Modicon M221

Logic Controller

Benutzerhandbuch

01/2026



EIO0000000978.05

www.se.com

Inhaltsverzeichnis

1 Modicon M221 Logic Controller - Programmierhandbuch. . . . . Teil I

2 Modicon M221 Logic Controller - Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen. . . . . Teil II

3 Modicon M221 Logic Controller - Hardwarehandbuch. . . . . Teil III

4 Modicon TMH2GDB - Grafisches Bedienterminal Benutzerhandbuch. . . . . Teil IV

5 Modicon TMC2 - Steckmodule - Programmierhandbuch. . . . . Teil V

6 Modicon TMC2 - Steckmodule - Hardwarehandbuch. . . . . Teil VI

Modicon M221
Logic Controller

Programmierhandbuch

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung

EIO0000003299.04
09/2025



www.se.com

Rechtliche Hinweise

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen umfassen allgemeine Beschreibungen, technische Merkmale und Kenndaten und/oder Empfehlungen in Bezug auf Produkte/Lösungen.

Dieses Dokument ersetzt keinesfalls eine detaillierte Analyse bzw. einen betriebs- und standortspezifischen Entwicklungs- oder Schemaplan. Es darf nicht zur Ermittlung der Eignung oder Zuverlässigkeit von Produkten/Lösungen für spezifische Benutzeranwendungen verwendet werden. Es liegt im Verantwortungsbereich eines jeden Benutzers, selbst eine angemessene und umfassende Risikoanalyse, Risikobewertung und Testreihe für die Produkte/Lösungen in Übereinstimmung mit der jeweils spezifischen Anwendung bzw. Nutzung durchzuführen bzw. von entsprechendem Fachpersonal (Integrator, Spezifikateur oder ähnliche Fachkraft) durchführen zu lassen.

Die Marke Schneider Electric sowie alle anderen in diesem Dokument enthaltenen Markenzeichen von Schneider Electric SE und seinen Tochtergesellschaften sind das Eigentum von Schneider Electric SE oder seinen Tochtergesellschaften. Alle anderen Marken können Markenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

Dieses Dokument und seine Inhalte sind durch geltende Urheberrechtsgesetze geschützt und werden ausschließlich zu Informationszwecken bereitgestellt. Ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Schneider Electric darf kein Teil dieses Dokuments in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise (elektronisch, mechanisch, durch Fotokopieren, Aufzeichnen oder anderweitig) zu irgendeinem Zweck vervielfältigt oder übertragen werden.

Schneider Electric gewährt keine Rechte oder Lizenzen für die kommerzielle Nutzung des Dokuments oder dessen Inhalts, mit Ausnahme einer nicht-exklusiven und persönlichen Lizenz, es „wie besehen“ zu konsultieren.

Schneider Electric behält sich das Recht vor, jederzeit ohne entsprechende schriftliche Vorankündigung Änderungen oder Aktualisierungen mit Bezug auf den Inhalt bzw. am Inhalt dieses Dokuments oder dessen Format vorzunehmen.

Soweit nach geltendem Recht zulässig, übernehmen Schneider Electric und seine Tochtergesellschaften keine Verantwortung oder Haftung für Fehler oder Auslassungen im Informationsgehalt dieses Dokuments oder für Folgen, die aus oder infolge der sachgemäßen oder missbräuchlichen Verwendung der hierin enthaltenen Informationen entstehen.

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise 7
Informationen zum Dokument 8
Einführung 15
Informationen zum Modicon M221 Logic Controller 16
TM221C Logic Controller - Beschreibung 16
TM221M Logic Controller - Beschreibung 21
Konfigurationsfunktionen 25
Objekte 25
Objekte 25
Objekttypen 26
Adressierung von E/A-Objekten 29
Maximale Objektanzahl 32
Task-Struktur 36
Tasks und Abfragemodi 36
Maximale Anzahl von Tasks und Eigenschaften 38
Steuerungszustände und Verhalten 38
Diagramm der Steuerungszustände 39
Beschreibung der Steuerungszustände 40
Zustandsübergänge der Steuerung 43
Persistente Variablen 45
Ausgangsverhalten 47
Post-Konfiguration 50
Post-Konfiguration 50
Verwaltung der Post-Konfigurationsdatei 51
Konfiguration des M221 Logic Controller-Systems 54
Konfiguration einer Steuerung 55
Erstellen einer Konfiguration 55
Optionale E/A-Erweiterungsmodule 59
Konfigurieren des M221 Logic Controller 64
Aktualisieren der Firmware mit dem Executive Loader Wizard 65
Konfiguration der integrierten Ein-/Ausgänge 66
Konfiguration der Digitaleingänge 66
Konfiguration der Digitaleingänge 66
Konfiguration der Digitalausgänge 70
Konfiguration der Digitalausgänge 70
Konfiguration der Analogeingänge 72
Konfigurieren von Analogeingängen 72
Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers 73
Konfiguration von Hochgeschwindigkeitszählern 73
Konfiguration von 2-Phasen- und 1-Phasen-Zählern 76
Konfigurieren des Frequenzmessers 79
Konfiguration des Impulsgenerators 81
Konfigurieren der Impulsgeneratoren 81
Konfigurieren des Impulses (%PLS) 83
Konfigurieren der Impulsbreitenmodulation (%PWM) 85
Konfigurieren des Impulswellenausgangs (%PTO) 86
Konfigurieren des Frequenzgenerators (%FREQGEN) 89
Konfiguration des E/A-Busses 90

E/A-Konfiguration – Allgemeine Beschreibung 90
Maximale Hardware-Konfiguration 95
Konfiguration von Steckmodulen und Erweiterungsmodulen 99
Konfiguration der integrierten Kommunikation 100
Konfiguration der Ethernet-Verbindung 100
Konfiguration des Ethernet-Netzwerks 100
Konfigurieren von Modbus TCP oder Modbus TCP IOScanner 106
Konfigurieren von EtherNet/IP 116
Konfiguration der seriellen Leitung 131
Konfiguration der seriellen Leitungen 131
Konfigurieren von Modbus- und ASCII-Protokollen 134
Konfigurieren der TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display 138
Konfigurieren des Modbus Serial-E/A-Scanners 138
Hinzufügen eines Geräts zum Modbus Serial-E/A-Scanner 139
Unterstützte Modbus-Funktionscodes 147
Unterstützte Modbus-Funktionscodes 147
Diagramm der Zustandsmaschine für den Modbus E/A-Scanner 149
Diagramm der Zustandsmaschine für den Modbus E/A-Scanner 149
SD-Karte 150
Dateiverwaltungsvorgänge 150
Unterstützte SD-Kartentypen 152
Klonverwaltung 153
Firmware-Verwaltung 154
Anwendungsverwaltung 158
Post-Konfigurationsverwaltung 159
Verwaltung des Fehlerprotokolls 162
Speicherverwaltung: Sichern und Wiederherstellen des Steuerungsspeichers 165
Programmierung des M221 Logic Controller-Systems 167
E/A-Objekte 168
Digitaleingänge (%I) 168
Digitalausgänge (%Q) 169
Analogeingänge (%IW) 170
Analogausgänge (%QW) 171
Netzwerkobjekte 173
Input Assembly (EtherNet/IP)-Objekte (%QWE) 173
Output Assembly (EtherNet/IP)-Objekte (%IWE) 174
Eingangsregisterobjekte (Modbus TCP) (%QWM) 175
Ausgangsregisterobjekte (Modbus TCP) (%IWM) 177
Digitaleingangsobjekte (E/A-Scanner) (%IN) 178
Digitalausgangsobjekte (E/A-Scanner) (%QN) 179
Eingangsregisterobjekte (E/A-Scanner) (%IWN) 182
Ausgangsregisterobjekte (E/A-Scanner) (%QWN) 183
Netzwerkdiagnosecodes des Modbus IOScanner (%IWNS) 186
Systemobjekte 187
Systembits (%S) 187
Systemwörter (%SW) 196

Eingangskanalstatus (%IWS) 213
Ausgangskanalstatus (%QWS) 215
Glossar 217
Index 222

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

⚠ GEFAHR

GEFAHR macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge hat.**

⚠ WARNUNG

WARNUNG macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann.**

⚠ VORSICHT

VORSICHT macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann.**

HINWEIS

HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

Bitte beachten

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs elektrischer Geräte und deren Installation verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

Informationen zum Dokument

Umfang der Dokumentation

Dieses Handbuch beschreibt die Konfiguration und Programmierung des Modicon M221 Logic Controller für EcoStruxure Machine Expert - Basic. Weiterführende Informationen finden Sie in den verschiedenen Dokumenten in der Online-Hilfe von EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Gültigkeitshinweis

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert – Basic V1.4. aktualisiert.

Produktbezogene Informationen

⚠WARNUNG

STEUERUNGSAUSFALL

- Führen Sie vor der Implementierung eine Fehlermodus- und Effektanalyse (FMEA, Failure Mode and Effects Analysis) oder eine gleichwertige Risikoanalyse Ihrer Anwendung durch und wenden Sie Vorbeugemaßnahmen und Kontrollen an.
- Stellen Sie einen Fallback-Zustand für den Fall unerwünschter Steuerungsereignisse oder -sequenzen bereit.
- Sorgen Sie für separate oder redundante Steuerungspfade, wann immer erforderlich.
- Stellen Sie geeignete Parameter bereit, insbesondere für Grenzwerte.
- Überprüfen Sie die Auswirkungen von Übertragungsverzögerungen und ergreifen Sie Maßnahmen, um diese zu mindern.
- Überprüfen Sie die Auswirkungen von Unterbrechungen der Kommunikationsverbindung und ergreifen Sie Maßnahmen, um diese zu mindern.
- Stellen Sie unabhängige Pfade für Steuerungsfunktionen bereit (z. B. Not-Aus, Bedingungen bei Grenzüberschreitung und Fehler), die Ihrer Risikobewertung sowie den geltenden Vorschriften entsprechen.
- Wenden Sie lokale Unfallverhütungsvorschriften und -richtlinien an. [1]
- Jede Implementierung eines Systems muss auf ihre ordnungsgemäße Funktion getestet werden, bevor sie in Betrieb genommen wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 *Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control* sowie von NEMA ICS 7.1, *Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems* oder den entsprechenden vor Ort geltenden Vorschriften.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Informationen zur Cybersicherheit

In den letzten Jahren hat sich durch die wachsende Anzahl an vernetzten Maschinen und Produktionsanlagen das Potenzial für Cyberbedrohungen wie unbefugter Zugriff, Datenverletzungen und Betriebsunterbrechungen entsprechend erhöht. Sie müssen daher alle möglichen Maßnahmen zur Cybersicherheit in Betracht ziehen, um Anlagen und Systeme vor solchen Bedrohungen zu schützen.

Um die Sicherheit und den Schutz Ihrer Schneider Electric-Produkte zu gewährleisten, ist es in Ihrem Interesse, die Best Practices für die Cybersicherheit umzusetzen, die im Dokument Cybersecurity Best Practices beschrieben sind.

Schneider Electric bietet zusätzliche Informationen und Unterstützung:

- Abonnieren Sie den Sicherheits-Newsletter von Schneider Electric.
- Besuchen Sie die Webseite Cybersecurity Support Portal, um:
  - Sicherheitshinweise zu suchen
  - Schwachstellen und Vorfälle zu melden
- Besuchen Sie die Webseite Schneider Electric Cybersecurity and Data Protection Posture, um:
  - auf den Cybersicherheitsstatus zuzugreifen
  - mehr über Cybersicherheit in der Cybersecurity Academy zu erfahren
  - die Cybersicherheits-Services von Schneider Electric zu entdecken

Verfügbare Sprachen des Dokuments

Dieses Dokument ist in folgenden Sprachen verfügbar:

- Englisch (EIO0000003297)
- Französisch (EIO0000003298)
- Deutsch (EIO0000003299)
- Spanisch (EIO0000003300)
- Italienisch (EIO0000003301)
- Chinesisch (EIO0000003302)
- Portugiesisch (EIO0000003303)
- Türkisch (EIO0000003304)

Weiterführende Dokumente

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
EcoStruxure Machine Expert - Basic – Betriebshandbuch	EIO0000003281 (ENG) EIO0000003282 (FRA) EIO0000003283 (GER) EIO0000003284 (SPA) EIO0000003285 (ITA) EIO0000003286 (CHS) EIO0000003287 (POR) EIO0000003288 (TUR)
EcoStruxure Machine Expert - Basic Generische Funktionen – Bibliothekshandbuch	EIO0000003289 (ENG) EIO0000003290 (FRE) EIO0000003291 (GER) EIO0000003292 (SPA) EIO0000003293 (ITA) EIO0000003294 (CHS) EIO0000003295 (POR) EIO0000003296 (TUR)
Modicon M221 Logic Controller Erweiterte Funktionen – Bibliothekshandbuch	EIO0000003305 (ENG) EIO0000003306 (FRE) EIO0000003307 (GER) EIO0000003308 (SPA) EIO0000003309 (ITA) EIO0000003310 (CHS) EIO0000003311 (POR) EIO0000003312 (TUR)
Modicon M221 Logic Controller - Hardwarehandbuch	EIO0000003313 (ENG) EIO0000003314 (FRE) EIO0000003315 (GER) EIO0000003316 (SPA) EIO0000003317 (ITA) EIO0000003318 (CHS) EIO0000003319 (POR) EIO0000003320 (TUR)
TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display - Benutzerhandbuch	EIO0000003321 (ENG) EIO0000003322 (FRA) EIO0000003323 (GER) EIO0000003324 (SPA) EIO0000003325 (ITA) EIO0000003326 (CHS) EIO0000003327 (POR) EIO0000003328 (TUR)

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon TMC2-Steckmodule – Programmierhandbuch	EIO0000003329 (ENG) EIO0000003330 (FRE) EIO0000003331 (GER) EIO0000003332 (SPA) EIO0000003333 (ITA) EIO0000003334 (CHS) EIO0000003335 (POR) EIO0000003336 (TUR)
Modicon TMC2-Steckmodul – Hardwarehandbuch	EIO0000003337 (ENG) EIO0000003338 (FRE) EIO0000003339 (GER) EIO0000003340 (SPA) EIO0000003341 (ITA) EIO0000003342 (CHS) EIO0000003343 (POR) EIO0000003344(TUR)
Modicon TM3-Erweiterungsmodule – Programmierhandbuch (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	EIO0000003345 (ENG) EIO0000003346 (FRE) EIO0000003347 (GER) EIO0000003348 (SPA) EIO0000003349 (ITA) EIO0000003350 (CHS) EIO0000003351 (POR) EIO0000003352 (TUR)
Modicon TM3 – Digitale E/A-Module – Hardwarehandbuch	EIO0000003125 (ENG) EIO0000003126 (FRE) EIO0000003127 (GER) EIO0000003128 (SPA) EIO0000003129 (ITA) EIO0000003130 (CHS) EIO0000003424 (POR) EIO0000003425 (TUR)
Modicon TM3 Analoge E/A-Module – Hardwarehandbuch	EIO0000003131 (ENG) EIO0000003132 (FRE) EIO0000003133 (GER) EIO0000003134 (SPA) EIO0000003135 (ITA) EIO0000003136 (CHS) EIO0000003426 (POR) EIO0000003427 (TUR)

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon TM3 E/A-Expertenmodule – Hardwarehandbuch	EIO0000003137 (ENG) EIO0000003138 (FRE) EIO0000003139 (GER) EIO0000003140 (SPA) EIO0000003141 (ITA) EIO0000003142 (CHS) EIO0000003428 (POR) EIO0000003429 (TUR)
Modicon TM3 Sicherheitsmodule – Hardwarehandbuch	EIO0000003353 (ENG) EIO0000003354 (FRE) EIO0000003355 (GER) EIO0000003356 (SPA) EIO0000003357 (ITA) EIO0000003358 (CHS) EIO0000003359 (POR) EIO0000003360 (TUR)
Modicon TM3 Sender- und Empfängermodule - Hardwarehandbuch	EIO0000003143 (ENG) EIO0000003144 (FRE) EIO0000003145 (GER) EIO0000003146 (SPA) EIO0000003147 (ITA) EIO0000003148 (CHS) EIO0000003430 (POR) EIO0000003431 (TUR)
Modicon TM2 Konfiguration von Erweiterungsmodulen – Programmierhandbuch	EIO0000003432 (ENG) EIO0000003433 (FRE) EIO0000003434 (GER) EIO0000003435 (SPA) EIO0000003436 (ITA) EIO0000003437 (CHS)
Modicon TM2 Digitale E/A-Module - Hardwarehandbuch	EIO0000000028 (ENG) EIO0000000029 (FRE) EIO0000000030 (GER) EIO0000000031 (SPA) EIO0000000032 (ITA) EIO0000000033 (CHS)
Modicon TM2 – Analoge E/A-Module – Hardwarehandbuch	EIO0000000034 (ENG) EIO0000000035 (FRE) EIO0000000036 (GER) EIO0000000037 (SPA) EIO0000000038 (ITA) EIO0000000039 (CHS)
SR2MOD02 and SR2MOD03 Wireless Modem - User Guide	EIO0000001575 (ENG)

Um Dokumente online zu finden, besuchen Sie das Schneider Electric Download-Center (www.se.com/ww/en/download/).

Informationen zu nicht-inklusiver oder unsensibler Terminologie

Als verantwortungsbewusstes, integratives Unternehmen aktualisiert Schneider Electric kontinuierlich seine Kommunikationen und Produkte, die nicht-integrative oder unsensible Terminologie enthalten. Trotz dieser Bemühungen können unsere Inhalte jedoch nach wie vor Begriffe enthalten, die von einigen Kunden als unangemessen betrachtet werden.

Terminologie gemäß den geltenden Standards

Die technischen Begriffe, Terminologie, Symbole und die entsprechenden Beschreibungen in den hierin enthaltenen oder in bzw. auf den Produkten selbst angegebenen Informationen sind im Allgemeinen von den Begriffen oder Definitionen internationaler Normen abgeleitet.

Im Bereich der funktionalen Sicherheitssysteme, Antriebe und allgemeinen Automatisierungssysteme kann dies unter anderem Begriffe wie *Sicherheit*, *Sicherheitsfunktion*, *Sicherer Zustand*, *Störung*, *Fehlerreset*, *Fehlfunktion*, *Versagen/Ausfall*, *Fehler*, *Fehlermeldung*, *Gefährlich* usw. umfassen.

Zu diesen Normen und Standards zählen unter anderem:

Norm/Standard	**Beschreibung**
IEC 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen.
ISO 13849-1:2023	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Allgemeine Gestaltungsleitsätze.
EN 61496-1:2020	Sicherheit von Maschinen: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Tests
ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
ISO 14119:2013	Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
ISO 13850:2015	Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze
IEC 62061:2021	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
IEC 61508-1:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen für sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Softwareanforderungen
IEC 61784-3:2021	Industrielle Kommunikationsnetzwerke – Profile – Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen – Allgemeine Regeln und Festlegungen für Profile
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie

Norm/Standard	Beschreibung
2014/30/EU	EMV-Richtlinie (Elektromagnetische Verträglichkeit)
2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie

Darüber hinaus wurden einige der in diesem Dokument verwendeten Begriffe unter Umständen auch anderen Normen/Standards entnommen, u. a.:

Norm/Standard	Beschreibung
IEC 60034-Reihe	Drehende elektrische Maschinen
IEC 61800-Reihe	Drehzahlveränderbare elektrische Umrichter
IEC 61158-Reihe	Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbus für industrielle Steuerungssysteme

Des Weiteren kann der Begriff *Betriebsbereich* in Verbindung mit der Beschreibung spezifischer Gefahren verwendet werden und wird in diesem Fall für eine *Gefahrenzone* bzw. einen *Gefahrenbereich* in folgenden *Maschinenrichtlinien* definiert: *2006/42/EC* und *ISO 12100:2010*.

HINWEIS: Die zuvor erwähnten Normen/Standards können auf die spezifischen Produkte in der vorliegenden Dokumentation zutreffen oder nicht. Für weitere Informationen hinsichtlich individueller Normen/Standards, die auf hier beschriebene Produkte zutreffen, siehe die Eigenschaftstabellen für die entsprechenden Produktreferenzen.

Einführung

Inhalt dieses Abschnitts

Informationen zum Modicon M221 Logic Controller 16
Konfigurationsfunktionen 25

Übersicht

Dieser Teil enthält allgemeine Informationen zum Modicon M221 Logic Controller sowie die entsprechenden Konfigurations- und Programmierfunktionen.

Informationen zum Modicon M221 Logic Controller

Inhalt dieses Kapitels

TM221C Logic Controller - Beschreibung 16
TM221M Logic Controller - Beschreibung 21

TM221C Logic Controller - Beschreibung

Überblick

Der TM221C Logic Controller verfügt über verschiedene leistungsstarke Funktionen und kann für eine breite Palette an Anwendungen eingesetzt werden.

Softwarekonfiguration, Programmierung und Inbetriebnahme erfolgen über die Software EcoStruxure Machine Expert - Basic, die im EcoStruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) und im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch, Seite 8 beschrieben wird.

Programmiersprachen

Der M221 Logic Controller wird mithilfe der Software EcoStruxure Machine Expert - Basic konfiguriert und programmiert, die folgende Programmiersprachen nach IEC 61131-3 unterstützt:

- IL: Anweisungsliste (AWL)
- LD: Kontaktplan (KOP)
- Grafcet (Liste)
- Grafcet (SFC, Sequential Function Chart)

Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung des TM221C Logic Controller beträgt 24 VDC (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch) oder 100 bis 240 VAC (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch).

Echtzeituhr

DerM221 Logic Controller umfasst ein Echtzeituhr-System (RTC-System) (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch).

Run/Stop

Der M221 Logic Controller kann extern bedient werden:

- Über einen physischen Run/Stop-Schalter (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)
- Mit einer Operation Run/Stop (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch) über einen dedizierten Digitaleingang, der in der Softwarekonfiguration definiert ist (weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration von Digitaleingängen, Seite 66)
- Über die Software EcoStruxure Machine Expert - Basic (weitere Informationen finden Sie unter Symbolleiste (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)).
- Über eine TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display (weitere Informationen finden Sie unter Steuerungszustand-Menü (siehe Modicon TMH2GDB, Grafisches Bedienterminal (Remote Graphic Display), Benutzerhandbuch)).

Arbeitsspeicher

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Speichertypen beschrieben:

Speichertyp	Größe	Verwendungszweck
RAM	RAM-Speicher mit 512 KByte: 256 KByte für interne Variablen und 256 KByte für Anwendung und Daten.	Ausführung der Anwendung und Aufbewahrung von Daten
Nicht-flüchtig	1,5 MByte, davon werden 256 KByte zur Sicherung von Anwendung und Daten bei einem Spannungsausfall verwendet.	Speichern der Anwendung

Integrierte Eingänge/Ausgänge

Je nach Steuerungsreferenz sind die folgenden integrierten E/A-Typen verfügbar:

- Standardeingänge
- Zählern zugeordnete schnelle Eingänge
- Standard-Transistorausgänge (Sink/Source – Strom ziehend/liefernd)
- Impulsgeneratoren zugeordnete schnelle Transistorausgänge (Sink/Source – Strom ziehend/liefernd)
- Relaisausgänge
- Analogeingänge

Wechselspeicher

Die M221 Logic Controller verfügen über einen integrierten SD-Kartensteckplatz (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch).

Der Modicon M221 Logic Controller ermöglicht die folgenden Arten der Dateiverwaltung mit einer SD-Karte:

- Klonverwaltung, Seite 153: Sicherung der Anwendung, Firmware und Post-Konfiguration (sofern vorhanden) des Logic Controller
- Firmwareverwaltung, Seite 154: Herunterladen der Firmware in die Steuerung, in ein TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display oder in TM3-Erweiterungsmodule
- Anwendungsverwaltung, Seite 158: Sicherung und Wiederherstellung der Anwendung des Logic Controller oder deren Kopie in einen anderen Logic Controller derselben Referenz
- Post-Konfigurationsverwaltung, Seite 159: Hinzufügen, Ändern oder Löschen der Post-Konfigurationsdatei des Logic Controller
- Fehlerprotokollverwaltung, Seite 162: Sicherung oder Löschen der Fehlerprotokolldatei des Logic Controller
- Speicherverwaltung, Seite 165: Sicherung/Wiederherstellung von Speicherbits und -wörtern von einem Controller

Interne Kommunikationsfunktionen

Je nach Steuerungsreferenz sind die folgenden Typen von Kommunikationsports verfügbar:

- Ethernet (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)
- USB Mini-B (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)
- Serielle Leitung 1 (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)

Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Weitere Informationen finden Sie im Modicon TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display - Benutzerhandbuch.

TM221C Logic Controller

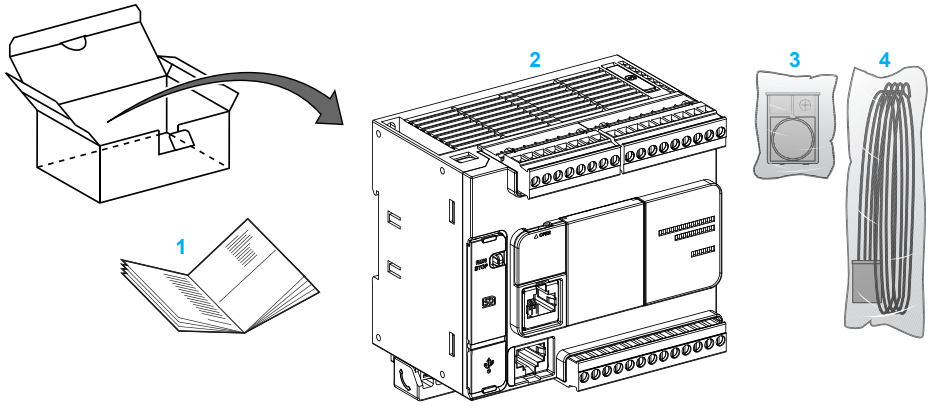
Referenz	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Analo-geingän-ge	Kommunikationsports	Spannungs-versorgung
TM221C16R	5 Standardeingänge (1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	7 Relaisausgänge	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	100 bis 240 VAC
TM221CE16R			Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C16T	5 Standardeingänge (1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 5 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)(3)	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE16T			Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	

Referenz	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Analog-eingänge	Kommunikationsports	Spannungs-versorgung
TM221C16U	5 Standardeingänge[1] 4 schnelle Eingänge (HSC)[2]	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 5 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)[3]	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE16U				1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C24R	10 Standardeingänge[1] 4 schnelle Eingänge (HSC)[2]	10 Relaisausgänge	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	100 bis 240 VAC
TM221CE24R			Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C24T		Source-Ausgänge (Strom liefernd) 8 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)[3]	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE24T			Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C24U	10 Standardeingänge[1] 4 schnelle Eingänge (HSC)[2]	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 8 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)[3]	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE24U			Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C40R	20 Standardeingänge[1] 4 schnelle Eingänge (HSC)[2]	16 Relaisausgänge	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	100 bis 240 VAC
TM221CE40R			Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C40T		Source-Ausgänge (Strom liefernd) 14 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)[3]	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE40T			Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C40U	20 Standardeingänge[1] 4 schnelle Eingänge (HSC)[2]	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 12 Standard-Transistorausgänge 4 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)[3]	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE40U			Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	

Referenz	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Analo-geingän-ge	Kommunikationsports	Spannungs-versorgung
HINWEIS: Der TM221C Logic Controller verwendet abnehmbare Schraubklemmenleisten. **(1)** Die Standardeingänge haben eine maximale Frequenz von 5 kHz. **(2)** Die Schnelleingänge können als Standard- oder als schnelle Eingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden. **(3)** Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, für PLS-, PWM-, PTO- oder FREQGEN-Funktionen oder als Reflexausgänge für HSC verwendet werden.					

Lieferumfang

Die nachstehende Abbildung zeigt den Inhalt des Lieferpakets für einen TM221C Logic Controller:



1 TM221C Logic Controller - Kurzanleitung

2 TM221C Logic Controller

3 Batteriehalterung mit Lithium-Knopfzelle, Typ Panasonic BR2032 oder Murata CR2032X

4 Analogkabel

TM221M Logic Controller - Beschreibung

Überblick

Der TM221M Logic Controller verfügt über verschiedene leistungsstarke Funktionen und kann für eine breite Palette an Anwendungen eingesetzt werden.

Softwarekonfiguration, Programmierung und Inbetriebnahme erfolgen über die Software EcoStruxure Machine Expert - Basic, die im EcoStruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) und im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch, Seite 8 beschrieben wird.

Programmiersprachen

Der M221 Logic Controller wird mithilfe der Software EcoStruxure Machine Expert - Basic konfiguriert und programmiert, die folgende Programmiersprachen nach IEC 61131-3 unterstützt:

- IL: Anweisungsliste (AWL)
- LD: Kontaktplan (KOP)
- Grafcet (Liste)
- Grafcet (SFC, Sequential Function Chart)

Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung des TM221M Logic Controller beträgt 24 VDC (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch).

Echtzeituhr

Der M221 Logic Controller umfasst ein Echtzeituhr-System (RTC-System) (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch).

Run/Stop

Der M221 Logic Controller kann extern bedient werden:

- Über einen physischen Run/Stop-Schalter (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)
- Mit einer Operation Run/Stop (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch) über einen dedizierten Digitaleingang, der in der Softwarekonfiguration definiert ist (weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration von Digitaleingängen, Seite 66)
- Über die Software EcoStruxure Machine Expert - Basic (weitere Informationen finden Sie unter Symbolleiste (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)).
- Über ein TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display (weitere Informationen finden Sie unter Steuerungszustand-Menü).

Arbeitsspeicher

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Speichertypen beschrieben:

Speichertyp	Größe	Verwendungszweck
RAM	RAM-Speicher mit 512 KByte: 256 KByte für interne Variablen und 256 KByte für Anwendung und Daten.	Ausführung der Anwendung und Aufbewahrung von Daten
Nicht-flüchtig	1,5 MByte, davon werden 256 KByte zur Sicherung von Anwendung und Daten bei einem Spannungsausfall verwendet.	Speichern der Anwendung

Integrierte Eingänge/Ausgänge

Je nach Steuerungsreferenz sind die folgenden integrierten E/A-Typen verfügbar:

- Standardeingänge
- Schnelle Eingänge (HSC)
- Standard-Transistorausgänge
- Schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)
- Relaisausgänge
- Analogeingänge

Wechselspeicher

Die M221 Logic Controller verfügen über einen integrierten SD-Kartensteckplatz (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch).

Der Modicon M221 Logic Controller ermöglicht die folgenden Arten der Dateiverwaltung mit einer SD-Karte:

- Klonverwaltung, Seite 153: Sicherung der Anwendung, Firmware und Post-Konfiguration (sofern vorhanden) des Logic Controller
- Firmwareverwaltung, Seite 154: Herunterladen von Firmware-Updates direkt in den Logic Controller und Herunterladen von Firmware in ein TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display
- Anwendungsverwaltung, Seite 158: Sicherung und Wiederherstellung der Anwendung des Logic Controller oder deren Kopie in einen anderen Logic Controller derselben Referenz
- Post-Konfigurationsverwaltung, Seite 159: Hinzufügen, Ändern oder Löschen der Post-Konfigurationsdatei des Logic Controller
- Fehlerprotokollverwaltung, Seite 162: Sicherung oder Löschen der Fehlerprotokolldatei des Logic Controller
- Speicherverwaltung, Seite 165: Sicherung/Wiederherstellung von Speicherbits und -wörtern von einem Controller

Interne Kommunikationsfunktionen

Je nach Steuerungsreferenz sind auf der Vorderseite der Steuerung die folgenden Kommunikationsports verfügbar:

- Ethernet (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)
- USB Mini-B (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)
- SD-Karte (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)
- Serielle Leitung 1 (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)
- Serielle Leitung 2 (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)

Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Weitere Informationen finden Sie im Modicon TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display - Benutzerhandbuch.

TM221M Logic Controller

Referenz	Digitaleingang	Digitalausgang	Analogeingang	Kommunikationsports	Klemmentyp
TM221M16R	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	8 Relaisausgänge	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
TM221M16RG	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	8 Relaisausgänge	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Federklemmenleisten
TM221ME16R	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	8 Relaisausgänge	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
TM221ME16RG	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	8 Relaisausgänge	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Federklemmenleisten
TM221M16T	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	6 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)(3)	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
TM221M16TG	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	6 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)(3)	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Federklemmenleisten
TM221ME16T	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	6 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)(3)	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
TM221ME16TG	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	6 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)(3)	Ja	1 serieller Leitungsport USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Federklemmenleisten
TM221M32TK	12 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	14 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)(3)	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	HE10-Steckverbinder (MIL 20)

Referenz	Digitaleingang	Digitalausgang	Analogein-gang	Kommunikation-sports	Klemmentyp
TM221ME32TK	12 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	14 Standardausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	HE10-Steckverbinder (MIL 20)

HINWEIS: Der TM221M Logic Controller verwendet eine 24-VDC-Spannungsversorgung (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch).

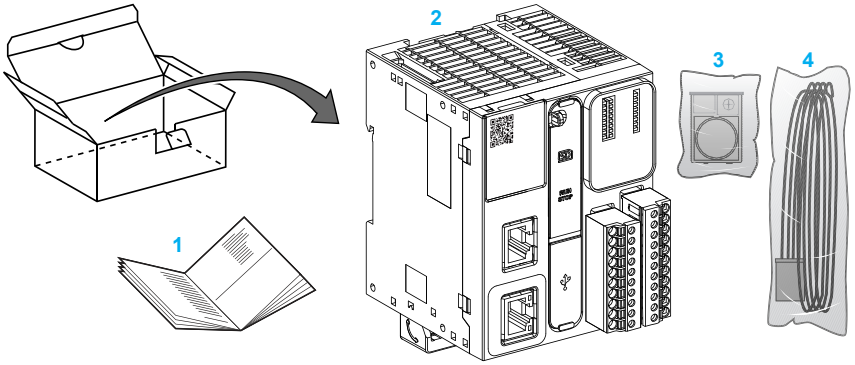
(1) Die Standardeingänge I2, I3, I4 und I5 haben eine maximale Frequenz von 5 kHz. Die Höchstfrequenz der anderen Standardeingänge beträgt 100 Hz.

(2) Die Schnelleingänge können als Standard- oder als schnelle Eingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden.

(3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, für PLS-, PWM-, PTO- oder FREQGEN-Funktionen oder als Reflexausgänge für HSC verwendet werden.

Lieferumfang

Die nachstehende Abbildung zeigt den Inhalt des Lieferpakets für einen TM221M Logic Controller:



1 TM221M Logic Controller - Kurzanleitung

2 TM221M Logic Controller

3 Batteriehalterung mit Lithium-Knopfzelle, Typ Panasonic BR2032 oder Murata CR2032X

4 Analogkabel

Konfigurationsfunktionen

Inhalt dieses Kapitels

Objekte.....25
Task-Struktur 36
Steuerungszustände und Verhalten 38
Post-Konfiguration.....50

Einführung

Dieses Kapitel enthält Informationen in Bezug auf Speicherzuordnung, Tasks, Zustände, Verhalten, Objekte und Funktionen für den M221 Logic Controller. Die in diesem Kapitel erläuterten Themen machen den Bediener mit den Spezifikationen des M221 Logic Controller vertraut, die für die Konfiguration und Programmierung der Steuerung in EcoStruxure Machine Expert - Basic erforderlich sind.

Objekte

Objekte

Überblick

In EcoStruxure Machine Expert - Basic wird der Begriff *Objekt* verwendet, um einen Speicherbereich der logischen Steuerung darzustellen, der der Nutzung durch eine Anwendung vorbehalten ist. Objekte können Folgendes sein:

- Einfache Softwarevariablen, wie z. B. Speicherbits und -wörter
- Die Adressen der digitalen oder analogen Ein- und Ausgänge
- Steuerungsinterne Variablen, wie z. B. Systemwörter und -bits
- Vordefinierte Systemfunktionen oder Funktionsbausteine, wie z. B. Timer und Zähler

Der Steuerungsspeicher wurde entweder vorab bestimmten Objekttypen zugeordnet oder die Zuordnung erfolgt automatisch, wenn die Anwendung in die Steuerung heruntergeladen wird.

Die Objekte können erst dann von einem Programm adressiert werden, wenn der Speicher zugeordnet wurde. Die Adressierung der Objekte erfolgt über das Präfix *%*. Beispiel: *%MW12* ist die Adresse eines Speicherworts, *%Q0.3* die Adresse eines integrierten Digitalausgangs und *%TM0* die Adresse eines *Timer*-Funktionsbausteins.

Objekttypen

Einführung

Die folgende Tabelle enthält eine Beschreibung der verschiedenen Sprachobjekttypen für den M221 Logic Controller:

Objekttyp	Objekt	Objektfunktion	Beschreibung
Speicherobjekte	*%M*	Speicherbits	Speichert ein Speicherbit.
	%MW	Speicherwörter	Speichert ein 16 Bit-Speicherwort.
	%MD	Speicherdoppelwörter	Speichert ein 32 Bit-Speicherwort.
	%MF	Speichergleitkommawert	Speichert einen Speichergleitkommawert in einem mathematischen Argument, das in seinem Ausdruck über eine Dezimalstelle verfügt.
	%KW	Konstantwörter	Speichert ein konstantes 16 Bit-Wort.
	%KD	Konstante Doppelwörter	Speichert ein konstantes 32 Bit-Wort.
	%KF	Konstante Gleitkommawerte	Speichert einen konstanten Gleitkommawert in einem mathematischen Argument, das in seinem Ausdruck über eine Dezimalstelle verfügt.
Systemobjekte	*%S*	Systembits, Seite 187	Speichert ein Systembit.
	%SW	Systemwörter, Seite 196	Speichert ein Systemwort.
	%IWS	Eingangskanalstatuswort, Seite 213	Enthält Diagnose-Informationen hinsichtlich der analogen Eingangskanäle.
	%QWS	Ausgangskanalstatuswort, Seite 215	Enthält Diagnose-Informationen hinsichtlich der analogen Ausgangskanäle.
E/A-Objekte	*%I*	Eingangsbits, Seite 168	Speichert den Wert des Digitaleingangs.
	%Q	Ausgangsbits, Seite 169	Speichert den Wert des Digitalausgangs.
	%IW	Eingangswörter, Seite 170	Speichert den Wert des Analogeingangs.
	%QW	Ausgangswörter, Seite 171	Speichert den Wert des Analogausgangs.
	%FC	Schnellzähler	Führen schnelle Zählungen von Impulsen durch, die von Sensoren, Switches usw. ausgehen.
	%HSC	Hochgeschwindigkeitszähler	Führen schnelle Zählungen von Impulsen durch, die von Sensoren, Gebern, Switches usw. ausgehen, die an die Schnelleingänge angeschlossen sind.
	%PLS	Impuls	Generiert ein Rechteckwellen-Signal auf zweckbestimmten Ausgangskanälen.
	%PWM	Impulsbreitenmodulation	Generiert ein moduliertes Wellensignal auf zweckbestimmten Ausgangskanälen mit variablem Arbeitszyklus.
	%PTO	Impulswellenausgang	Generiert Impulswellen-Ausgänge, um lineare, einachsige Stepper- oder Servo-Antriebe im Open-Loop-Betrieb zu steuern.
	%FREQGEN	Frequenzgenerator	Generiert ein Rechtecksignal auf einem dedizierten Ausgangskanal mit programmierbarer Frequenz und einem Arbeitszyklus von 50 %.

Objekttyp	Objekt	Objektfunktion	Beschreibung
Netzwerkobjekte	*%QWE*	Input assembly (EtherNet/IP), Seite 173	Die Werte der vom Logic Controller gesendeten EtherNet/IP-Eingangs-Assembly-Frames (Input assembly). **HINWEIS:** Detaillierte Informationen zur Funktionsrichtung finden Sie unter Konfiguration von EtherNet/IP, Seite 118.
	%IWE	Output assembly (EtherNet/IP), Seite 174	Die Werte der vom Logic Controller empfangenen EtherNet/IP-Ausgangs-Assembly-Frames (Output assembly). **HINWEIS:** Detaillierte Informationen zur Funktionsrichtung finden Sie unter Konfiguration von EtherNet/IP, Seite 118.
	%QWM	Eingangsregister (Modbus TCP), Seite 175	Die Werte der vom Logic Controller gesendeten Eingangsregister (Input registers) der Modbus-Zuordnungstabelle.
	%IWM	Ausgangsregister (Modbus TCP), Seite 177	Die Werte der vom Logic Controller empfangenen Ausgangsregister (Output registers) der Modbus-Zuordnungstabelle.
	%IN	Digitaleingänge (E/A-Scanner), Seite 178	Die Werte der digitalen Eingangsbits des Modbus-Serial- oder TCP-E/A-Scanners.
	%QN	Digitalausgänge (E/A-Scanner), Seite 179	Die Werte der digitalen Ausgangsbits des Modbus-Serial- oder TCP-E/A-Scanners.
	%IWN	Eingangsregister (E/A-Scanner), Seite 182	Die Werte der digitalen Eingangswörter des Modbus-Serial- oder TCP-E/A-Scanners.
	%QWN	Ausgangsregister (E/A-Scanner), Seite 183	Die Werte der digitalen Ausgangswörter des Modbus-Serial- oder TCP-E/A-Scanners.
	%IWNS	Netzwerkdiagnosecodes des E/A-Scanners, Seite 186	Die Werte der Netzwerkdiagnosebits des Modbus-Serial- oder TCP-E/A-Scanners.
Softwareobjekte	*%TM*	Timer	Definiert eine Zeit vor Auslösen einer Aktion.
	%C	Zähler	Ermöglicht das Auf- und Abwärtszählen von Aktionen.
	%MSG	Meldungen	Speichert die Statusmeldung am Kommunikationsport.
	%R	LIFO/FIFO-Register	Speichert bis zu 16 Wörter mit je 16 Bits auf 2 verschiedene Arten, in einer Warteschlange oder einem Stapel.
	%DR	Drums	Funktioniert im Prinzip ähnlich wie eine elektromechanische Trommelsteuerung, die nach externen Ereignissen von Schritt zu Schritt wechselt.
	%SBR	Schiebebitregister	Diese Register ermöglichen eine Verschiebung binärer Datenbits (0 oder 1) nach links oder rechts.
	%SC	Schrittzähler	Schrittzähler stellen eine Reihe von Schritten bereit, denen Aktionen zugewiesen werden können.
	SCH	Zeitplan-Bausteine	Steuert Vorgänge zu einem über Monat, Tag und Uhrzeit vordefinierten Zeitpunkt.
	%RTC	RTC	Ermöglicht das Lesen oder Schreiben des Wertes der Echtzeituhr (RTC) auf dem Logic Controller.
	PID	PID	Liefert eine generische Regelschleife mit Rückführung, deren Ausgang dem Proportional-Integral-Differential-Wert des Eingangs entspricht.
	%X	Grafcet-Schritte	Individuellen Grafcet-Schritten (SFC) zugeordnete Bitobjekte. Das Objekt befindet sich in Zustand 1, wenn der entsprechende Schritt aktiviert ist, und in Zustand 0, wenn der Schritt deaktiviert ist.

Objekttyp	Objekt	Objektfunktion	Beschreibung
PTO-Objekte	Siehe Impulswellenausgang.		
Antriebsobjekte	Siehe Antriebsobjekte.		

Objekttyp	Objekt	Objektfunktion	Beschreibung
Kommunikationsobjekte	*%READ_VAR*	Variable lesen	Der Funktionsbaustein *%READ_VAR* wird verwendet, um Daten von einem Remote-Gerät auf Modbus SL oder Modbus TCP zu lesen.
	%WRITE_VAR	Variable schreiben	Der Funktionsbaustein *%WRITE_VAR* wird verwendet, um über Modbus SL oder Modbus TCP Daten auf ein Remote-Gerät zu schreiben.
	%WRITE_READ_VAR	Variable schreiben/ lesen	Der Funktionsbaustein *%WRITE_READ_VAR* dient dem Lesen und Schreiben von in internen Speicherwörtern gespeicherten Daten in einem externen Gerät über das Modbus SL- oder Modbus TCP-Protokoll.
	%SEND_RECV_MSG	Senden/Empfangen einer Nachricht	Der Funktionsbaustein *%SEND_RECV_MSG* dient dem Senden und Empfangen von Daten über eine serielle Leitung, die für das ASCII-Protokoll konfiguriert ist.
	%SEND_RECV_SMS	Senden/Empfangen von SMS	Der Funktionsbaustein *%SEND_RECV_SMS* ermöglicht das Senden und den Empfang von Kurznachrichten (SMS) über ein mit einer seriellen Leitung verbundenes GSM-Modem.
Benutzerdefinierte Funktion und benutzerdefinierte Funktionsbausteinobjekte	*%RET0*	Rückgabewert	Der Rückgabewert einer benutzerdefinierten Funktion.
	%PARAM	Parameter	Parameter einer benutzerdefinierten Funktion oder eines benutzerdefinierten Funktionsbausteins. Die Parameter sind für jeden Objekttyp unterschiedlich.
	%VAR	Lokale Variable	Lokale Variablen einer benutzerdefinierten Funktion oder eines benutzerdefinierten Funktionsbausteins. Die lokalen Variablen sind für jeden Objekttyp unterschiedlich.

Speicher- und Softwareobjekte sind in EcoStruxure Machine Expert - Basic verwendete generische Objekte, während System- und E/A-Objekte steuerungsspezifisch sind. Alle steuerungsspezifischen Objekte werden im Abschnitt Programmierung, Seite 167 behandelt.

Einzelheiten zur Programmierung von Speicherobjekten, Softwareobjekten und Kommunikationsobjekten finden Sie im EcoStruxure Machine Expert - Basic Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen.

Einzelheiten zur Programmierung von PID-, Antriebs- und PTO-Objekten finden Sie im Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen.

Weitere Informationen zu benutzerdefinierten Funktionen und benutzerdefinierten Funktionsbausteinen finden Sie im lEcoStruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).

Adressierung von E/A-Objekten

Adressierbeispiele

Die nachstehende Tabelle enthält Adressierbeispiele für verschiedene Objekttypen:

Objekttyp	Syntax	Beispiel	Beschreibung
Speicherobjekte			
Speicherbits	%M*i*	%M25	Internes Speicherbit 25
Speicherwörter	%MW*i*	%MW15	Internes Speicherwort 15.
Speicherdoppelwörter	%MD*i*	%MD16	Interne Speicherdoppelwörter 16
Speichergleitkommawerte	%MF*i*	%MF17	Interner Speichergleitkommawert 17
Konstantwörter	%KW*i*	%KW26	Konstantes Wort 26
Konstantes Doppelwort	%KD*i*	%KD27	Internes konstantes Doppelwort 27
Konstante Gleitkommawerte	%KF*i*	%KF28	Interner konstanter Gleitkommawert 28
Systemobjekte			
Systembits	%S*i*	%S8	Systembit 8
Systemwörter	%SW*i*	%SW30	Systemwort 30
E/A-Objekte			
Digitaleingänge	%I*y.z*	%I0.5	Digitaleingang 5 an der Steuerung (integrierte E/A)
Digitalausgänge	%Q*y.z*	%Q3.4	Digitalausgang 4 im Erweiterungsmodul an Adresse 3 (E/A-Erweiterungsmodul)
Analogeingänge	%IW*y.z*	%IW0.1	Analogeingang 1 an der Steuerung (integrierte E/A).
Analogausgänge	%QW0.*m*0*n*	%QW0.100	Analogausgang 0 im Steckmodul 1
Schnelle Zähler	%FC*i*	%FC2	Schneller Zähler 2 in der Steuerung
Hochgeschwindigkeitszähler	%HSC*i*	%HSC1	Hochgeschwindigkeitszähler 1 in der Steuerung
Pulse (Impuls)	%PLS*i*	%PLS0	Impulsausgang 0 in der Steuerung
Impulsbreitenmodulation	%PWM*i*	%PWM1	Impulsbreitenmodulationsausgang 1 an der Steuerung
Impulswellenausgang	%PTO*i*	%PTO1	Impulswellenausgang 1 in der Steuerung
Frequenzgenerator	%FREQGEN*i*	%FREQGEN1	Frequenzgenerator 1 in der Steuerung
Netzwerkobjekte			
Input assembly (EtherNet/IP)	%QWE*i*	%QWE8	Eingangs-Assembly (Input assembly) Instanz 8
Output assembly (EtherNet/IP)	%IWE*i*	%IWE6	Ausgangs-Assembly (Output assembly) Instanz 6
Eingangsregister (Modbus TCP)	%QWM*i*	%QWM1	Eingangs-Assembly (Input register) Instanz 1
Ausgangsregister (Modbus TCP)	%IWM*i*	%IWM0	Ausgangs-Assembly (Output register) Instanz 0
Digitaleingänge (E/A-Scanner)	%IN*a.b.c*	%IN300.2.1	Modbus TCP IOScanner-Slave-Gerät 0 auf ETH1, Kanal 2, Digitaleingang 1.
Digitalausgänge (E/A-Scanner)	%QN*a.b.c*	%QN101.1.0	Modbus Serial-E/A-Scanner-Slave-Gerät 1 auf SL1, Kanal 1, Digitalausgang 0.
Eingangsregister (E/A-Scanner)	%IWN*a.b.c*	%IWN302.3.0	Modbus TCP IOScanner-Slave-Gerät 2 auf ETH1, Kanal 3, Eingangsregister 0.

Objekttyp	Syntax	Beispiel	Beschreibung
Ausgangsregister (E/A-Scanner)	%QWN*a.b.c*	%QWN205.0.4	Modbus Serial-E/A-Scanner-Slave-Gerät 5 auf SL2, Kanal 0, Ausgangsregister 4.
Netzwerkdiagnosecodes des E/A-Scanners	%IWNS*a*	%IWNS302	Status des Modbus TCP IOScanner-Slave-Geräts 2 auf ETH1.
	%IWNS*a.b*	%IWNS205.3	Status von Kanal 3 des Modbus Serial-E/A-Slavegeräts 5 auf serieller Leitung SL2
Softwareobjekte			
Timer	%TM*i*	%TM5	Timer-Instanz 5
Zähler	%C*i*	%C2	Zählerinstanz 2
Meldung	%MSG*i*	%MSG1	Programmkompilierungsstatus Meldung 1
LIFO/FIFO-Register	%R*i*	%R3	FIFO/LIFO-Register Instanz 3
Drums	%DR*i*	%DR6	Drum-Register 6 in der Steuerung
Schiebebitregister	%SBR*i*	%SBR5	Schiebebitregister 5 in der Steuerung
Schrittzähler	%SC*i*	%SC5	Schrittzähler 5 in der Steuerung
Zeitplan-Bausteine	SCH *i*	SCH 3	Zeitplan-Baustein 3 an der Steuerung
RTC	RTC*i*	RTC 1	Echtzeituhr (RTC) Instanz 1.
PID	PID*i*	PID 7	PID-Rückführungsobjekt 7 an der Steuerung.
Grafcet-Schritte	X*i*	X1	Grafcet-Schritt 1.
PTO-Objekte			
MC_Power_PTO (Bewegungsfunktionsbaustein)	%MC_POWER_PTO*i*	%MC_POWER_PTO1	*MC_POWER_PTO*-Funktionsbausteininstanz 1
MC_Reset_PTO (administrativer Funktionsbaustein)	%MC_RESET_PTO*i*	%MC_RESET_PTO0	*MC_RESET_PTO*-Funktionsbausteininstanz 0
Kommunikationsobjekte			
Variablen lesen	%READ_VAR*i*	%READ_VAR2	*READ_VAR*-Funktionsbausteininstanz 2
Variablen schreiben	%WRITE_VAR*i*	%WRITE_VAR4	*WRITE_VAR*-Funktionsbausteininstanz 4
Variablen lesen/schreiben	%WRITE_READ_VAR*i*	%WRITE_READ_VAR0	*WRITE_READ_VAR*-Funktionsbausteininstanz 0
Nachrichten senden/ empfangen	%SEND_RECV_MSG*i*	%SEND_RECV_MSG6	*SEND_RECV_MSG*-Funktionsbausteininstanz 6
SMS senden/empfangen	%SEND_RECV_SMS*i*	%SEND_RECV_SMS0	*SEND_RECV_SMS*-Funktionsbausteininstanz 0
Benutzerdefinierte Funktion und benutzerdefinierte Funktionsbausteinobjekte			
Rückgabewert	%RET*i*	%RET0	Rückgabewert einer benutzerdefinierten Funktion.
Parameter	%PARAM*i*	%PARAM0	Parameter einer benutzerdefinierten Funktion.

Objekttyp	Syntax	Beispiel	Beschreibung
Lokale Variablen	%VAR*i*	%VAR0	Lokale Variablen einer benutzerdefinierten Funktion.

a: 100 + Gerätenummer auf SL1, 200 + Gerätenummer auf SL2, 300 + Gerätenummer auf ETH1.

b: Kanalnummer des Modbus Serial IOScanner - oder -Modbus TCP IOScannerGeräts.

c: Objektinstanz-Bezeichner im Kanal.

i: Objektinstanz-ID zur Kennzeichnung der Instanz des Objekts in der Steuerung.

m: Steckmodulnummer in der Steuerung.

n: Kanalnummer im Steckmodul.

y: Kennzeichnet den E/A-Typ. 0 für die Steuerung und 1, 2 usw. für die Erweiterungsmodule.

z: Kanalnummer in der Steuerung oder im Erweiterungsmodul

Maximale Objektanzahl

Beschreibung der maximalen Objektanzahl

Diese Tabelle enthält Informationen über die maximale Anzahl von Objekten, die vom M221 Logic Controller unterstützt werden:

Objekte	**M221 Logic Controller-Referenzen**			
	Modular-Referenzen		**Kompakt-Referenzen**	
	TM221M16R• **TM221ME16R•**	**TM221M16T•** **TM221ME16T•** **TM221M32TK** **TM221ME32TK**	**TM221C••R** **TM221CE••R**	**TM221C••T** **TM221CE••T** **TM221C••U** **TM221CE••U**
Speicherobjekte				
%M(1)	512 1024	512 1024	512 1024	512 1024
%MW	8000	8000	8000	8000
%MD *%MF*	7999	7999	7999	7999
%KW	512	512	512	512
%KD *%KF*	511	511	511	511
Systemobjekte				
%S	160	160	160	160
%SW	234	234	234	234
%IWS	1 automatisch erstellt für jeden Analogeingang			
%QWS	1 automatisch erstellt für jeden Analogausgang			
E/A-Objekte				
%I	8	8 (für TM221M16T• und TM221ME16T•)	9 (für TM221C16• und TM221CE16•)	9 (für TM221C16• und TM221CE16•)
		16 (für TM221M32TK und TM221ME32TK)	14 (für TM221C24• und TM221CE24•)	14 (für TM221C24• und TM221CE24•)
			24 (für TM221C40• und TM221CE40•)	24 (für TM221C40• und TM221CE40•)
%Q	8	8 (für TM221M16T• und TM221ME16T•)	7 (für TM221C16• und TM221CE16•)	7 (für TM221C16• und TM221CE16•)
		16 (für TM221M32TK und TM221ME32TK)	10 (für TM221C24• und TM221CE24•)	10 (für TM221C24• und TM221CE24•)
			16 (für TM221C40• und TM221CE40•)	16 (für TM221C40• und TM221CE40•)
%IW	2	2	2	2

Objekte	M221 Logic Controller-Referenzen			
	Modular-Referenzen		Kompakt-Referenzen	
	TM221M16R• TM221ME16R•	TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK	TM221C••R TM221CE••R	TM221C••T TM221CE••T TM221C••U TM221CE••U
%QW	0	0	**HINWEIS:** Analogausgänge sind nicht in die Steuerung integriert. Verwenden Sie TMC2AQ2V- und/oder TMC2AQ2C-Steckmodule, um Analogausgänge zur Steuerungskonfiguration hinzuzufügen.	
			2 (wenn 1 Steckmodul verwendet wird) 4 (wenn 2 Steckmodule mit TM221C40R oder TM221CE40R verwendet werden)	2 (wenn 1 Steckmodul verwendet wird) 4 (wenn 2 Steckmodule mit TM221C40T, TM221CE40T, TM221C••U oder TM221CE••U verwendet werden)
%FC	4	4	4	4
%HSC	Bis zu 4	Bis zu 4	Bis zu 4	Bis zu 4
%PLS *%PWM* *%PTO* *%FREQGEN*	0	2	0	2
Netzwerkobjekte				
%QWE	20 (für TM221ME16R•)	20 (für TM221ME16T• und TM221ME32TK)	20 (für TM221CE16•)	20 (für TM221CE16•)
%IWE	20 (für TM221ME16R•)	20 (für TM221ME16T• und TM221ME32TK)	20 (für TM221CE16•)	20 (für TM221CE16•)
%QWM	20 (für TM221ME16R•)	20 (für TM221ME16T• und TM221ME32TK)	20 (für TM221CE16•)	20 (für TM221CE16•)
%IWM	20 (für TM221ME16R•)	20 (für TM221ME16T• und TM221ME32TK)	20 (für TM221CE16•)	20 (für TM221CE16•)
%IN	128	128	128	128
%QN	128	128	128	128
%IWN	128(2)	128(2)	128(2)	128(2)
%QWN	128(2)	128(2)	128(2)	128(2)
%IWNS	1 für jedes konfigurierte Modbus Serial-E/A-Scanner- oder Modbus TCP IOScanner-Gerät, plus 1 für jeden Kanal			
%QWNS	1 für jedes konfigurierte Modbus Serial-E/A-Scanner- oder Modbus TCP IOScanner-Gerät, plus 1 für jeden Kanal			
Softwareobjekte				
%TM	255	255	255	255
%C	255	255	255	255

Objekte	**M221 Logic Controller-Referenzen**			
	Modular-Referenzen		**Kompakt-Referenzen**	
	TM221M16R• **TM221ME16R•**	**TM221M16T•** **TM221ME16T•** **TM221M32TK** **TM221ME32TK**	**TM221C••R** **TM221CE••R**	**TM221C••T** **TM221CE••T** **TM221C••U** **TM221CE••U**
%MSG	2	2	1 (für TM221C••R)	1 (für TM221C••T und TM221C••U)
			2 (für TM221CE••R)	2 (für TM221CE••T und TM221CE••U)
%R	4	4	4	4
%DR	8	8	8	8
%SBR	8	8	8	8
%SC	8	8	8	8
%SCH	16	16	16	16
%RTC	2	2	2	2
PID	14	14	14	14
Antriebsobjekte				
%DRV	16	16	16	16
Kommunikationsobjekte				
%READ_VAR	32 (bei einer Funktionsebene ≥ 10.1) oder 16 (bei einer Funktionsebene < 10.1).			
%WRITE_VAR	32 (bei einer Funktionsebene ≥ 10.1) oder 16 (bei einer Funktionsebene < 10.1).			
%WRITE_READ_VAR	32 (bei einer Funktionsebene ≥ 10.1) oder 16 (bei einer Funktionsebene < 10.1).			
%SEND_RECV_MSG	16	16	16	16
%SEND_RECV_SMS	1	1	1	1
Benutzerdefinierte Funktionsobjekte				
`%RET0`	1 pro benutzerdefinierter Funktion			
`%PARAM`	5 pro benutzerdefinierter Funktion			
`%VAR`	48 (einschließlich aller vorhandenen `%PARAM`)			
Benutzerdefinierte Funktionsbausteinobjekte				
`%Q_`	32 (bei einer Funktionsebene ≥ 10.0) oder 8 (bei einer Funktionsebene < 10.0).			
`%I_`	32 (bei einer Funktionsebene ≥ 10.0) oder 8 (bei einer Funktionsebene < 10.0).			
`%PARAM`	48 (einschließlich aller vorhandenen `%VAR`)			
`%VAR`	48 (einschließlich aller vorhandenen `%PARAM`)			

(1) Der Wert 512 gilt für die Softwareversion < 1.3.

(2) Bei einer Funktionsebene < 6.0. Bei einer Funktionsebene ≥ 6.0 ist die maximale Objektanzahl 512.

Beschreibung der maximalen PTO-Objektanzahl

Diese Tabelle enthält Informationen über die maximale Anzahl von PTO-Objekten, die vom M221 Logic Controller unterstützt werden:

Kategorien/Objekte	**M221 Logic Controller-Referenzen**		
	TM221M16R• **TM221ME16R•** **TM221C••R** **TM221CE••R**	**TM221M16T•** **TM221ME16T•** **TM221M32TK** **TM221ME32TK** **TM221C••T** **TM221CE••T** **TM221C16U** **TM221CE16U** **TM221C24U** **TM221CE24U**	**TM221C40U** **TM221CE40U**
Bewegung/Einzelachse			
%MC_POWER_PTO	0	86	
%MC_MOVEVEL_PTO			
%MC_MOVEREL_PTO			
%MC_MOVEABS_PTO			
%MC_HOME_PTO			
%MC_SETPOS_PTO			
%MC_STOP_PTO			
%MC_HALT_PTO			
Bewegung/Bewegungstask			
%MC_MotionTask_PTO	0	2	4
Verwaltung			
%MC_READACTVEL_PTO	0	40	
%MC_READACTPOS_PTO			
%MC_READSTS_PTO			
%MC_READMOTIONSTATE_PTO			
%MC_READAXISERROR_PTO			
%MC_RESET_PTO			
%MC_TOUCHPROBE_PTO			
%MC_ABORTTRIGGER_PTO			
%MC_READPAR_PTO			
%MC_WRITEPAR_PTO			

Task-Struktur

Tasks und Abfragemodi

Übersicht

Der Modicon TM221M Logic Controller unterstützt folgende Tasktypen:

- Master-Task
- Periodische Task
- Ereignistask

Die Master-Tasks können in einem der folgenden Abfragemodi konfiguriert werden:

- Freilaufender Modus
- Periodischer Modus

Weitere Informationen finden Sie unter Konfigurieren des Programmverhaltens und der Tasks (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).

Tasks

Master-Tasks werden durch eine kontinuierliche zyklische Abfrage oder über Software-Timer durch die Definition einer Zykluszeit zwischen 1 und 150 ms (Standard 100 ms) im periodischen Modus ausgelöst.

Periodische Tasks werden über Software-Timer ausgelöst und demzufolge durch die Definition einer Zykluszeit zwischen 1 und 255 ms (Standard 255 ms) im periodischen Modus konfiguriert.

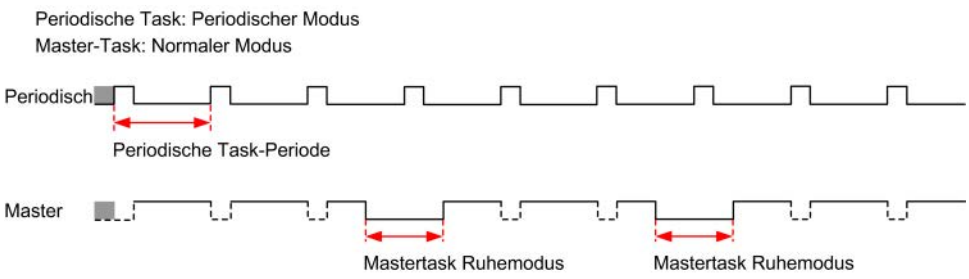
Ereignistasks werden über physische Eingänge oder HSC-Funktionsbausteine ausgelöst. Die Ereignisse werden integrierten Digitaleingängen (%I0.2 bis %I0.5) (steigende, fallende oder beide Flanken) oder den Hochgeschwindigkeitszählern zugeordnet (wenn der Zähler den Schwellenwert für den Hochgeschwindigkeitszähler erreicht). Abhängig von der Konfiguration können Sie bis zu zwei Ereignisse für jeden HSC-Funktionsbaustein konfigurieren.

Für jede Ereignistask muss eine Priorität konfiguriert werden. Der Prioritätsbereich reicht von 0 bis 7, wobei Priorität 0 der höchsten Priorität entspricht.

Abfragemodus

Der freilaufende Modus ist ein kontinuierlicher und zyklischer Abfragemodus. In diesem Modus startet der neue Zyklus direkt nach Beendigung des vorherigen Zyklus.

Folgende Abbildung zeigt die Beziehung zwischen den Master-Tasks und den periodischen Tasks, wenn die Master-Task im freilaufenden Modus ausgeführt wird.

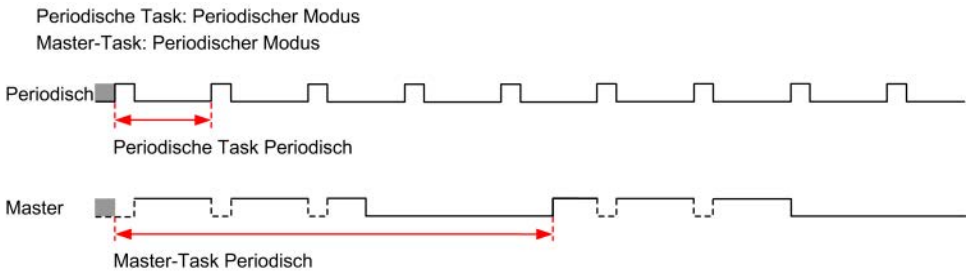


Im freilaufenden Modus entspricht die Ruhezeit der Master-Task mindestens 30 % der globalen Zykluszeit mit einem Minimum von 1 Millisekunde. Dieser

Prozentsatz kann je nach Benutzeranwendung höher ausfallen (Zykluszeit der periodischen Task, Zykluszeit der Ereignistask, Interaktion per Kommunikation usw.).

Im periodischen Modus wartet die SPS, bis die konfigurierte Zykluszeit abgelaufen ist, bevor sie einen neuen Zyklus startet. Daher ist jede Abfrage von gleicher Dauer.

Folgende Abbildung zeigt die Beziehung zwischen den Master-Tasks und den periodischen Tasks, wenn die Master-Task im periodischen Modus ausgeführt wird.

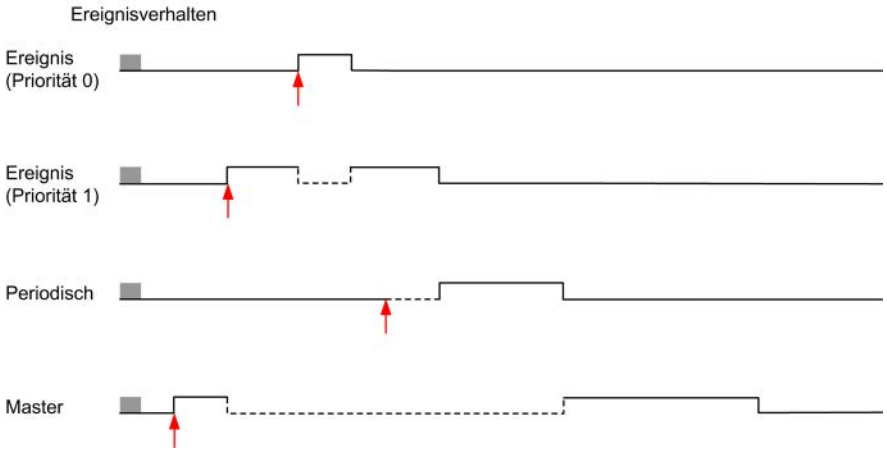


Wenn der Prozessor bei einer Konfiguration der Master-Task im freilaufenden Modus in den Zustand *HALTED* übergeht, ist zu überprüfen, ob die Abfrageverzögerung der periodischen Task im Vergleich zur entsprechenden Periode einen hohen Wert aufweist. Ist das der Fall, dann können Sie Folgendes versuchen:

- Die freilaufende Master-Task als zyklische Task neu konfigurieren.
- Die Periode der periodischen Task erhöhen.

Die Ereignisprioritäten steuern die Beziehung zwischen den Ereignistasks, den Master-Tasks und den periodischen Tasks. Die Ereignistask unterbricht die Ausführung der Master-Task und der periodischen Task.

Folgende Abbildung zeigt die Beziehung zwischen den Ereignistasks, den Master-Tasks und den periodischen Tasks im periodischen Modus:



Die Ereignistasks werden über ein Hardware-Interrupt ausgelöst, das ein Task-Ereignis an die Ereignistask sendet.

Watchdog-Timer

Sie können einen anwendungsspezifischen Watchdog-Timer für Master-Tasks und periodische Tasks konfigurieren. Wenn die Task-Ausführungszeit die konfigurierte Zeit des Watchdog-Timers überschreitet, wechselt die SPS in den Zustand *HALTED*.

Ein systemspezifischer Watchdog-Timer prüft, ob das Programm mehr als 80 % der Verarbeitungskapazität beansprucht. In diesem Fall geht der Logic Controller in den Zustand *HALTED* über.

Maximale Anzahl von Tasks und Eigenschaften

Beschreibung

Diese Tabelle beschreibt die Tasktypen, die für jede Task verfügbaren Abfragemodi, Auslösebedingungen für die Abfrage, vom Bediener konfigurierbare Bereiche, die maximale Anzahl an Tasks und deren Ausführungsprioritäten:

Tasktyp	Abfragemodus	Auslösebedingung	Konfigurierbarer Bereich	Maximale Anzahl an Tasks	Priorität
Master	Freilaufend	Normal	Nicht zutreffend	1	Niedrigste
	Periodisch	Software-Timer	1 bis 150 ms		
Periodisch	Periodisch	Software-Timer	1 bis 255 ms	1	Höher als die Master-Task und niedriger als Ereignistasks
Ereignis	Periodisch	Physische Eingänge	*%I0.2...%I0.5*	4	Höchste
		%HSC-Funktionsbausteine	Bis zu 2 Ereignisse pro *%HSC*-Objekt	4	

Steuerungszustände und Verhalten

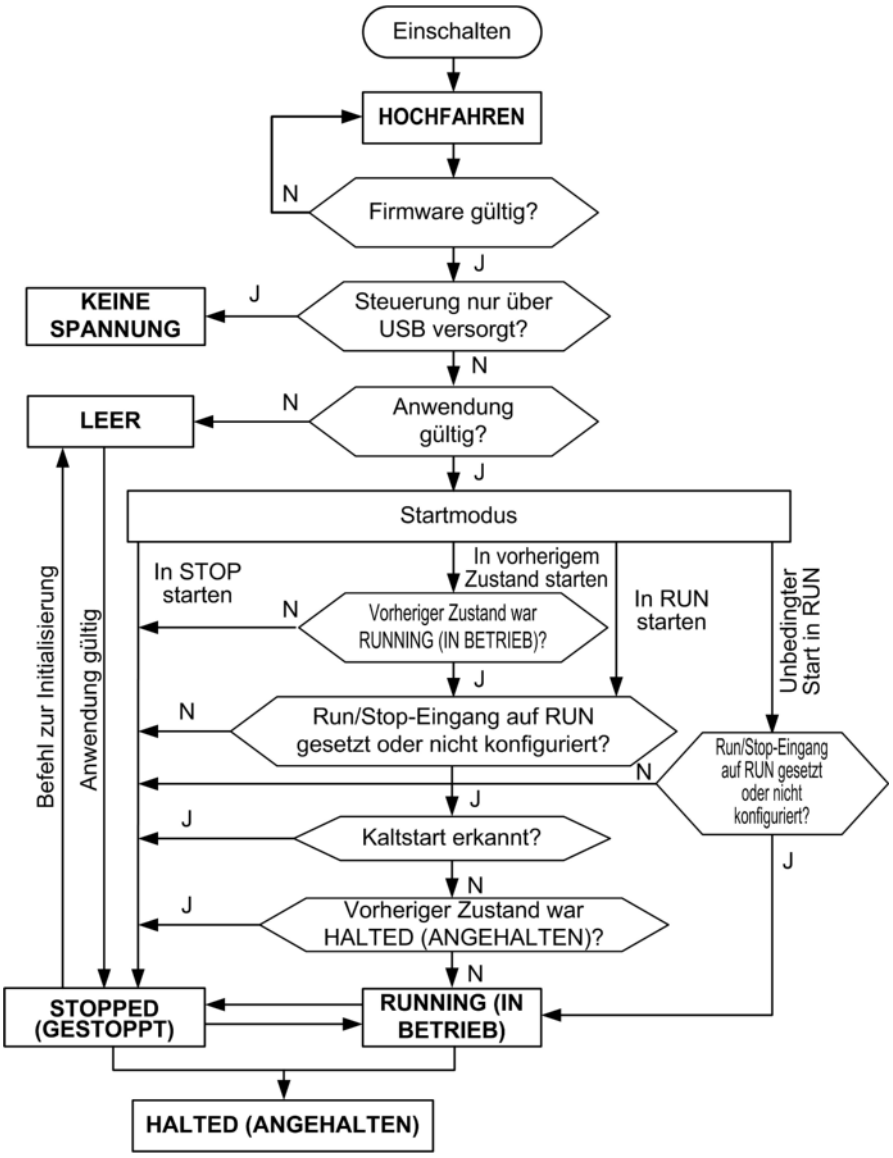
Einführung

Dieses Kapitel enthält Informationen zu den Steuerungszuständen, Zustandsübergängen sowie zu allgemeinen Verhaltensweisen in Reaktion auf Systemereignisse. Zunächst werden anhand eines detaillierten Diagramms die verschiedenen Steuerungszustände erläutert. Anschließend werden der Zusammenhang zwischen den Ausgangs- und den Steuerungszuständen sowie die Befehle und Ereignisse beschrieben, die Zustandsübergänge bewirken. Abschließend enthält das Kapitel Informationen über persistente Variablen und die Wirkung verschiedener EcoStruxure Machine Expert - Basic-Optionen zur Taskprogrammierung auf das Verhalten des Systems.

Diagramm der Steuerungszustände

Diagramm der Steuerungszustände

Die nachstehende Abbildung illustriert die Steuerungszustände:



Beschreibung der Steuerungszustände

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine detaillierte Beschreibung der Steuerungszustände.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Gehen Sie niemals davon aus, dass sich die Steuerung in einem bestimmten Steuerungszustand befindet, wenn Sie einen Zustandswechsel anfordern, die Steuerungsoptionen konfigurieren oder die physische Konfiguration der Steuerung und der damit verbundenen Geräte ändern.
- Ziehen Sie die konkreten Auswirkungen auf alle angeschlossenen Geräte in Betracht, bevor Sie irgendeinen dieser Vorgänge durchführen.
- Bevor Sie an einer Steuerung einen Vorgang ausführen, überzeugen Sie sich anhand der LEDs vom Zustand der Steuerung, prüfen Sie den Zustand des Run/Stop-Eingangs, vergewissern Sie sich, ob eine Ausgangsforcierung vorhanden ist und überprüfen Sie die Statusinformationen der Steuerung in EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Das Systemwort %SW6 gibt den Zustand der Logiksteuerung an (*EMPTY*, *STOPPED*, *RUNNING*, *HALTED* und *POWERLESS*).

Bei Verwendung der Funktion „Start in RUN“ beginnt die Steuerung mit der Ausführung der Programmlogik, sobald dem Gerät Strom zugeführt wird. Es ist unbedingt erforderlich, im Voraus zu wissen, wie die automatische Reaktivierung der Ausgänge den gesteuerten Prozess bzw. die gesteuerte Maschine beeinflussen wird. Konfigurieren Sie den Run/Stop-Eingang, um die Funktion „Start in RUN“ besser kontrollieren zu können. Darüber hinaus ermöglicht der Run/Stop-Eingang eine lokale Kontrolle über dezentrale RUN-Befehle. Wenn die Ausgabe eines dezentralen RUN-Befehls nach dem lokalen Stopp der Steuerung über EcoStruxure Machine Expert - Basic unbeabsichtigte Folgen haben könnte, müssen Sie den Run/Stop-Eingang zur Kontrolle dieser Situation konfigurieren und verdrahten.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER MASCHINENSTART

- Stellen Sie sicher, dass das automatische Wiedereinschalten der Ausgänge keine unbeabsichtigten Folgen hat, bevor Sie die Einstellung „Start in RUN“ verwenden.
- Verwenden Sie den Run/Stop-Eingang, um die Funktion „Start in RUN“ besser kontrollieren zu können und einen unbeabsichtigten Systemstart von einem dezentralen Ort aus zu verhindern.
- Überprüfen Sie den Sicherheitszustand der Maschinen- oder Prozessumgebung, bevor Sie den Run/Stop-Eingang unter Spannung setzen oder einen Run-Befehl von einem dezentralen Ort aus erteilen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Bei Verwendung der Funktion „Unbedingter Start in RUN“ versucht die Steuerung, die Ausführung der Programmlogik zu starten, sobald das Gerät unter Spannung gesetzt wird, ungeachtet der Ursache für den vorhergehenden Stopp der Steuerung. Das ist selbst dann der Fall, wenn die Batterie nicht geladen ist oder fehlt. Aus diesem Grund startet die Steuerung mit auf Null neu initialisierten Speicherwerten bzw. mit anderen vordefinierten Standardwerten. Es ist durchaus vorstellbar, dass beim Neustart der Steuerung im Anschluss an eine kurze Spannungsunterbrechung beispielsweise die Werte, die zum Zeitpunkt des Spannungsausfalls im Speicher enthalten waren, verloren gegangen sind und der

Neustart der Maschine u. U. unerwartete Folgen mit sich bringt, da keine Batterie zur Sicherung der Speicherwerte vorhanden war. Es muss unbedingt im Voraus bekannt sein, wie sich ein unbedingter Start auf den gesteuerten Prozess bzw. die gesteuerte Maschine auswirkt. Konfigurieren Sie den Run/Stop-Eingang, um die Funktion „Unbedingter Start in RUN“ besser kontrollieren zu können.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER MASCHINENBETRIEB

- Führen Sie eine umfassende Risikoanalyse durch, um die Auswirkungen einer Konfiguration der Steuerung mit der Funktion „Unbedingter Start in RUN“ unter allen möglichen Bedingungen zu erfassen.
- Verwenden Sie den Run/Stop-Eingang, um einen unerwünschten unbedingten Neustart zu vermeiden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Weitere Informationen über die Funktion „Unbedingter Start in RUN“ finden Sie unter Verhalten der Anwendung (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).

Tabelle der Steuerungszustände

Diese Tabelle enthält eine detaillierte Beschreibung der Steuerungszustände:

Zustand der Steuerung	Beschreibung	Kommunikation	Ausführung der Anwendung	LED		
				PWR	RUN	ERR
BOOTING	Der Logic Controller verfügt über keine gültige Firmware. Die Kommunikationskanäle werden freigegeben, um die Aktualisierung der Laufzeit-Firmware zu ermöglichen. Eine Anmeldung mit EcoStruxure Machine Expert - Basic ist nicht möglich. Ausgänge werden auf Initialisierungswerte, Seite 47 gesetzt.	Eingeschränkt	Nein	Ein	Aus	Ein
EMPTY	Dieser Zustand gibt an, dass keine gültige Anwendung vorhanden ist. Eine Anmeldung mit EcoStruxure Machine Expert - Basic ist möglich (*download/animation table*). Eingänge werden auf 0 forciert. Ausgänge werden auf Initialisierungswerte, Seite 47 gesetzt.	Ja	Nein	Ein	Aus	1-maliges Blinken
STOPPED	Dieser Zustand gibt an, dass die SPS über eine gültige Anwendung verfügt, die angehalten wurde. Eingänge werden gelesen. Ausgänge werden auf Fehlerausweichwerte, Seite 49 oder auf forcierte Werte , Seite 49 aus EcoStruxure Machine Expert - Basic gesetzt. Statusalarmausgang wird auf 0 gesetzt.	Ja	Nein	Ein	Blinken	Aus

Zustand der Steuerung	Beschreibung	Kommunikation	Ausführung der Anwendung	LED		
				PWR	RUN	ERR
RUNNING	Dieser Zustand gibt an, dass die SPS die Anwendung ausführt. Eingänge werden von den Anwendungstasks gelesen. Ausgänge werden von den Anwendungstasks bzw. über EcoStruxure Machine Expert - Basic im Online-Modus geschrieben (Animationstabelle, Ausgangsforcierung, Seite 49). Statusalarmausgang wird auf 1 gesetzt.	Ja	Ja	Ein	Ein	Aus
HALTED	Dieser Zustand bedeutet, dass die Anwendung gestoppt wurde, weil bei der Anwendung oder beim System-Watchdog ein Timeout-Fehler festgestellt wurde., Seite 162 Die Daten behalten ihre Werte bei und ermöglichen dadurch die Analyse der Fehlerursache. Die Tasks werden bei der letzten Anweisung gestoppt. Die Kommunikationsfunktionen entsprechen denjenigen im Zustand *STOPPED*. Eingänge werden nicht gelesen und behalten ihre letzten Werte bei. Ausgänge werden auf Fehlerausweichwerte, Seite 49 gesetzt. Statusalarmausgang wird auf 0 gesetzt.	Ja	Nein	Ein	Blinken	Ein
POWERLESS	Dieser Zustand gibt an, dass die SPS nur über das USB-Kabel mit Strom versorgt wird. Dieser Modus kann zur Aktualisierung der Firmware (über USB) oder zum Download/Upload der Benutzeranwendung (über USB) verwendet werden. Um den Zustand des Logic Controllers zu ändern, schließen Sie ihn an die Hauptstromversorgung an, damit der Logic Controller startet und die installierten Komponenten erneut lädt. Eine Anmeldung mit EcoStruxure Machine Expert - Basic ist möglich (*download/upload/animation table*). Eingänge werden auf 0 forciert. Ausgänge werden auf Initialisierungswerte, Seite 47 gesetzt.	Ja (nur USB)	Nein	Aus	Blinken	Aus

HINWEIS: Das Systemwort %SW6 gibt den Zustand der Logiksteuerung an (*EMPTY*, *STOPPED*, *RUNNING*, *HALTED* und *POWERLESS*).

Zustandsübergänge der Steuerung

Booten der Steuerung

Auswirkung: Fordert den Neustart des Logic Controllers an. Detaillierte Informationen zur Einschaltsequenz finden Sie unter Diagramm der Steuerungszustände, Seite 39.

Methoden:

- Aus- und Einschalten
- Neustart durch Skript
  - Das Skript auf einer SD-Karte kann als letzten Befehl einen REBOOT-Befehl ausgeben.

Anwendungs-Download

Auswirkung: Laden Sie die Anwendung in den Speicher des Logic Controllers herunter.

Alternativ können Sie die Option **Speicher zurücksetzen** auswählen, mit dem Standardwert 0, auf den zurückgesetzt wird; oder den aktuellen Wert aller Speicherwörter und -bits beim Anwendungs-Download (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) beibehalten.

Methoden:

- EcoStruxure Machine Expert - Basic Online-Schaltfläche:
  - Wählen Sie den Befehl **PC zu SPS (Download)** aus.

    Auswirkung: Löscht die Anwendung im Logic Controller und setzt den Logic Controller in den Zustand *EMPTY*. Laden Sie die Anwendung in den Speicher des Logic Controllers herunter. Bei erfolgreichem Download wird ein Kaltstart durchgeführt und der Logic Controller wird in den Zustand *STOPPED* gesetzt.
- Übertragung der Anwendungsdatei über SD-Karte:
  - Auswirkung: Beim nächsten Neustart wird die Anwendung im Logic Controller gelöscht und die Anwendungsdateien werden von der SD-Karte in den SPS-Speicher heruntergeladen. Bei erfolgreichem Download wird ein Kaltstart durchgeführt und die Steuerung wird in den Zustand *STOPPED* versetzt.

Initialisieren der Steuerung

Auswirkung: Setzt die Steuerung in den Zustand *EMPTY* und dann, nach einem Kaltstart, in den Zustand *STOPPED*.

Methoden:

- EcoStruxure Machine Expert - Basic Online-Schaltfläche:
  - Wählen Sie den Befehl **Steuerung initialisieren** aus.
- Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display.

Ausführen der Steuerung

Auswirkung: Veranlasst einen Wechsel in den Steuerungszustand *RUNNING*.

Methoden:

- Run/Stop-(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)-Schalter an der Vorderseite:
  - Veranlasst einen Übergang in den Zustand *RUNNING* auf einer steigenden Flanke.
- Run/Stop-(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch) -Eingang:
  - Der Eingang muss in der Anwendung konfiguriert werden (Konfiguration der Digitaleingänge, Seite 66).
  - Veranlasst einen Übergang in den Zustand *RUNNING* auf einer steigenden Flanke.
- EcoStruxure Machine Expert - Basic Online-Schaltfläche:
  - Wählen Sie den Befehl **Steuerung in Betrieb setzen** aus.
- Einstellung für den Startmodus (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) der Anwendung:
  - **Start in Run**, **In vorherigem Zustand starten** oder **Unbedingter Start in Run**
- Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display.

Stoppen der Steuerung

Auswirkung: Löst den Übergang in den Steuerungszustand *STOPPED* aus.

Methoden:

- Run/Stop-(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)-Schalter an der Vorderseite:
  - Forciert einen Übergang in den Zustand *STOPPED* auf niedrigem Pegel.
- Run/Stop-(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch) -Eingang:
  - Der Eingang muss in der Anwendung konfiguriert werden (Konfiguration der Digitaleingänge, Seite 66).
  - Forciert einen Übergang in den Zustand *STOPPED* auf niedrigem Pegel.
- EcoStruxure Machine Expert - Basic Online-Schaltfläche:
  - Wählen Sie den Befehl **Steuerung stoppen** aus.
- Einstellung für den Startmodus (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) der Anwendung:
  - **Start in STOP** oder **Im vorherigen Zustand starten**.
- Befehl **Download**:
  - Hierfür muss die Steuerung in den Zustand *STOPPED* versetzt werden (im Anschluss an den Download befindet sich die Steuerung im Zustand *STOPPED*).
- Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display.

Fehler erkannt (Übergang in den Zustand *HALTED*)

Auswirkung: Löst den Übergang in den Steuerungszustand *HALTED* aus.

Gründe für eine Umschaltung in den HALTED-Zustand:

- Timeout des Anwendungs-Watchdogs (vom Benutzer konfiguriert) (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)
- Timeout des System-Watchdogs (Systemüberlauf, über 80 % der Verarbeitungskapazität beansprucht), Seite 37

Kaltstart

Bei einem Kaltstart werden beim Einschalten alle Daten mit ihren Standardwerten initialisiert und das Programm startet am Anfang, wobei sämtliche Systemvariablen gelöscht wurden. Alle Software- und Hardwareeinstellungen werden initialisiert.

Ein Kaltstart findet aus folgenden Gründen statt:

- Booten der Steuerung ohne bestätigte Online-Änderung der Anwendung.
- Setzen des Logic Controllers unter Spannung ohne geladene Backup-Batterie.
- Anwendung wird heruntergeladen.
- Initialisierung des Logic Controllers

Auswirkungen des Kaltstarts:

- Initialisieren der Funktionsbausteine
- Löschen des Benutzerspeichers
- Setzen der Systemobjekte `%S` und Systemwörter `%SW` auf ihre Initialwerte
- Neuladen der Parameter aus der Post-Konfiguration (Änderungen in der Post-Konfiguration werden angewendet).
- Wiederherstellen der Anwendung aus dem nicht-flüchtigen Speicher (nicht gespeicherte Online-Änderungen gehen verloren)
- Neustart der internen Komponenten der Steuerung

Warmstart

Bei einem Warmstart wird das Programm an der Stelle wiederaufgenommen, an der es zuletzt in Betrieb war, wobei sämtliche Zähler, Funktionsbausteine, Systemwörter und Systembits erhalten bleiben.

Persistente Variablen

Automatische Speicherung bei Spannungsausfall

Im Anschluss an eine Spannungsunterbrechung speichert die Steuerung automatisch die ersten 50 Speicherwörter (`%MW0` bis `%MW49`) im nicht-flüchtigen Speicher. Die Daten werden bei der Initialisierung im Speicherwortbereich wiederhergestellt, selbst dann, wenn die Steuerung aufgrund einer Fehlfunktion der Batterie einen Kaltstart durchführt.

Diese automatisch gespeicherten, persistenten Variablen werden neu initialisiert:

- Nach jedem Herunterladen, wenn das Kontrollkästchen **Speicher zurücksetzen** in den Download-Einstellungen (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) ausgewählt ist.
- Nach einem Initialisierungsbefehl.
- Bei einer Aktivierung des Systembits %S0 (siehe Systembits, Seite 187).

Speichern per Benutzeranforderung

Speicherwörter können im nicht-flüchtigen Speicher oder auf der SD-Karte gespeichert werden. Zum Ausführen des Speichervorgangs:

1. Wählen Sie das Ziel mit %S90 (siehe Systembits, Seite 187):
   - Im Status 0: nicht-flüchtiger Speicher (Standard)
   - Auf 1 gesetzt: SD-Karte
2. Geben Sie die Anzahl der gespeicherten Speicherwörter im Systemwort %SW148 an (siehe Systemwörter, Seite 196).
3. Stellen Sie den Systembit %S93 auf 1 ein (siehe Systembits, Seite 187).

Wenn der Speichervorgang abgeschlossen ist:

- Wird das Systembit %S93 auf 0 zurückgesetzt.
- Das Systembit %S92 wird auf 1 gesetzt, um anzuzeigen, dass Speicherwörter erfolgreich im nicht-flüchtigen Speicher gespeichert wurden (%S90 auf 0 gesetzt).
- Das Systemwort %SW147 gibt das Ergebnis der SD-Karten-Operation an (%S90 auf 1 gesetzt).

  HINWEIS: Sie können einen Speichervorgang initiieren, wenn sich die Steuerung im *RUNNING*-Zustand befindet. Abhängig von der Anzahl der von Ihnen spezifizierten Speichervariablen, kann der Speichervorgang möglicherweise nicht innerhalb eines logischen Abfragezyklus erfolgen. Aus diesem Grund sind die Speicherwerte unter Umständen nicht konsistent, da sich der Wert von Speichervariablen zwischen Abfragen ändern kann. Wenn Sie einen konsistenten Satz an Werten für die Variablen erhalten wollen, sollten Sie die Steuerung zunächst in den *STOPPED*-Zustand versetzen.

Wiederherstellen per Benutzeranforderung

Sie können die zuvor gespeicherten Speicherwörter wiederherstellen. Zum Ausführen des Wiederherstellens:

1. Setzen Sie das Systembit %S92 auf 1.

   Diese Operation des nicht-flüchtigen Speichers hat keinen Effekt, wenn %S92 0 ist (es wurden zuvor keine Werte gespeichert).
2. Wählen Sie die Quelle mit %S90 (siehe Systembits, Seite 187):
   - Im Status 0: nicht-flüchtiger Speicher (Standard)
   - Auf 1 gesetzt: SD-Karte
3. Legen Sie zur Wiederherstellung aus dem nicht-flüchtigen Speicher die Anzahl der Speicherwörter im Systemwort %SW148 fest (siehe Systemwörter, Seite 196). Wenn die Wiederherstellung von der SD-Karte erfolgt, wird die vollständige Memory Variables.csv-Datei verarbeitet.
4. Stellen Sie den Systembit %S94 auf 1 ein (siehe Systembits, Seite 187).

Wenn der Wiederherstellungsvorgang abgeschlossen ist:

- Wird das Systembit %S94 durch das System auf 0 zurückgesetzt.
- Das Systemwort %SW148 wird mit der Anzahl an wiederhergestellten Objekten aktualisiert (wenn Sie beispielsweise 100 Wörter zur Wiederherstellung angeben, zuvor aber nur 50 gespeichert wurden, dann ist der Wert von %SW148 50).
- Das Systemwort %SW147 gibt das Ergebnis der SD-Karten-Operation an (%S90 auf 1 gesetzt).

Löschen per Benutzeranforderung

Sie können die zuvor gespeicherten Speicherwörter im nicht-flüchtigen Speicher löschen. Zum Ausführen des Löschvorgangs:

- Stellen Sie den Systembit %S91 auf 1 ein (siehe Systembits, Seite 187).
- Nach dem Ende des Löschvorgangs werden die Systembits %S91 und %S92, sowie das Systemwort %SW148 durch die Steuerung auf 0 zurückgesetzt.

Diese Operation löscht die Variablen im RAM-Speicher nicht.

HINWEIS: Es ist unmöglich, nur ausgewählte Variablen zu löschen; der gesamte Satz an gespeicherten Variablen wird gelöscht (dass heißt, dass %SW148 keinen Einfluss auf den Löschvorgang hat. Der Löschvorgang wurde unabhängig vom Wert %SW148 ausgeführt).

Ausgangsverhalten

Einführung

Die Steuerung definiert das Ausgangsverhalten in Reaktion auf Befehle und Systemereignisse auf eine Weise, die größere Flexibilität ermöglicht. Vor der Beschreibung der Auswirkungen der Befehle und Ereignisse muss näher auf dieses Verhalten eingegangen werden.

Im Folgenden sind die mögliche Verhaltensweisen von Ausgängen aufgeführt sowie die Steuerungszustände, für die sie jeweils gelten.

- Von der Anwendung verwaltet
- Initialisierungswerte
- Fehlerausweichverhalten (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)
  - Fehlerausweichwerte
  - Werte beibehalten
- Ausgangsforcierung

Von der Anwendung verwaltet

Die Anwendung verwaltet die Ausgänge wie gewohnt. Dies gilt für den Zustand *RUNNING*.

Hardware-Initialisierungswerte

Dieser Ausgangsstatus gilt für die Zustände *BOOTING*, *EMPTY* und *POWERLESS*.

Im Initialisierungszustand nehmen die Ausgänge die folgenden Werte an:

- Bei integrierten Ausgängen:
  - Schneller Transistorausgang (Source/Quelle): 0 VDC
  - Schneller Transistorausgang (Sink/Senke): 24 VDC
  - Standard-Transistorausgang (Source/Quelle): 0 VDC
  - Standard-Transistorausgang (Sink/Senke): 24 VDC
  - Relaisausgang: Offen
- Bei Erweiterungsmodulausgängen:
  - Standard-Transistorausgang (Source/Quelle): 0 VDC
  - Standard-Transistorausgang (Sink/Senke): 24 VDC
  - Relaisausgang: Offen

Software-Initialisierungswerte

Dieser Ausgangszustand gilt für das Laden oder einen Reset der Anwendung. Er wird nach Abschluss des Download-Vorgangs bzw. am Ende eines Warm- oder Kaltstarts angewendet.

Eingangsobjekte (*%I* und *%IW*), Netzwerkobjekte (*%QWE* und *%QWM*) und Modbus Serial IOScanner-Eingangsobjekte (*%IN* und *%IWN*) werden auf 0 gesetzt. Ausgangsobjekte (*%Q* und *%QW*), Netzwerkobjekte (*%IWE* und *%IWM*) und Modbus Serial IOScanner-Ausgangsobjekte (*%QN* und *%QWN*) werden in Übereinstimmung mit dem ausgewählten Fehlerausweichverhalten gesetzt.

Fehlerausweichverwaltung

Ziel des Fehlerausweichverhaltens ist die Steuerung der Ausgänge, wenn der Controller den Zustand *RUNNING* verlässt.

Bei einem Übergang vom Zustand *RUNNING* in den Zustand *STOPPED* oder *HALTED* werden die Fehlerausweichwerte angewendet, mit Ausnahme der nachstehend beschriebenen Sonderfälle.

Konfiguration des Fehlerausweichverhaltens

Das Ausweichverhalten bei einem Fehler wird auf der Registerkarte **Programmierung** im Fenster **Tasks > Verhalten** konfiguriert:

- Wenn **Fehlerausweichwerte** ausgewählt wurde, nehmen die Ausgangswerte im Fehlerfall die in **Fehlerausweichwert** konfigurierten Werte an.
- Wenn **Werte beibehalten** ausgewählt wurde, behalten die Ausgänge im Fehlerfall ihre Werte bei, mit Ausnahme der in Impulsgenerator- (PWM, PLS, PTO, FREQGEN) oder Reflexfunktionen konfigurierten Ausgänge.

Ausführung des Fehlerausweichverhaltens

Im Fehlerfall geschieht Folgendes:

- Wenn **Fehlerausweichwerte** ausgewählt ist, nehmen die Ausgänge die in **Fehlerausweichwert** konfigurierten Werte an.
- Wenn **Werte beibehalten** ausgewählt ist, behalten die Ausgänge ihre Werte bei.

Sonderfälle:

- Alarmausgang, PTO und FREQGEN: Das Fehlerausweichverhalten wird nie angewendet. Ihre Fehlerausweichwerte werden auf 0 forciert.
- PLS, PWM und Reflexausgänge:
  - Wenn **Fehlerausweichwerte** ausgewählt ist, nehmen die Ausgänge die in **Fehlerausweichwert** konfigurierten Werte an.
  - Wenn **Werte beibehalten** ausgewählt ist, werden die Ausgänge auf 0 gesetzt.

  HINWEIS:

  - Nach einem Download werden die Ausgänge auf ihre Fehlerausweichwerte gesetzt.
  - Im Zustand *EMPTY* werden die Ausgänge auf 0 gesetzt.
  - Da das Datenabbild die physischen Werte widerspiegelt, werden die Fehlerausweichwerte ebenfalls auf das Datenabbild angewendet. Bei der Verwendung des Systembits *%S9* zur Anwendung von Fehlerausweichwerten werden jedoch nicht die Werte des Datenabbilds geändert.

Fehlerausweichwerte

Dieser Ausgangsstatus gilt für die Zustände *STOPPED* und *HALTED*.

Im Fehlerfall nehmen die Ausgänge die folgenden Werte an:

- Bei integrierten Ausgängen:
  - Schneller Transistorausgang: gemäß Fehlerausweicheinstellung
  - Standard-Transistorausgang: gemäß Fehlerausweicheinstellung
  - Relaisausgang: gemäß Fehlerausweicheinstellung
  - E/A-Expertenfunktionen (HSC, PLS, PWM, PTO und FREQGEN):

    - Ausgang (Source/Quelle): 0 VDC

    - Ausgang (Sink/Senke): 24 VDC
- Bei Erweiterungsmodulausgängen:
  - Standard-Transistorausgang: gemäß Fehlerausweicheinstellung
  - Relaisausgang: gemäß Fehlerausweicheinstellung

  HINWEIS: Im Falle eines Fehlers am E/A-Erweiterungsbus tritt eine Ausnahme bei der Anwendung der Fehlerausweichwerte ein. Für weitere Informationen siehe Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration, Seite 90.

Forcieren der Ausgänge

Die Steuerung ermöglicht es, den Zustand bestimmter Ausgänge für Systemtests, Inbetriebnahme und Wartung auf einen definierten Wert zu forcieren.

Sie können den Wert eines Ausgangs forcieren, während Ihre Steuerung mit EcoStruxure Machine Expert - Basic oder einer TMH2GDB Dezentralen Grafikanzeige (siehe Modicon TMH2GDB, Dezentrale Grafikanzeige, Benutzerhandbuch) verbunden ist.

Verwenden Sie hierfür den Befehl **Forcen** in der Animationstabelle oder forcieren Sie den Wert unter Verwendung der Tasten F0 oder F1 im Kontaktplan-Editor.

Die Ausgangsforcierung setzt alle anderen Befehle an einem Ausgang außer Kraft, unabhängig von der gerade ausgeführten Tasklogik.

Die Forcierung wird nicht durch Online-Änderung oder Abmeldung von EcoStruxure Machine Expert - Basic ausgelöst.

Die Forcierung wird automatisch durch einen Kaltstart, Seite 45 sowie durch den Befehl zum Download der Anwendung, Seite 43 aufgelöst.

E/A-Expertenfunktionen (HSC, PLS, PWM, PTO, und FREQGEN) sind von der Forcierung nicht betroffen.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Sie müssen genau mit den Folgen einer Forcierung für die Ausgänge in Verbindung mit den ausgeführten Tasks vertraut sein.
- Versuchen Sie keinesfalls, Ein-/Ausgänge in Tasks zu forcieren, deren Ausführung zeitlich nicht präzise festgelegt werden kann, es sei denn, die Forcierung soll bei der nächsten Ausführung der Task angewendet werden, ungeachtet des jeweiligen Zeitpunkts.
- Wenn Sie einen Ausgang forcieren und keine direkte Wirkung auf den physischen Ausgang festzustellen ist, beenden Sie EcoStruxure Machine Expert - Basic nicht, ohne die Forcierung wieder aufzuheben.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Wiedereinschalten der Ausgänge

Im Falle einer Überlast oder eines Kurzschlusses wird die Gruppe von Ausgängen automatisch gemeinsam in den Temperaturschutzmodus gesetzt (alle Ausgänge in der Gruppe werden auf 0 gesetzt) und dann in regelmäßigen Abständen (jede Sekunde) erneut aktiviert, um den Verbindungsstatus zu testen. Dabei werden allerdings Kenntnisse über die Auswirkungen einer Reaktivierung auf die Maschine und die gesteuerten Prozesse vorausgesetzt.

HINWEIS: Das Wiedereinschalten des Ausgangs trifft nicht auf Ausgänge vom Typ „Sink“ zu.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER MASCHINENSTART

Unterbinden Sie das automatische Wiedereinschalten der Ausgänge, falls dieses Verhalten für die Maschine oder den Prozess nicht wünschenswert ist.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Es wird nur ein Kurzschluss zwischen einem auf `TRUE` eingestellten Ausgang und 0 V erkannt. Ein Kurzschluss zwischen einem auf `FALSE` gesetzten Ausgang und 24 V wird nicht erkannt.

Falls nötig können Sie Systembits und -wörter verwenden, um zu erkennen, dass ein Kurzschluss oder eine Überlast aufgetreten ist und in welchem Ausgangs-Cluster dies aufgetreten ist. Das Systembit *%S10* kann verwendet werden, um innerhalb Ihres Programms zu erkennen, dass ein Ausgangsfehler aufgetreten ist. Sie können das Systemwort *%SW139* verwenden, um programmseitig zu bestimmen, in welchem Ausgangs-Cluster ein Kurzschluss oder eine Überlast aufgetreten ist.

Die Funktion zur automatischen erneuten Aktivierung (Wiedereinschalten) kann deaktiviert werden, indem das Systembit *%S49* auf 0 gesetzt wird (*%S49* ist standardmäßig auf 0 gesetzt).

Post-Konfiguration

Einführung

Dieses Kapitel beschreibt die Verwaltung und Konfiguration der Post-Konfigurationsdatei für den Modicon M221 Logic Controller.

Post-Konfiguration

Einführung

Die Post-Konfiguration ist eine Option, mit der Sie einige Anwendungsparameter ändern können, ohne die Anwendung bearbeiten zu müssen. Die Post-Konfigurationsparameter befinden sich in der Datei **Machine.cfg**, die in der Steuerung gespeichert ist.

Standardmäßig werden alle Kommunikationsparameter in der Konfiguration der Anwendung festgelegt. Unter bestimmten Umständen können einige oder alle dieser Parameter jedoch über den Mechanismus „Post-Konfiguration“ automatisch geändert werden. In der Post-Konfigurationsdatei können ein oder mehrere Parameter angegeben werden, die dann die durch die Konfiguration vorgegebenen Parameter außer Kraft setzen können. Beispiel: In der Post-Konfigurationsdatei könnte ein Parameter gespeichert sein, der die Ethernet IP-

Adresse der Steuerung ändern, aber alle weiteren Ethernet-Parameter, wie etwa die Gateway-Adresse, unverändert lassen soll.

Parameter

Die Post-Konfigurationsdatei ermöglicht die Änderung von Netzwerkparametern.

Ethernet-Parameter:

- Adressen-Konfigurationsmodus
- IP-Adresse
- Subnetzmaske
- Gateway-Adresse
- Gerätename

SL-Parameter, für jede serielle Leitung in der Anwendung (integrierter Port oder TMC2SL1-Modul):

- Physisches Medium
- Baudrate
- Parität
- Datenbits
- Stoppbit
- Modbus-Adresse
- Polarisierung (für RS-485)

Betriebsart

Die Post-Konfigurationsdatei wird gelesen und angewendet:

- nach einem Warmstart, Seite 45
- nach einem Kaltstart, Seite 45
- nach einem Neustart, Seite 43
- nach einem Download einer Anwendung, Seite 43
- nach einer Ethernet-Neukonfiguration aufgrund des erneuten Anschließens eines Ethernet-Kabels (ausschließlich für den Ethernet-Teil der Post-Konfigurationsdatei, Seite 100)

Weitere Informationen über Steuerungszustände und Zustandsübergänge finden Sie unter Steuerungszustände und Verhalten, Seite 38.

Verwaltung der Post-Konfigurationsdatei

Einführung

Die Post-Konfigurationsdatei kann mittels einer SD-Karte übertragen, geändert oder gelöscht werden. Siehe Post-Konfigurationsverwaltung, Seite 159.

HINWEIS: Im Verzeichnis `Firmwares & PostConfiguration \PostConfiguration\add_change\usr\cfg` des EcoStruxure Machine Expert - Basic-Installationsverzeichnisses ist ein Beispiel für eine Post-Konfigurationsdatei vorhanden.

Dateiformat der Post-Konfigurationsdatei

Eine gültige Konfiguration muss folgendes Format aufweisen:

- Das Zeichen '#' kennzeichnet den Beginn eines Kommentars. Alles, was bis zum Ende der Zeile auf dieses Zeichen folgt, wird ignoriert. Kommentare werden im Post-Konfigurationsbereich des M221 Logic Controller nicht gespeichert.
- Es gilt die Regel `channel.parameter=value` (keine Leerstelle vor und nach '=').
- Bei `Channel` und `parameter` wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.
- Zulässige Kanäle, Parameter und Werte werden in der folgenden Tabelle beschrieben.

Kanal	Parameter	Beschreibung	Wert
ETH	IPMODE	Adressen-Konfigurationsmodus	0 = Fest 1 = BOOTP 2 = DHCP
	IP	IP-Adresse	Zeichenfolge in Dezimalpunktschreibweise
	MASK	Subnetzmaske	Zeichenfolge in Dezimalpunktschreibweise
	GATEWAY	Gateway-Adresse	Zeichenfolge in Dezimalpunktschreibweise
	NETWORKNAME	Gerätename im Netzwerk	ASCII-Zeichenfolge (maximal 16 Zeichen)
SL1 SL2	HW	Physisches Medium	0 = RS-232 1 = RS-485
	BAUDS	Datenübertragungsrate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 oder 115200
	PARITY	Parität für Fehlererkennung	0 = Keine 1 = Ungerade 2 = Gerade
	DATAFORMAT	Datenformat	7 oder 8
	STOPBIT	Stoppbit	1 oder 2
	MODBUSADDR	Modbus-Adresse	1...247
	POLARIZATION	Polarisierung (nur für Steckmodule)	0 = Nein 1 = Ja

HINWEIS: Bei Verwendung einer Post-Konfigurationsdatei für die Ethernet-Konfiguration brauchen nicht unbedingt alle Parameter definiert zu werden:

- Wenn der M221 Logic Controller (über die Benutzeranwendung) im DHCP- oder BOOTP-Modus konfiguriert wird, werden die Netzwerkparameter IP (IP-Adresse), MASK (Subnetzmaske) und GATEWAY (Gateway-Adresse) nicht in der Datei konfiguriert.
- Wird ein Parameter in der Post-Konfigurationsdatei nicht konfiguriert, dann verwendet der M221 Logic Controller den in den Benutzeranwendung konfigurierten Wert (siehe Ethernet-Konfiguration, Seite 100).
- Wenn der M221 Logic Controller über die Benutzeranwendung im DHCP- oder BOOTP-Modus konfiguriert und der feste IP-Modus (IPMODE = 0) in der Post-Konfigurationsdatei eingestellt wird, konfigurieren Sie alle Netzwerkparameter (IP (IP-Adresse), MASK (Subnetzmaske) und GATEWAY (Gateway-Adresse)), da diese nicht über die Benutzeranwendung konfiguriert werden. Andernfalls startet der M221 Logic Controller mit der Ethernet-Standardkonfiguration.

Übertragen der Post-Konfigurationsdatei

Nach dem Erstellen und Ändern der Post-Konfigurationsdatei muss sie auf die Logiksteuerung übertragen werden. Die Übertragung erfolgt, indem die Post-Konfigurationsdatei mit einem Skript auf eine SD-Karte kopiert wird.

Siehe Hinzufügen oder Ändern einer Post-Konfiguration, Seite 160.

Ändern der Post-Konfigurationsdatei

Ändern Sie die Post-Konfigurationsdatei mithilfe eines Texteditors auf dem PC.

HINWEIS: Die Codierung der Textdatei darf nicht geändert werden. Die Standardcodierung entspricht ANSI.

HINWEIS: Die Ethernet-Parameter der Post-Konfigurationsdatei können mit EcoStruxure Machine Expert - Basic geändert werden. Weitere Informationen finden Sie unter Verbinden mit einem Logic Controller (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).

Löschen der Post-Konfigurationsdatei

Siehe Entfernen einer Post-Konfigurationsdatei, Seite 161.

HINWEIS: Anstelle der entsprechenden Parameterdefinitionen in der Post-Konfigurationsdatei werden die in der Anwendung definierten Parameter verwendet.

Konfiguration des M221 Logic Controller-Systems

Inhalt dieses Abschnitts

Konfiguration einer Steuerung 55
Konfiguration der integrierten Ein-/Ausgänge 66
Konfiguration des E/A-Busses 90
Konfiguration der integrierten Kommunikation 100
SD-Karte 150

Übersicht

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Konfiguration der M221 Logic Controller.

Konfiguration einer Steuerung

Inhalt dieses Kapitels

Erstellen einer Konfiguration 55
Optionale E/A-Erweiterungsmodule 59
Konfigurieren des M221 Logic Controller 64
Aktualisieren der Firmware mit dem Executive Loader Wizard 65

Übersicht

In diesem Kapitel wird die Erstellung einer Konfiguration in EcoStruxure Machine Expert - Basic und die Vorgehensweise zur Konfiguration des M221 Logic Controller-Systems beschrieben.

Erstellen einer Konfiguration

Einführung

Sie konfigurieren eine Steuerung durch Erstellen einer Konfiguration in EcoStruxure Machine Expert - Basic. Um eine Konfiguration zu erstellen, müssen Sie zunächst eine neues Projekt erstellen oder ein vorhandenes Projekt öffnen.

Informationen zu den folgenden Themen sind dem Betriebshandbuch von **EcoStruxure Machine Expert - Basic** zu entnehmen:

- Erstellen eines Projekts oder Öffnen eines vorhandenen Projekts
- Austauschen einer Steuerung
- Hinzufügen eines Erweiterungsmoduls zu einer Steuerung
- Hinzufügen eines Steckmoduls zur Steuerung
- Speichern des Projekts

Nachstehend finden Sie einige allgemeine Informationen zur EcoStruxure Machine Expert - Basic-Benutzeroberfläche.

Fenster von EcoStruxure Machine Expert - Basic

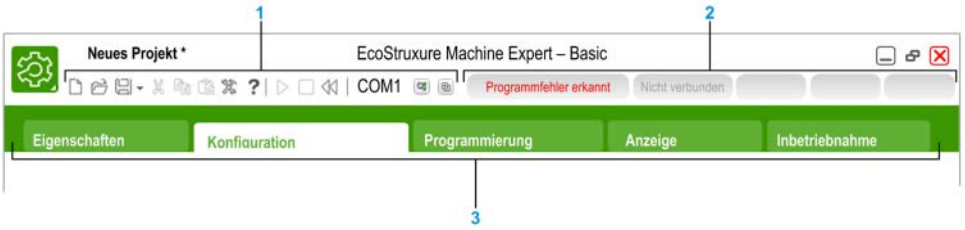
Sobald Sie ein Projekt ausgewählt haben, zeigt EcoStruxure Machine Expert - Basic das Hauptfenster an.

Am oberen Rand des Hauptfensters befindet sich eine Symbolleiste (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) mit Symbolen, die Ihnen die Durchführung allgemeiner Aufgaben ermöglichen, einschließlich das Öffnen des **Startmenüs**.

Neben der Symbolleiste zeigt die Statusleiste (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) Informationsmeldungen über den Status der Verbindung zum Logic Controller an.

Unterhalb der Symbol- und Statusleiste ist das Hauptfenster in mehrere *Module* unterteilt. Jedes Modul steuert eine andere Phase des Entwicklungszyklus und kann durch Klicken auf die entsprechende Modulregisterkarte aufgerufen werden.

Die folgende Abbildung zeigt die Symbolleiste, die Statusleiste und die Modul-Registerkarten im Hauptfenster:



1 Symbolleiste

2 Statusleiste

3 Registerkarten

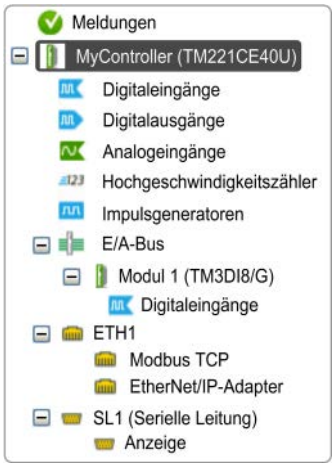
Element	Beschreibung
Symbolleiste	Bietet einen leichten Zugang zu allgemein verwendeten Funktionen. Weitere Informationen finden Sie unter Symbolleiste (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).
Statusleiste	Zeigt Status- und Informationsmeldungen zum Systemstatus an. Weitere Informationen finden Sie unter Statusleiste (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).
Registerkarten	Um eine Anwendung zu entwickeln, arbeiten Sie sich durch die Registerkarten von links nach rechts: • **Eigenschaften** Konfigurieren Sie die Projekteigenschaften. • **Konfiguration** Über diese Registerkarte können Sie die Hardware der Steuerung und der zugeordneten Erweiterungsmodule replizieren und konfigurieren. • **Programmierung** Entwickeln Sie Ihr Programm in einer der unterstützten Programmiersprachen. • **Anzeige** Erstellen Sie eine Bedieneroberfläche für ein grafisches Bedienterminal (Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display). Detaillierte Informationen finden Sie im TMH2GDB, Grafisches Bedienterminal (Remote Graphic Display) - Benutzerhandbuch. • **Inbetriebnahme** Verwalten Sie die Verbindung zwischen EcoStruxure Machine Expert - Basic und Logic Controller, laden Sie Anwendungen hoch/herunter, testen Sie und nehmen Sie eine Anwendung in Betrieb.

Hardwareübersicht

Die Hardwareübersicht wird auf der linken Seite im Fenster **Konfiguration** angezeigt. Sie enthält eine strukturierte Übersicht über die Hardwarekonfiguration. Wenn Sie Steuerungen, Erweiterungsmodule oder Steckmodule im Projekt hinzufügen, werden der Hardwareübersicht automatisch mehrere Knoten hinzugefügt.

HINWEIS: Die Knoten in der Hardwareübersicht sind spezifisch für die Steuerung und die Hardwarekonfiguration. Diese Knoten hängen von den E/A-Funktionen ab, die von der jeweiligen Steuerung und den jeweiligen Erweiterungsmodulen und Steckmodulen bereitgestellt werden.

Die folgende Abbildung zeigt die Hardwareübersicht der Steuerungskonfiguration:



Element	Beschreibung
Digitaleingänge	Ermöglicht die Konfiguration der integrierten Digitaleingänge der Steuerung.
Digitalausgänge	Ermöglicht die Konfiguration der integrierten Digitalausgänge der Steuerung.
Analogeingänge	Ermöglicht die Konfiguration der integrierten Analogeingänge der Steuerung.
Hochgeschwindig-keitszähler	Ermöglicht die Konfiguration der integrierten HSC-Funktionen (Hochgeschwindigkeitszähler).
Impulsgeneratoren	Ermöglicht die Konfiguration der Funktionen des integrierten Impulsgenerators (PLS/PWM/PTO/FREQGEN).
E/A-Bus	Ermöglicht die Konfiguration der Erweiterungsmodule und Steckmodule, die mit dem Logic Controller verbunden sind.
ETH1	Ermöglicht die Konfiguration der integrierten Ethernet-Kommunikation.
Modbus TCP	Ermöglicht die Konfiguration des Modbus TCP-Protokolls für die Ethernet-Kommunikation.
EtherNet/IP-Adapter	Ermöglicht die Konfiguration des EtherNet/IP-Adapters für die Ethernet-Kommunikation.
SLn **(Serielle Leitung)**	Ermöglicht die Konfiguration der integrierten seriellen Leitung oder der seriellen Leitung, die durch Verwendung eines Steckmoduls hinzugefügt wurde.
n Nummer serielle Leitung (1 oder 2, steuerungsspezifisch).	

Editor

Der Editor-Bereich wird in der Mitte des Fensters **Konfiguration** angezeigt. Hier wird eine grafische Darstellung der Hardwarekonfiguration der Geräte angezeigt. Die Hardwarekonfiguration in einem Projekt kann Folgendes beinhalten:

- lediglich eine Steuerung
- eine Steuerung mit Steckmodulen
- eine Steuerung mit Erweiterungsmodulen
- eine Steuerung mit Steck- und Erweiterungsmodulen

Im Editor-Bereich wird Folgendes angezeigt:

- Kurzbeschreibung der Geräte, sobald Sie auf das Gerätebild oder den zugehörigen Geräteknoten in der Hardwareübersicht klicken
- Konfigurationseigenschaften des in der Hardwareübersicht ausgewählten Elements

Wenn Sie ein Erweiterungsmodul in der Konfiguration hinzufügen, wird dieses rechts neben der Steuerung oder dem zuvor hinzugefügten Erweiterungsmodul angezeigt. Steckmodule werden im Steckmodul-Steckplatz an der Steuerung hinzugefügt.

Wenn Sie eine Steuerung, ein Steckmodul oder ein Erweiterungsmodul konfigurieren, werden die Konfigurationseigenschaften des in der Hardwareübersicht ausgewählten Knotens unterhalb der grafischen Konfiguration angezeigt. Mithilfe dieser Eigenschaften können Sie das Gerät konfigurieren.

Diese Abbildung zeigt die Konfiguration einer Steuerung mit einem Erweiterungsmodul (die Steuerung ist ausgewählt):

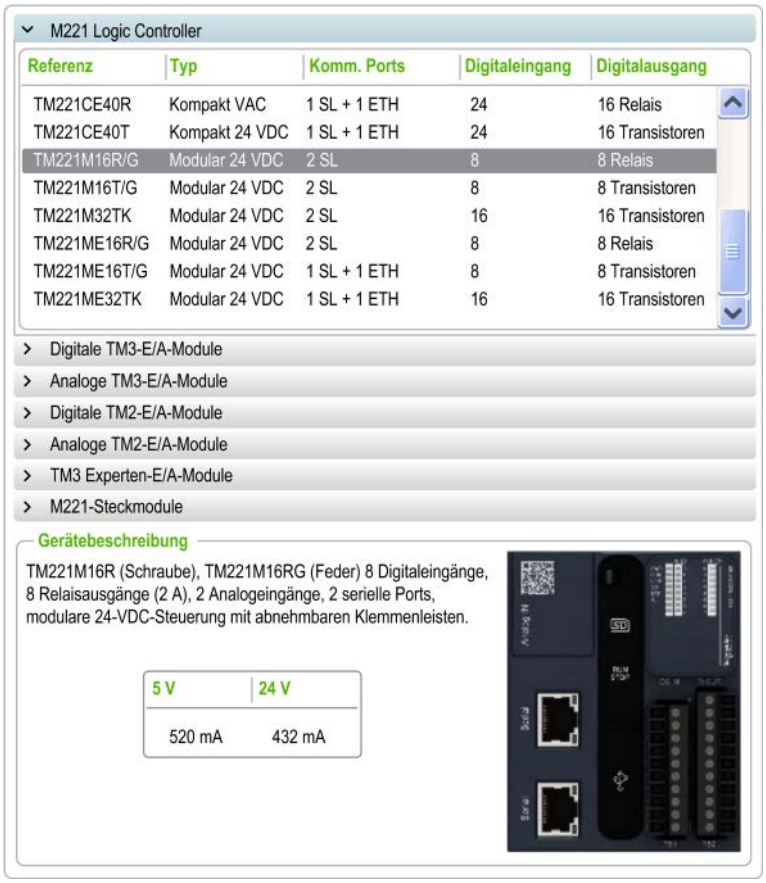


Katalog

Der Katalogbereich wird auf der rechten Seite im Fenster **Konfiguration** angezeigt. Hier werden sämtliche Steuerungen, Erweiterungsmodule und Steckmodule angezeigt, die mithilfe von EcoStruxure Machine Expert - Basic konfiguriert werden können. Darüber hinaus enthält dieser Bereich eine kurze Beschreibung des ausgewählten Geräts.

Mit der Drag&Drop-Methode (Ziehen und Ablegen) können Sie Objekte vom Katalogbereich in den Editor-Bereich verschieben. Sie können auch die vorhandene Steuerung per Drag&Drop durch eine andere Steuerung aus dem Katalog ersetzen.

Diese Abbildung zeigt den Katalog der Logic Controller und Erweiterungsmodule:



Optionale E/A-Erweiterungsmodule

Beschreibung

E/A-Erweiterungsmodule können in der Konfiguration als optional gekennzeichnet werden. Die Funktion **Optionales Modul** ermöglicht eine flexiblere Konfiguration, indem die Definition von Modulen akzeptiert wird, die physisch nicht mit dem Logic Controller verbunden sind. Das bedeutet, eine einzige Anwendung kann zahlreiche physische Konfigurationen von E/A-Erweiterungsmodulen unterstützen und damit eine wesentlich bessere Skalierbarkeit bereitstellen, ohne dass eine Vielzahl verschiedener Anwendungsdateien für dieselbe Anwendung verwaltet werden muss.

Ohne die Funktion **Optionales Modul** wird beim Hochfahren des E/A-Erweiterungsbusses durch den Logic Controller (im Anschluss an ein Aus- und Wiedereinschalten, einen Anwendungsdownload oder einen Initialisierungsbefehl) die in der Anwendung definierte Konfiguration mit den mit dem E/A-Bus verbundenen physischen E/A-Modulen verglichen. Wenn der Logic Controller

neben anderen Diagnoseergebnissen feststellt, dass in der Konfiguration E/A-Module enthalten sind, die nicht physisch auf dem E/A-Bus vorhanden sind, wird ein Fehler ausgegeben und der E/A-Bus nicht gestartet.

Mit der Funktion **Optionales Modul** hingegen ignoriert der Logic Controller nicht vorhandene, als optional gekennzeichnete E/A-Erweiterungsmodule, sodass der E/A-Erweiterungsbus gestartet werden kann.

Der Logic Controller startet den E/A-Erweiterungsbus zum Zeitpunkt der Konfiguration (im Anschluss an ein Aus- und Wiedereinschalten, einen Anwendungsdownload oder einen Initialisierungsbefehl), selbst wenn optionale Erweiterungsmodule nicht physisch mit dem Logic Controller verbunden sind.

Folgende Modultypen können als optional gekennzeichnet werden:

- TM3-spezifische E/A-Erweiterungsmodule
- TM2-spezifische E/A-Erweiterungsmodule

  HINWEIS: TM3-Sender-/Empfängermodule (TM3XTRA1 und TM3XREC1) und TMC2-Steckmodule können nicht als optional gekennzeichnet werden.

Die Anwendung muss mit einer Funktionsebene (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) von mindestens **Ebene 3.2** für Module, die als optional gekennzeichnet sind, konfiguriert werden, damit sie vom Logic Controller als solche erkannt werden.

Sie müssen mit den Folgen und Auswirkungen einer Markierung der E/A-Module in Ihrer Anwendung als „optional“ im Detail vertraut sein, ungeachtet dessen, ob die Module bei Betrieb der Maschine bzw. bei laufendem Prozess physisch vorhanden sind oder nicht. Berücksichtigen Sie diese Funktion bei der Risikoanalyse.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Nehmen Sie in Ihre Risikoanalyse alle Änderungen der E/A-Konfiguration auf, die durch die Markierung von E/A-Erweiterungsmodulen als „optional“ auftreten können, insbesondere durch die Einrichtung von TM3-Sicherheitsmodulen (TM3S...) als optionale E/A-Module, und bestimmen Sie, ob diese Änderungen in Bezug auf Ihre Anwendung als akzeptabel gelten können.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Kennzeichnen eines E/A-Erweiterungsmoduls als optional im Offline-Modus

Gehen Sie vor wie folgt, um ein Modul hinzuzufügen und in der Konfiguration als optional zu kennzeichnen:

Schritt	Aktion
1	Ziehen Sie das E/A-Erweiterungsmodul aus dem Katalog in den Editor.
2	Aktivieren Sie im Bereich **Geräteinformationen** das Kontrollkästchen **Optionales Modul**.

Gehen Sie vor wie folgt, um ein bereits vorhandenes E/A-Erweiterungsmodul in der Konfiguration als optional zu kennzeichnen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie das betreffende E/A-Erweiterungsmodul im Editor aus.
2	Aktivieren Sie im Bereich **Geräteinformationen** das Kontrollkästchen **Optionales Modul**.

Optionale E/A-Erweiterungsmodule im Online-Modus

EcoStruxure Machine Expert - Basic läuft im Online-Modus, wenn eine physische Verbindung zu einem Logic Controller hergestellt wurde.

Im Online-Modus in EcoStruxure Machine Expert - Basic ist die Änderung der Funktion **Optionales Modul** deaktiviert. Sie können die heruntergeladene Konfiguration in der Anwendung anzeigen:

- Ein gelb dargestelltes E/A-Erweiterungsmodul ist als optional gekennzeichnet und beim Start nicht physisch mit dem Logic Controller verbunden. Im Bereich **Geräteinformationen** wird eine entsprechende Informationsmeldung angezeigt.
- Ein rot dargestelltes E/A-Erweiterungsmodul ist nicht als optional gekennzeichnet und wird beim Start nicht erkannt. Im Bereich **Geräteinformationen** wird eine entsprechende Informationsmeldung angezeigt.

Die Auswahl der Funktion **Optionales Modul** wird vom Logic Controller für den Start des E/A-Busses verwendet. Folgende Systemwörter werden aktualisiert, um auf den Status der physischen E/A-Buskonfiguration zu verweisen:

Systemwort	Kommentar
`%SW118` Statuswort des Logic Controller	Bits 13 und 14 sind relevant für den E/A-Modulstatus in Bezug auf den E/A-Bus. Bit 13 = FALSE: In der Konfiguration des E/A-Erweiterungsbusses als obligatorisch definierte Module sind beim Start des E/A-Erweiterungsbusses durch den Logic Controller nicht vorhanden oder nicht betriebsfähig. In diesem Fall wird der E/A-Bus nicht gestartet. Bit 14 = FALSE: Eines oder mehrere Module haben die Kommunikation mit dem Logic Controller nach dem Start des E/A-Erweiterungsbusses abgebrochen. Das ist der Fall, wenn ein E/A-Erweiterungsmodul beim Start vorhanden ist, ungeachtet dessen, ob es als obligatorisch definiert oder als optional gekennzeichnet wurde.
`%SW119` Konfiguration der E/A-Erweiterungsmodule	Jedes Bit ab Bit 1 (Bit 0 ist reserviert) wird einem konfigurierten E/A-Erweiterungsmodul zugeordnet und gibt beim Start des E/A-Busses durch die Steuerung an, ob das Modul optional (TRUE) oder obligatorisch (FALSE) ist.
`%SW120` Status der E/A-Erweiterungsmodule	Jedes Bit ab Bit 1 (Bit 0 ist reserviert) wird einem konfigurierten E/A-Erweiterungsmodul zugeordnet und verweist auf den Status des zugehörigen Moduls. Wenn die Steuerung versucht, den E/A-Bus zu starten und der Wert von `%SW120` ungleich null ist (was angibt, dass für mindestens eines der Module ein Fehler erkannt wurde), startet der E/A-Erweiterungsbus erst, wenn das entsprechende Bit in `%SW119` auf TRUE gesetzt ist (was angibt, dass das Modul als optionales Modul gekennzeichnet ist). Wenn der E/A-Bus gestartet wird und der Wert von `%SW120` vom System geändert wird, bedeutet dies, dass an einem oder mehreren E/A-Erweiterungsmodulen ein Fehler erkannt wurde (unabhängig von der Funktion **Optionales Modul**).

Für weitere Informationen siehe Systemwörter, Seite 196.

Auswählen des Funktionsmodus eines E/A-Erweiterungsmoduls im Offline-Modus

Die **Funktionsmodule** sind nur für digitale Erweiterungsmodule mit einer Firmwareversion ≥ 28 (SV ≥ 2.0) verfügbar, mit Ausnahme von TM3DI8A.

Gehen Sie wie folgt vor, um den **Funktionsmodus** des Moduls in der Konfiguration auszuwählen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie das betreffende E/A-Erweiterungsmodul im Editor aus.
2	Wählen Sie im Bereich **Geräteinformationen** den **Funktionsmodus** aus: • **Normal** (Standardwert) • **Statusspeicherung, Filter, Fehlermodus** **HINWEIS:** Im Online-Modus in EcoStruxure Machine Expert - Basic ist die Änderung des **Funktionsmodus** deaktiviert.

Interne ID-Codes

Logic Controller identifizieren Erweiterungsmodule durch einen einfachen internen ID-Code. Dieser ID-Code ist nicht spezifisch für jede Referenz, aber identifiziert die Struktur des Erweiterungsmoduls. Aus diesem Grund können verschiedene Referenzen denselben ID-Code haben.

Wenn Sie zwei Module mit demselben internen ID-Code nebeneinander in der Konfiguration deklarieren und beide als optional deklariert sind, dann wird am unteren Rand des Fensters **Konfiguration** eine Meldung angezeigt. Es muss sich mindestens ein nicht optionales Modul zwischen den optionalen Modulen befinden.

Die nachstehende Tabelle enthält die internen ID-Codes der Erweiterungsmodule:

Module mit demselben internen ID-Code	**ID-Code**
TM2DDI16DT, TM2DDI16DK	0
TM2DRA16RT, TM2DDO16UK, TM2DDO16TK	1
TM2DDI8DT, TM2DAI8DT	4
TM2DRA8RT, TM2DDO8UT, TM2DDO8TT	5
TM2DDO32TK, TM2DDO32UK	3
TM2DMM24DRF, TM2DDI32DK	2
TM2DMM8DRT	6
TM2ALM3LT, TM2AMI2HT, TM2AMI2LT, TM2AMI4LT, TM2AMI8HT, TM2AMM3HT, TM2AMM6HT, TM2AMO1HT, TM2ARI8HT, TM2ARI8LRJ, TM2ARI8LT, TM2AVO2HT	96
TM3DI16, TM3DI16G, TM3DI16K	128
TM3DI8, TM3DI8G, TM3DI8A	132
TM3DQ16R, TM3DQ16RG, TM3DQ16T, TM3DQ16TG, TM3DQ16TK, TM3DQ16U, TM3DQ16UG, TM3DQ16UK	129
TM3DQ32TK, TM3DQ32UK	131
TM3DQ8R, TM3DQ8RG, TM3DQ8T, TM3DQ8TG, TM3DQ8U, TM3DQ8UG	133
TM3DM8R, TM3DM8RG	134
TM3DM24R, TM3DM24RG	135
TM3SAK6R, TM3SAK6RG	144
TM3SAF5R, TM3SAF5RG	145
TM3SAC5R, TM3SAC5RG	146
TM3SAFL5R, TM3SAFL5RG	147
TM3AI2H, TM3AI2HG	192
TM3AI4, TM3AI4G	193
TM3AI8, TM3AI8G	194
TM3AQ2, TM3AQ2G	195
TM3AQ4, TM3AQ4G	196
TM3AM6, TM3AM6G	197
TM3TM3, TM3TM3G	198
TM3TI4, TM3TI4G	199
TM3TI4D, TM3TI4DG	203
TM3TI8T, TM3TI8TG	200
TM3DI32K	130
TM3XTYS4	136

Konfigurieren des M221 Logic Controller

Steuerungskonfiguration

Die Konfiguration der Steuerung ergibt sich aus der Anzahl und dem Typ der integrierten Eingänge/Ausgänge, der E/A-Objekte und der Kommunikationsports.

Verwenden Sie die Registerkarte **Konfiguration**, um die Eigenschaften Ihrer Steuerung und der Erweiterungsmodule zu konfigurieren. Wählen Sie einen Knoten in der Hardwareübersicht aus, um die Eigenschaften der Steuerung zu konfigurieren.

Die nachstehende Tabelle enthält die verfügbaren Konfigurationen für den M221 Logic Controller:

Referenz	Digitaleingang	Digitalausgang	Analog Input	High Speed Counter (Hochgeschwindigkeitszähler)	Impulsgenerator	Ethernet	Serielle Leitung
TM221M16R• TM221C••R	X	X	X	X	–	–	X
TM221C••U	X	X	X	X	X	–	X
TM221ME16R• TM221CE••R	X	X	X	X	–	X	X
TM221M16T• TM221M32TK TM221C••T	X	X	X	X	X	–	X
TM221ME16T• TM221ME32TK TM221CE••T TM221CE••U	X	X	X	X	X	X	X

X Verfügbar zur Konfiguration in EcoStruxure Machine Expert - Basic. Weitere Informationen zur Konfiguration:

- Für Digitaleingänge sieheKonfiguration der Digitaleingänge, Seite 66.
- Für Digitalausgänge sieheKonfiguration der Digitalausgänge, Seite 70.
- Für Analogeingänge sieheKonfiguration der Analogeingänge, Seite 72.
- Für Hochgeschwindigkeitszähler sieheKonfiguration von Hochgeschwindigkeitszählern, Seite 73.
- Für Impulsgeneratoren sieheKonfigurieren des Impulsgenerators, Seite 81.
- Für Ethernet siehe Ethernet-Konfiguration, Seite 100.
- Für serielle Leitungen siehe Konfiguration der seriellen Leitung, Seite 131.

Aktualisieren der Firmware mit dem Executive Loader Wizard

Übersicht

Sie können die Firmware der Steuerung mit dem Executive Loader Wizard aktualisieren.

Informationen zum Status der Firmware in Ihrer Steuerungen finden Sie unter Steuerungszustände und Verhalten, Seite 38.

Aktualisieren der Firmware der Steuerung

Gehen Sie vor wie folgt, um den **ExecLoader** Wizard zu starten:

Schritt	Aktion
1	Schließen Sie sämtliche Windows-Anwendungen, einschließlich virtueller Maschinen.
2	Klicken Sie auf **Start > Programme > Schneider Electric > EcoStruxure Machine Expert - Basic > EcoStruxure Machine Expert - Basic Firmware-Update** oder führen Sie die Datei *ExecLoaderWizard.exe* im *Installationsordner/Execloader-Ordner von EcoStruxure Machine Expert - Basic* aus.

Kompatibilität der Firmware der Steuerung

In der folgenden Tabelle wird die Kompatibilität der Firmware der Steuerung beschrieben:

Ethernet-Hardwaretyp	**Controller - Firmwareversion**	
	FW < 1.12.1.1	**FW ≥ 1.12.1.1**
Legacy: SV auf dem Produktetikett ohne das Suffix „A“ (Systemwort %SW61, Seite 197 = 1)	Kompatibel	Kompatibel
Typ A: SV auf dem Produktetikett mit dem Suffix „A“ (Systemwort %SW61, Seite 197 = 2)	Nicht kompatibel	Kompatibel

Konfiguration der integrierten Ein-/Ausgänge

Inhalt dieses Kapitels

Konfiguration der Digitaleingänge 66
Konfiguration der Digitalausgänge 70
Konfiguration der Analogeingänge 72
Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers 73
Konfiguration des Impulsgenerators 81

Übersicht

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der integrierten E/A-Objekte für den M221 Logic Controller beschrieben.

Die Anzahl der integrierten Ein- und Ausgänge ergibt sich aus der Steuerungsreferenz. Weitere Informationen hierzu finden Sie in den folgenden Tabellen:

- TM221C Logic Controller, Seite 18
- TM221M Logic Controller, Seite 23

Konfiguration der Digitaleingänge

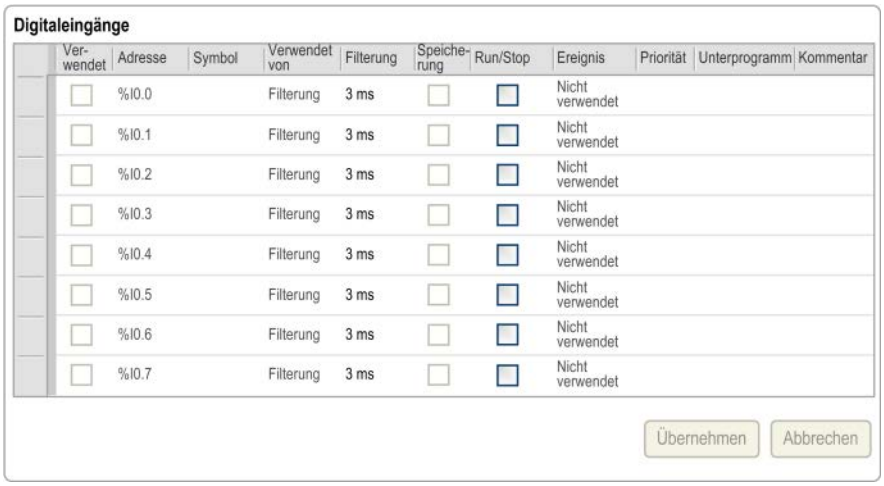
Konfiguration der Digitaleingänge

Einführung

Standardmäßig werden alle Digitaleingänge als Standardeingänge verwendet. Einige Digitaleingänge sind schnell und können zur Konfiguration von Hochgeschwindigkeitszählern, Seite 73 verwendet werden, während andere Eingänge als Ereignisquellen konfiguriert werden können.

Konfiguration der Digitaleingänge

In der nachstehenden Tabelle wird die Konfiguration der Digitaleingänge beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf den Knoten **Digitaleingänge** in der Hardwareübersicht, um die Eigenschaften der Digitaleingänge anzuzeigen. Diese Abbildung zeigt die Eigenschaften der Digitaleingänge im Editor-Bereich: 
2	Bearbeiten Sie die Eigenschaften, um die Digitaleingänge zu konfigurieren. Weitere Informationen zu den Konfigurationsparametern der Digitaleingänge finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

In dieser Tabelle werden die Parameter zur Konfiguration der Digitaleingänge beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standard-wert	Beschreibung
Verwendet	Nein	Aktiviert/Nicht aktiviert	False	Gibt an, ob der Eingangskanal in einem Programm verwendet wird.
Adresse	Nein	%I0.x	–	Zeigt die Adresse des Digitaleingangs in der Steuerung an, wobei x der Kanalnummer entspricht. Wenn die Steuerung über 8 digitale Eingangskanäle verfügt, liegt x zwischen 0 und 7. Wenn die Steuerung über 16 digitale Eingangskanäle verfügt, liegt x zwischen 0 und 15. Beispiel: *%I0.2* entspricht dem dritten digitalen Eingangskanal des Logic Controllers.
Symbol	Ja	–	–	Hiermit kann ein Symbol angegeben werden, das mit dem Digitaleingangsobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Symbol**, geben Sie den Namen des Symbols ein und drücken Sie **Enter**.
Verwendet von	Nein	*Alle*	**Filterung**	Zeigt den Namen der Komponente an, die den Eingangskanal verwendet. Wenn der Eingangskanal beispielsweise von einem Unterprogramm verwendet wird, erscheint in diesem Feld **Benutzerlogik**. Mögliche Werte in diesem Feld: • **Benutzerlogik** • **Filterung** • **Statusspeicherung** • **Run/Stop** • **Ereignis** • **%HSCx** wobei x der Hochgeschwindigkeitszählerinstanz in der Steuerung entspricht. • **%FC**y wobei y der Instanz des schnellen Zählers in der Steuerung entspricht. Wenn ein Eingang von mehr als einem Vorgang verwendet wird, erscheinen alle Werte in diesem Feld durch ein Komma getrennt.
Filterung	Ja	**Kein Filter** **3 ms** **12 ms**	**3 ms**	Ermöglicht die Auswahl der Rauschfilterdauer für den Eingangskanal. Die Verwendung eines Filters für Digitaleingänge reduziert das Rauschen am Steuerungseingang. Wenn Sie einen Filter für einen Eingang auswählen, ist eine Konfiguration des Eingangs für folgende Zwecke nicht möglich: • **Statusspeicherung** • **Ereignis**
Statusspeicherung	Ja	True/False	False	Ermöglicht das Aktivieren bzw. Deaktivieren der Speicherung für Eingänge, die als Ereignis konfiguriert sind (*%I0.2*...*%I0.5*). Standardmäßig ist diese Option aufgrund des Standardwerts von **Filterung** deaktiviert. Stellen Sie **Filterung** auf **Kein Filter** ein, um die Option **Statusspeicherung** zu aktivieren. Durch die Statusspeicherung können Impulse mit einer kürzeren Dauer als die Zykluszeit der Steuerung gespeichert werden. Wenn ein Impuls kürzer ist als ein Zyklus und einen Wert größer oder gleich 1 ms aufweist, speichert die Steuerung den Impuls, der dann beim nächsten Zyklus aktualisiert wird. Wenn Sie die **Statusspeicherung** für einen Eingang aktivieren, ist eine Konfiguration zu folgenden Zwecken nicht möglich: • **Filterung** • **Run/Stop** • **Ereignis**

Parameter	Veränderbar	Wert	Standard-wert	Beschreibung
Run/Stop	Ja	True/False	False	Ermöglicht die Konfiguration eines Digitaleingangs als zusätzlichen Run/Stop-Schalter. Wenn Sie einen Digitaleingang als Run/Stop-Schalter konfigurieren, können Sie den Eingang in keinem anderen Funktionsbaustein (z. B. einem HSC-, einem Schnellzähler-Funktionsbaustein usw.) verwenden. Wenn Sie **Run/Stop** für einen Eingang aktivieren, ist eine Konfiguration zu folgenden Zwecken nicht möglich: • **Statusspeicherung** • **Ereignis**
Ereignis	Ja	**Nicht verwendet** **Fallende Flanke** **Steigende Flanke** **Beide Flanken**	**Nicht verwendet**	Ermöglicht die Auswahl eines Ereignisses, das die Eingänge *%I0.2* bis *%I0.5* auslöst. Standardmäßig ist diese Option aufgrund des Standardwerts von **Filterung** deaktiviert. Stellen Sie **Filterung** auf **Kein Filter** ein, um die Option **Ereignis** zu aktivieren. Wenn Sie in der Dropdown-Liste ein Ereignis (außer **Nicht verwendet**) auswählen: • Der Parameter **Priorität** ist aktiviert, sodass Sie die Priorität für das Ereignis festlegen können. • Eine Ereignistask wird erstellt und auf der Registerkarte **Konfiguration** angezeigt (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).
Priorität	Ja	0...7	7	Ermöglicht die Festlegung der Priorität des auslösenden Ereignisses für die Eingänge *%I0.2* bis*%I0.5*. Sie können die Priorität jedes Ereignisses über den Parameter **Priorität** festlegen. Dieser Parameter kann nur für Eingänge verwendet werden, die als Ereignis konfiguriert sind. Weisen Sie jedem konfigurierten Ereignis eine andere Priorität zu: Wenn 2 Ereignisse die gleiche Priorität aufweisen, erscheint eine Fehlermeldung im Fenster.
Unterpro-gramm	Nein	*Alle*	*Leer*	Zeigt das Unterprogramm an, das einem als Ereignis konfigurierten Eingang zugeordnet ist.
Kommentar	Ja	–	–	Hiermit kann ein Kommentar angegeben werden, der mit dem Digitaleingangsobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Kommentar**, geben Sie den Kommentar ein und drücken Sie **Enter**.

Weitere Einzelheiten zur Konfiguration werden auf der Registerkarte **Programmierung** angezeigt. Weitere Informationen finden Sie unter Digitaleingänge (%I), Seite 168.

Konfiguration der Digitalausgänge

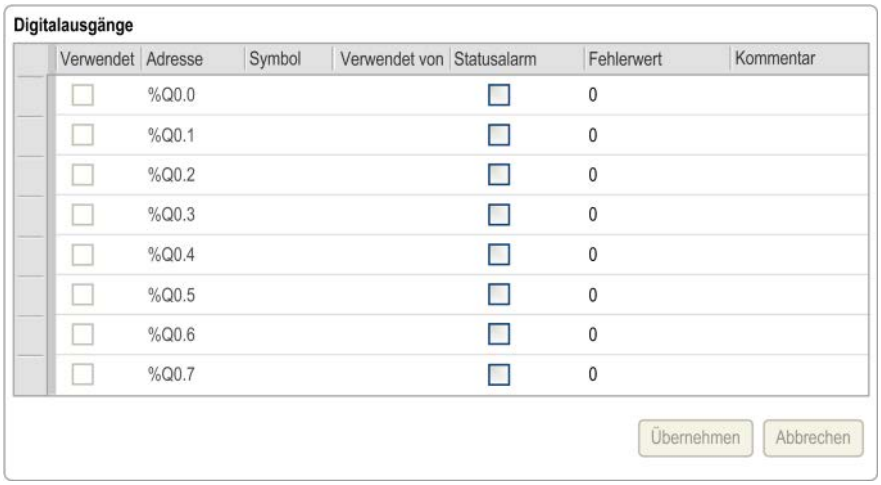
Konfiguration der Digitalausgänge

Einführung

Standardmäßig werden alle Digitalausgänge als Standardausgänge verwendet. Bei Steuerungen mit Transistorausgängen entsprechen 2 Ausgänge schnellen Transistorausgängen und können zur Konfiguration von Impulsgeneratoren, Seite 81 verwendet werden.

Konfiguration der Digitaleingänge

In der nachstehenden Tabelle wird die Konfiguration der Digitalausgänge beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf den Knoten **Digitalausgänge** in der Hardwareübersicht, um die Eigenschaften der Digitalausgänge anzuzeigen. Diese Abbildung zeigt die Eigenschaften der Digitalausgänge im Editor-Bereich: 
2	Bearbeiten Sie die Eigenschaften, um die Digitalausgänge zu konfigurieren. Weitere Informationen über die Parameter zur Konfiguration der Digitalausgänge finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

In dieser Tabelle werden die Parameter zur Konfiguration der Digitalausgänge beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	Aktiviert/Nicht aktiviert	False	Gibt an, ob der Ausgangskanal in einem Programm verwendet wird.
Adresse	Nein	%Q0.x	–	Zeigt die Adresse des Digitalausgangs in der Steuerung an, wobei x der Kanalnummer entspricht. Wenn die Steuerung über 8 digitale Ausgangskanäle verfügt, liegt x zwischen 0 und 7. Wenn die Steuerung über 16 digitale Ausgangskanäle verfügt, liegt x zwischen 0 und 15. Beispiel: *%Q0.2* entspricht dem dritten digitalem Ausgangskanal der Steuerung.
Symbol	Ja	–	–	Hiermit kann ein Symbol angegeben werden, das mit dem Digitalausgangobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Symbol**, geben Sie den Namen des Symbols ein und drücken Sie **Enter**.
Verwendet von	Nein	*Alle*	*Leer*	Zeigt den Namen der Komponente an, die den Ausgangskanal verwendet. Wenn der Ausgangskanal beispielsweise als Statusalarm verwendet wird, erscheint hier die Komponente **Alarm**.
Statusalarm	Ja	True/False	False	Ermöglicht das Aktivieren oder Deaktivieren des Statusalarms für den Ausgang (*%Q0.0* bis *%Q0.7*). Sie können nur einen Ausgangskanal für den Statusalarm konfigurieren. Sie können einen Ausgang nicht als Statusalarm konfigurieren, wenn der Ausgang in einem Programm verwendet wird. Der Wert des Statusalarms ist 1, wenn sich die Steuerung im Status *RUNNING* befindet, und 0 in allen anderen Status.
Fehlerausweichwert	Ja	1 oder 0	0	Definieren Sie den Wert, der auf diesen Ausgang angewendet werden soll (Fehlerausweichwert 0 oder 1), wenn die Logiksteuerung in den Status *STOPPED* oder in einen Ausnahmezustand übergeht. Der Standardwert beträgt 0. Wenn der Fehlerausweichmodus **Werte beibehalten** konfiguriert wurde, behält der Ausgang seinen aktuellen Wert bei, wenn die Steuerung in den Zustand *STOPPED* oder in einen Ausnahmezustand wechselt. Dieses Feld ist für den als **Statusalarm** konfigurierten Ausgang deaktiviert.
Kommentar	Ja	–	–	Hiermit kann ein Kommentar angegeben werden, der mit dem Digitalausgangobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Kommentar**, geben Sie den Kommentar ein und drücken Sie **Enter**.

Weitere Einzelheiten zur Konfiguration werden auf der Registerkarte **Programmierung** angezeigt. Weitere Informationen finden Sie unter Digitalausgänge (%I), Seite 169.

Konfiguration der Analogeingänge

Konfigurieren von Analogeingängen

Einführung

In EcoStruxure Machine Expert - Basic verfügen Analogeingänge über keine konfigurierbaren Eigenschaften. Standardmäßig werden alle Analogeingänge als Standardeingänge verwendet.

Konfiguration der Analogeingänge

In der nachstehenden Tabelle wird die Konfiguration der Analogeingänge beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf den Knoten **Analogeingänge** in der Hardwareübersicht, um die Eigenschaften der Analogeingänge anzuzeigen. Diese Abbildung zeigt die Eigenschaften der Analogeingänge im Editor-Bereich: **Analogeingänge** Verwendung | Adresse | Symbol | Typ | Bereich | Mindestwert | Maximalwert | Filterstufe | Filtereinheit | Abtastung | Einheiten | Kommentar ☐ | %IW0.0 | | 0–10 V | Normal | 0 | 1000 | 0 | | | | | ☐ | %IW0.1 | | 0–10 V | Normal | 0 | 1000 | 0 | | | | |
2	Bearbeiten Sie die Eigenschaften, um die Analogeingänge zu konfigurieren. Weitere Informationen über die Parameter zur Konfiguration der Analogeingänge finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

In dieser Tabelle werden die Parameter zur Konfiguration der Analogeingänge beschrieben:

Parameter	Veränder-bar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	Aktiviert/Nicht aktiviert	False	Gibt an, ob der Eingangskanal in einem Programm verwendet wird.
Adresse	Nein	%IW0.x	–	Zeigt die Adresse des Analogeingangs in der Steuerung an, wobei x der Kanalnummer entspricht. Wenn die Steuerung über 2 analoge Eingangskanäle verfügt, nimmt x den Wert 0 oder 1 an. Beispiel: *%IW0.1* entspricht dem zweiten analogen Eingangskanal der Steuerung.
Symbol	Ja	–	–	Hiermit kann ein Symbol angegeben werden, das mit dem Analogeingangsobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Symbol**, geben Sie den Namen des Symbols ein und drücken Sie **Enter**.
Typ	Nein	**0 bis 10 V**	**0 bis 10 V**	Gibt den Kanalmodus an. Beispiel: **0 - 10 V** bezieht sich auf den Kanal, der für einen elektrischen Eingang mit einem Spannungsbereich von 0 bis 10 V verwendet werden kann.
Bereich	Nein	**Normal**	**Normal**	Gibt den Wertebereich eines Kanals an.
Minimum	Nein	0	0	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
Maximum	Nein	1000	1000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
Filterstufe	Nein	0	0	Gibt den Filterwert an. Multiplizieren Sie dies mit dem Wert für **Filtereinheit**, um die Filterzeit zu erhalten.
Filtereinheit	Nein	100 ms	*Leer*	Gibt die Zeiteinheit für den Filterwert an.
Abtastung	Nein	–	*Leer*	–
Einheit	Nein	*Alle*	*Leer*	Gibt die Einheit des Analogeingangs an.
Kommentar	Ja	–	–	Hiermit kann ein Kommentar angegeben werden, der mit dem Analogeingangsobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Kommentar**, geben Sie den Kommentar ein und drücken Sie **Enter**.

Weitere Einzelheiten zur Konfiguration werden auf der Registerkarte **Programmierung** angezeigt. Weitere Informationen finden Sie unter Analogeingänge (%IW), Seite 170.

Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers

Konfiguration von Hochgeschwindigkeitszählern

Einführung

Sie können Hochgeschwindigkeitszähler konfigurieren, um eine der folgenden Funktionen auszuführen:

- `Single Phase`
- `Dual Phase [Pulse / Direction]`
- `Dual Phase [Quadrature X1]`
- `Dual Phase [Quadrature X2]`
- `Dual Phase [Quadrature X4]`
- `Frequency Meter`

Informationen zur Auswahl einer Funktion finden Sie unter Hochgeschwindigkeitszähler in Zählmodi (siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen) oder

Hochgeschwindigkeitszähler im Frequenzmesser-Modus (siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen).

Der Funktionsbaustein des Typs **Hochgeschwindigkeitszähler** funktioniert mit einer maximalen Frequenz von 100 kHz in allen Zählmodi und in einem Bereich von 0 bis 65535 im Einzelwortmodus bzw. von 0 bis 4294967295 im Doppelwortmodus.

Die **Hochgeschwindigkeitszähler**-Funktionsbausteine verwenden zweckbestimmte Eingänge und Hilfseingänge und -ausgänge. Diese Ein- und Ausgänge sind nicht für die ausschließliche Verwendung durch **Hochgeschwindigkeitszähler**-Funktionsbausteine (HSC) reserviert:

- Wenn der dedizierte Eingang/Ausgang nicht von einer HSC-Instanz verwendet wird, steht er der Anwendung als normaler Digitaleingang/-ausgang zur Verfügung.
- Wenn die Anwendung einen dedizierten HSC-Eingang/-Ausgang nicht als Standard-Digitaleingang/-ausgang verwendet, ist er für die entsprechende HSC-Instanz verfügbar.

`Single Phase` – E/A-Zuweisung

	Haupteingänge		**Hilfseingänge**		**Reflexausgänge**	
%HSC0	***%I0.0***	**-**	***%I0.2***	***%I0.3***	***%Q0.2***	***%Q0.3***
%HSC1	***%I0.6***	**-**	***%I0.5***	***%I0.4***	***%Q0.4***	***%Q0.5***
%HSC2	***%I0.1***	**-**	**-**	**-**	***%Q0.2***	***%Q0.3***
%HSC3	***%I0.7***	**-**	**-**	**-**	***%Q0.4***	***%Q0.5***
`Single Phase`	Impulseingang	Nicht verwendet	Preset-Eingang	Erfassungseingang	Reflexausgang 0	Reflexausgang 1

`Dual PhasePulse / Direction` – E/A-Zuweisung

	Haupteingänge		**Hilfseingänge**		**Reflexausgänge**	
%HSC0	***%I0.0***	***%I0.1***	***%I0.2***	***%I0.3***	***%Q0.2***	***%Q0.3***
%HSC1	***%I0.6***	***%I0.7***	***%I0.5***	***%I0.4***	***%Q0.4***	***%Q0.5***
`Pulse / Direction`	Impulseingang	Richtungseingang	Preset-Eingang	Erfassungseingang	Reflexausgang 0	Reflexausgang 1

`Dual PhaseQuadrature` – E/A-Zuweisung

	Haupteingänge		**Hilfseingänge**		**Reflexausgänge**	
%HSC0	***%I0.0***	***%I0.1***	***%I0.2***	***%I0.3***	***%Q0.2***	***%Q0.3***
%HSC1	***%I0.6***	***%I0.7***	***%I0.5***	***%I0.4***	***%Q0.4***	***%Q0.5***
`Quadratur X1`	Impulseingang Phase A	Impulseingang Phase B	Preset-Eingang	Erfassungseingang	Reflexausgang 0	Reflexausgang 1
`Quadratur X2`	Impulseingang Phase A	Impulseingang Phase B	Preset-Eingang	Erfassungseingang	Reflexausgang 0	Reflexausgang 1
`Quadratur X4`	Impulseingang Phase A	Impulseingang Phase B	Preset-Eingang	Erfassungseingang	Reflexausgang 0	Reflexausgang 1

Frequency Meter – E/A-Zuweisung

	Haupteingänge		Hilfseingänge		Reflexausgänge	
%HSC0	***%I0.0***	-	-	-	-	-
%HSC1	***%I0.6***	-	-	-	-	-
Frequency Meter	Impulseingang	Nicht verwendet	Nicht verwendet	Nicht verwendet	Nicht verwendet	Nicht verwendet

Konfiguration von Hochgeschwindigkeitszählern

In dieser Tabelle wird die Konfiguration von Hochgeschwindigkeitszählern beschrieben:

Schritt	Beschreibung
1	Klicken Sie in der Hardware-Baumstruktur auf den Knoten **Hochgeschwindigkeitszähler**. **Ergebnis:** Die Liste **Hochgeschwindigkeitszähler** wird angezeigt: **Hochgeschwindigkeitszähler** Konfiguriert | Adresse | Symbol | Typ | Konfiguration | Kommentar ☐ | %HSC0 | | Nicht konfiguriert | ... ☐ | %HSC1 | | Nicht konfiguriert | ... ☐ | %HSC2 | | Nicht konfiguriert | ... ☐ | %HSC3 | | Nicht konfiguriert | ...
2	Klicken Sie auf **...** unter **Konfiguration** zur Auswahl des zuzuweisenden Hochgeschwindigkeitszählertyps und zur Anzeige des Fensters **Hochgeschwindigkeitszähler-Assistent**. Weitere Informationen zu Hochgeschwindigkeitszählern finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

In dieser Tabelle werden die Parameter zur Konfiguration von Hochgeschwindigkeitszählern beschrieben:

Parameter	Bearbeitbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Konfiguriert	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Zeigt an, ob der Hochgeschwindigkeitszähler in einem Programm konfiguriert ist.
Adresse	Nein	*%HSCi*		Gibt die Adresse des Hochgeschwindigkeitszählers an, wobei *i* der Objektnummer entspricht.
Symbol	Ja	–	–	Hiermit kann ein Symbol angegeben werden, das mit dem Hochgeschwindigkeitszählerobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol**, um das Feld zu bearbeiten.
Typ	Nein	Nicht konfiguriert Single Phase Dual Phase Frequency Meter	Nicht konfiguriert	Gibt den Betriebsmodus des Zählers an.
Konfiguration	Ja	**[...]** (Schaltfläche)	Deaktiviert	Ermöglicht Ihnen die Konfiguration der Hochgeschwindigkeitszähler-Parameter mithilfe des Fensters **Hochgeschwindigkeitszähler-Assistent**.
Kommentar	Ja	–	–	Hiermit kann ein Kommentar angegeben werden, der mit dem Hochgeschwindigkeitszählerobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar**, um das Feld zu bearbeiten.

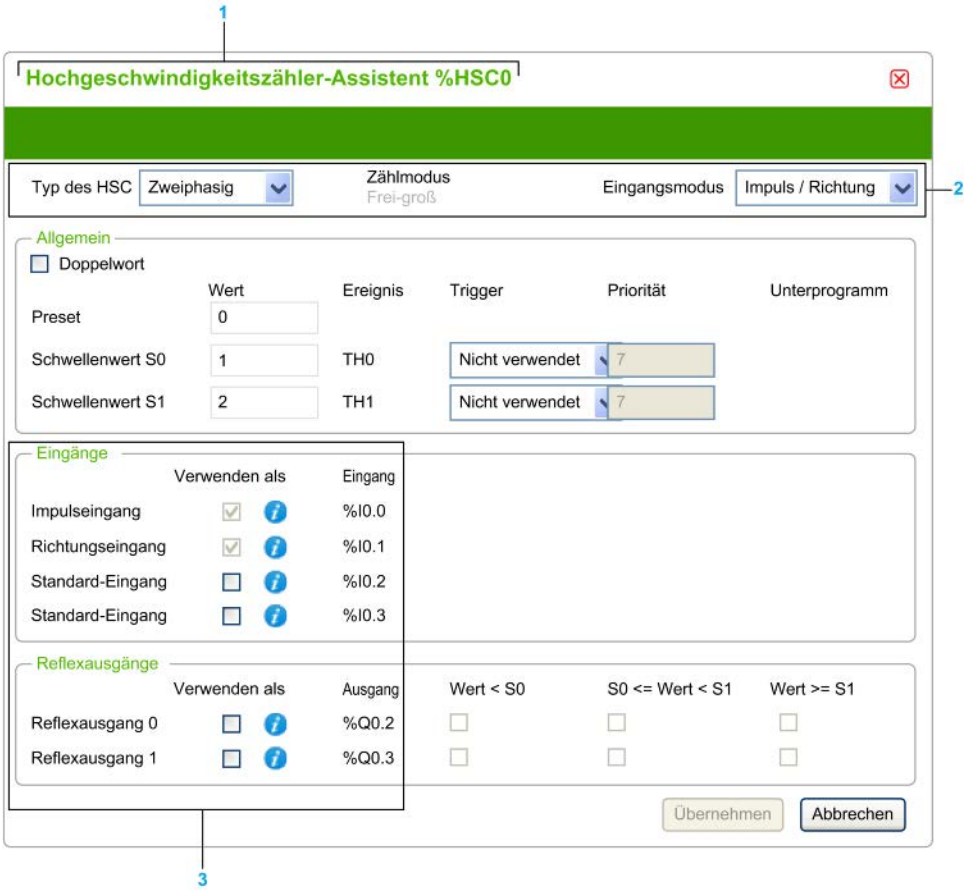
Einzelheiten zur Konfiguration von `Dual Phase [Pulse / Direction]`, `Dual Phase [Quadrature X1]`, `Dual Phase [Quadrature X2]`, `Dual Phase [Quadrature X4]` und `Single Phase` finden Sie unter Konfiguration von 2-Phasen- und 1-Phasenzählern, Seite 76.

Einzelheiten zur Konfiguration des `Frequency Meter` finden Sie im Abschnitt Konfiguration des Frequenzmessers, Seite 79.

Konfiguration von 2-Phasen- und 1-Phasen-Zählern

Hochgeschwindigkeitszähler-Assistent

Diese Abbildung zeigt eine Instanz des Assistentenfensters für*%HSC0*, das als `Dual Phase [Pulse / Direction]` konfiguriert wurde:



Position	Beschreibung
1	Zeigt den Titel des Assistenten-Dialogfelds für die ausgewählte HSC-Instanz *%HSCi* an.
2	Ermöglicht Ihnen die Auswahl des HSC-Typs, Modus und 2-Phasenzähler-Typs.
3	Zeigt die dedizierten Eingänge, Hilfseingänge und Reflexausgänge an. In diesem Bereich des Assistentenfensters werden für jeden Zählertyp und die HSC-Instanz andere Eigenschaften angezeigt. Weitere Informationen finden Sie unter Dedizierte E/A-Zuweisungen, Seite 74.

Gemeinsame Parameter

Diese Tabelle enthält eine Beschreibung der Parameter, die alle Zählertypen gemein haben:

Parameter	Veränder-bar	Wert	Standardwert	Beschreibung

Typ des HSC	Ja	`Nicht konfiguriert`
		`Single Phase`
		`Dual Phase`
		`Frequency Meter`
			-	Gibt den Betriebsmodus des ausgewählten Zählers an und ermöglicht dessen Änderung.
				Die Optionen sind abhängig von der Instanz und dem Typ von HSC in den anderen Instanzen. Siehe Dedizierte E/A-Zuweisungen, Seite 74.

Zählmodus	Nein	`Frei-groß`	-	Gibt den ausgewählten Betriebsmodus des Zählers an. Die Optionen sind abhängig von der Instanz und dem Typ von HSC in den anderen Instanzen. Siehe Dedizierte E/A-Zuweisungen, Seite 74.

Eingangsmodus	Ja	`Pulse / Direction`
		`Quadratur X1`
		`Quadratur X2`
		`Quadratur X4`
			-	Gibt den Betriebsmodus des ausgewählten Zählers an und ermöglicht dessen Änderung.
				Die Optionen sind abhängig von der Instanz und dem Typ von HSC in den anderen Instanzen. Siehe Dedizierte E/A-Zuweisungen, Seite 74.

Doppelwort	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Ermöglicht das Umschalten zwischen einer Eingangsdatengröße von Word (16 Bit) und Double Word (32 Bit). Durch die Aktivierung dieses Felds wechselt die Datengröße von Word (16 Bit) zu Double Word (32 Bit).
Preset	Ja	0...65535 (Word)	0 (Word)	Ermöglicht die Definition des Preset-Werts für Zählfunktionen.
		0...4294967295 (Double Word)	0 (Double Word)	
Schwellenwert S0	Ja	0...65535 (Word)	65535 (Word)	Ermöglicht das Definieren des Werts für das HSC-Flag *S0*, das den Wert des Schwellenwerts *TH0* enthält.
		0...4294967295 (Double Word)	4294967295 (Double Word)	
Schwellenwert S1	Ja	0...65535 (Word)	0...65535 (Word)	Ermöglicht das Definieren des Werts für das HSC-Flag *S1*, das den Wert des Schwellenwerts *TH1* enthält.
		0...4294967295 (Double Word)	0 bis 4294967295 (Double Word)	
Trigger	Ja	**Nicht verwendet** **Fallende Flanke** **Steigende Flanke** **Beide Flanken**	**Nicht verwendet**	Ermöglicht die Auswahl einer Trigger-Funktion für ein Ereignis (für beide Schwellenwerte *TH0* und *TH1*) aus der Liste. Durch die Auswahl einer Trigger-Funktion wird der Parameter **Priorität** veränderbar.
Priorität	Ja	0...7	7	Ermöglicht das Festlegen der Priorität für die Trigger-Funktion eines Ereignisses (für beide Schwellenwerte *TH0* und *TH1*). Das Feld ist ausgegraut, bis Sie eine Trigger-Funktion auswählen.
Unterprogramm	Nein	*Alle*	*Leer*	Zeigt das Unterprogramm an, das einem als Ereignis konfigurierten Eingang zugeordnet ist (für die Schwellenwerte *TH0* und *TH1*).
Normaler Eingang	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Konfigurierbar als **Preset-Eingang** durch Auswahl des Kontrollkästchens **Verwenden als**, nur für *%HSC0* und *%HSC1*, jeweils *%I0.2* und *%I0.5*.

Parameter	Veränder-bar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Normaler Eingang	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Konfigurierbar als **Catch-Eingang** durch Auswahl des Kontrollkästchens **Verwenden als**, nur für *%HSC0* und *%HSC1*, jeweils *%I0.3* und *%I0.4*.
Reflexausgang 0	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Konfigurieren Sie Reflexausgang 0 *%Q0.2* für entweder *%HSC0* oder *%HSC2*. Konfigurieren Sie Reflexausgang 0 *%Q0.4* für entweder *%HSC1* oder *%HSC3*.
Reflexausgang 1	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Konfigurieren Sie Reflexausgang 1 *%Q0.3* für entweder *%HSC0* oder *%HSC2*. Konfigurieren Sie Reflexausgang 1 *%Q0.5* für entweder *%HSC1* oder *%HSC3*.
Wert < S0	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Ermöglicht das Aktivieren oder Deaktivieren der Bedingung, unter der der Zähler kontinuierlich mit dem Ausgangswert verglichen wird, um den Reflexausgang zu setzen, sobald der Ausgangswert geringer ist als der Wert des HSC-Flag *S0*.
S0 <= Wert < S1	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Ermöglicht das Aktivieren oder Deaktivieren der Bedingung, unter der der Zähler kontinuierlich mit dem Ausgangswert verglichen wird, um den Reflexausgang zu setzen, sobald der Ausgangswert größer oder gleich dem Wert des HSC-Flags *S0* und kleiner als der Wert des HSC-Flags *S1* ist.
Wert >= S1	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Ermöglicht das Aktivieren oder Deaktivieren der Bedingung, unter der der Zähler kontinuierlich mit dem Ausgangswert verglichen wird, um den Reflexausgang zu setzen, sobald der Ausgangswert größer oder gleich dem Wert des HSC-Flags *S1* ist.

`Dual Phase [Pulse / Direction]` Parameter

Diese Tabelle enthält eine Beschreibung der für `Dual Phase [Pulse / Direction]` spezifischen Parameter:

Parameter	Veränder-bar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Impulseingang	Nein	TRUE/FALSE	TRUE	Als Impulseingang konfiguriert, nur an *%HSC0* und *%HSC1* bzw. *%I0.0* und *%I0.6*.
Richtungsein-gang	Nein	TRUE/FALSE	TRUE	Als Richtungseingang konfiguriert, nur an *%HSC0* und *%HSC1* bzw. *%I0.1* und *%I0.7*. • TRUE = Abwärtszählen • FALSE = Aufwärtszählen

`Dual Phase [Quadrature X1]`, `Dual Phase [Quadrature X2]` und `Dual Phase [Quadrature X4]` – Parameter

In der nachstehenden Tabelle werden die spezifischen Parameter für `Dual Phase [Quadrature X1]`, `Dual Phase [Quadrature X2]` und `Dual Phase [Quadrature X4]` beschrieben:

Parameter	Veränder-bar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Impulseingang Phase A	Nein	TRUE/FALSE	TRUE	Als Impulseingang für Phase A konfiguriert, nur an *%HSC0* und *%HSC1* bzw. *%I0.0* und *%I0.6*.
Impulseingang Phase B	Nein	TRUE/FALSE	TRUE	Als Impulseingang für Phase B konfiguriert, nur an *%HSC0* und *%HSC1* bzw. *%I0.1* und *%I0.7*.

`Single Phase` Parameter

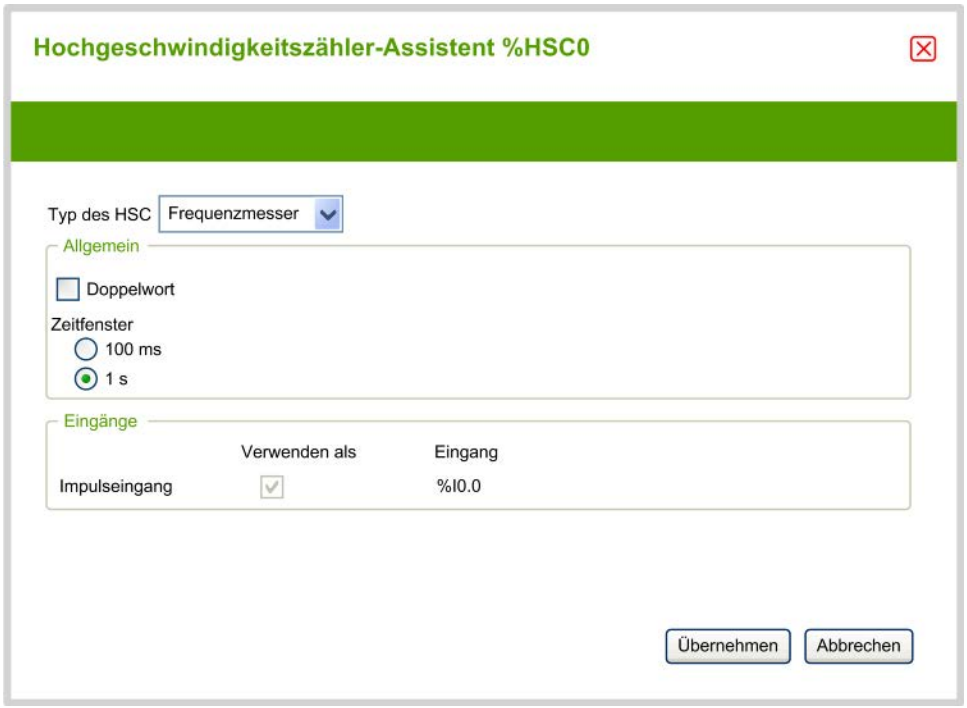
Diese Tabelle enthält eine Beschreibung der für `Single Phase` spezifischen Parameter:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Impulseingang	Nein	TRUE/FALSE	TRUE	Sie können bis zu vier HSC für den HSC-Typ `Single Phase` konfigurieren, die Folgende als Impulseingang verwenden: • *%I0.0* für *%HSC0* • *%I0.6* für *%HSC1* • *%I0.1* für *%HSC2* • *%I0.7* für *%HSC3*

Konfigurieren des Frequenzmessers

Hochgeschwindigkeitszähler-Assistent

Diese Abbildung zeigt das Fenster **Hochgeschwindigkeitszähler-Assistent (% HSC0)** für den Zählertyp `Frequency Meter`:



Parameter des Frequenzmessers

In der folgenden Tabelle werden die einzelnen Parameter im Fenster **Hochgeschwindigkeitszähler-Assistent (%HSCi)** für den Zählertyp `Frequency Meter` beschrieben :

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung

Typ des HSC	Ja	`Nicht konfiguriert`
		`Single Phase`
		`Dual Phase`
		`Frequency Meter`
			`Frequency Meter`	Gibt den Betriebsmodus des ausgewählten Zählers an und ermöglicht dessen Änderung.
				Der `Frequency Meter` ist konfigurierbar an *%HSC0* und/oder *%HSC1*. Siehe Frequenzmesser – E/A-Zuweisung, Seite 75.

Doppelwort	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Verwendet ein 32-Bit-Preset-Wort. Durch die Aktivierung dieses Felds ändert sich die Datengröße von Wort (16 Bit) zu Doppelwort (32 Bit).
Zeitfenster	Ja	100 ms 1 s	1 s	Ermöglicht die Auswahl der Zeitbasis zur Messung der Frequenz zwischen 100 Hz und 100 kHz.
Impulseingang	Nein	TRUE/FALSE	TRUE	Gibt den als Impulseingang verwendeten Eingang an, *%I0.0* für *%HSC0* oder *%I0.6* für *%HSC1*.

Weitere Einzelheiten zur Konfiguration werden auf der Registerkarte **Programmierung** angezeigt.

Weitere Informationen über den Funktionsbaustein *High Speed Counter* finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Erweiterte Funktionen – Bibliothekshandbuch im Kapitel zum Hochgeschwindigkeitszähler-Funktionsbaustein (%HSC).

Konfiguration des Impulsgenerators

Konfigurieren der Impulsgeneratoren

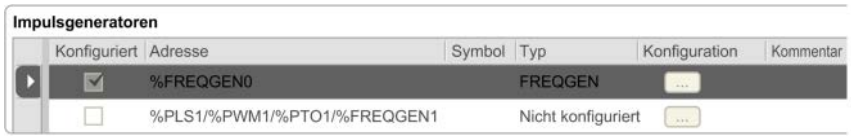
Einführung

Die Impulsgenerator-Funktionsbausteine, *Pulse (PLS)*, *Pulse Width Modulation (PWM)*, *Pulse Train Output (PTO)* und *Frequency Generator (FREQGEN)* werden verwendet, um Rechteckwellensignale oder modulierte Wellensignale auf den zweckbestimmten Ausgangskanälen *%Q0.0* oder *%Q0.1* zu generieren.

Die PWM-Ausgänge generieren ein moduliertes Wellensignal mit variabler Breite und variablem Arbeitszyklus. Die PTO-Ausgänge generieren eine Rechteckwelle zur Steuerung eines linearen, einachsigen Stepper- oder Servo-Antriebs im Open-Loop-Betrieb. Der PLS generiert ebenfalls eine Rechteckwelle für eine programmierte Impulsanzahl.

Konfiguration der Impulsgeneratoren

In der nachstehenden Tabelle wird die Konfiguration von Impulsgeneratoren beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf den Knoten **Impulsgeneratoren** in der Hardwareübersicht, um die Eigenschaften der Impulsgeneratoren anzuzeigen. Diese Abbildung zeigt die Eigenschaften der Impulsgeneratoren im Editor-Bereich: 
2	Bearbeiten Sie die Eigenschaften und klicken Sie auf **[...]**, um den Impulsgeneratorausgang zu konfigurieren. Weitere Informationen über die Parameter zur Konfiguration von Impulsgeneratoren finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

In der folgenden Tabelle werden die Parameter des Impulsgenerators beschrieben:

Parameter	Veränder-bar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Konfiguriert	Nein	Aktiviert/Nicht aktiviert	False	Gibt an, ob der vom Impulsgenerator erzeugte Ausgang in einem Programm konfiguriert wird.
Adresse	Nein	%PLSx %PWMx %PTOx %FREQGENx	%PLSx/%PWMx/%PTOx/%FREQGENx	Zeigt die Adresse des Impulsausgangs (*Pulse*), des Impulsbreitenmodulationsausgangs (*Pulse Width Modulation*), des Impulswellenausgangs (*Pulse Train Output*) oder des Frequenzgenerators (*Frequency Generator*) an, wobei x für die Ausgangsnummer steht.
Symbol	Ja	–	–	Hiermit kann ein Symbol angegeben werden, das mit dem Impulsgeneratorobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol**, um das Feld zu bearbeiten.
Typ	Nein	**Nicht konfiguriert** **PLS** **PWM** **PTO** **FREQGEN**	**Nicht konfiguriert**	Zeigt den Impulsgeneratortyp an, der für den Ausgangskanal verwendet wird.
Konfiguration	Ja	**[...]** (Schaltfläche)	Aktiviert	Ermöglicht Ihnen die Konfiguration des Impulsgenerators mithilfe des Fensters **Impulsgenerator-Assistent**.
Kommentar	Ja	–	–	Hiermit kann ein Kommentar angegeben werden, der mit dem Impulsgeneratorobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar**, um das Feld zu bearbeiten.

PLS-Konfiguration

Weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration von Pulse (%PLS), Seite 83.

Weitere Informationen über den Funktionsbaustein *Pulse* finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen, Kapitel Impuls (%PLS) (siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen).

PWM-Konfiguration

Siehe Konfiguration von Pulse Width Modulation (%PWM), Seite 85

Weitere Informationen über den Funktionsbaustein *Pulse Width Modulation* finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen, Kapitel Impulsbreitenmodulation (%PWM) (siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen).

PTO-Konfiguration

Siehe Konfiguration von Pulse Train Output (%PTO), Seite 86

Weitere Informationen über den Funktionsbaustein *Pulse Train Output* finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen, Kapitel Impulswellenausgang (%PTO) (siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen).

Konfiguration des Frequenzgenerators

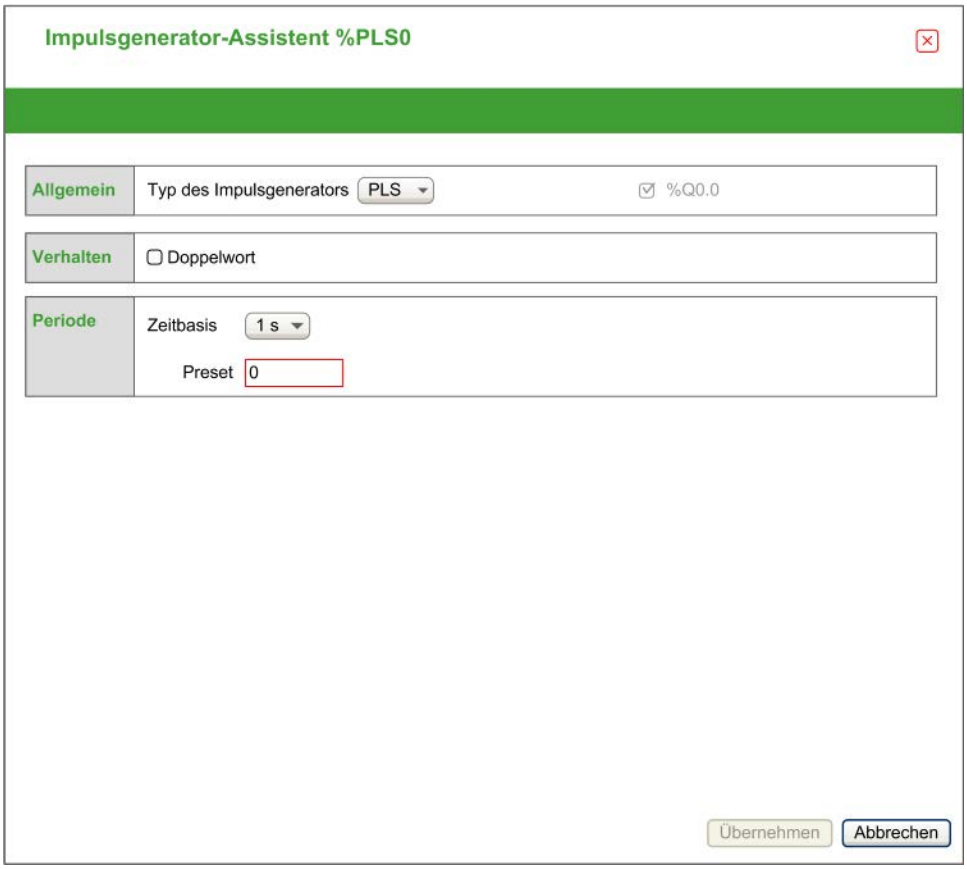
Siehe Konfigurieren des Frequenzgenerators (%FREQGEN), Seite 86

Weitere Informationen zum Funktionsbaustein *FREQGEN* finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen, Kapitel Frequenzgenerator (%FREQGEN) (siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen).

Konfigurieren des Impulses (%PLS)

Impulsgenerator-Assistent für PLS

Diese Abbildung zeigt das Fenster **Impulsgenerator-Assistent**, wenn **Typ des Impulsgenerators** auf **PLS** eingestellt ist:



Die folgende Tabelle beschreibt die einzelnen Parameter, die verfügbar sind, wenn der Kanal im Modus **PLS** konfiguriert ist:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
Typ des Impulsgenerators	**Nicht konfiguriert** **PLS** **PWM** **PTO** **FREQGEN**	**PLS**	Ermöglicht die Auswahl des Impulsgeneratortyps und die Konfiguration der Ausgangseigenschaften. Wählen Sie: • **PLS**, um die Ausgangskanäle im *PLS*-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfiguration von Pulse (%PLS), Seite 83. • **PWM**, um die Ausgangskanäle im *PWM*-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfiguration von Pulse Width Modulation (%PWM), Seite 85 • **PTO**, um die Ausgangskanäle im *PTO*-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfiguration von Pulse Train Output (%PTO), Seite 86. • **FREQGEN**, um die Ausgangskanäle im *FREQGEN*-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfigurieren des Frequenzgenerators (% FREQGEN), Seite 89.
Doppelwort	TRUE/FALSE	False	Ermöglicht das Umschalten zwischen einer Datengröße von Word (16 Bit) und Double Word (32 Bit). Dieser Parameter ist standardmäßig deaktiviert. Die aktuelle Datengröße entspricht folglich einem Word (16 Bit). Durch die Aktivierung dieses Felds wechselt die Datengröße zu Double Word (32 Bit).
Zeitbasis	**0,1 ms** **1 ms** **10 ms** **1 s**	**1 s**	Ermöglicht die Auswahl der Zeitbasis für die Frequenzmessung.
Preset	Der folgenden Tabelle können Sie alle voreingestellten Werte für Impulsgeneratoren vom Typ *PLS* entnehmen.	0	Ermöglicht die Definition des Preset-Werts für den Impulsausgang.

Die nachstehende Tabelle enthält die Wertebereiche für den **Preset**-Parameter:

Typ	Zeitbasis	Preset-Wertebereich
PLS	0,1 ms	1...20000
	1 ms	1...2000
	10 ms	1...200
	1 s	1 oder 2

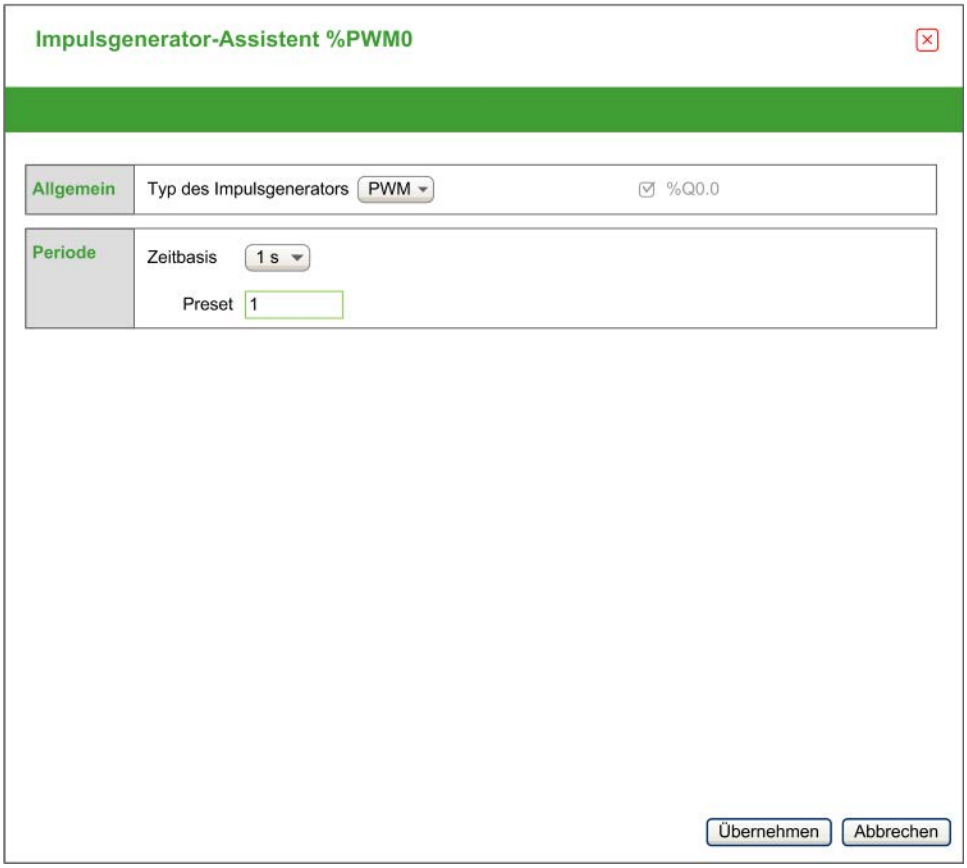
Weitere Einzelheiten zur Konfiguration werden auf der Registerkarte **Programmierung** angezeigt.

Weitere Informationen über den Funktionsbaustein *Pulse* finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen, Kapitel Impuls (%PLS) (siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen).

Konfigurieren der Impulsbreitenmodulation (%PWM)

Impulsgenerator-Assistent für PWM

Diese Abbildung zeigt das Fenster **Impulsgenerator-Assistent**, wenn **Typ des Impulsgenerators** auf **PWM** eingestellt ist:



Die folgende Tabelle beschreibt die einzelnen Parameter, die verfügbar sind, wenn der Kanal im Modus **PWM** konfiguriert ist:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
Typ des Impulsgenera-tors	**Nicht konfiguriert** **PLS** **PWM** **PTO** **FREQGEN**	**PWM**	Ermöglicht die Auswahl des Impulsgeneratortyps und die Konfiguration der Ausgangseigenschaften. Wählen Sie: • **PLS**, um die Ausgangskanäle im *PLS*-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfiguration von Pulse (%PLS), Seite 83. • **PWM**, um die Ausgangskanäle im *PWM*-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfiguration von Pulse Width Modulation (%PWM), Seite 85 • **PTO**, um die Ausgangskanäle im *PTO*-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfiguration von Pulse Train Output (% PTO), Seite 86. • **FREQGEN**, um die Ausgangskanäle im *FREQGEN*-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfigurieren des Frequenzgenerators (%FREQGEN), Seite 89.
Zeitbasis	**0,1 ms** **1 ms** **10 ms** **1 s**	**1 s**	Ermöglicht die Auswahl der Zeitbasis für die Frequenzmessung.
Preset	Der folgenden Tabelle können Sie alle voreingestellten Werte für Impulsgeneratoren vom Typ *PWM* entnehmen.	0	Ermöglicht die Definition des Preset-Werts für den *PWM*-Ausgang.

Die nachstehende Tabelle enthält die Wertebereiche für den **Preset**-Parameter:

Typ	Zeitbasis	Preset-Wertebereich
PWM	0,1 ms	1 bis 10000
	1 ms	1 bis 1000
	10 ms	1 bis 100
	1 s	1

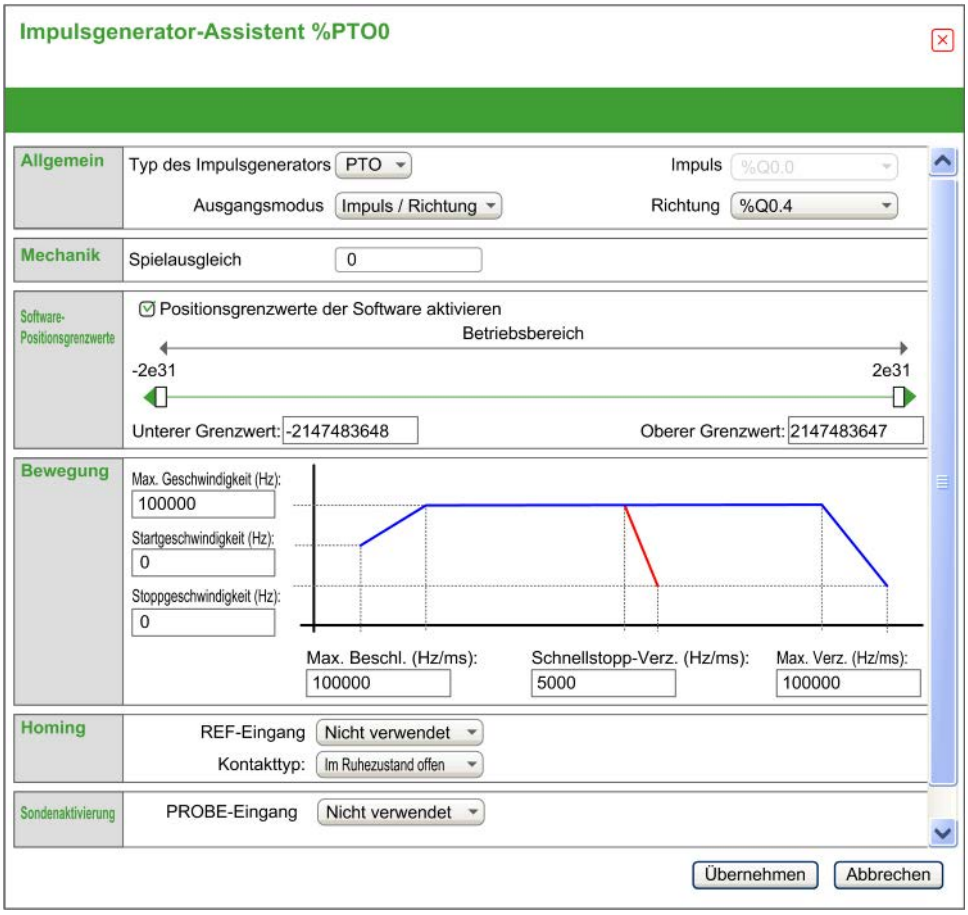
Weitere Einzelheiten zur Konfiguration werden auf der Registerkarte **Programmierung** angezeigt.

Weitere Informationen über den Funktionsbaustein *Pulse Width Modulation* finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen, Kapitel Impulsbreitenmodulation (%PWM) (siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen).

Konfigurieren des Impulswellenausgangs (%PTO)

Impulsgenerator-Assistent für PTO

Diese Abbildung zeigt das Fenster **Impulsgenerator-Assistent**, wenn **Typ des Impulsgenerators** auf **PTO** eingestellt ist:



Die folgende Tabelle beschreibt die einzelnen Parameter, die verfügbar sind, wenn der Kanal im Modus **PTO** konfiguriert ist:

Parameter		Wert	Standard	Beschreibung
Allgemein	**Typ des Impulsgenerators**	**Nicht konfiguriert** **PLS** **PWM** **PTO** **FREQGEN**	**PTO**	Ermöglicht die Auswahl des Impulsgeneratortyps und die Konfiguration der Ausgangseigenschaften. Wählen Sie: • **PLS**, um die Ausgangskanäle im *PLS*-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfiguration von Pulse (%PLS), Seite 83. • **PWM**, um die Ausgangskanäle im *PWM*-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfiguration von Pulse Width Modulation (%PWM), Seite 85 • **PTO**, um die Ausgangskanäle im *PTO*-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfiguration von Pulse Train Output (%PTO), Seite 86. • **FREQGEN**, um die Ausgangskanäle im *FREQGEN*-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfigurieren des Frequenzgenerators (%FREQGEN), Seite 89.
	Ausgangsmodus	**Im Uhrzeigersinn / Gegen den Uhrzeigersinn** **Impuls / Richtung**	**Impuls / Richtung**	Wählen Sie den Ausgangsmodus (siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen) des Impulses. **HINWEIS:** Der Ausgangsmodus **Im Uhrzeigersinn / Gegen den Uhrzeigersinn** ist nur für PTO0 gültig. Dieser Modus deaktiviert PTO1.
	Impuls	%Q0.0 für PTO0, %Q0.1 für PTO1	%Q0.0 für PTO0, %Q0.1 für PTO1	Wenn **Impuls/Richtung** im **Ausgangsmodus** ausgewählt wurde, dann wählen Sie den Ausgang, der die Betriebsgeschwindigkeit des Motors bereitstellt.
	Richtung	**Nicht verwendet** %Q0.0...16 (abhängig von Steuerungsreferenz)	%Q0.2	Wenn **Impuls/Richtung** im **Ausgangsmodus** ausgewählt wurde, dann wählen Sie den Ausgang, der die Drehrichtung des Motors bereitstellt. Auf **Nicht verwendet** (deaktiviert) setzen, wenn der Richtungsausgang für die Anwendung nicht erforderlich ist. **HINWEIS:** Die Anwendung muss mit einer Funktionsebene von mindestens **Ebene 5.0** konfiguriert werden, damit die Option **Nicht verwendet** aktiviert werden kann.
	Im Uhrzeigersinn	%Q0.0	%Q0.0	Wenn **Im Uhrzeigersinn / Gegen den Uhrzeigersinn** im **Ausgangsmodus** ausgewählt wurde, dann wählen Sie den Ausgang, der das Signal für die Vorwärtsgeschwindigkeit und Drehrichtung des Motors bereitstellt.
	Gegen den Uhrzeigersinn	%Q0.1	%Q0.1	Wenn **Im Uhrzeigersinn / Gegen den Uhrzeigersinn** im **Ausgangsmodus** ausgewählt wurde, dann wählen Sie den Ausgang, der das Signal für die Rücklaufgeschwindigkeit und Drehrichtung des Motors bereitstellt.
Mechanik	**Spielausgleich**	0...65535	0	Einstellen des Werts für den Spielausgleich. Die angegebene Anzahl der Spielausgleichsimpulse werden nicht zum Positionszähler hinzugefügt. Siehe Spielausgleich (siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen).
Software-Positionsgrenzwerte	**Positionsgrenzwerte der Software aktivieren**	Aktiviert Deaktiviert	Aktiviert	Bestimmen, ob die Software-Positionsgrenzwerte verwendet werden sollen.
	Untergrenze	**-2147483648... 2147483647**	**-2147483648**	Festlegen der Position des Softwaregrenzwerts, wie er in der negativen Richtung erkannt werden soll.
	Obergrenze	**-2147483648... 2147483647**	**2147483647**	Festlegen der Position des Softwaregrenzwerts, wie er in der positiven Richtung erkannt werden soll.

Parameter		Wert	Standard	Beschreibung
Bewegung	**Max. Geschwindigkeit**	0...100000	100000	Festlegen der maximalen Geschwindigkeit des Impulsausgangs (in Hz).
	Startgeschwindigkeit	0...100000	0	Wählen Sie die Startgeschwindigkeit (siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen) des Impulsausgangs (in Hz). 0, wenn nicht verwendet.
	Stoppgeschwindigkeit	0...100000	0	Wählen Sie die Stoppgeschwindigkeit (siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen) des Impulsausgangs (in Hz). 0, wenn nicht verwendet.
	Max. Beschl.	1...100000	100000	Festlegen der maximalen Beschleunigung (in Hz/ms).
	Schnellstopp-Verz.	1...100000	5000	Festlegen der Verzögerung bei Erkennung eines Fehlers (in Hz/ms).
	Max. Verz.	1...100000	100000	Festlegen der maximalen Verzögerung (in Hz/ms).
Homing (Referenzfahrt)	**REF-Eingang**	**Nicht verwendet** Eingang	**Nicht verwendet**	Bestimmen, ob der REF-Eingang zum Festlegen der Homing-Position verwendet werden soll.
	Kontakttyp	**Im Ruhezustand offen** **Im Ruhezustand geschlossen**	**Im Ruhezustand offen**	Bestimmen, ob der Standardzustand des Schalterkontakts offen oder geschlossen ist. **HINWEIS:** Der Eingangstyp ist nur verfügbar, wenn der **REF-Eingang** ausgewählt wurde.
Sondenaktivierung	**PROBE-Eingang**	**Nicht verwendet** Eingang	**Nicht verwendet**	Bestimmen, ob die der PROBE-Eingang verwendet werden soll. **HINWEIS:** Siehe Merkmale der Standardeingänge für Details zu den physischen Merkmalen des ausgewählten Eingangs.

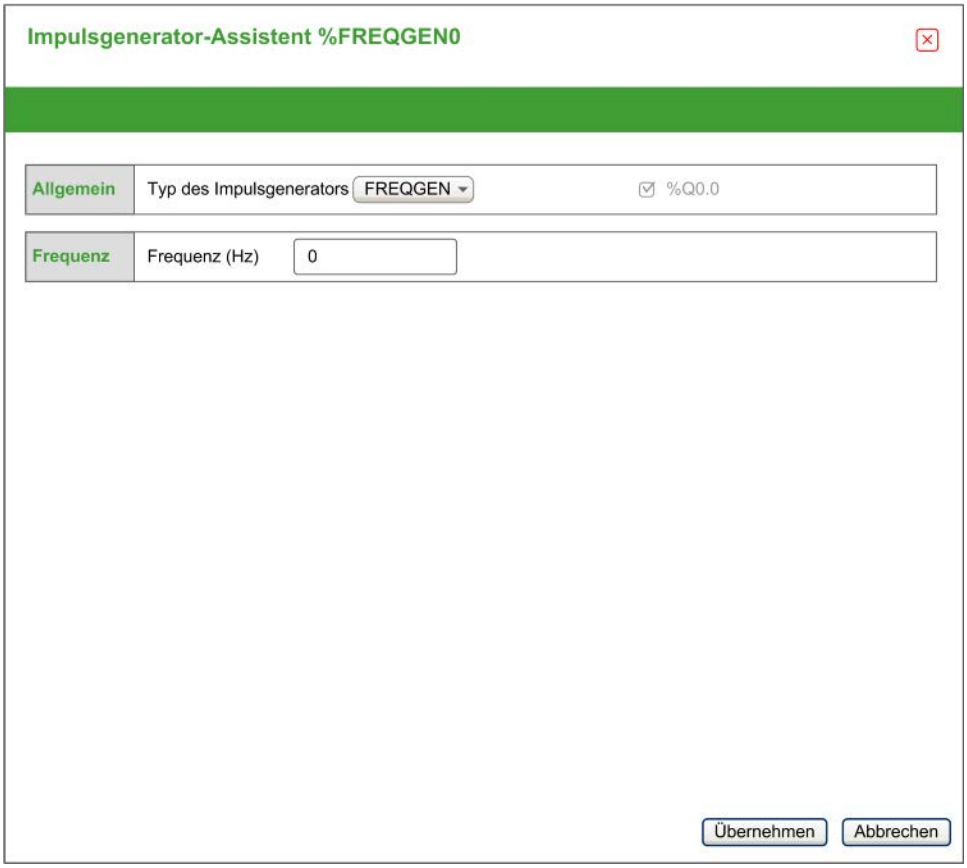
Weitere Einzelheiten zur Konfiguration werden auf der Registerkarte **Programmierung** angezeigt.

Weitere Informationen über den Funktionsbaustein *Pulse Train Output* finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen, Kapitel Impulswellenausgang (%PTO) (siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen).

Konfigurieren des Frequenzgenerators (%FREQGEN)

Impulsgenerator-Assistent für FREQGEN

Die folgende Abbildung zeigt das Fenster **Impulsgenerator-Assistent**, wenn der **Typ des Impulsgenerators** auf **FREQGEN** eingestellt ist:



Der Frequenzgenerator (FG) generiert ein Rechtecksignal mit programmierbarer Frequenz und einem Arbeitszyklus von 50 %. Die Steuerung verwendet einen internen Taktgenerator und stellt ein Ausgangssignal auf einem dedizierten Ausgangskanal bereit (%Q0.0). Dieses Ausgangssignal kann eine konstante Bewegung der Achse direkt regeln. Die Zielfrequenz ist immer positiv.

Weitere Informationen zum Funktionsbaustein *FREQGEN* finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen, Kapitel Frequenzgenerator (%FREQGEN) (siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen).

Konfiguration des E/A-Busses

Inhalt dieses Kapitels

E/A-Konfiguration – Allgemeine Beschreibung....90
Maximale Hardware-Konfiguration....95
Konfiguration von Steckmodulen und Erweiterungsmodulen....99

Übersicht

In diesem Kapitel wird die Konfiguration des E/A-Busses (Erweiterungsmodule) des M221 Logic Controller-Systems beschrieben.

E/A-Konfiguration – Allgemeine Beschreibung

Einführung

Sie können in Ihrem Projekt E/A-Erweiterungsmodule zu Ihrem M221 Logic Controller hinzufügen, um die Anzahl der digitalen und analogen Ein- und Ausgänge über die Anzahl der im Logic Controller nativ vorhandenen (integrierte E/A) zu erhöhen.

Sie können entweder TM3- oder TM2-E/A-Erweiterungsmodule zum Logic Controller hinzufügen und die Anzahl der E/A durch TM3-Sender- und Empfängermodule weiter erhöhen, um dezentrale E/A-Konfigurationen zu erstellen. Es gelten in allen Fällen spezielle Regeln beim Erstellen lokaler und dezentraler E/A-Erweiterungen sowie beim Mischen von TM2- und TM3-E/A-Erweiterungsmodulen (siehe Maximale Hardware-Konfiguration, Seite 95).

Der E/A-Erweiterungsbus des M221 Logic Controller wird in dem Moment erstellt, in dem Sie E/A-Erweiterungsmodule in den Logic Controller einbauen. E/A-Erweiterungsmodule werden in der Steuerungsarchitektur als externe Geräte betrachtet und demzufolge anders behandelt als die integrierten E/A des Logic Controller.

E/A-Erweiterungsbusfehler

Wenn der Logic Controller mit einem oder mehreren der E/A-Erweiterungsmodulen nicht kommunizieren kann, die in der Programmkonfiguration enthalten sind, und diese Module nicht als optionale Module konfiguriert sind (siehe Optionale E/A-Erweiterungsmodule, Seite 59), dann wird dies vom Logic Controller als ein E/A-Erweiterungsbusfehler betrachtet. Die erfolglose Kommunikation kann während des Startens oder während des Betriebs des Logic Controller festgestellt werden und die Ursachen hierfür können vielfältig sein. Zu den Ursachen eines Kommunikationsfehlers auf dem E/A-Erweiterungsbus zählen u. a. das Trennen von E/A-Modulen bzw. das Fehlen dieser Module, elektromagnetische Strahlung mit Werten über den Umgebungskenndaten oder aus einem anderen Grund nicht betriebsbereite Module.

Wenn während der Laufzeit ein E/A-Erweiterungsbusfehler erkannt wird, sind die Diagnoseinformationen in `%SW118` und `%SW120` enthalten, und die rote LED mit der Bezeichnung **ERR** blinkt.

Aktive Behandlung der E/A-Erweiterungsbusfehler

Das Systembit %S106 ist standardmäßig auf 0 gesetzt, um die Verwendung der aktiven E/A-Fehlerbehandlung festzulegen. Die Anwendung kann dieses Bit auf 1 setzen, um stattdessen die passive E/A-Fehlerbehandlung anzuwenden.

Wenn der Logic Controller ein TM3-Modul erkennt, für das ein Buskommunikationsfehler vorliegt, setzt er den Bus standardmäßig in den Zustand „Bus aus“, wodurch die Ausgänge des TM3-Erweiterungsmoduls, das Eingangs- und das Ausgangsabbild auf 0 gesetzt werden. Ein TM3-Erweiterungsmodul weist einen Buskommunikationsfehler auf, wenn ein E/A-Austausch mit dem Erweiterungsmodul über mindestens zwei aufeinanderfolgende Bustaskzyklen nicht erfolgreich war. Wenn ein Buskommunikationsfehler auftritt, wird Bit n von %SW120 auf 1 gesetzt, wobei n der Nummer des Erweiterungsmoduls entspricht, und Bit 14 von %SW118 wird auf 0 gesetzt.

Der normale E/A-Erweiterungsbusbetrieb kann erst wieder hergestellt werden, nachdem die Fehlerquelle beseitigt und eine der folgenden Aktionen durchgeführt wurde:

- Aus- und Einschalten
- Neuer Anwendungsdownload
- Anforderung der Anwendung durch eine steigende Flanke an Bit *%S107*
- Mit EcoStruxure Machine Expert - Basic durch Auswahl des Befehls **Steuerung initialisieren**

Passive Behandlung der E/A-Erweiterungsbusfehler

Die Anwendung kann das Systembit %S106 auf 1 setzen, um die passive E/A-Fehlerbehandlung anzuwenden. Diese Fehlerbehandlung wird bereitgestellt, um eine Kompatibilität mit früheren Firmwareversionen und Steuerungen zu gewährleisten, die durch den M221 Logic Controller ersetzt wurden.

Wenn die passive E/A-Fehlerbehandlung angewendet wird, versucht der Logic Controller, den Datenbusaustausch mit den Modulen während des Buskommunikationsfehlers fortzusetzen. Wenn der Erweiterungsbusfehler fortbesteht, versucht der Logic Controller die Kommunikation mit nicht kommunizierenden Modulen auf dem Bus wiederherzustellen, abhängig vom Typ der E/A-Erweiterungsmodule, TM3 oder TM2:

- Für TM3-E/A-Erweiterungsmodule wird der Wert der E/A-Kanäle für ungefähr 10 Sekunden beibehalten (**Werte beibehalten**), während der Logic Controller versucht, die Kommunikation wiederherzustellen. Wenn der Logic Controller die Kommunikation in diesem Zeitraum nicht wiederherstellen kann, werden alle betroffenen TM3-E/A-Erweiterungsausgänge auf null (0) gesetzt.
- Für TM2-E/A-Erweiterungsmodule, die möglicherweise Teil der Konfiguration sind, wird der Wert der E/A-Kanäle unbefristet beibehalten. Das bedeutet, dass die Ausgänge der TM2-E/A-Erweiterungsmodule auf **Werte beibehalten** eingestellt sind, bis das Steuerungssystem aus- und wiedereingeschaltet wird oder Sie einen Befehl **Steuerung initialisieren** mit EcoStruxure Machine Expert - Basicausgeben.

In beiden Fällen folgt der Logic Controller weiterhin der Logik und die integrierten E/A werden weiterhin durch die Anwendung verwaltet (Durch Anwendung verwaltet, Seite 47), während der Logic Controller versucht, die Kommunikation mit den nicht kommunizierenden E/A-Erweiterungsmodulen wiederherzustellen. Wenn die Kommunikation erfolgreich ist, werden die E/A-Erweiterungsmodule wieder von der Anwendung verwaltet. Wenn die Kommunikation mit den E/A-Erweiterungsmodulen erfolglos ist, müssen Sie die Ursachen für die erfolglose Kommunikation beheben und dann das Steuerungssystem aus- und wieder einschalten oder einen Befehl **Steuerung initialisieren** mit EcoStruxure Machine Expert - Basic senden.

Der Wert des Eingangsabbilds der E/A-Erweiterungsmodule mit Kommunikationsfehler wird beibehalten, der Wert des Ausgangsabbilds wird von der Anwendung gesetzt.

Wenn zudem die nicht kommunizierenden E/A-Module die Kommunikation mit den nicht beeinträchtigten Modulen stören, werden die nicht beeinträchtigten Module ebenfalls als fehlerhaft betrachtet und ihr entsprechendes Bit in *%SW120* wird auf 1 gesetzt. Aufgrund des kontinuierlichen Datenaustauschs jedoch, der die passive Fehlerbehandlung des E/A-Erweiterungsbusses charakterisiert, wenden die nicht beeinträchtigten Module dennoch die gesendeten Daten und nicht die Fehlerausweichwerte an, wie bei dem nicht kommunizierenden Modul.

Aus diesem Grund müssen Sie innerhalb Ihrer Anwendung den Zustand des Busses sowie den Fehlerzustand der Module auf dem Bus überwachen und die erforderlichen Maßnahmen für Ihre Anwendung ergreifen.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Dementsprechend müssen Sie bei der Risikobewertung der Möglichkeit eines Kommunikationsfehlers zwischen der speicherprogrammierbaren Steuerung und einem E/A-Erweiterungsmodul Rechnung tragen.
- Wenn die bei einem externen Fehler verwendete Option "Werte beibehalten" bei einem externen E/A-Erweiterungsbus mit Ihrer Anwendung nicht kompatibel ist, müssen Sie bei Eintritt eines solchen Ereignisses alternative Mittel zur Steuerung der Anwendung verwenden.
- Überwachen Sie den Status des E/A-Erweiterungsbusses, indem Sie die zugewiesenen Systemwörter verwenden und führen Sie Ihrer Risikobewertung gemäß geeignete Maßnahmen durch.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Für weitere Informationen hinsichtlich von Maßnahmen bei einem erkannten E/A-Erweiterungsbusfehler beim Start der Steuerung siehe Optionale E/A-Erweiterungsmodule, Seite 59.

Neustarten des E/A-Erweiterungsbusses

Wenn eine aktive E/A-Fehlerbehandlung angewendet wird, das heißt TM3-Ausgänge werden auf 0 gesetzt, wenn ein Buskommunikationsfehler erkannt wird, kann die Anwendung einen Neustart des E/A-Erweiterungsbusses anfordern, während der Logic Controller noch in Betrieb ist (ohne dass ein Kaltstart, Warmstart, Aus- und Einschalten oder ein Herunterladen der Anwendung erforderlich ist).

Das Systembit %S107 ist verfügbar, um Neustarts des E/A-Erweiterungsbusses anzufordern. Der Standardwert dieses Bits ist 0. Die Anwendung kann %S107 auf 1 setzen, um einen Neustart des E/A-Erweiterungsbusses anzufordern. Wenn eine steigende Flanke an diesem Bit erkannt wird, wird der E/A-Erweiterungsbus durch den Logic Controller neu konfiguriert und neu gestartet, sofern folgende Bedingungen erfüllt sind:

- %S106 ist auf 0 gesetzt (das heißt die E/A-Erweiterungsbusaktivität ist gestoppt)
- Bit 14 von %SW118 ist auf 0 gesetzt (E/A-Erweiterungsbus ist fehlerhaft)
- Mindestens ein Bit von %SW120 ist auf 1 gesetzt (mindestens ein Erweiterungsmodul weist einen Buskommunikationsfehler auf)

Wenn %S107 auf 1 gesetzt wird und eine der oben aufgeführten Bedingungen nicht erfüllt wird, ergreift der Logic Controller keine Maßnahmen.

Abstimmen der Software- und Hardwarekonfiguration

Die in die Steuerung integrierten E/A sind unabhängig von den E/A, die Sie in Form von E/A-Erweiterungen hinzufügen. Hierbei ist es von grundlegender Bedeutung, dass die logische E/A-Konfiguration im Programm mit der physischen E/A-Konfiguration der Installation übereinstimmt. Wenn Sie physische E/A am E/A-Erweiterungsbus bzw. je nach Steuerungsreferenz in der Steuerung (in Form von Steckmodulen) hinzufügen oder entfernen, müssen Sie die Konfiguration Ihrer Anwendung entsprechend aktualisieren. Dies gilt ebenfalls für alle Feldbusgeräte in Ihrer Installation. Andernfalls besteht die Gefahr, dass der Erweiterungs- oder Feldbus nicht länger funktionstüchtig ist, während die integrierten E/A in der Steuerung nach wie vor funktionieren.

⚠WARNUNG

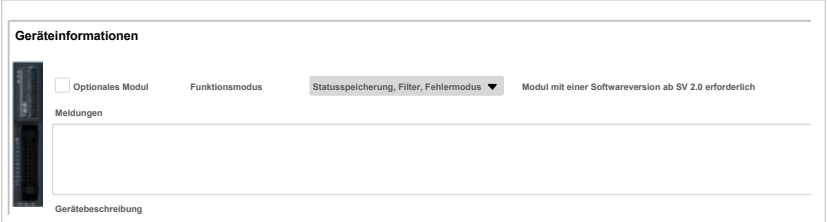
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Aktualisieren Sie die Konfiguration Ihres Programms bei jedem Hinzufügen oder Entfernen von E/A-Erweiterungen jeder Art auf dem E/A-Bus bzw. von beliebigen Geräten auf dem Feldbus.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Hinzufügen eines E/A-Erweiterungsmoduls

So fügen Sie ein Modul in der Konfiguration hinzu:

Schritt	Aktion
1	Ziehen Sie das E/A-Erweiterungsmodul aus dem Katalog in den Editor.
2	Folgende Funktionen stehen zur Auswahl: • Optionale Funktion für E/A-Erweiterungsmodule, siehe Kennzeichnen eines E/A-Erweiterungsmoduls als optional im Offline-Modus, Seite 60 • Funktionsmodusfunktion für E/A-Erweiterungsmodule, siehe Auswählen des Funktionsmodus eines E/A-Erweiterungsmoduls im Offline-Modus, Seite 61 Aktivieren Sie im Bereich **Geräteinformationen** das Kontrollkästchen **Optionales Modul** oder **Funktionsmodus**: 

Beschreibung der optionalen Funktion für E/A-Erweiterungsmodule

E/A-Erweiterungsmodule Die Funktion **Optionales Modul** bietet größere Flexibilität bei der Konfiguration durch die Möglichkeit zur Definition von Modulen, die physisch nicht mit dem Logic Controller verbunden sind. Das bedeutet, eine einzige Anwendung kann zahlreiche physische Konfigurationen von E/A-Erweiterungsmodulen unterstützen und damit eine wesentlich bessere Skalierbarkeit bereitstellen, ohne dass eine Vielzahl verschiedener Anwendungsdateien für dieselbe Anwendung verwaltet werden muss.

Sie müssen mit den Folgen und Auswirkungen einer Markierung der E/A-Module in Ihrer Anwendung als „optional“ im Detail vertraut sein, ungeachtet dessen, ob die Module bei Betrieb der Maschine bzw. bei laufendem Prozess physisch

vorhanden sind oder nicht. Berücksichtigen Sie diese Funktion bei der Risikoanalyse.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Nehmen Sie in Ihre Risikoanalyse alle Änderungen der E/A-Konfiguration auf, die durch die Markierung von E/A-Erweiterungsmodulen als „optional“ auftreten können, insbesondere durch die Einrichtung von TM3-Sicherheitsmodulen (TM3S...) als optionale E/A-Module, und bestimmen Sie, ob diese Änderungen in Bezug auf Ihre Anwendung als akzeptabel gelten können.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Detaillierte Informationen zu dieser Funktion finden Sie unter Optionale E/A-Erweiterungsmodule, Seite 59.

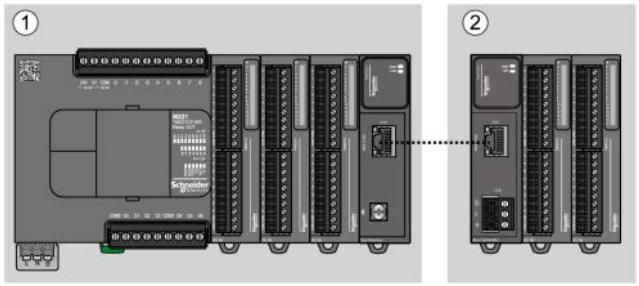
Maximale Hardware-Konfiguration

Einführung

Der M221 Logic Controller ist ein Steuerungssystem, das eine Komplettlösung mit optimierten Konfigurationen und erweiterbarer Architektur bereitstellt.

Lokale und dezentrale Konfiguration

Die folgende Abbildung definiert die lokale und dezentrale Konfiguration:



(1) Lokale Konfiguration

(2) Dezentrale Konfiguration

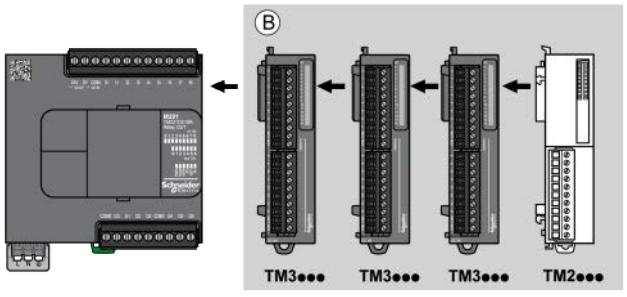
M221 Logic Controller - Architektur bei lokaler Konfiguration

Eine optimierte lokale Konfiguration und Flexibilität werden durch den Verband folgender Komponenten erreicht:

- M221 Logic Controller
- TM3-Erweiterungsmodule
- TM2-Erweiterungsmodule

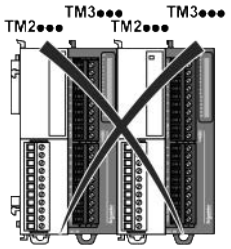
Die Architektur der M221 Logic Controller-Konfiguration ist von den Anforderungen der jeweiligen Anwendung abhängig.

Die folgende Abbildung zeigt die Komponenten einer lokalen Konfiguration:



(B) Erweiterungsmodule (siehe maximale Anzahl an Modulen)

HINWEIS: Die im Folgenden gezeigte Installation eines TM2-Moduls hinter einem TM3-Modul ist unzulässig:



M221 Logic Controller - Architektur bei dezentraler Konfiguration

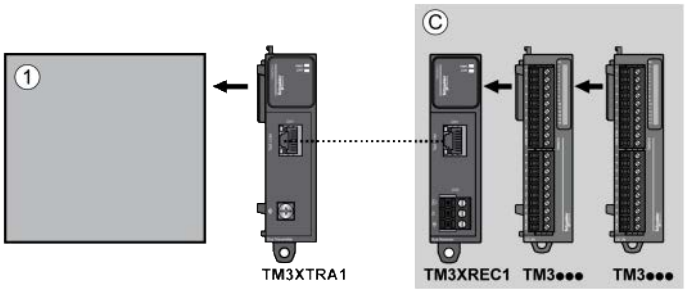
Eine optimierte dezentrale Konfiguration und Flexibilität werden durch den Verband folgender Komponenten erreicht:

- M221 Logic Controller
- TM3-Erweiterungsmodule
- TM3-Sender- und -Empfängermodule

Die Architektur der M221 Logic Controller-Konfiguration ist von den Anforderungen der jeweiligen Anwendung abhängig.

HINWEIS: TM2-Module dürfen nicht in Konfigurationen verwendet werden, in denen TM3-Sender- und -Empfängermodule enthalten sind.

Die folgende Abbildung zeigt die Komponenten einer dezentralen Konfiguration:



(1) Logic Controller und Module

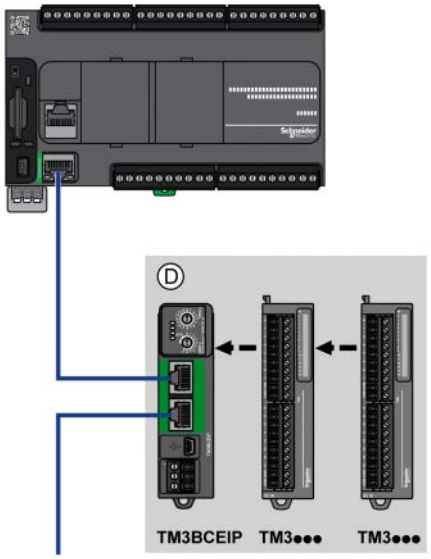
(C) Erweiterungsmodule (maximal 7)

M221 Logic Controller - Architektur bei verteilter Konfiguration

Eine optimierte verteilte Konfiguration und Flexibilität werden durch die Zuordnung folgender Komponenten erreicht:

- M221 Logic Controller
- TM3-Buskoppler

Diese Abbildung zeigt die Komponenten einer verteilten Architektur:



(D) Verteilte TM3-Module

Maximale Anzahl an Modulen

Die folgende Tabelle zeigt die maximal unterstützte Konfiguration:

Referenzen	Höchstwert	Konfigurationstyp
TM221C•••• TM221M•••••	7 TM3/TM2-Erweiterungsmodule	Lokal
TM3XREC1	7 TM3-Erweiterungsmodule	Dezentral
TM3BCEIP TM3BCSL	7 TM3/TM2-Erweiterungsmodule ohne Sender und Empfänger 14 TM3-Erweiterungsmodule mit Sender und Empfänger	Verteilt
HINWEIS: TM3-Sender- und -Empfängermodule werden in der maximalen Anzahl der Erweiterungsmodule nicht berücksichtigt.		

HINWEIS: Die Konfiguration mit den TM3- und TM2-Erweiterungsmodulen wird von der Software EcoStruxure Machine Expert - Basic im Fenster **Konfiguration** validiert, wobei der globale Stromverbrauch aller installierten Module zu berücksichtigen ist.

HINWEIS: In einigen Umgebungen kann eine maximale Konfiguration, die aus Modulen mit hohem Stromverbrauch besteht, in Verbindung mit der maximal zulässigen Entfernung zwischen den TM3-Sender- und -Empfängermodulen zu Buskommunikationsproblemen führen, obwohl die Software EcoStruxure Machine Expert - Basic diese Konfiguration zulässt. In diesem Fall müssen Sie den Stromverbrauch der für die Konfiguration ausgewählten Module sowie den für Ihre Anwendung erforderlichen Kabel-Mindestabstand analysieren und versuchen, Ihre Auswahl weitmöglichst zu optimieren.

Stromabgabe an den E/A-Bus

Die folgende Tabelle zeigt die maximale Stromabgabe der Steuerungen an den E/A-Bus (I/O Bus):

Referenz	E/A-Bus 5 VDC	E/A-Bus 24 VDC
TM221C16R TM221CE16R	325 mA	120 mA
TM221C16T TM221CE16T	325 mA	148 mA
TM221C16U TM221CE16U	325 mA	148 mA
TM221C24R TM221CE24R	520 mA	160 mA
TM221C24T TM221CE24T	520 mA	200 mA
TM221C24U TM221CE24U	520 mA	200 mA
TM221C40R TM221CE40R	520 mA	240 mA
TM221C40T TM221CE40T	520 mA	304 mA
TM221C40U TM221CE40U	520 mA	304 mA
TM221M16R• TM221ME16R•	520 mA	460 mA
TM221M16T• TM221ME16T•	520 mA	492 mA
TM221M32TK TM221ME32TK	520 mA	484 mA

HINWEIS: Erweiterungsmodule verbrauchen Strom von den 5 VDC und 24 VDC, die an den I/O Bus geliefert werden. Aus diesem Grund bestimmt der vom Logic Controller an den I/O Bus gelieferte Strom die maximale Anzahl an Erweiterungsmodulen, die an den I/O Bus angeschlossen werden können (Validierung durch die Software EcoStruxure Machine Expert - Basic im Fenster **Konfiguration**).

Konfiguration von Steckmodulen und Erweiterungsmodulen

Einführung

In Ihrem Projekt können Sie folgende Geräte zu der Steuerung hinzufügen:

- TMC2-Steckmodule
- TM3 E/A-Digitalmodule
- TM3 E/A-Analogmodule
- TM3 E/A-Expertenmodule
- TM2 E/A-Digitalmodule
- TM2 E/A-Analogmodule

TMC2-Steckmodule

Detaillierte Informationen zur Steckmodulkonfiguration finden Sie in folgenden Programmier- und Hardwarehandbüchern:

Steckmodultyp	Hardwarehandbuch	Programmierhandbuch
TMC2-Steckmodule	TMC2 Steckmodule – Hardwarehandbuch	TMC2-Steckmodule – Programmierhandbuch

TM3-Erweiterungsmodule

Weitere Informationen zur Modulkonfiguration finden Sie in den folgenden Programmier- und Hardwarehandbüchern der einzelnen Erweiterungsmodultypen:

Erweiterungsmodultyp	Hardwarehandbuch	Programmierhandbuch
TM3 Digitale E/A-Erweiterungsmodule	TM3 Digitale E/A-Erweiterungsmodule – Hardwarehandbuch	TM3-Erweiterungsmodule – Programmierhandbuch
TM3 Analoge E/A-Erweiterungsmodule	TM3 Analoge E/A-Module – Hardwarehandbuch	
TM3-E/A-Experten-Erweiterungsmodule	TM3 E/A-Expertenmodule – Hardwarehandbuch	
TM3-Sicherheitsmodule	TM3 Sicherheitsmodule – Hardwarehandbuch	
TM3 Sender- und Empfängermodule	TM3 Sender- und Empfängermodule – Hardwarehandbuch	

TM2-Erweiterungsmodule

Weitere Informationen zur Modulkonfiguration finden Sie in den Programmier- und Hardwarehandbüchern der jeweiligen Erweiterungsmodultypen:

Erweiterungsmodultyp	Hardwarehandbuch	Programmierhandbuch
TM2 Digitale E/A-Module	TM2 Digitale E/A-Module – Hardwarehandbuch	TM2-Erweiterungsmodule – Programmierhandbuch
TM2 Analoge E/A-Module	TM2 Analoge E/A-Module – Hardwarehandbuch	

Konfiguration der integrierten Kommunikation

Inhalt dieses Kapitels

Konfiguration der Ethernet-Verbindung 100
Konfiguration der seriellen Leitung 131
Unterstützte Modbus-Funktionscodes 147
Diagramm der Zustandsmaschine für den Modbus E/A-Scanner 149

Übersicht

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der Kommunikationsfunktionen des M221 Logic Controller-Systems beschrieben.

Konfiguration der Ethernet-Verbindung

Konfiguration des Ethernet-Netzwerks

Einführung

Sie können eine TCP/IP-Verbindung zur Steuerung durch die Konfiguration des Ethernet-Netzwerks herstellen. Mit Ethernet wird ein lokales Netzwerk (LAN) zwischen dem Logic Controller und anderen Geräten eingerichtet. Bei der Ethernet-Konfiguration können Sie ebenfalls die IP-Adresse des Netzwerkgeräts konfigurieren.

HINWEIS: Die Verbindung zwischen Steuerung und PC verwendet das TCP/IP-Protokoll. Dieses Protokoll muss auf dem PC installiert sein.

Sie können die IP-Adresse über folgende Protokolle abrufen:

- Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)
- Bootstrap Protocol (BOOTP)

Die IP-Adresse kann ebenfalls durch Angabe der folgenden Adressen definiert werden:

- IP-Adresse
- Subnetzmaske
- Gateway-Adresse

HINWEIS: Schneider Electric operiert unter den Industriestandards bei der Entwicklung und Implementierung von Steuerungssystemen. Dies beinhaltet ein „Defense-in-Depth-Konzept“ zum Schutz industrieller Steuerungssysteme. Bei diesem Verfahren werden die Steuerungen hinter einer oder mehreren Firewalls platziert, um den Zugriff auf autorisierte Personen und Protokolle zu beschränken.

⚠WARNUNG

UNBERECHTIGTER ZUGRIFF MIT UNBERECHTIGTEM MASCHINENBETRIEB

- Beurteilen Sie, ob Ihre Betriebsumgebung bzw. Ihre Maschinen mit Ihrer kritischen Infrastruktur verbunden sind. Ist das der Fall, dann ergreifen Sie angemessene Präventivmaßnahmen auf der Basis des Defense-in-Depth-Konzepts, bevor Sie das Automatisierungssystem mit einem Netzwerk verbinden.
- Begrenzen Sie die Anzahl der mit einem Netzwerk verbundenen Geräte auf das strikte Minimum.
- Isolieren Sie Ihr Industrienetzwerk von anderen Netzwerken in Ihrer Firma.
- Schützen Sie alle Netzwerke vor unberechtigtem Zugriff mithilfe von Firewalls, VPNs oder anderen bewährten Schutzmaßnahmen.
- Überwachen Sie die Aktivität in Ihren Systemen.
- Verhindern Sie jeden direkten Zugriff bzw. jede direkte Verbindung von Fachgeräten durch unberechtigte Personen oder nicht autorisierte Vorgänge.
- Stellen Sie einen Wiederherstellungsplan für den Notfall auf. Dazu gehört ebenfalls der Backup Ihrer System- und Prozessdaten.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Ethernet-Dienste

Der Logic Controller unterstützt folgende Dienste:

- Modbus TCP-Server
- Modbus TCP-Client
- EtherNet/IP Adapter
- Modbus TCP Slave-Gerät

Diese Tabelle gibt die maximale Anzahl von TCP-Serververbindungen an:

Verbindungstyp	Maximale Anzahl Verbindungen
Server	8
Client	1

Jeder TCP-basierte Server verwaltet seine eigenen Verbindungen.

Wenn ein Client versucht, eine Verbindung herzustellen, die die Abfragegröße überschreiten würde, beendet der Logic Controller die älteste Verbindung, in keinem Fall nicht die Verbindung mit EcoStruxure Machine Expert - Basic.

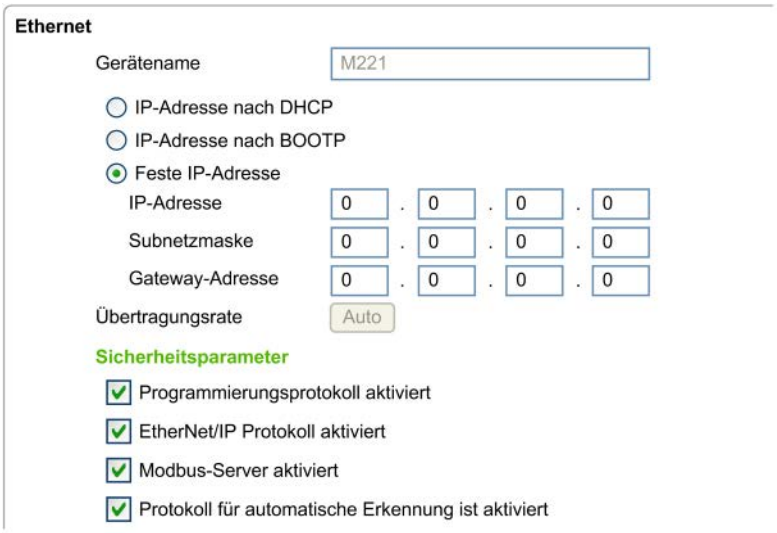
Die Serverbindungen bleiben geöffnet, solange der Logic Controller in seinem aktuellen Betriebszustand verbleibt (*RUNNING*, *STOPPED* oder *HALTED*).

Die Serverbindungen werden beendet, sobald ein Übergang in einen anderen Betriebszustand stattfindet (*RUNNING*, *STOPPED* oder *HALTED*), außer bei einem Spannungsausfall (da die Steuerung in diesem Fall keine Zeit zum Beenden der Verbindungen hat).

Die Serververbindungen können beendet werden, wenn das EtherNet/IP-Ursprungsgerät bzw. der Modbus TCP-Master die Beendigung anfordert.

Ethernet-Konfiguration

In dieser Tabelle wird die Ethernet-Konfiguration beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf den Knoten **ETH1** in der Hardwareübersicht, um die Ethernet-Eigenschaften anzuzeigen. Die nachstehende Abbildung zeigt die Ethernet-Eigenschaften im Editorbereich: 
2	Bearbeiten Sie die Eigenschaften, um Ethernet zu konfigurieren. Weitere Informationen über die Parameter zur Ethernet-Konfiguration finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

HINWEIS: Die angezeigten **Sicherheitsparameter** hängen von der für die Anwendung ausgewählten Funktionsebene (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) ab.

In dieser Tabelle werden die Parameter zur Ethernet-Konfiguration beschrieben:

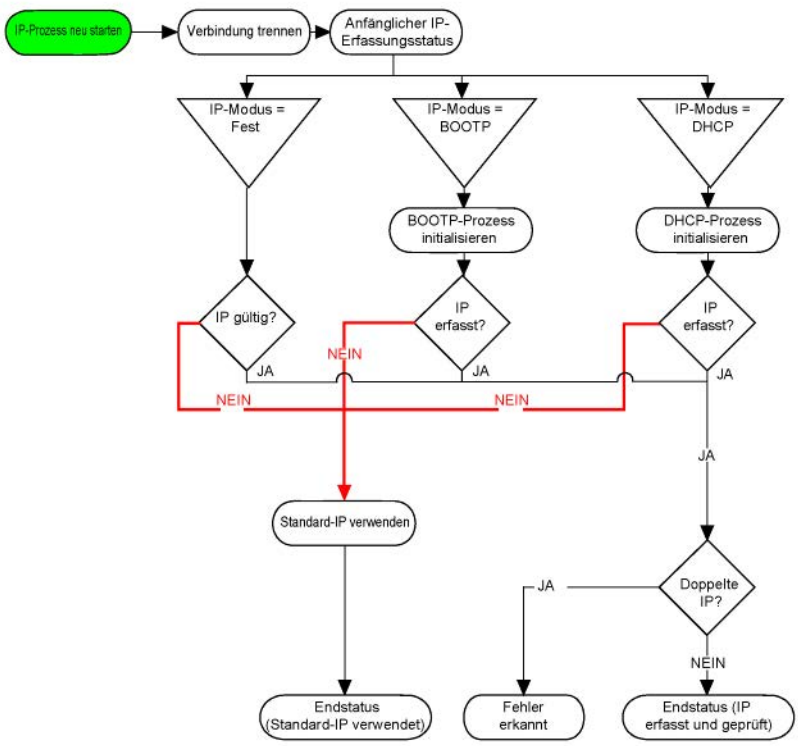
Parameter	Veränder-bar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Ethernet				
Gerätename	Ja	*Alle*	**M221** (wenn die in der Konfiguration verwendete Steuerung M221 Logic Controller ist)	Zeigt den Namen des Geräts an, das mit dem Ethernet-Netzwerk verbunden ist. Die Zeichen a-z, A-Z, 0...9 und das Unterstreichungszeichen (_) sind erlaubt.
IP-Adresse nach DHCP	Ja(1)	TRUE/FALSE	FALSE	Ermöglicht das Abrufen der IP-Adresse vom DHCP-Server im Netzwerk.
IP-Adresse nach BOOTP	Ja(1)	TRUE/FALSE	FALSE	Ermöglicht das Abrufen der IP-Adresse vom Boot-PROM-Konfigurationsserver im Netzwerk.
Feste IP-Adresse	Ja(1)	TRUE/FALSE	TRUE	Ermöglicht die manuelle Definition der IP-Adresse zur Identifizierung des Hosts oder der Netzwerkschnittstelle.
IP-Adresse	Ja(2)	*w.x.y.z*(3)	0.0.0.0	Ermöglicht die Definition der IP-Adresse des Geräts im Ethernet-Netzwerk. Siehe Adressklassen, Seite 105 Die Zuweisung von 0.0.0.0 (Standard) als IP-Adresse für M221 Logic Controller zwingt die Firmware zur Erstellung einer IP-Adresse ausgehend von der MAC-Adresse. Die generierte IP-Adresse lautet 10.10.XXX.YYY, wobei XXX und YYY den Dezimalwerten der letzten 2 Bytes (EE.FF) der MAC-Adresse entsprechen (AA.BB.CC.DD.EE.FF). Beispiel: MAC-Adresse: 00:80:78:19:19:73 EE (19 hex.) = **25** (dezimal) FF (73 hex.) = **155** (dezimal) Generierte IP-Adresse: 10.10.**25.155**. Die Firmware generiert auch eine IP-Adresse von der MAC Adresse, wenn die spezifische IP-Adresse als doppelte Adresse auf dem Netzwerk identifiziert wird. Bit 9 des Systemworts %SW118 wird auf 1 gesetzt (siehe Beschreibung der Systemwörter, Seite 197) und das Systemwort %SW62 wird auf 1 gesetzt (siehe Beschreibung der Systemwörter, Seite 197), wenn eine doppelte IP-Adresse erkannt wird. Die MAC-Adresse der Steuerung wird in %SW107-%SW109 gespeichert (siehe Beschreibung der Systemwörter, Seite 197).
Subnetzmaske	Ja(2)	*w.x.y.z*(3)	0.0.0.0	Hier können Sie die Adresse des Subnetzwerks festlegen, um eine Gruppe von Geräten für Datenaustausch zu autorisieren. Legt fest, welche Bits in einer IP-Adresse der Netzwerkadresse und welche den Subnetzwerkteilen entsprechen. Siehe Subnetzmaske, Seite 105
Gateway-Adresse	Ja(2)	*w.x.y.z*(3)	0.0.0.0	Ermöglicht die Definition der IP-Adresse des Knotens (Router) in einem TCP-IP-Netzwerks, das als Zugangspunkt zu einem anderen Netzwerk dient. Siehe Gateway-Adresse, Seite 106
Übertragungsrate	Nein	–	**Auto**	Gibt den ausgewählten Modus für die Ethernet-Geschwindigkeit an. „Auto“ verweist auf “Auto-Negation“.
Sicherheitsparameter Über die Sicherheitsparameter können Sie Kommunikationsprotokolle und -funktionen aktivieren oder deaktivieren.				

Parameter	Veränder-bar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Programmierungsproto-koll aktiviert	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Ermöglicht Ihnen die Aktivierung bzw. Deaktivierung der Programmierung über den Ethernet-Port. Ermöglicht darüber hinaus die Aktivierung bzw. Deaktivierung des Zugriffs auf die Softwareobjekte über Animationstabellen oder HMI-Geräte.
EtherNet/IP Protokoll aktiviert	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Ermöglicht Ihnen die Aktivierung bzw. Deaktivierung des EtherNet/IP-Protokolls für den Aufbau einer Verbindung zu einem Netzwerk zum Datenaustausch.
Modbus-Server aktiviert	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Ermöglicht Ihnen die Aktivierung bzw. Deaktivierung des Modbus TCP-Servers. Demzufolge kann dadurch der Zugriff auf die Speicherobjekte *%M* und *%MW* über Modbus-Standardrequests aktiviert bzw. deaktiviert werden.
Protokoll für automatische Erkennung ist aktiviert	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Ermöglicht Ihnen die Aktivierung bzw. Deaktivierung des automatischen Erkennungsprotokolls zur automatischen Erkennung von Geräten auf unterstützten Ethernet-Feldbussen.
(1) Sie können eine beliebige Option für die IP-Adressierung wählen. Durch die Auswahl einer Option werden die anderen Optionen deaktiviert. **(2)** Diese Optionen sind nur dann verfügbar, wenn Sie die Option **Feste IP-Adresse** für die IP-Adressierung auswählen. **(3)** *w*, *x*, *y* und *z* sind die Bytes, in denen die Adresse gespeichert wird. Jedes Byte kann einen Wert im Bereich 0...255 speichern.				

HINWEIS: Wenn ein in den **Sicherheitsparametern** aufgeführtes Protokoll deaktiviert ist, werden Requests vom entsprechenden Servertyp ignoriert. Das zugehörige Konfigurationsfenster ist nach wie vor verfügbar, allerdings wird die Programmausführung dadurch nicht beeinflusst.

Adressverwaltung

Das nachstehende Diagramm zeigt die verschiedenen Typen von Adresssystemen für den M221 Logic Controller:



HINWEIS: Wenn ein Gerät für die Verwendung der Adressierungsmethoden DHCP oder BOOTP programmiert wurde, kann es keine Verbindung zum jeweiligen Server aufnehmen, da die Steuerung die Standard-IP-Adresse verwendet. Es wird diese Anforderung jedoch ständig erneut senden.

Der IP-Prozess wird in den folgenden Fällen neu gestartet:

- Neustart der Steuerung
- Erneuter Anschluss des Ethernet-Kabels
- Anwendungsdownload (falls sich IP-Parameter ändern)
- Der nach einem vorhergehenden Adressierungsversuch erkannte DHCP- oder BOOTP-Server war nicht erfolgreich oder Lease-Zeit der DHCP-Adresse abgelaufen

Adressklassen

Die IP-Adresse ist mit Folgendem verknüpft:

- mit einem Gerät (dem Host)
- mit dem Netzwerk, an das das Gerät angeschlossen ist

Eine IP-Adresse besteht immer aus einem Code mit 4 Bytes.

Die Verteilung dieser Bytes auf die Netzwerkadresse und die Geräteadresse kann variieren. Diese Verteilung wird durch die Adressklassen definiert.

Die verschiedenen Klassen für IP-Adressen werden in der folgenden Tabelle beschrieben:

Adressklasse	**Byte1**					**Byte 2**	**Byte 3**	**Byte 4**
Klasse A	0	Netzwerk-ID				Host-ID		
Klasse B	1	0	Netzwerk-ID				Host-ID	
Klasse C	1	1	0	Netzwerk-ID				Host-ID
Klasse D	1	1	1	0	Multicast-Adresse			
Klasse E	1	1	1	1	0	Adresse für zukünftige Verwendung reserviert		

Subnetzmaske

Die Subnetzmaske wird verwendet, um mehrere physische Netzwerke mit einer einzigen Netzwerkadresse zu adressieren. Durch die Maske werden das Subnetz und die Geräteadresse in der Host-ID getrennt.

Man erhält die Subnetzadresse, indem die Bits der IP-Adresse, die den Positionen der Maske entsprechen, die 1 enthalten, beibehalten und die restlichen durch 0 ersetzt werden.

Umgekehrt erhält man die Subnetzmaske des Hostgeräts, indem die Bits der IP-Adresse, die den Positionen der Maske entsprechen, die 0 enthalten, beibehalten und die restlichen durch 1 ersetzt werden.

Beispiel für eine Subnetzadresse:

IP-Adresse	192 (11000000)	1 (00000001)	17 (00010001)	11 (00001011)
Subnetzmaske	255 (11111111)	255 (11111111)	240 (11110000)	0 (00000000)
Subnetzadresse	192 (11000000)	1 (00000001)	16 (00010000)	0 (00000000)

HINWEIS: Wenn kein Gateway vorhanden ist, kommuniziert das Gerät nicht in seinem Subnetz.

Gateway-Adresse

Das Gateway ermöglicht, dass eine Nachricht an ein Gerät geleitet wird, das sich nicht im aktuellen Netzwerk befindet.

Wenn kein Gateway vorhanden ist, lautet die Gateway-Adresse 0.0.0.0.

Konfigurieren von Modbus TCP oder Modbus TCP IOScanner

Einführung

Sie können den Ethernet-Port für Modbus TCP oder Modbus TCP IOScanner wie folgt konfigurieren:

- Modbus, Seite 106
- Clientmodus, Seite 108

Nur eine E/A-Scanner-Instanz kann definiert werden: Wenn Sie eine Konfiguration auf einem seriellen Port durchführen, ist eine Konfiguration auf einem Ethernet-Port nicht möglich und umgekehrt. Siehe Konfigurieren des Modbus Serial-E/A-Scanners, Seite 138.

Die maximale Anzahl an TCPs und seriellen E/A-Scanner-Objekten ist von der Funktionsebene abhängig. Weitere Informationen finden Sie in folgendem Handbuch: .

Sollte die Kommunikation unterbrochen werden, stoppt der E/A-Scanner. Für weitere Informationen zum Status, Seite 197 siehe `%SW212`.

Verwenden Sie die folgenden Systembits zum Zurücksetzen oder Unterbrechen des Modbus TCP IOScanner (siehe Beschreibung der Systembits, Seite 189): `%S112` und `%S115`.

Konfigurieren von Modbus TCP: Modbus Zuordnung

In der nachstehenden Tabelle wird die Konfiguration der Modbus-Zuordnung beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie im Fenster **Konfiguration** auf **ETH1**→ **Modbus TCP**, um die Modbus TCP-Eigenschaften anzuzeigen. Die folgende Abbildung zeigt die im Editor-Bereich angegebenen Eigenschaften: 
2	Wählen Sie **Aktiviert** aus, um die Eigenschaften zur Konfiguration der **Modbus-Zuordnung** zu bearbeiten. **HINWEIS:** Wenn die Schaltfläche **Aktiviert** grau abgeblendet ist, stellen Sie sicher, dass die **Funktionsebene** Ihrer Anwendung (Registerkarte **Programmierung > Tasks > Verhalten**) mindestens der Ebene **3.2** entspricht.
3	Klicken Sie auf Übernehmen.

In der folgenden Tabelle werden die verschiedenen Parameter zur Konfiguration der **Modbus-Zuordnung** beschrieben:

Parameter	Bearbeitbar(1)	Wert	Standardwert	Beschreibung
Aktiviert	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Wählen Sie diese Option aus, um die **Modbus-Zuordnung** zu aktivieren. **HINWEIS:** Wenn das Kontrollkästchen **Aktiviert** deaktiviert wird und Sie Netzwerkvariablen in Ihrem Programm verwenden, sind diese nicht mehr gültig und das Programm kann nicht mehr kompiliert werden. Wenn Sie die Modbus TCP/IP-Dienste vorübergehend deaktivieren möchten, ohne die Verwendung der zugehörigen Netzwerkvariablen zu behindern, deaktivieren Sie die **Sicherheitsparameter** für das Protokoll im Ethernet-Eigenschaftsfenster, Seite 100.
Unit-ID	Ja	1 bis 247	-	Zeigt die Unit-ID des lokalen Servers an. Von einem Gerät mit derselben Unit-ID ausgegebene Modbus TCP-Requests werden an die Modbus-Zuordnungstabelle und nicht an den regulären Modbus-Server gesendet.
Ausgangsregister (%IWM)	Ja	1...20	10	Anzahl der verfügbaren Ausgangsregister. Ausgangsregister werden zur Speicherung der Werte von Modbus TCP (%IWM-)Objekten, Seite 177 verwendet.
Eingangsregister (%QWM)	Ja	1...20	10	Anzahl der verfügbaren Eingangsregister. Eingangsregister werden zur Speicherung der Werte von Modbus TCP (%QWM-)Objekten, Seite 175 verwendet.
(1) Nur bei Auswahl der Option **Modbus-Server aktiviert** im Bereich Sicherheitsparameter des Ethernet-Eigenschaftsfensters, Seite 104.				

E/A-Zuordnungstabelle Modbus TCP-Slavegerät

Wenn das Modbus TCP-Slavegerät konfiguriert wurde, greifen Modbus-Befehle, die an die Unit-ID (Modbus-Adresse) dieses Geräts gesendet werden, auf Netzwerkobjekte (*%IWM* und *%QWM*) der Steuerung zu und nicht auf die regulären Modbus-Wörter, auf die zugegriffen wird, wenn die Unit-ID = 255. Dies erleichtert Lese-/Schreibvorgänge über eine Modbus-Master-E/A-Scanneranwendung.

Wenn die ausgewählte Unit-ID im Master-Gerät nicht der konfigurierten Unit-ID im M221-Slave-Gerät entspricht (oder umgekehrt), werden Daten in regulären Modbus-Worten *%MWx* gelesen und geschrieben, anstatt der Netzwerkobjekte *%IWMx* und *%QWMx*. Es wird kein Modbus-Fehler zurückgegeben.

Der Zugriff auf die Zuordnungstabelle des Modbus TCP-Slave-Geräts (*%IWM*/*%QWM*) erfolgt mit derselben Priorität wie der Zugriff auf reguläre Modbus-Wörter (*%MW*).

Das Modbus TCP-Slavegerät antwortet auf eine Untergruppe der Modbus-Funktionscodes, weicht in seinem Verhalten jedoch von den Modbus-Standards ab und dient dem Austausch von Daten mit dem externen E/A-Scanner. Folgende Modbus-Funktionscodes werden vom Modbus TCP-Slavegerät unterstützt:

Funktions-code dez. (in Hex-Darstellung)	Funktion	Kommentar
3 (3 hex)	Ausgangsregister lesen	Ermöglicht dem Master-E/A-Scanner das Lesen eines Netzwerkobjekts `%QWM` des Geräts.
4 (4 hex)	Eingangsregister lesen	Ermöglicht dem Master-E/A-Scanner das Lesen eines Netzwerkobjekts `%IWM` des Geräts.
6 (6 hex)	Einzelnes Register schreiben	Ermöglicht dem Master-E/A-Scanner das Schreiben eines einzelnen Netzwerkobjekts `%IWM` des Geräts.
16 (10 hex)	Mehrere Register schreiben	Ermöglicht dem Master-E/A-Scanner das Schreiben mehrerer Netzwerkobjekte `%IWM` des Geräts.
23 (17 hex)	Mehrere Register lesen/schreiben	Ermöglicht dem Master-E/A-Scanner das Lesen von Netzwerkobjekten `%QWM` und das Schreiben von Netzwerkobjekten `%IWM` des Geräts.

Konfigurieren von Modbus TCP: Clientmodus

In dieser Tabelle wird die Konfiguration des Clientmodus beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie im Fenster **Konfiguration** auf **ETH1**→ **Modbus TCP**, um die Modbus TCP-Eigenschaften anzuzeigen. Die folgende Abbildung zeigt die im Editor-Bereich angegebenen Eigenschaften: 
2	Hinzufügen eines dezentralen Geräts. Siehe Hinzufügen dezentraler Geräte, Seite 109.
3	Wenn Sie Modbus TCP IOScanner konfigurieren möchten, wählen Sie **Modbus TCP-E/A-Scanner aktivieren** aus. **HINWEIS:** Wenn die Schaltfläche **Modbus TCP-E/A-Scanner aktivieren** grau abgeblendet ist, stellen Sie sicher, dass die **Funktionsebene** der Anwendung (Registerkarte **Programmierung > Tasks > Verhalten**) mindestens der **Ebene 6.0** entspricht und dass keine Instanz in **Serielle Leitung > Modbus Serial-E/A-Scanner** konfiguriert wurde. Sie können dezentrale Geräte für Modbus TCP konfigurieren und hinzufügen, selbst wenn Modbus TCP IOScanner deaktiviert ist.

Hinzufügen dezentraler Geräte

In der folgenden Tabelle werden die Parameter von **Client-Modus: Tabelle der dezentralen Geräte (max. 16)** zum Hinzufügen eines Geräts beschrieben:

Parameter	Bearbeitbar (1)	Wert	Standardwert	Beschreibung
IP-Adresse	Ja	*w.x.y.z*(2)	–	Ermöglicht die Definition der IP-Adresse des hinzuzufügenden Geräts. Siehe auch Hinzufügen dezentraler Geräte.
Generisch **Antrieb** **Vordefiniert**	Ja	Auswahl	Allgemeines	Ermöglicht die Auswahl des hinzuzufügenden Gerätetyps. **Antrieb** und **Vordefiniert** sind verfügbar, wenn Modbus TCP IOScanner aktiviert ist. **HINWEIS:** TM3-Buskoppler sind Teil von **Vordefiniert**.

(1) Nur bei Auswahl der Option **Modbus-Server aktiviert** im Bereich **Sicherheitsparameter** des Ethernet-Eigenschaftsfensters, Seite 100.

(2) *w*, *x*, *y* und *z* sind die Bytes, in denen die Adresse gespeichert wird. Jedes Byte kann einen Wert im Bereich speichern.

In der folgenden Tabelle wird die Vorgehensweise zum Hinzufügen eines dezentralen Geräts beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Geben Sie im Feld **IP-Adresse** die IP-Adresse ein.
2	Wählen Sie **Allgemeines**, **Antrieb** oder **Vordefiniert** aus. **Antrieb** und **Vordefiniert** sind nur dann aktiviert, wenn **Modbus TCP-E/A-Scanner aktivieren** ausgewählt ist.
3	Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**. Die Schaltfläche **Hinzufügen** ist deaktiviert, wenn: • Die maximale Anzahl von 16 Geräten bereits konfiguriert wurde. • Die IP-Adresse in einem ungültigen Format vorliegt. **Ergebnis:** Eine Liste der dezentralen Geräte, die Sie hinzugefügt haben, wird im Fenster angezeigt. 
4	Klicken Sie auf Übernehmen.

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Spalten der Tabelle mit den dezentralen Geräten beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
ID	Nein	0 bis 15	**0**	Durch EcoStruxure Machine Expert - Basic zugeordnete eindeutige Geräte-ID.
Name	Ja	1...32 Zeichen Der Gerätename muss eindeutig sein.	**Gerät x** (1)	Der Name des Geräts.
Adresse	Nein	– *%DRVn*(2)	– *%DRVn*	*%DRVn* wird verwendet, um das Gerät in der Anwendung mithilfe von Antriebsfunktionsbausteinen zu konfigurieren.
Typ	Nein	Gerätetyp	–	Um den Gerätetyp zu ändern, müssen Sie das Gerät aus der Liste entfernen (indem Sie mit der rechten Maustaste klicken und **Löschen** auswählen) und anschließend den korrekten Gerätetyp hinzufügen.
Index	Nein	1 bis 16	–	Die Indexnummer der Geräte, die über eine dezentrale Verbindung verfügen.
IP-Adresse	Ja	*w.x.y.z*(2)	–	Adresse, die zur Identifizierung des Geräts innerhalb des Netzwerks verwendet wird. Doppelte Slave-Adressen sind zugelassen.
Timeout für Antwort (x 100 ms)	Ja	0 bis 65535	10	Die Dauer des Verbindungs-Timeouts. Der Zeitraum (in Einheiten zu 100 ms), während dem die Steuerung versucht, eine TCP-Verbindung zum dezentralen Gerät herzustellen. Wenn nach Ablauf des Zeitraums noch immer keine TCP-Verbindung hergestellt wurde, stoppt die Steuerung die Verbindungsversuche bis zur nächsten Verbindungsanforderung mit einer EXCH-Anweisung.
Reset-Variable	Ja	%Mn	–	Legen Sie die Adresse des zu verwendenden Speicherbits fest, um das Gerät zurückzusetzen (erneutes Senden der Initialisierungsanforderungen). Wenn das festgelegte Speicherbit von der Anwendung auf 1 gesetzt wurde, dann wurde das Gerät zurückgesetzt.
Abgefragt	Nein	TRUE/FALSE	TRUE	Gibt an, welches Gerät für Modbus TCP IOScanner konfiguriert ist.
Einheits-ID des Initialisierungsrequ-ests	Ja	0...255	255	Geben Sie die Unit-ID des lokalen Geräts an. Von einem Gerät mit derselben Unit-ID ausgegebene Modbus TCP-Anforderungen werden an die Modbus-Zuordnungstabelle und nicht an den regulären Modbus-Server gesendet.
Init.-Anforderungen (3)	Ja	...	–	Klicken Sie, um das Fenster „Assistent für Initialisierungsanforderungen“, Seite 110 anzuzeigen.
Kanaleinheits-ID	Ja	0...255	255	Geben Sie die Unit-ID des lokalen Geräts an. Von einem Gerät mit derselben Unit-ID ausgegebene Modbus TCP-Anforderungen werden an die Modbus-Zuordnungstabelle und nicht an den regulären Modbus-Server gesendet.
Kanäle (3)	Ja	...	–	Klicken Sie, um das Fenster „Kanal-Assistent“, Seite 112 anzuzeigen.

(1) *w*, *x*, *y* und *z* sind die Bytes, in denen die Adresse gespeichert wird. Jedes Byte kann einen Wert im Bereich 0...255 speichern.

(2) *x* und *n* sind Ganzzahlen bzw. inkrementiert, jedes Mal wenn ein Gerät oder Antriebsgerät hinzugefügt wird

(3) Aktiviert, wenn **Modbus Serial-E/A-Scanner** im Knoten **Serielle Leitung** →**Protokolleinstellungen** nicht konfiguriert ist.

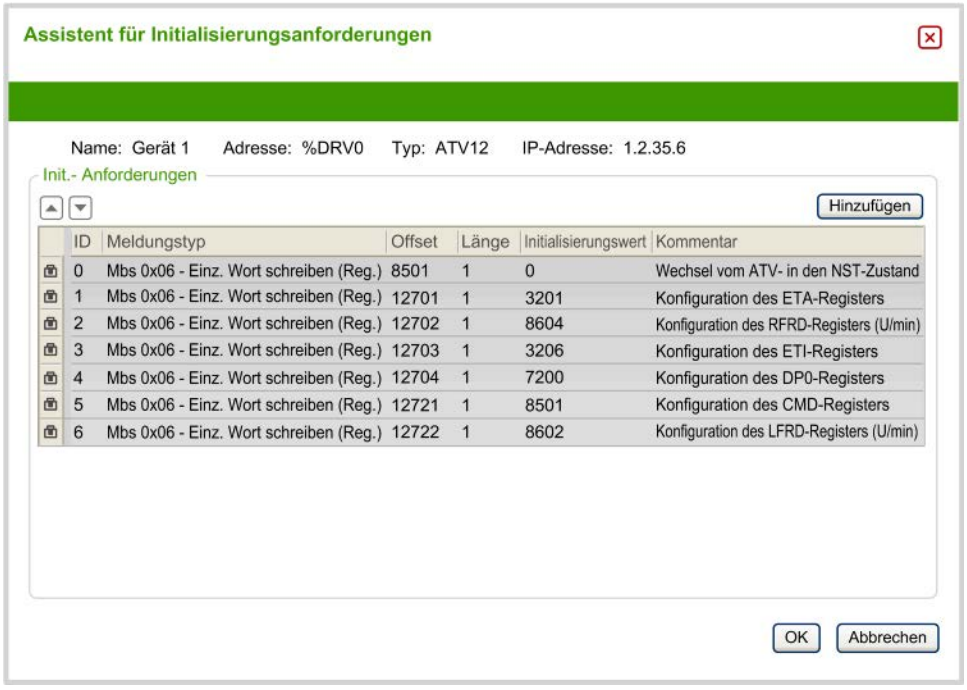
Konfigurieren von Initialisierungsanforderungen

Initialisierungsanforderungen sind gerätespezifische Befehle, die vom Modbus TCP IOScanner- oder Modbus-Serial-E/A-Scanner gesendet werden, um ein Slave-Gerät zu initialisieren. Der Modbus TCP IOScanner- oder Modbus-Serial-E/

A-Scanner startet den zyklischen Datenaustausch mit dem Gerät erst, wenn alle seine Initialisierungsanforderungen vom Gerät bestätigt wurden. Während der Initialisierungsphase werden Netzwerkobjekte nicht aktualisiert.

Bis zu 20 Initialisierungsanforderungen können für jedes Slave-Gerät definiert werden.

Das Fenster **Assistent für Initialisierungsanforderungen** zeigt die definierten Initialisierungsanforderungen an:



Vorkonfigurierte Initialisierungsanforderungen werden mit einem Schloss-Symbol und einem grauen Hintergrund dargestellt. Einige Parameter können für vordefinierte Initialisierungsanforderungen nicht geändert werden.

Entsprechend dem von Ihnen ausgewählten Gerätetyp können einige Initialisierungsanforderungen konfiguriert werden.

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften von Initialisierungsanforderungen beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
ID	Nein	0...19	**0**	Eindeutiger Bezeichner für eine Initialisierungsanforderung.
Meldungstyp	Ja, wenn die Initialisierungs-anforderung nicht vordefiniert ist.	Siehe Unterstützte Modbus-Funktionscodes, Seite 148	**Mbs 0x05 - Einz. Bit schreiben (Spule)**	Wählen Sie den Modbus-Funktionscode für die zu verwendende Art des Austauschs für diese Initialisierungsanforderung aus. **HINWEIS:** Wenn Sie ein Konfiguration ein generisches Gerät konfigurieren, das den Standard-Anfragetyp **Mbs 0x05 - Einz. Bit schreiben (Spule)** nicht unterstützt, dann müssen Sie den Standardwert durch einen unterstützten Anfragetyp ersetzen.
Offset	Ja, wenn die Initialisierungs-anforderung nicht vordefiniert ist.	0 bis 65535	0	Offset des ersten zu initialisierenden Registers.
Länge	Ja, wenn die Initialisierungs-anforderung nicht vordefiniert ist.	1 für **Mbs 0x05 - Einz. Bit schreiben (Spule)** 1 für **Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Register)** 128 für **Mbs 0x0F - Mehrere Bits schreiben (Spulen)** 123 für **Mbs 0x10 - Mehrere Wörter schreiben (Reg.)**	1	Anzahl der zu initialisierenden Objekte (Speicherwörter oder -bits). Werden beispielsweise mehrere Wörter mit **Offset** = 2 und **Länge** = 3 geschrieben, werden *%MW2*, *%MW3* und *%MW4* initialisiert.
Initialisierungs-wert	Ja, wenn die Initialisierungs-anforderung nicht vordefiniert ist.	0...65535, wenn Speicherwörter (Register) initialisiert werden 0...1, wenn Speicherbits (Spulen) initialisiert werden	0	Wert, mit dem die Zielregister initialisiert werden.
Kommentar	Ja, wenn die Initialisierungs-anforderung nicht vordefiniert ist.	-	Leer	Sie können nach Bedarf auch einen Kommentar für diesen Request eingeben.

Klicken Sie auf **Hinzufügen**, um neue Initialisierungsanforderungen zu erstellen.

Wählen Sie einen Eintrag aus und verwenden Sie anschließend die Pfeil-nach-oben- und Pfeil-nach-unten-Tasten, um die Reihenfolge zu ändern, in der die Initialisierungsanforderungen an das Gerät gesendet werden.

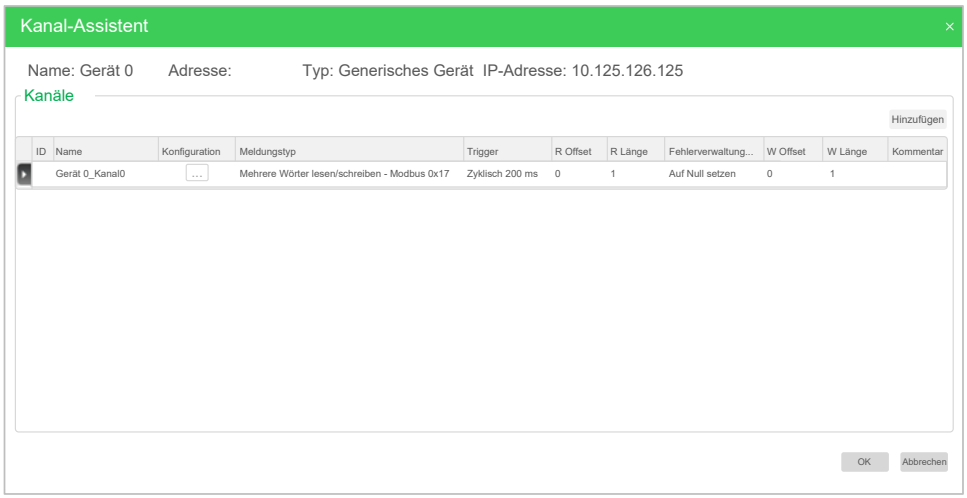
Wenn die Initialisierungsanforderungen definiert wurden, klicken Sie auf **OK**, um die Konfiguration zu speichern und schließen Sie den **Assistent für Initialisierungsanforderungen**.

Kanal-Assistent

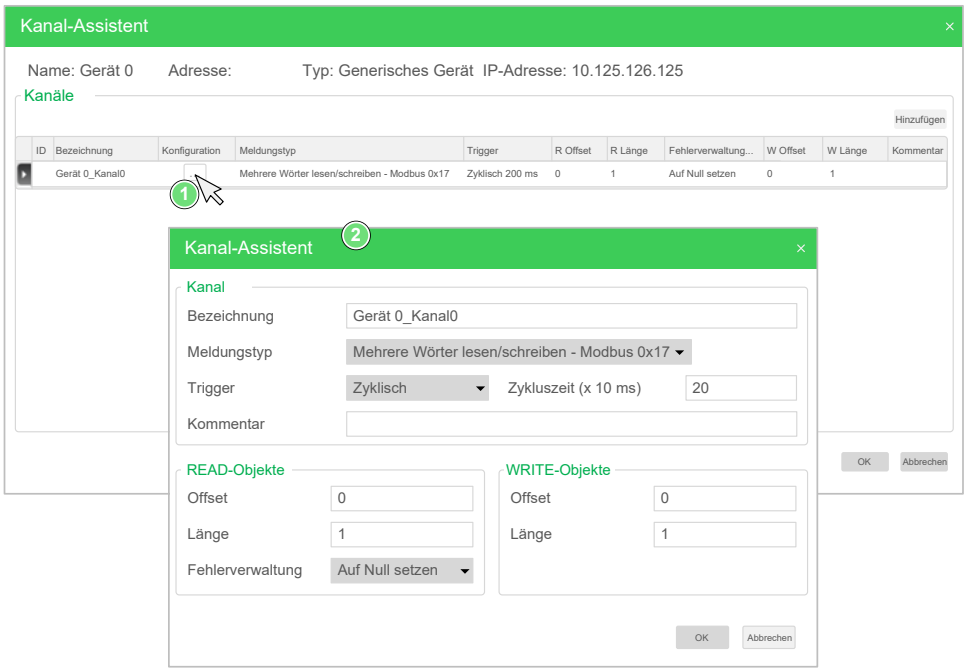
Bis zu 10 Kanäle können für jedes Slave-Gerät definiert werden. Jeder Kanal steht für einen einzelnen Modbus-Request.

HINWEIS: Die Anzahl der definierten Objekte (gelesene und geschriebene Datenelemente) wird validiert, wenn Sie im Fenster „Eigenschaften“ auf **Übernehmen** klicken.

Im Fenster **Kanal-Assistent** werden die definierten Kanäle aufgelistet:



Klicken Sie auf **Konfiguration** ... (1), um das Detailfenster **Kanal-Assistent** (2) anzuzeigen:



Vorkonfigurierte Kanäle werden mit einem Schloss-Symbol und einem grauen Hintergrund dargestellt. Einige Parameter können für vordefinierte Kanäle nicht geändert werden.

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften von Kanälen beschrieben:

Parameter	Veränder-bar	Wert	Standardwert	Beschreibung
ID	Nein	0...19	**0**	Eindeutiger Bezeichner für eine Initialisierung.
Name	Ja	0...32 Zeichen	Device_channel0	Doppelklicken, um den Namen des Kanals zu bearbeiten.
Konfiguration	Ja	...	-	Klicken Sie hier, um das Detailfenster **Kanal-Assistent** anzuzeigen.
Meldungstyp	Nein	-	-	Der Modbus-Funktionscode, der im Detailfenster **Kanal-Assistent** ausgewählt wurde.
Trigger	Nein	-	-	Der Trigger-Typ und die Zykluszeit, die im Detailfenster **Kanal-Assistent** ausgewählt wurden.
R Offset	Nein	-	-	Der READ-Objekt-Offset, der im Detailfenster **Kanal-Assistent** ausgewählt wurde.
R Länge	Nein	-	-	Die READ-Objekt-Länge, die im Detailfenster **Kanal-Assistent** ausgewählt wurde.
Fehlerverwaltung	Nein	-	-	Die Richtlinie für die Fehlerverwaltung, die im Detailfenster **Kanal-Assistent** ausgewählt wurde.
W Offset	Nein	-	-	Der WRITE-Objekt-Offset, der im Detailfenster **Kanal-Assistent** ausgewählt wurde.
W Länge	Nein	-	-	Die WRITE-Objekt-Länge, die im Detailfenster **Kanal-Assistent** ausgewählt wurde.
Kommentar	Ja	-	Leer	Sie können nach Bedarf auch einen Kommentar für diesen Kanal eingeben.

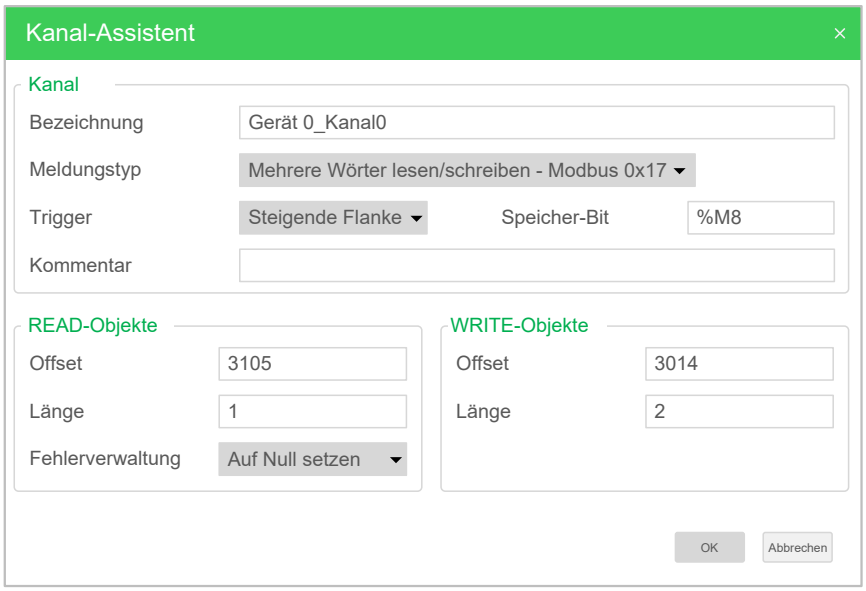
Klicken Sie auf **Hinzufügen**, um einen neuen Kanal zu erstellen.

Wenn die Kanäle definiert wurden, klicken Sie auf **OK**, um die Konfiguration zu speichern und schließen Sie den **Kanal-Assistent**.

Konfigurieren von Kanälen

Verwenden Sie das Detailfenster **Kanal-Assistent** zum Konfigurieren von Kanälen.

Das folgende Beispiel zeigt einen Kanal, der für den Request „Mehrere Register lesen/schreiben“ konfiguriert wurde (Modbus-Funktionscode 23). Es wird ein Wort aus dem Register mit Offset 16#0C21 gelesen und zwei Wörter an das Register mit Offset 16#0C20 geschrieben. Dieser Request wird bei einer steigenden Flanke des definierten **Triggers** ausgeführt (siehe nachstehende Abbildung):



In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften von Kanälen beschrieben:

Parameter	Veränder-bar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Name	Ja	0...32 Zeichen	**Device 0_Channel0**	Geben Sie einen Namen für den Kanal ein.
Meldungstyp	Ja	Siehe Unterstützte Modbus-Funktionscodes, Seite 148	**Mbs 0x17 - Lesen/ Schreiben mehrererWörter (Reg.)**	Wählen Sie den Modbus-Funktionscode für die zu verwendende Art des Austauschs auf diesem Kanal aus.
Trigger	Ja	**Zyklisch** **Steigende Flanke**	**Zyklisch**	Wählen Sie den Trigger-Typ für den Datenaustausch aus: • **Zyklisch**: Der Request wird mit der im Feld **Zykluszeit (x 10 ms)** definierten Frequenz ausgelöst. • **Steigende Flanke**: Der Request wird bei Erkennung einer steigenden Flanke eines Speicherbits ausgelöst. Legen Sie die Adresse des zu verwendenden **Speicherbits** fest.
Zykluszeit (x 10 ms) (Wenn **Zyklisch** ausgewählt wurde)	Ja	1...6000	20	Legen Sie die periodische Trigger-Zykluszeit (in Einheiten zu 10 ms) fest.
Speicher-Bit (Wenn **Steigende Flanke** ausgewählt wurde)	Ja	*%M*n	-	Legen Sie die Speicherbitadresse fest, z. B. *%M8*. Der Datenaustausch wird ausgelöst, wenn eine steigende Flanke dieses Speicherbits erkannt wird.
Kommentar	Ja	-	Leer	Geben Sie nach Bedarf einen Kommentar ein, um den Zweck des Kanals zu beschreiben.
READ-Objekte				
Offset	Ja	0 bis 65535	0	Adresse des ersten zu lesenden Speicherwortes (Register) oder -bit (Spule).
Länge	Ja	Siehe Unterstützte Modbus-Funktionscodes, Seite 148 bezüglich der maximalen Länge.	-	Anzahl der zu lesenden Speicherwörter (Register) oder -bits (Spule).
Fehlerverwaltung	Ja	**Auf Null setzen** **Letzten Wert beibehalten**	**Auf Null setzen**	Geben Sie an, wie vorgegangen werden soll, wenn Daten nicht mehr aus dem Gerät gelesen werden können: • Wählen Sie **Auf Null setzen**, um die letzten empfangenen Datenwerte auf Null zu setzen. • Wählen Sie **Letzten Wert beibehalten**, um die letzten Datenwerte beizubehalten, die empfangen wurden.
WRITE-Objekte				
Offset	Ja	0 bis 65535	0	Adresse des ersten zu schreibenden Speicherwortes (Register) oder -bit (Spule).
Länge	Ja	Siehe Unterstützte Modbus-Funktionscodes, Seite 148 bezüglich der maximalen Länge.	-	Anzahl der zu schreibenden Speicherwörter (Register) oder -bits (Spule).

Klicken Sie auf **OK**, um die Kanalkonfiguration abzuschließen.

Konfigurieren von EtherNet/IP

Einführung

In diesem Abschnitt wird die Konfiguration der EtherNet/IP-Verbindung mit der Steuerung beschrieben.

Weitere Informationen zu EtherNet/IP finden Sie auf www.odva.org.

Konfiguration des EtherNet/IP Adapters

In der nachstehenden Tabelle wird die Anzeige des Konfigurationsfensters für den EtherNet/IP Adapter beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf den Knoten **EtherNet/IP-Adapter**, der in der Hardwareübersicht unter dem Knoten **ETH1** angezeigt wird. Die nachstehende Abbildung zeigt die Eigenschaften des EtherNet/IP Adapters im Editorbereich: 
2	Wählen Sie **Aktiviert** aus, um die Eigenschaften zur Konfiguration des EtherNet/IP Adapters zu bearbeiten. **HINWEIS:** Wenn die Schaltfläche **Aktiviert** grau abgeblendet ist, stellen Sie sicher, dass die **Funktionsebene** Ihrer Anwendung (Registerkarte **Programmierung > Tasks > Verhalten**) mindestens der **Ebene 3.2** entspricht. Detaillierte Informationen zu den Konfigurationsparametern für den EtherNet/IP Adapter finden Sie in der nachstehenden Tabelle.
3	Klicken Sie auf **Übernehmen**.

Eigenschaften des EtherNet/IP-Adapters

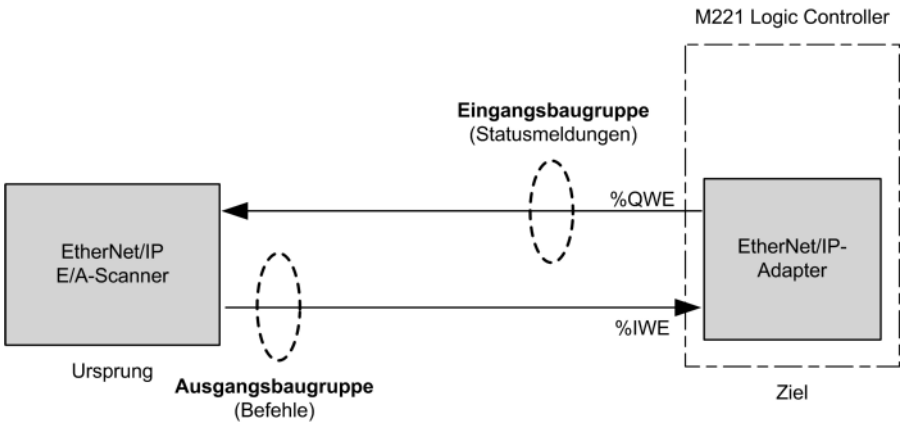
In der folgenden Tabelle werden die verschiedenen Parameter zur Konfiguration des EtherNet/IP Adapters beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Aktiviert	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Auswählen, um die Konfiguration des EtherNet/IP Adapters zu aktivieren. **HINWEIS:** Wenn das Kontrollkästchen **Aktiviert** deaktiviert wird und Sie Netzwerkvariablen in Ihrem Programm verwenden, sind diese nicht mehr gültig und das Programm kann nicht mehr kompiliert werden. Wenn Sie die EtherNet/IP Adapter-Dienste vorübergehend deaktivieren möchten, ohne die Verwendung der zugehörigen Netzwerkvariablen zu behindern, deaktivieren Sie die **Sicherheitsparameter** für das Protokoll im Ethernet-Eigenschaftsfenster, Seite 100. Bei Deaktivierung durch Entfernen des Häkchens im Kontrollkästchen **Aktiviert** gehen die konfigurierten Fehlerausweichwerte, Seite 173 der *%QWE*-Objekte sowie Symbole und Kommentare verloren.
Input assembly (Ziel –> Ursprung, %QWE)				
Instanz	Ja	1...255	100	Kennung der Eingangs-Assembly (Input assembly).
Größe (Wörter)	Ja	1...20	20	Größe der Eingangs-Assembly (Input assembly).
Output assembly (Ursprung –> Ziel, %IWE)				
Instanz	Ja	1...255	150	Kennung der Ausgangs-Assembly (Output assembly).
Größe (Wörter)	Ja	1...20	20	Größe der Ausgangs-Assembly (Output assembly).

HINWEIS: Ausgang bedeutet Ausgang an der Scanner-Steuerung (*%IWE* für den Adapter).

Eingang bedeutet Eingang an der Scanner-Steuerung (*%QWE* für den Adapter).

Die nachstehende Abbildung zeigt die Funktionsrichtung der Input assembly und der Output assembly bei einer EtherNet/IP-Kommunikation:



EDS-Datei

Eine Vorlage für ein elektronisches Datenblatt (EDS-Datei), **M221_EDS_Model.eds**, ist im *Installationsordner von EcoStruxure Machine Expert - Basic* **\Firmwares & PostConfiguration** verfügbar.

Halten Sie sich zur Änderung der Datei an die im Benutzerhandbuch beschriebene Vorgehensweise. Das Benutzerhandbuch finden Sie im selben Ordner.

Profile

Die Steuerung unterstützt die folgenden Objekte:

Objektklasse	Klassen-ID (hex.)	Kat.	Anzahl Instanzen	Auswirkung auf das Schnittstellenverhalten
Identitätsobjekt, Seite 119	01	1	1	Ermöglicht die Identifikation des Geräts sowie allgemeine Informationen zum Gerät. Unterstützt den Reset-Dienst.
Meldungsrouter-Objekt, Seite 121	02	1	1	Ermöglicht eine Meldungsverbindung, die es dem Client ermöglicht, einen Service an eine Objektklasse oder Instanz im Gerät zu adressieren.
Assembly-Objekt, Seite 125	04	2	2	Bindet die Attribute mehrerer Objekte zusammen, so dass Daten an ein bzw. von einem Objekt über eine einzige Verbindung gesendet oder empfangen werden können.
Verbindungsmanager-Objekt, Seite 127	06	–	1	Verwaltet die Eigenschaften einer Kommunikationsverbindung.
TCP/IP-Schnittstellen-Objekt, Seite 128	F5	1	1	Bietet einen Mechanismus zur Konfiguration der TCP/IP-Netzwerkschnittstelle eines Geräts.
Ethernet-Verbindungs-Objekt, Seite 130	F6	1	1	Verwaltet verbindungsspezifische Zähler und Statusinformationen für eine IEEE 802.3-Kommunikationsschnittstelle.

Identitätsobjekt (Klassen-ID = 01 hex)

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des Identitätsobjekts (Instanz 0):

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	01	Implementierungsrevision des Identitätsobjekts
2	Get	Max. Instanzen	UINT	01	Größte Anzahl Instanzen
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	01	Anzahl Projektinstanzen
4	Get	Liste der optionalen Instanzattribute	UINT, UINT [ ]	00	Die ersten beiden Bytes enthalten die Anzahl optionaler Instanzattribute. Jedes nachfolgende Bytepaar steht für die Anzahl anderer optionaler Instanzattribute.
6	Get	Max. Klassenattribut	UINT	07	Größter Klassenattributwert
7	Get	Max. Instanzattribut	UINT	07	Größter Instanzattributwert

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

Dienstcode (hex.)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Klassenattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste:

Dienstcode (hex.)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Klassenattribute zurück.
05	Reset (1)	Initialisiert die EtherNet/IP-Komponente (Neustart der Steuerung)
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.

(1) Beschreibung des Reset-Dienstes:

Bei Empfang eines Reset-Requests geht ein Identitätsobjekt wie folgt vor:

- Ermittelt, ob es den angeforderten Reset-Typ bereitstellen kann.
- Reagiert auf den Request.
- Versucht, den angeforderten Typ von Reset auszuführen.

Der allgemeine Reset-Dienst verfügt über einen bestimmten Parameter, Reset-Typ (USINT), mit den folgenden Werten:

Wert	Reset-Typ
0	Die Steuerung neu starten **HINWEIS:** Dieser Wert ist der Standardwert, wenn dieser Parameter ausgelassen wird.
1	Reset warm
2	Nicht unterstützt
3 bis 99	Reserviert
100...199	Nicht verwendet
200...255	Reserviert

In der folgenden Tabelle sind die Instanzattribute beschrieben:

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Anbieter-ID	UINT	F3	Schneider Automation-Kennung
2	Get	Gerätetyp	UINT	0E	Das Gerät ist ein Logic Controller
3	Get	Produktcode	UINT	1003	M221 Logic Controller Produktcode
4	Get	Revision	Struct of USINT, USINT	–	Produktrevision der Steuerung.(1) Entspricht den 2 niederwertigen Bytes der Steuerungsversion. **Beispiel:** Für die M221 Logic Controller-Firmwareversion 1.3.2.0 lautet der gelesene Wert **1.3**
5	Get	Status	WORD (1)	–	Siehe Definition in der Tabelle unten.
6	Get	Seriennummer	UDINT	–	Seriennummer des Geräts XX + 3 niederwertige Byte der MAC-Adresse
7	Get	Produktname	Struct of USINT, STRING	–	Die maximale Länge beträgt 32. Beispiel: TM221CE16T

(1) Abgebildet in einem WORD:

- MSB: Nebenrevision (zweites USINT)
- LSB: Hauptrevision (erstes USINT)

Statusbeschreibung (Attribut 5):

Bit	Name	Beschreibung
0	Eigentümer	Nicht verwendet
1	Reserviert	–
2	Konfiguriert	TRUE gibt an, dass die Geräteanwendung neu konfiguriert wurde.
3	Reserviert	–
4 bis 7	Erweiterter Gerätestatus	• 0: Selbsttest oder unbestimmt • 1: Firmware-Download findet statt • 2: Es wurde wenigstens eine ungültige E/A-Verbindung erkannt • 3: Keine E/A-Verbindungen hergestellt • 4: Nicht-flüchtige Konfiguration ungültig • 5: Nicht behebbarer Fehler erkannt • 6: Mindestens eine E/A-Verbindung im RUNNING-Status • 7: Mindestens eine E/A-Verbindung hergestellt, alle im IDLE-Modus • 8: Reserviert • 9...15: Nicht verwendet
8	Geringfügiger behebbarer Fehler	TRUE bedeutet, dass das Gerät einen Fehler erkannt hat, der in den meisten Fällen behoben werden kann. Dieses Ereignis bewirkt keine Änderung des Gerätestatus.
9	Geringfügiger nicht behebbarer Fehler	TRUE gibt an, dass das Gerät einen Fehler erkannt hat, der in den meisten Fällen nicht behoben werden kann. Dieses Ereignis bewirkt keine Änderung des Gerätestatus.
10	Schwerer behebbarer Fehler	TRUE gibt an, dass das Gerät einen Fehler erkannt hat, der die Ausgabe einer Ausnahmemeldung und den Wechsel des Geräts in den HALT-Status erforderlich macht. Diese Art von Ereignis löst eine Änderung des Gerätestatus aus, kann in den meisten Fällen jedoch behoben werden.
11	Schwerer nicht behebbarer Fehler	TRUE gibt an, dass das Gerät einen Fehler erkannt hat, der die Ausgabe einer Ausnahmemeldung und den Wechsel des Geräts in den HALT-Status erforderlich macht. Diese Art von Ereignis löst eine Änderung des Gerätestatus aus, kann in den meisten Fällen jedoch nicht behoben werden.
12...15	Reserviert	–

Meldungsrouter-Objekt (Klassen-ID = 02 hex)

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des Meldungsrouter-Objekts (Instanz 0):

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	01	Implementierungsrevision des Meldungsrouter-Objekts.
2	Get	Max. Instanzen	UINT	01	Größte Anzahl Instanzen
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	01	Anzahl Projektinstanzen
4	Get	Liste der optionalen Instanzattribute	Struct of UINT, UINT [ ]	–	Die ersten beiden Bytes enthalten die Anzahl optionaler Instanzattribute. Jedes nachfolgende Bytepaar steht für die Anzahl anderer optionaler Instanzattribute (von 100 bis 119).
5	Get	Liste der optionalen Dienste	UINT	00	Anzahl und Liste der implementierten optionalen Dienste (0: Keine optionalen Dienste implementiert)
6	Get	Max. Klassenattribut	UINT	07	Größter Klassenattributwert
7	Get	Max. Instanzattribut	UINT	77	Größter Instanzattributwert

HINWEIS: Verwenden Sie die Instanz 0, um die Klassenattributinformationen zu lesen.

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

Dienstcode (hex.)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Klassenattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste (Instanz 1):

Dienstcode (hex.)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Klassenattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.

In der folgenden Tabelle sind die Instanzattribute beschrieben:

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Beschreibung
1	Get	Liste der implementierten Objekte	Struct of UINT, UINT [ ]	–	Implementierte Objektliste. Die ersten beiden Bytes enthalten die Anzahl der implementierten Objekte. Jedes nachfolgende Bytepaar steht jeweils für eine andere implementierte Klassennummer. Diese Liste enthält folgende Objekte: • 01: Identität • 02: Meldungsrouter • 04: Assembly • 06: Verbindungsmanager • F5: TCP/IP • F6: Ethernet-Verbindung
2	Get	Verfügbare Anzahl	UINT	08	Max. Anzahl unterstützter gleichzeitiger CIP-Verbindungen (Klasse 1 oder Klasse 3)
100	Get	Innerhalb der letzten Sekunde insgesamt empfangene eingehende Class1-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl der in der letzten Sekunde für alle impliziten Verbindungen (Class1) empfangenen eingehenden Pakete
101	Get	Innerhalb der letzten Sekunde insgesamt gesendete ausgehende Class1-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl der in der letzten Sekunde für alle impliziten Verbindungen (Class1) gesendeten ausgehenden Pakete
102	Get	Innerhalb der letzten Sekunde insgesamt empfangene eingehende Class3-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl der in der letzten Sekunde für alle expliziten Verbindungen (Class3) empfangenen eingehenden Pakete
103	Get	Innerhalb der letzten Sekunde insgesamt gesendete ausgehende Class3-Pakete	UDINT	–	Gesamtanzahl der in der letzten Sekunde für alle expliziten Verbindungen (Class3) gesendeten ausgehenden Pakete
104	Get	Innerhalb der letzten Sekunde insgesamt empfangene eingehende, nicht verbundene Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl aller eingehenden nicht verbundenen Pakete, die in der letzten Sekunde empfangen wurden
105	Get	Innerhalb der letzten Sekunde insgesamt gesendete ausgehende, nicht verbundene Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl aller ausgehenden nicht verbundenen Pakete, die in der letzten Sekunde gesendet wurden
106	Get	Innerhalb der letzten Sekunde insgesamt empfangene eingehende EtherNet/IP-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl aller nicht verbundenen Class1- oder Class3-Pakete, die in der letzten Sekunde empfangen wurden
107	Get	Innerhalb der letzten Sekunde insgesamt gesendete ausgehende EtherNet/IP-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl aller nicht verbundenen Class1- oder Class3-Pakete, die in der letzten Sekunde gesendet wurden
108	Get	Insgesamt empfangene eingehende Class1-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl der für alle impliziten Verbindungen (Class1) empfangenen eingehenden Pakete
109	Get	Insgesamt gesendete ausgehende Class1-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl der für alle impliziten Verbindungen (Class1) gesendeten ausgehenden Pakete

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Beschreibung
110	Get	Insgesamt empfangene eingehende Class3-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl der für alle expliziten Verbindungen (Class3) empfangenen eingehenden Pakete Diese Anzahl umfasst Pakete, die bei Auftreten eines Fehlers zurückgegeben würden (in den nächsten zwei Zeilen aufgeführt).
111	Get	Gesamtanzahl eingehender Class3-Pakete mit ungültigem Parameterwert	UINT	–	Gesamtanzahl eingehender Pakete der Klasse 3 für nicht unterstützte Dienste/ Klassen/Instanzen/Attribute/Mitglieder
112	Get	Insgesamt empfangene eingehende Class3-Pakete mit ungültigem Format	UINT	–	Gesamtanzahl eingehender Class 3-Pakete, die ein ungültiges Format aufwiesen
113	Get	Insgesamt gesendete ausgehende Class3-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl der für alle expliziten Verbindungen (Class3) gesendeten Pakete.
114	Get	Insgesamt empfangene eingehende nicht verbundene Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl eingehender nicht verbundener Pakete. Diese Anzahl umfasst Pakete, die bei Auftreten eines Fehlers zurückgegeben würden (in den nächsten zwei Zeilen aufgeführt).
115	Get	Gesamtanzahl eingehender nicht verbundener Pakete mit ungültigem Parameterwert	UINT	–	Gesamtanzahl eingehender unverbundener Pakete für nicht unterstützte Dienste/Klassen/Instanzen/ Attribute/Mitglieder
116	Get	Insgesamt empfangene eingehende nicht verbundene Pakete mit ungültigem Format	UINT	–	Gesamtanzahl eingehender nicht verbundener Pakete, die ein ungültiges Format aufwiesen
117	Get	Insgesamt gesendete ausgehende nicht verbundene Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl aller gesendeten nicht verbundenen Pakete
118	Get	Gesamtanzahl aller eingehenden EtherNet/IP-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl aller nicht verbundenen, empfangenen (Class 1-) oder Class 3-Pakete
119	Get	Gesamtanzahl aller ausgehenden EtherNet/IP-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl aller nicht verbundenen, gesendeten (Class 1-) oder Class 3-Pakete

Assembly-Objekt (Klassen-ID = 04 hex)

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des Assembly-Objekts (Instanz 0):

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	02	Implementierungsrevision des Assembly-Objekts
2	Get	Max. Instanzen	UINT	–	Die größte Anzahl von Instanzen für erstellte Objekte dieser Klasse. **Beispiel:** Wenn Eingangsinstanzen = 200, Ausgangsinstanzen = 100, gibt dieses Attribut 200 zurück.
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	02	Anzahl Projektinstanzen
4	Get	Liste der optionalen Instanzattribute	Struct of: UINT UINT [ ]	–	Die ersten beiden Bytes enthalten die Anzahl optionaler Instanzattribute. Jedes nachfolgende Bytepaar steht für die Anzahl anderer optionaler Instanzattribute.
5	Get	Liste der optionalen Dienste	UINT	00	Anzahl und Liste der implementierten optionalen Dienste (0: Keine optionalen Dienste implementiert)
6	Get	Max. Klassenattribut	UINT	07	Größter Klassenattributwert
7	Get	Max. Instanzattribut	UINT	04	Größter Instanzattributwert

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

Dienstcode (hex.)	Name	Beschreibung
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste:

Dienstcode (hex.)	Name	Beschreibung
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.
10	Einzelnes Attribut festlegen	Ändert den Wert des angegebenen Attributs.
18	Mitglied abrufen	Liest ein Mitglied einer Assembly-Objektinstanz.
19	Mitglied einrichten	Modifiziert ein Mitglied einer Assembly-Objektinstanz

Unterstützte Instanzen

Ausgang bedeutet AUSGANG der Ursprungssteuerung (= %IWE für M221 Logic Controller).

Eingang bedeutet EINGANG der Ursprungssteuerung (= %QWE für M221 Logic Controller).

Die Steuerung unterstützt 2 Assemblys:

Name	Instanz	Datengröße
Input Assembly (EtherNet/IP) (%QWE)	Konfigurierbar von 1...255	1 bis 20 Wörter
Output Assembly (EtherNet/IP) (%IWE)	Konfigurierbar von 1...255	1 bis 20 Wörter

HINWEIS: Das Assembly-Objekt bindet die Attribute mehrerer Objekte zusammen, sodass an ein Objekt gesendete bzw. von einem Objekt empfangen Informationen über eine einzige Verbindung übermittelt werden können. Assembly-Objekte sind statisch.

Die verwendeten Assemblys können über den Parameterzugriff im Netzwerkkonfigurationstool (RSNetWorx) geändert werden. Um eine neue Assembly-Zuweisung zu registrieren, muss die Steuerung aus- und wieder eingeschaltet werden.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzattribute:

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert	Beschreibung
1	Get	Objektliste mit der Anzahl der Mitglieder	UINT	1...20	Anzahl der Mitglieder dieser Assembly
2	Get	Mitgliederliste	ARRAY of STRUCT	–	Array mit 1 Struktur, wobei jede Struktur für ein Mitglied steht
3	Get/Set	Instanzdaten	ARRAY of Byte	–	Data Set-Dienst nur verfügbar für Ausgang der Steuerung
4	Get	Größe der Instanzdaten	UINT	2...40	Größe der Daten in Byte

Inhalt der Mitgliederliste:

Name	Datentyp	Wert	Reset-Typ
Datengröße des Mitglieds	UINT	4...40	Datengröße des Mitglieds in Bit.
Pfadgröße des Mitglieds	UINT	6	Größe des EPATH (siehe Tabelle unten)
Pfad des Mitglieds	EPATH	–	EPATH zum Mitglied

EPATH lautet:

Wort	Wert (hex.)	Semantik
0	2004	Klasse 4
1	24xx	Instanz xx, wobei xx dem Instanzwert entspricht (Beispiel: 2464 hex = Instanz 100).
2	xxxx	Siehe „Common Industrial Protocol Specification“ Band 1 - Anhang C für das Format dieses Bereichs

Verbindungsmanager-Objekt (Klassen-ID = 06 hex)

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des Assembly-Objekts (Instanz 0):

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	01	Implementierungsrevision des Verbindungsmanager-Objekts
2	Get	Max. Instanzen	UINT	01	Größte Anzahl Instanzen
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	01	Anzahl Projektinstanzen
4	Get	Liste der optionalen Instanzattribute	Struct of: UINT UINT [ ]	–	Anzahl und Liste der optionalen Attribute. Das erste Wort enthält die Anzahl der nachfolgenden Attribute und jedes weitere Wort einen anderen Attribut-Code. Es bestehen folgende optionale Attribute: • Gesamtanzahl eingehender Requests zum Aufbau einer Verbindung • Anzahl der zurückgewiesenen Requests aufgrund eines nicht konformen Format von Forward Open • Anzahl der Requests, die wegen unzureichenden Ressourcen zurückgewiesen wurden • Anzahl der Requests, die aufgrund eines mit Forward Open-Requests gesendeten Parameters zurückgewiesen wurden • Anzahl der empfangenen Forward Close-Requests • Anzahl der Forward Close-Requests mit einem ungültigen Format • Anzahl der Forward Close-Requests ohne Bezug zu einer aktiven Verbindung • Anzahl von Verbindungen mit Timeout aufgrund einer nicht mehr produzierenden Gegenseite oder einer Trennung der Netzwerkverbindung
6	Get	Max. Klassenattribut	UINT	07	Größter Klassenattributwert
7	Get	Max. Instanzattribut	UINT	08	Größter Instanzattributwert

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

Dienstcode (hex.)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Klassenattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste:

Dienstcode (hex.)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Instanzattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.
4E	Leitung schließen (Forward Close)	Trennt eine vorhandene Verbindung.
52	Nicht verbunden senden (Unconnected Send)	Sendet einen nicht verbundenen Multi-Hop-Request.
54	Leitung öffnen (Forward Open)	Stellt eine neue Verbindung her.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzattribute (Instanz 1):

Attribut-ID	Zugriff	Name	Daten-typ	Wert	Beschreibung
1	Get	Requests „Öffnen“	UINT	–	Anzahl der empfangenen „Forward Open“-Dienterequests
2	Get	Zurückweisungen „Öffnen“ - Format	UINT	–	Anzahl der aufgrund eines ungültigen Formats zurückgewiesenen „Forward Open“-Dienterequests
3	Get	Zurückweisungen „Öffnen“ - Ressourcen	UINT	–	Anzahl der aufgrund mangelnder Ressourcen zurückgewiesenen „Forward Open“-Dienterequests
4	Get	Zurückweisungen „Öffnen“ - Andere	UINT	–	Anzahl der aus einem anderen Grund als aufgrund eines ungültigen Formats oder mangelnder Ressourcen zurückgewiesenen „Forward Open“-Dienterequests
5	Get	Requests „Schließen“	UINT	–	Anzahl der empfangenen „Forward Close“-Dienterequests.
6	Get	Zurückweisungen „Schließen“ - Format	UINT	–	Anzahl der aufgrund eines ungültigen Formats zurückgewiesenen „Forward Close“-Dienterequests
7	Get	Zurückweisungen „Schließen“ - Andere	UINT	–	Anzahl der aus einem anderen Grund als aufgrund eines ungültigen Formats zurückgewiesenen „Forward Close“-Dienterequests
8	Get	Verbindungs-Timeouts	UINT	–	Gesamtanzahl der in den von diesem Verbindungsmanager kontrollierten Verbindungen aufgetretenen Verbindungs-Timeouts

TCP/IP-Schnittstellenobjekt (Klassen-ID = F5 hex)

Dieses Objekt bietet einen Mechanismus zur Konfiguration eines TCP/IP-Netzwerkschnittstellengeräts.

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des TCP/IP-Schnittstellenobjekts (Instanz 0):

Attribut-ID	Zugriff	Name	Daten-typ	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	02	Implementierungsrevision des TCP/IP-Schnittstellenobjekts
2	Get	Max. Instanzen	UINT	01	Größte Anzahl Instanzen
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	01	Anzahl Projektinstanzen
6	Get	Max. Klassenattribut	UINT	07	Größter Klassenattributwert
7	Get	Max. Instanzattribut	UINT	06	Größter Instanzattributwert

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

Dienstcode (hex.)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Klassenattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.

Instanzcodes

Es wird nur 1 Instanz unterstützt.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste:

Dienstcode (hex.)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Instanzattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Instanzattributs zurück.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzattribute (Instanz 1):

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert	Beschreibung
1	Get	Status	DWORD	Bitebene	• 0: Das Schnittstellen-Konfigurationsattribut wurde nicht konfiguriert. • 1: Die Schnittstellenkonfiguration enthält eine gültige Konfiguration. Alle anderen Bits sind reserviert und auf 0 gesetzt.
2	Get	Konfigurationsfähigkeit	DWORD	Bitebene	• 0: BOOTP-Client • 2: DHCP-Client Alle anderen Bits sind reserviert und auf 0 gesetzt.
3	Get	Konfiguration	DWORD	Bitebene	• 0: Die Schnittstellenkonfiguration ist gültig. • 1: Die Schnittstellenkonfiguration wird mit BOOTP abgerufen. • 2: Die Schnittstellenkonfiguration wird mit DHCP abgerufen. • 3: Reserviert • 4: DNS aktivieren Alle anderen Bits sind reserviert und auf 0 gesetzt.
4	Get	Physische Verbindung	UINT	Pfadgröße	Anzahl der 16-Bit-Wörter im Pfad-Element
			Padded EPATH	Pfad	Logische Segmente zur Identifikation des physischen Verbindungsobjekts. Der Pfad ist auf ein logisches Klassensegment und ein logisches Instanzsegment beschränkt. Die maximale Größe beträgt 12 Byte.
5	Get	Schnittstellenkonfiguration	UDINT	IP-Adresse	Hexadezimalformat Beispiel: 55 DD DD DE = 85.221.221.222
			UDINT	Netzwerkmaske	Hexadezimalformat Beispiel: FF 0 0 0 = 255.0.0.0
			UDINT	Gateway-Adresse	Hexadezimalformat Beispiel: 55 DD DD DE = 85.221.221.222
			UDINT	Primärer Name	0: Keine primäre Namensserver-Adresse konfiguriert
			UDINT	Sekundärer Name	0: Keine sekundäre Namensserver-Adresse konfiguriert. Andernfalls wird die Namensserver-Adresse auf eine gültige Adresse der Klasse A, B oder C eingestellt.
			STRING	Standard-Domänenname	ASCII-Zeichen Die maximale Länge beträgt 16 Zeichen. Wird auf eine gerade Anzahl von Zeichen aufgefüllt (Auffüllung nicht in der Länge enthalten). 0: Es wurde kein Domänenname konfiguriert.
6	Get	Hostname	UINT	–	Länge des Hostnamen
			STRING	–	ASCII-Zeichen Die maximale Länge beträgt 64 Zeichen. Wird auf eine gerade Anzahl von Zeichen aufgefüllt (Auffüllung nicht in der Länge enthalten). 0: Es wurde kein Hostname konfiguriert

Ethernet-Verbindungsobjekt (Klassen-ID = F6 hex)

Dieses Objekt verwaltet verbindungsspezifische Zähler und Statusinformationen für eine Ethernet 802.3-Kommunikationsschnittstelle.

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des Ethernet-Verbindungsobjekts (Instanz 0):

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	03	Implementierungsrevision des Ethernet-Verbindungsobjekts
2	Get	Max. Instanzen	UINT	01	Größte Anzahl Instanzen
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	01	Anzahl Projektinstanzen
6	Get	Max. Klassenattribut	UINT	07	Größter Klassenattributwert
7	Get	Max. Instanzattribut	UINT	03	Der größte Instanzattributwert

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

Dienstcode (hex.)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Klassenattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.

Instanzcodes

Es wird nur 1 Instanz unterstützt.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste:

Dienstcode (hex.)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Instanzattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Instanzattributs zurück.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzattribute (Instanz 1):

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert	Beschreibung
1	Get	Schnittstellenge-schwindigkeit	UDINT	–	Geschwindigkeit in Mbps (10 oder 100)
2	Get	Schnittstellen-Flags	DWORD	Bitebene	• 0: Verbindungsstatus • 1: Halbduplex/Duplex • 2 bis 4: Verhandlungsstatus • 5: Manuelle Einstellung/erfordert Reset • 6: Lokaler Hardwarefehler Alle anderen Bits sind reserviert und auf 0 gesetzt.
3	Get	Physische Adresse	ARRAY of 6 USINT	–	Dieses Array enthält die MAC-Adresse des Produkts. Format: XX-XX-XX-XX-XX-XX

Konfiguration der seriellen Leitung

Konfiguration der seriellen Leitungen

Einführung

M221 Logic Controller sind mit mindestens 1 seriellen Leitung ausgestattet. Steuerungen ohne Ethernet unterstützen 2 serielle Leitungen:

- SL1 (serielle Leitung)
- SL2 (serielle Leitung)

Jede serielle Leitung kann für eines der folgenden Protokolle konfiguriert werden:

- Modbus (RTU oder ASCII), Seite 134. Serielle Leitungen werden standardmäßig für das Modbus RTU-Protokoll konfiguriert.
- ASCII, Seite 134
- Modbus Serial-E/A-Scanner, Seite 138. Es kann nur eine Instanz konfiguriert werden: Bei einer Konfiguration auf einer seriellen Leitung ist eine Verwendung auf der anderen seriellen Leitung nicht möglich.

  HINWEIS: Es ist besondere Vorsicht geboten, wenn sowohl der Modbus Serial IOScanner als auch Nachrichtenfunktionsbausteine (%MSG) (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Bibliothek zu Generischen Funktionen) in Ihrer Anwendung verwendet werden, da dies zum Abbruch einer laufenden IOScanner-Kommunikation führen kann.

  Die Anwendung muss mit einer Funktionsebene (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) von mindestens **Ebene 5.0** konfiguriert werden, damit der Modbus Serial IOScanner unterstützt wird.

  HINWEIS: Das TMH2GDBDezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display, Seite 138-Protokoll kann nur auf SL1 konfiguriert werden.

Modemunterstützung

Eine Modemverbindung ermöglicht außerdem Folgendes:

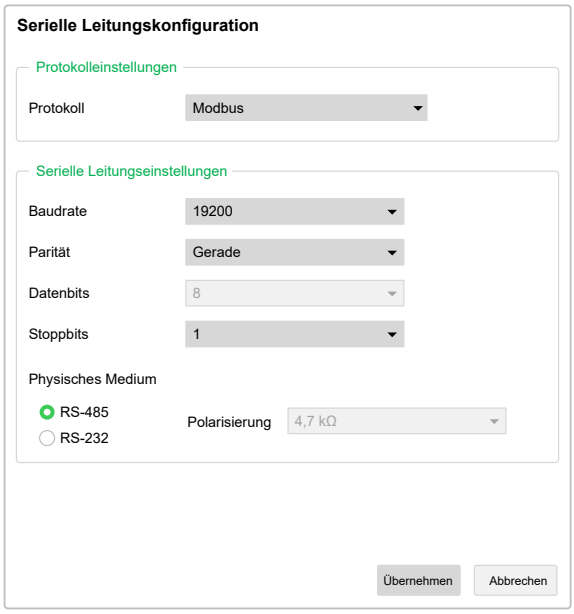
- Dezentraler Zugriff auf die Steuerung zu Programmier- und/oder Überwachungszwecken. In diesem Fall muss ein lokales Modem mit dem PC verbunden werden, auf dem die Software EcoStruxure Machine Expert - Basic ausgeführt wird, und es muss eine Modemverbindung konfiguriert werden (siehe SoMachine Basic, Betriebshandbuch).
- Ausführen von Datenaustausch zwischen Steuerungen unter Verwendung des Modbus-Protokolls.
- Senden oder Empfangen von Nachrichten mit jedem Gerät über den Funktionsbaustein *Send Receive Message*.
- Senden und Empfangen von SMS von einem Mobilgerät oder anderen Geräten, die eine SMS-Funktionalität haben.

Serielle Leitungen unterstützen die folgenden Funktionen, um Modemverbindungen zu vereinfachen:

- Initialisierungsbefehl (Init), um eine initiale Konfiguration an das Modem zu senden. Dieser Befehl wird von der Steuerung automatisch nach einem Anwendungsdownload bzw. beim Einschalten ausgegeben.
- Systembit *%S105*, um den Init-Befehl erneut an das Modem senden zu können.
- Systemwort *%SW167*, um den Status der Init-Befehlsoperation anzugeben.

Konfiguration der seriellen Leitung

In der nachstehenden Tabelle wird die Konfiguration der seriellen Leitung beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf den Knoten **SL1 (Serielle Leitung)** oder **SL2 (Serielle Leitung)** in der Hardwareübersicht, um die Konfiguration der seriellen Leitung aufzurufen. 
2	Wählen Sie das **Protokoll** aus, das auf der seriellen Leitung verwendet werden soll. Weitere Informationen über die Parameter zur Konfiguration der seriellen Leitung finden Sie in der nachstehenden Tabelle.
3	Klicken Sie auf **Übernehmen**.
4	Wählen Sie in der Hardware-Baumstruktur den Knoten **Modbus**, **ASCII**, **Anzeige** oder **Modbus Serial-E/A-Scanner** aus, der unter dem Knoten **SL1 (Serielle Leitung)** oder **SL2 (Serielle Leitung)** angezeigt wird.

In der folgenden Tabelle werden die Protokolleinstellungen und die seriellen Leitungseinstellungen beschrieben:

Parameter	Bearbeitbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Protokolleinstellungen				
Protokoll	Ja	**Modbus** **ASCII** **TMH2GDB** **Modbus Serial-E/A-Scanner**	**Modbus**	Wählen Sie ein Protokoll in der Dropdown-Liste aus. **HINWEIS:** Wählen Sie bei Verwendung eines **SR2MOD03**-Modems und des *Send Receive SMS*-Funktionsbausteins das **ASCII**-Protokoll aus.
Serielle Leitungseinstellungen				
Baudrate	Ja	**1200** **2400** **4800** **9600** **19200** **38400** **57600** **115200**	**19200**	Ermöglicht die Auswahl der Datenübertragungsrate (Bits pro Sekunde) in der Dropdown-Liste.
Parität	Ja	**Keine** **Gerade** **Ungerade**	**Gerade**	Ermöglicht die Auswahl der Parität der übertragenen Daten für die Fehlererkennung. Die Parität ist eine Methode zur Fehlererkennung bei der Datenübertragung. Bei der Verwendung der Parität für einen seriellen Port wird mit jedem Datenzeichen ein zusätzliches Bit gesendet und so angeordnet, dass die Anzahl der auf 1 gesetzten Bits in jedem Zeichen grundsätzlich gerade oder ungerade ist. Wenn ein Byte mit einer ungültigen Anzahl von auf 1 gesetzten Bits empfangen wird, ist dieses Byte ungültig.
Datenbits	Ja (nur für das **ASCII**-Protokoll)	**7** **8**	**8**	Ermöglicht die Auswahl der Datenbits in der Dropdown-Liste. Die Anzahl der Datenbits in jedem Zeichen kann 7 oder (bei echtem ASCII) 8 sein.
Stoppbits	Ja	**1** **2**	**1**	Ermöglicht Ihnen die Auswahl der Stoppbits in der Dropdown-Liste. Ein Stoppbit ist ein Bit, das das Ende eines Datenbytes kennzeichnet. Für elektronische Geräte wird im Allgemeinen 1 Stoppbit verwendet. Für langsame Geräte, wie z. B. elektromechanische Fernschreiber, werden 2 Stoppbits verwendet.
Physisches Medium	Ja	**RS-485** **RS-232**	**RS-485**	Ermöglicht Ihnen die Auswahl des physischen Mediums für die Kommunikation. Sie können entweder das Medium **RS-485** oder **RS-232** auswählen. Für die integrierte serielle Leitung 2 ist nur das Medium **RS-485** verfügbar. Bei der Kommunikation von Daten entspricht das physische Medium dem Übertragungspfad, über den ein Signal weitergeleitet wird. Es handelt sich hierbei um eine Schnittstelle für die Verbindung von Geräten mit dem Logic Controller. **HINWEIS:** Bei Verwendung eines **SR2MOD03** wählen Sie die **RS-232-**-Option aus.
Polarisierung (für die Steuerung)	Nein	**Nein** **4,7 kΩ**	**Nein** (für RS232) **4,7 k**Ω (für RS485)	Dieser Parameter ist für die Steuerung deaktiviert(1).

Parameter	Bearbeitbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Polarisierung (für Steckmodule)	Ja	**Ja** **Nein**	**Nein**	In die Steckmodule sind Polarisierungswiderstände integriert. Dieser Parameter ermöglicht das Aktivieren bzw. Deaktivieren der Polarisierung.
(1) Die in TM221 integrierte **SL1** und integrierte **SL2** enthalten feste interne Vorspannungsnetzwiderstände mit hoher Impedanz (4,7 kΩ). Verwenden Sie keine externen Leitungsabschlusswiderstände (standardmäßig 150 Ω) ohne zusätzliche Leitungspolarisierungswiderstände mit niedriger Impedanz (standardmäßig 450 bis 650 Ω), um eine entsprechende Leerlaufspannung von mindestens 200 mV zwischen den Datenleitungen D1 und D0 zu gewährleisten.				

Konfigurieren von Modbus- und ASCII-Protokollen

Geräteeinstellungen für Modbus- und ASCII-Protokolle

In der nachstehenden Tabelle werden die Parameter beschrieben, wenn das **Modbus**- oder **ASCII**-Protokoll ausgewählt wurde:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Geräteeinstellungen				
Gerät	Ja	**Keine** **Generisches Modem** **SR2MOD01** **SR2MOD03**	**Keine**	Wählen Sie ein Gerät in der Dropdown-Liste aus. Wählen Sie **SR2MOD03** aus, um den Funktionsbaustein *%SEND_RECV_SMS* zu verwenden.
Init-Befehl	Ja	-	-	Der Init-Befehl gruppiert eine Reihe von Hayes-Befehlen, die an das mit der seriellen Leitung verbundene Modem gesendet werden. Es handelt sich um eine auf 128 Zeichen begrenzte ASCII-Zeichenfolge. Der Logic Controller zieht diese Zeichenfolge zur Konfiguration und Prüfung des Modems heran. In folgenden Fällen wird ein Init-Befehl an das Modem gesendet: • Beim Einschalten • Wenn das Systembit *%S105* auf 1 gesetzt ist. *%SW167* verweist auf den Status des an das Modem gesendeten Initialisierungsbefehls. EcoStruxure Machine Expert - Basic verwendet einen standardmäßigen Init-Befehl für das Modem **SR2MOD03**. Weitere Informationen hierzu finden Sie hier: . **HINWEIS:** Um den SMS-Funktionsbaustein zu verwenden, ändern Sie den Init-Standardbefehl zu: *AT&F;E0;S0=2;Q0;V1;+WIND=0;+CBST=0,0,1;&W;+CNMI=0,2,0,0,0;+CSAS;+CMGF=0;+CMEE=1* (siehe Recv_SMS-Funktionsbaustein (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)).

Konfigurieren des Init-Befehls für das Modem

Der Init-Befehl gruppiert eine Reihe von Hayes-Befehlen für die Initialisierung eines Modems. Der im Konfigurationsfenster von EcoStruxure Machine Expert -

Basic bereitgestellte Init-Standardbefehl ist mit einem Modem zu verwenden, wenn die SL-Standardkonfiguration (serielle Leitung) für dezentralen Zugriff, Austausch zwischen Steuerungen oder Senden/Empfangen von Nachrichten benötigt wird.

Für die Anpassung des Init-Befehls kann eine PC-Terminalsoftware herangezogen werden.

Hayes-Befehl für SR2MOD01

Von EcoStruxure Machine Expert - Basic wird folgender Init-Standardbefehl bereitgestellt: *ate0\n0\v1&d0&k0s0=1s89=0$EB0#p0$sb19200n0s28=1s37=13&w0*

Hayes-Befehl für SR2MOD03

Von EcoStruxure Machine Expert - Basic wird folgender Init-Standardbefehl bereitgestellt: *AT&F;E0;S0=2;Q0;V1;+WIND=0;+CBST=0,0,1;&W;+CMGF=1;+CNMI=0,2,0,0,0;+CSAS*

Wenn SMS gesendet und empfangen werden sollen, muss der Befehl geändert werden: *AT&F;E0;S0=2;Q0;V1;+WIND=0;+CBST=0,0,1;&W;+CNMI=0,2,0,0,0;+CSAS;+CMGF=0;+CMEE=1*

Protokolleinstellungen für Modbus

In der nachstehenden Tabelle werden die Parameter beschrieben, wenn das **Modbus**-Protokoll ausgewählt wurde:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Übertragungsverfahren	Ja	**RTU** **ASCII**	**RTU**	Ermöglicht die Auswahl des protokollspezifischen Übertragungsmodus für die Kommunikation in der Dropdown-Liste. Wählen Sie **ASCII** aus, um den Funktionsbaustein *%SEND_RECV_SMS* zu verwenden. Zu jedem ausgewählten Protokoll werden erweiterte Parameter angezeigt.
Adressierung	Ja	**Slave** **Master**	**Slave**	Ermöglicht die Auswahl des Adressierungsmodus. Sie müssen sich zwischen der **Slave**- und der **Master**-Adressierung entscheiden. Durch das Auswählen eines Adressierungsmodus wird der aktuelle gelöscht. Ein als Slave konfiguriertes Gerät kann Modbus-Requests senden.
Adresse [1...247]	Ja	1...247	1	Ermöglicht die Definition der Adresse des Slaves. **HINWEIS:** Dieses Feld wird nur zum Zweck der Adressierung des Slaves angezeigt. Für den Master wird dieses Feld nicht angezeigt.
Timeout für Antwort (x 100 ms)	Ja	0...255	10	Legt die maximale Zeit fest, die die Steuerung auf eine Antwort wartet, bis sie den Austausch mit einem Fehler beendet. Geben Sie 0 ein, um den Timeout zu deaktivieren.
Zeit zwischen den Frames (ms)	Ja	1...255	10	Der Zeitraum zwischen Frames (entspricht der Verzögerung zwischen Frames in anderen Produkten). **HINWEIS:** Der Wert ist ggf. anzupassen, um die Konformität mit der vom Modbus-Standard 3.5 vorgegebenen Verzögerung bei der Zeichenübertragung zu gewährleisten.

Protokolleinstellungen für ASCII

In der nachstehenden Tabelle werden die Parameter beschrieben, wenn das **ASCII**-Protokoll ausgewählt wurde:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Timeout für Antwort (x 100 ms)	Ja	0...255	10	Legt die maximale Zeit fest, die die Steuerung auf eine Antwort wartet, bis sie den Austausch mit einem Fehler beendet. Geben Sie 0 ein, um den Timeout zu deaktivieren. **HINWEIS:** Bei Verwendung eines **SR2MOD03** und des SMS-Funktionsbausteins geben Sie 0 ein, um den Timeout zu deaktivieren.
Stoppbedingung				
Empfangene Frame-Länge	Ja (nur wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist)	1...255	0 (wenn das Kontrollkästchen nicht aktiviert ist) 1 (wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist)	Hiermit können Sie die Länge des empfangenen Frames festlegen. **HINWEIS:** Sie können als Stoppbedingung nur einen Parameter konfigurieren, entweder **Empfangene Frame-Länge** oder **Timeout für Frame empfangen (ms)**.
Timeout für Frame empfangen (ms)	Ja (nur wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist)	1...255	0 (wenn das Kontrollkästchen nicht aktiviert ist) 10 (wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist)	Hiermit können Sie die Zeitdauer für den empfangenen Frame festlegen. **HINWEIS:** Bei Verwendung eines **SR2MOD03** und des SMS-Funktionsbausteins aktivieren Sie das Kontrollkästchen und geben 200 ein.
Frame-Struktur				
Startzeichen	Ja (nur wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist)	1...255	0 (wenn das Kontrollkästchen nicht aktiviert ist) 58 (wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist)	Hiermit können Sie das Startzeichen für den Frame definieren. Das ASCII-Zeichen, das dem Startzeichenwert entspricht, wird auf der rechten Seite des Wertefelds angezeigt.
Erstes Endzeichen	Ja	1...255	0 (wenn das Kontrollkästchen nicht aktiviert ist) 10 (wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist)	Ermöglicht die Angabe des ersten Endzeichens für den Frame. **HINWEIS:** Um **Erstes Endzeichen** zu deaktivieren, konfigurieren Sie mindestens einen Parameter für die Stoppbedingung. Das ASCII-Zeichen, das dem Wert für das erste Endzeichen entspricht, wird auf der rechten Seite des Wertefelds angezeigt.
Zweites Endzeichen	Ja (nur wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist)	1...255	0 (wenn das Kontrollkästchen nicht aktiviert ist) 10 (wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist)	Hiermit können Sie das zweite Endzeichen für den Frame definieren. **HINWEIS:** Dieses Feld ist deaktiviert, wenn der Parameter **Erstes Endzeichen** deaktiviert ist. Das ASCII-Zeichen, das dem Wert für das zweite Endzeichen entspricht, wird auf der rechten Seite des Wertefelds angezeigt.
Frame-Zeichen senden	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Ermöglicht Ihnen die Aktivierung bzw. Deaktivierung des automatischen Hinzufügens von Start-, erstem und zweiten Endzeichen (sofern definiert) in den gesendeten Frames.

Konfigurieren der TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Protokolleinstellungen für die Anzeige

In der nachstehenden Tabelle werden die Parameter beschrieben, wenn das **Anzeige**-Protokoll ausgewählt wurde:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Zeit zwischen den Frames (ms)	Ja	1...255	10	Der Zeitraum zwischen Frames (entspricht der Verzögerung zwischen Frames in anderen Produkten). **HINWEIS:** Der Wert ist ggf. anzupassen, um die Konformität mit der vom Modbus-Standard 3.5 vorgegebenen Verzögerung bei der Zeichenübertragung zu gewährleisten.

Konfigurieren des Modbus Serial-E/A-Scanners

Beschreibung

Nur eine E/A-Scanner-Instanz kann definiert werden: Wenn Sie eine Konfiguration auf einem Ethernet-Port durchführen, ist eine Konfiguration auf einem seriellen Port nicht möglich. Siehe .

Die maximale Anzahl an TCP- und Serial-E/A-Scanner-Objekten beträgt:

- 128, wenn die **Funktionsebene** < **6.0**
- 512, wenn die **Funktionsebene** ≥ **6.0**

Sollte die Kommunikation unterbrochen werden, stoppt der E/A-Scanner. Für weitere Informationen zum Status, Seite 197, siehe `%SW210` oder `%SW211`.

Zum Zurücksetzen oder Unterbrechen des Modbus Serial-E/A-Scanners, siehe `%S110`, `%S111`, `%S113` und `%S114` in der Beschreibung der Systembits, Seite 189).

Protokolleinstellungen

In der folgenden Tabelle werden die Parameter beschrieben, wenn das Protokoll **Modbus Serial-E/A-Scanner** ausgewählt wurde.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Übertragungsverfahren	Ja	**RTU** **ASCII**	**RTU**	Wählen Sie den protokollspezifischen Übertragungsmodus für die Kommunikation in der Dropdown-Liste.
Timeout für Antwort (x 100 ms)	Ja	0...255	10	Legt die maximale Zeit fest, die die Steuerung auf eine Antwort wartet, bis sie den Austausch mit einem Fehler beendet. Geben Sie 0 ein, um den Timeout zu deaktivieren.
Zeit zwischen den Frames (ms)	Ja	1...255	10	Der Zeitraum zwischen Frames (entspricht der Verzögerung zwischen Frames in anderen Produkten). **HINWEIS:** Der Wert ist ggf. anzupassen, um die Konformität mit der vom Modbus-Standard 3.5 vorgegebenen Verzögerung bei der Zeichenübertragung zu gewährleisten.

Hinzufügen eines Geräts zum Modbus Serial-E/A-Scanner

Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt wie Geräte hinzugefügt werden, die vom Modbus Serial-E/A-Scanner abgefragt werden sollen.

Sie können bis zu 16 Modbus Slave-Geräte hinzufügen.

EcoStruxure Machine Expert - Basic wird mit einer Reihe von vordefinierten Gerätetypen bereitgestellt. Vordefinierte Gerätetypen haben vordefinierte Initialisierungsanforderungen und vorkonfigurierte Kanäle, um die Integration der Geräte im Netzwerk zu vereinfachen.

Es wird außerdem ein generisches Slave-Gerät bereitgestellt, für das Initialisierungsanforderungen und Kanäle konfiguriert werden müssen.

Hinzufügen eines Geräts zum Modbus Serial-E/A-Scanner

Sie fügen Sie ein Gerät auf dem Modbus Serial-E/A-Scanner hinzu:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie: • **Antrieb** und wählen Sie einen der unterstützten Gerätetypen aus der Dropdown-Liste aus. • **Andere** und wählen Sie den Gerätetyp aus der Dropdown-Liste aus. Wenn sie Ihren Gerätetyp in keiner der beiden Listen finden können, wählen Sie **Generisches Gerät** aus und konfigurieren Sie es.
2	Klicken Sie auf **Hinzufügen**.
3	Konfigurieren Sie das Gerät wie unter Geräteeinstellungen, Seite 140 beschrieben.
4	Klicken Sie auf Übernehmen.

Geräteeinstellungen

In der folgenden Tabelle werden die Parameter beschrieben, die verwendet werden, wenn das Protokoll **Modbus Serial-E/A-Scanner** ausgewählt wurde:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
ID	Nein	0 bis 15	**0**	Durch EcoStruxure Machine Expert - Basic zugeordnete eindeutige Geräte-ID.
Name	Ja	1...32 Zeichen Der Gerätename muss eindeutig sein.	**Gerät x**(1)	Legen Sie einen eindeutigen Namen für das Gerät fest.
Adresse	Nein	– *%DRVn* (1) (2)	– *%DRV0*	*%DRV* wird verwendet, um das Gerät in der Anwendung mithilfe von Antriebsfunktionsbausteinen (siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen) zu konfigurieren.
Typ	Nein	Gerätetyp	–	Der Gerätetyp kann nicht bearbeitet werden. Um den Gerätetyp zu ändern, müssen Sie das Gerät aus der Liste entfernen (indem Sie mit der rechten Maustaste klicken und **Löschen** auswählen) und anschließend den korrekten Gerätetyp hinzufügen.
Slave-Adresse	Ja	1 bis 247	1	Adresse, die zur Identifizierung des Geräts innerhalb des Netzwerks verwendet wird. Doppelte Slave-Adressen sind zugelassen.
Timeout für Antwort (x 100 ms)	Ja	0 bis 255	10	Das Timeout (in Millisekunden), das beim Datenaustausch mit dem Gerät verwendet wird. Dieser Wert kann dem Gerät individuell angepasst werden und überschreibt das **Timeout für Antwort**, das für den Master in den **Protokolleinstellungen** eingestellt wurde.
Reset-Variable	Ja	%Mn	–	Legen Sie die Adresse des zu verwendenden Speicherbits fest, um das Gerät zurückzusetzen (erneutes Senden der Initialisierungsanforderungen). Wenn das festgelegte Speicherbit von der Anwendung auf 1 gesetzt wurde, dann wurde das Gerät zurückgesetzt.
Init.-Anforderungen	Ja	...	-	Klicken Sie, um das Fenster „Assistent für Initialisierungsanforderungen“, Seite 141 anzuzeigen.
Kanäle	Ja	...	-	Klicken Sie, um das Fenster „Kanal-Assistent“, Seite 143 anzuzeigen.

(1) *x* und *n* sind Ganzzahlen, die inkrementiert werden, wenn ein Gerät oder Antriebsgerät hinzugefügt wird

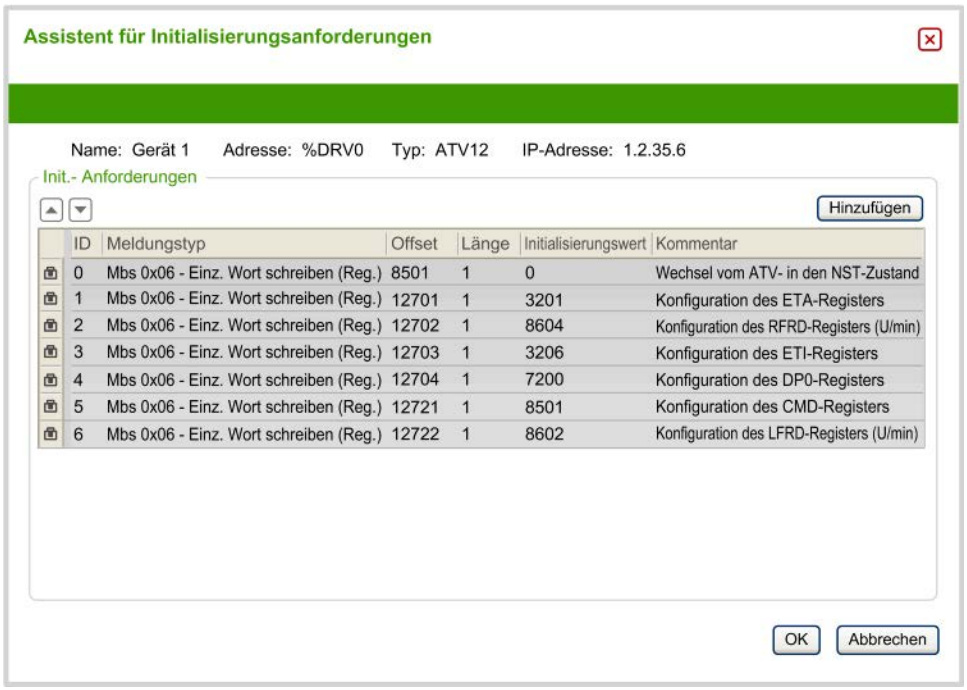
(2) Nur Wenn **Antrieb** als Gerätetyp ausgewählt wurde.

Konfigurieren von Initialisierungsanforderungen

Initialisierungsanforderungen sind gerätespezifische Befehle, die vom Modbus TCP IOScanner- oder Modbus-Serial-E/A-Scanner gesendet werden, um ein Slave-Gerät zu initialisieren. Der Modbus TCP IOScanner- oder Modbus-Serial-E/A-Scanner startet den zyklischen Datenaustausch mit dem Gerät erst, wenn alle seine Initialisierungsanforderungen vom Gerät bestätigt wurden. Während der Initialisierungsphase werden Netzwerkobjekte nicht aktualisiert.

Bis zu 20 Initialisierungsanforderungen können für jedes Slave-Gerät definiert werden.

Das Fenster **Assistent für Initialisierungsanforderungen** zeigt die definierten Initialisierungsanforderungen an:



ID	Meldungstyp	Offset	Länge	Initialisierungswert	Kommentar
0	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	8501	1	0	Wechsel vom ATV- in den NST-Zustand
1	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	12701	1	3201	Konfiguration des ETA-Registers
2	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	12702	1	8604	Konfiguration des RFRD-Registers (U/min)
3	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	12703	1	3206	Konfiguration des ETI-Registers
4	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	12704	1	7200	Konfiguration des DP0-Registers
5	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	12721	1	8501	Konfiguration des CMD-Registers
6	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	12722	1	8602	Konfiguration des LFRD-Registers (U/min)

Vorkonfigurierte Initialisierungsanforderungen werden mit einem Schloss-Symbol und einem grauen Hintergrund dargestellt. Einige Parameter können für vordefinierte Initialisierungsanforderungen nicht geändert werden.

Entsprechend dem von Ihnen ausgewählten Gerätetyp können einige Initialisierungsanforderungen konfiguriert werden.

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften von Initialisierungsanforderungen beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
ID	Nein	0...19	**0**	Eindeutiger Bezeichner für eine Initialisierungsanforderung.
Meldungstyp	Ja, wenn die Initialisierungs-anforderung nicht vordefiniert ist.	Siehe Unterstützte Modbus-Funktionscodes, Seite 148	**Mbs 0x05 - Einz. Bit schreiben (Spule)**	Wählen Sie den Modbus-Funktionscode für die zu verwendende Art des Austauschs für diese Initialisierungsanforderung aus. **HINWEIS:** Wenn Sie ein Konfiguration ein generisches Gerät konfigurieren, das den Standard-Anfragetyp **Mbs 0x05 - Einz. Bit schreiben (Spule)** nicht unterstützt, dann müssen Sie den Standardwert durch einen unterstützten Anfragetyp ersetzen.
Offset	Ja, wenn die Initialisierungs-anforderung nicht vordefiniert ist.	0 bis 65535	0	Offset des ersten zu initialisierenden Registers.
Länge	Ja, wenn die Initialisierungs-anforderung nicht vordefiniert ist.	1 für **Mbs 0x05 - Einz. Bit schreiben (Spule)** 1 für **Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Register)** 128 für **Mbs 0x0F - Mehrere Bits schreiben (Spulen)** 123 für **Mbs 0x10 - Mehrere Wörter schreiben (Reg.)**	1	Anzahl der zu initialisierenden Objekte (Speicherwörter oder -bits). Werden beispielsweise mehrere Wörter mit **Offset** = 2 und **Länge** = 3 geschrieben, werden *%MW2*, *%MW3* und *%MW4* initialisiert.
Initialisierungs-wert	Ja, wenn die Initialisierungs-anforderung nicht vordefiniert ist.	0...65535, wenn Speicherwörter (Register) initialisiert werden 0...1, wenn Speicherbits (Spulen) initialisiert werden	0	Wert, mit dem die Zielregister initialisiert werden.
Kommentar	Ja, wenn die Initialisierungs-anforderung nicht vordefiniert ist.	-	Leer	Sie können nach Bedarf auch einen Kommentar für diesen Request eingeben.

Klicken Sie auf **Hinzufügen**, um neue Initialisierungsanforderungen zu erstellen.

Wählen Sie einen Eintrag aus und verwenden Sie anschließend die Pfeil-nach-oben- und Pfeil-nach-unten-Tasten, um die Reihenfolge zu ändern, in der die Initialisierungsanforderungen an das Gerät gesendet werden.

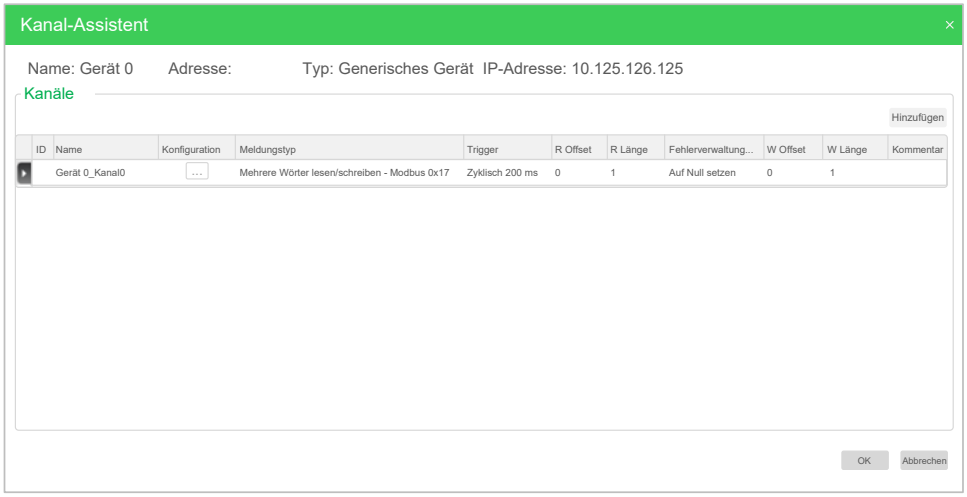
Wenn die Initialisierungsanforderungen definiert wurden, klicken Sie auf **OK**, um die Konfiguration zu speichern und schließen Sie den **Assistent für Initialisierungsanforderungen**.

Kanal-Assistent

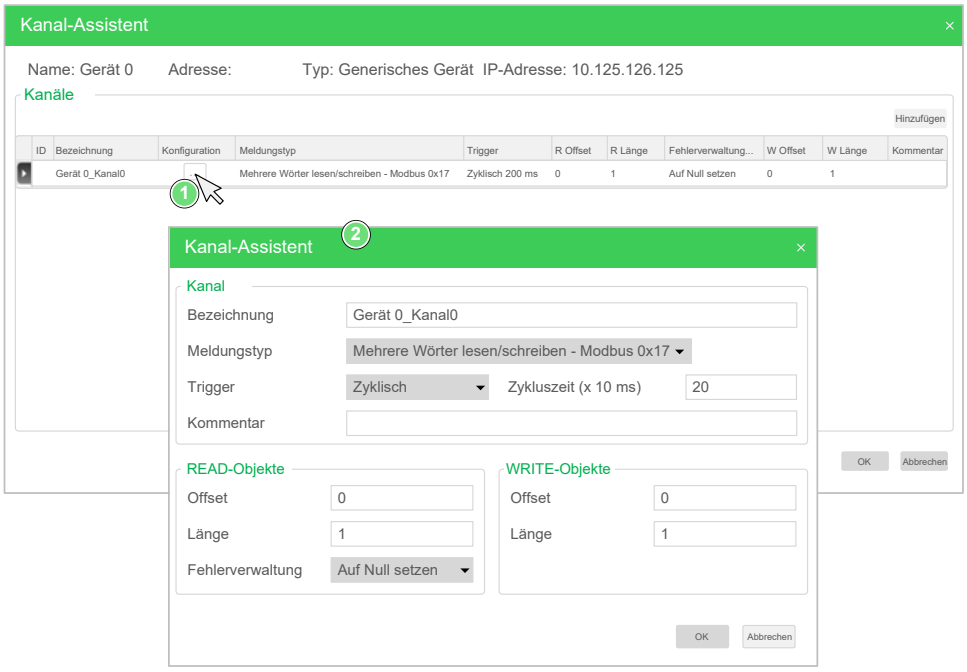
Bis zu 10 Kanäle können für jedes Slave-Gerät definiert werden. Jeder Kanal steht für einen einzelnen Modbus-Request.

HINWEIS: Die Anzahl der definierten Objekte (gelesene und geschriebene Datenelemente) wird validiert, wenn Sie im Fenster „Eigenschaften“ auf **Übernehmen** klicken.

Im Fenster **Kanal-Assistent** werden die definierten Kanäle aufgelistet:



Klicken Sie auf **Konfiguration** ... (1), um das Detailfenster **Kanal-Assistent** (2) anzuzeigen:



Vorkonfigurierte Kanäle werden mit einem Schloss-Symbol und einem grauen Hintergrund dargestellt. Einige Parameter können für vordefinierte Kanäle nicht geändert werden.

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften von Kanälen beschrieben:

Parameter	Veränder-bar	Wert	Standardwert	Beschreibung
ID	Nein	0...19	**0**	Eindeutiger Bezeichner für eine Initialisierung.
Name	Ja	0...32 Zeichen	Device_channel0	Doppelklicken, um den Namen des Kanals zu bearbeiten.
Konfiguration	Ja	...	-	Klicken Sie hier, um das Detailfenster **Kanal-Assistent** anzuzeigen.
Meldungstyp	Nein	-	-	Der Modbus-Funktionscode, der im Detailfenster **Kanal-Assistent** ausgewählt wurde.
Trigger	Nein	-	-	Der Trigger-Typ und die Zykluszeit, die im Detailfenster **Kanal-Assistent** ausgewählt wurden.
R Offset	Nein	-	-	Der READ-Objekt-Offset, der im Detailfenster **Kanal-Assistent** ausgewählt wurde.
R Länge	Nein	-	-	Die READ-Objekt-Länge, die im Detailfenster **Kanal-Assistent** ausgewählt wurde.
Fehlerverwaltung	Nein	-	-	Die Richtlinie für die Fehlerverwaltung, die im Detailfenster **Kanal-Assistent** ausgewählt wurde.
W Offset	Nein	-	-	Der WRITE-Objekt-Offset, der im Detailfenster **Kanal-Assistent** ausgewählt wurde.
W Länge	Nein	-	-	Die WRITE-Objekt-Länge, die im Detailfenster **Kanal-Assistent** ausgewählt wurde.
Kommentar	Ja	-	Leer	Sie können nach Bedarf auch einen Kommentar für diesen Kanal eingeben.

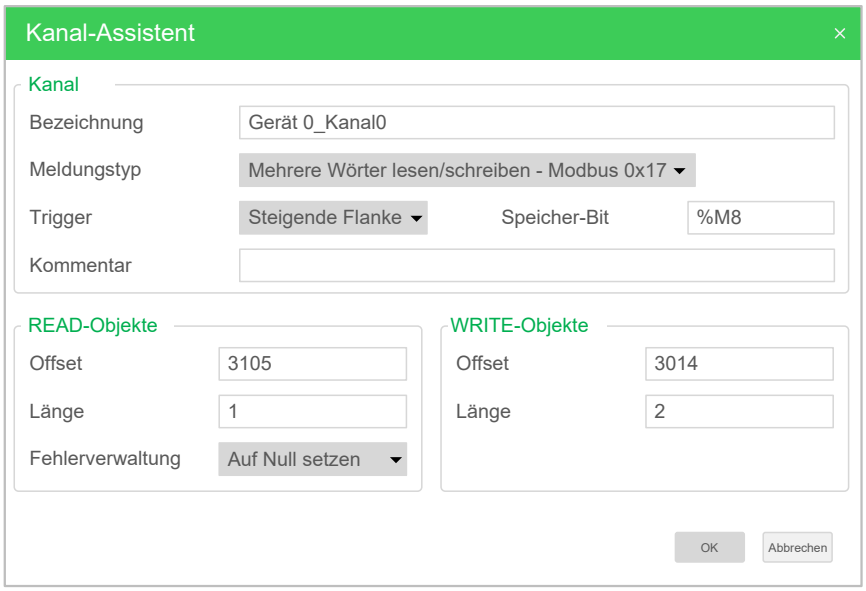
Klicken Sie auf **Hinzufügen**, um einen neuen Kanal zu erstellen.

Wenn die Kanäle definiert wurden, klicken Sie auf **OK**, um die Konfiguration zu speichern und schließen Sie den **Kanal-Assistent**.

Konfigurieren von Kanälen

Verwenden Sie das Detailfenster **Kanal-Assistent** zum Konfigurieren von Kanälen.

Das folgende Beispiel zeigt einen Kanal, der für den Request „Mehrere Register lesen/schreiben“ konfiguriert wurde (Modbus-Funktionscode 23). Es wird ein Wort aus dem Register mit Offset 16#0C21 gelesen und zwei Wörter an das Register mit Offset 16#0C20 geschrieben. Dieser Request wird bei einer steigenden Flanke des definierten **Triggers** ausgeführt (siehe nachstehende Abbildung):



In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften von Kanälen beschrieben:

Parameter	Veränder-bar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Name	Ja	0...32 Zeichen	**Device 0_Channel0**	Geben Sie einen Namen für den Kanal ein.
Meldungstyp	Ja	Siehe Unterstützte Modbus-Funktionscodes, Seite 148	**Mbs 0x17 - Lesen/ Schreiben mehrererWörter (Reg.)**	Wählen Sie den Modbus-Funktionscode für die zu verwendende Art des Austauschs auf diesem Kanal aus.
Trigger	Ja	**Zyklisch** **Steigende Flanke**	**Zyklisch**	Wählen Sie den Trigger-Typ für den Datenaustausch aus: • **Zyklisch**: Der Request wird mit der im Feld **Zykluszeit (x 10 ms)** definierten Frequenz ausgelöst. • **Steigende Flanke**: Der Request wird bei Erkennung einer steigenden Flanke eines Speicherbits ausgelöst. Legen Sie die Adresse des zu verwendenden **Speicherbits** fest.
Zykluszeit (x 10 ms) (Wenn **Zyklisch** ausgewählt wurde)	Ja	1...6000	20	Legen Sie die periodische Trigger-Zykluszeit (in Einheiten zu 10 ms) fest.
Speicher-Bit (Wenn **Steigende Flanke** ausgewählt wurde)	Ja	*%M*n	-	Legen Sie die Speicherbitadresse fest, z. B. *%M8*. Der Datenaustausch wird ausgelöst, wenn eine steigende Flanke dieses Speicherbits erkannt wird.
Kommentar	Ja	-	Leer	Geben Sie nach Bedarf einen Kommentar ein, um den Zweck des Kanals zu beschreiben.
READ-Objekte				
Offset	Ja	0 bis 65535	0	Adresse des ersten zu lesenden Speicherwortes (Register) oder -bit (Spule).
Länge	Ja	Siehe Unterstützte Modbus-Funktionscodes, Seite 148 bezüglich der maximalen Länge.	-	Anzahl der zu lesenden Speicherwörter (Register) oder -bits (Spule).
Fehlerverwaltung	Ja	**Auf Null setzen** **Letzten Wert beibehalten**	**Auf Null setzen**	Geben Sie an, wie vorgegangen werden soll, wenn Daten nicht mehr aus dem Gerät gelesen werden können: • Wählen Sie **Auf Null setzen**, um die letzten empfangenen Datenwerte auf Null zu setzen. • Wählen Sie **Letzten Wert beibehalten**, um die letzten Datenwerte beizubehalten, die empfangen wurden.
WRITE-Objekte				
Offset	Ja	0 bis 65535	0	Adresse des ersten zu schreibenden Speicherwortes (Register) oder -bit (Spule).
Länge	Ja	Siehe Unterstützte Modbus-Funktionscodes, Seite 148 bezüglich der maximalen Länge.	-	Anzahl der zu schreibenden Speicherwörter (Register) oder -bits (Spule).

Klicken Sie auf **OK**, um die Kanalkonfiguration abzuschließen.

Unterstützte Modbus-Funktionscodes

Unterstützte Modbus-Funktionscodes

Beschreibung

In diesem Abschnitt werden die unterstützten Modbus-Funktionscodes aufgeführt und deren Wirkung auf die Speichervariablen der Steuerung für:

- Modbus Seriell, Seite 147
- Modbus Serial-E/A-Scanner, Seite 148
- Modbus TCP, Seite 148
- Modbus TCP IOScanner, Seite 148

Modbus Seriell

Folgende Modbus-Requests werden unterstützt:

Unterstützter Modbus-Funktionscode in Dez. (Hex.)	Unterstützter Unterfunktionscode	Beschreibung
1 (1 hex) oder 2 (2 hex)	–	Mehrere interne Bits %M lesen
3 (3 hex) oder 4 (4 hex)	–	Mehrere interne Register %MW lesen
5 (5 hex)	–	Einzelnes internes Bit %M schreiben
6 (6 hex)	–	Einzelnes internes Register %MW schreiben
8 (8 hex)	0 (0 hex), 10 (0A hex)...18 (12 hex)	Diagnose
15 (0F hex)	–	Mehrere interne Bits %M schreiben
16 (10 hex)	–	Mehrere interne Register %MW schreiben
23 (17 hex)	–	Mehrere interne Register %MW lesen/schreiben
43 (2B hex)	14 (0E hex)	Geräte-ID lesen (Standarddienst)

HINWEIS: Die Wirkung der von einem als Master fungierenden M221 Logic Controller verwendeten Modbus-Funktionscodes ist vom Typ des Slave-Geräts abhängig. Für die wichtigsten Slave-Gerätetypen:

- Internes Bit = %M
- Eingangsbit = %I
- Internes Register = %MW
- Eingangsregister = %IW

Je nach Typ des Slaves und der Slave-Adresse kann es sich bei einem internen Bit um ein %M oder %Q handeln. Ein Eingangsbit sollte ein %I oder %S, ein Eingangsregister ein %IW oder %SW und ein internes Register ein %MW oder %QW sein.

Detaillierte Informationen finden Sie in der Dokumentation des Slave-Geräts.

Modbus Serial-E/A-Scanner und Modbus TCP IOScanner

In dieser Tabelle werden die Modbus-Funktionscodes aufgeführt, die sowohl von Modbus als auch Modbus TCP IOScanner unterstützt werden:

Funktionscode dez. (in Hex-Darstellung)	**Beschreibung**	**Verfügbar zur Konfiguration**	**Maximale Länge (Bits)**
1 (1 hex)	Mehrere Bits lesen (Spulen)	**Kanal**	128
2 (2 hex)	Mehrere Bits lesen (Digitaleingänge)	**Kanal**	128
3 (3 hex)	Mehrere Wörter lesen (Halteregister)	**Kanal**	125
4 (4 hex)	Mehrere Wörter lesen (Eingangsregister)	**Kanal**	125
5 (5 hex)	Einzelnes Bit schreiben (Spule)	**Kanal** **Initialisierungs-wert** (Standard-Meldungstyp für Initialisierungswer-te)	1
6 (6 hex)	Einzelnes Wort schreiben (Register)	**Kanal** **Initialisierungs-wert**	1
15 (0F hex)	Mehrere Bits schreiben (Spulen)	**Kanal** **Initialisierungs-wert**	128
16 (10 hex)	Mehrere Wörter schreiben (Register)	**Kanal** **Initialisierungs-wert**	123
23 (17 hex)	Mehrere Wörter lesen/schreiben (Register)	**Kanal** (Standard-Meldungstyp für die Kanalkonfiguration)	125 (Lesen) 121 (Schreiben)

Modbus-Zuordnungstabelle für Modbus TCP

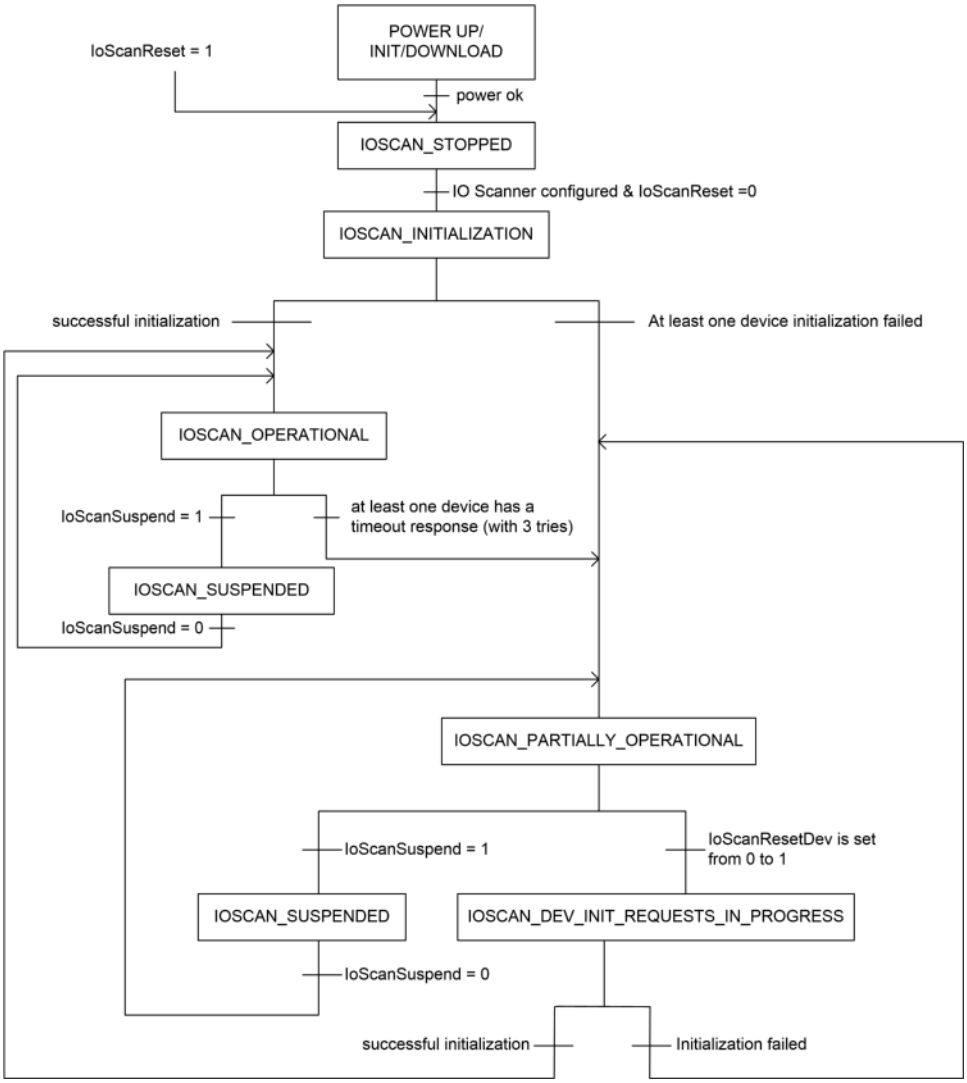
Modbus TCP-Slavegeräte unterstützen eine Untergruppe der Modbus-Funktionscodes. Die von einem Modbus-Master mit übereinstimmender Unit-ID ausgegebenen Funktionscodes werden an die Modbus-Zuordnungstabelle übergeben und greifen auf die Netzwerkobjekte (*%IWM* und *%QWM)*) der Steuerung zu. Siehe Modbus TCP-Slavegeräte - E/A-Zuordnungstabelle, Seite 107.

Diagramm der Zustandsmaschine für den Modbus E/A-Scanner

Diagramm der Zustandsmaschine für den Modbus E/A-Scanner

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die Zustände des Modbus E/A-Scanners:



Die folgende Tabelle zeigt die Systemobjekte für jede E/A-Scanner-Position:

Objektbeschreibung	SL1	SL2	Ethernet
Zustand des IOScanner	%SW210	%SW211	%SW212
IoScanReset	%S110	%S111	%S112
IoScanSuspend	%S113	%S114	%S115
IoScanResetDev	%Mx in der Gerätekonfiguration definiert		

SD-Karte

Inhalt dieses Kapitels

Dateiverwaltungsvorgänge....150
Unterstützte SD-Kartentypen....152
Klonverwaltung....153
Firmware-Verwaltung....154
Anwendungsverwaltung....158
Post-Konfigurationsverwaltung....159
Verwaltung des Fehlerprotokolls....162
Speicherverwaltung: Sichern und Wiederherstellen des Steuerungsspeichers....165

Einführung

Der Modicon M221 Logic Controller unterstützt Dateiübertragungen mithilfe einer SD-Karte.

Dieses Kapitel beschreibt die Verwaltung von Modicon M221 Logic Controller-Dateien mit einer SD-Karte.

Sie können die SD-Karte zum Speichern von Daten verwenden. Siehe Datenprotokollierung.

Dateiverwaltungsvorgänge

Einführung

Der Modicon M221 Logic Controller ermöglicht folgende Arten von Dateiverwaltung mithilfe einer SD-Karte:

- Klonverwaltung, Seite 153: Sicherung der Anwendung, Firmware und Post-Konfiguration (sofern vorhanden) des Logic Controllers
- Firmwareverwaltung, Seite 154: Download der Firmware direkt in den Logic Controller und Laden der Firmware in das Remote Graphic Display
- Anwendungsverwaltung, Seite 158: Sicherung und Wiederherstellung der Anwendung des Logic Controllers oder deren Kopie in einen anderen Logic Controller derselben Referenz
- Post-Konfigurationsverwaltung, Seite 159: Hinzufügen, Ändern oder Löschen der Post-Konfigurationsdatei des Logic Controllers
- Fehlerprotokollverwaltung, Seite 162: Sicherung oder Löschen der Fehlerprotokolldatei des Logic Controllers
- Speicherverwaltung, Seite 165: Sicherung und Wiederherstellung der Speicherobjekte der Steuerung

  HINWEIS:

  - Die Logikverarbeitung und die Dienstausführung des Logic Controllers finden während der Übertragung von Dateien weiter statt.
  - Für bestimmte Befehle muss der Logic Controller aus- und wiedereingeschaltet werden. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung der Befehle.
  - Der Modicon M221 Logic Controller akzeptiert nur mit FAT oder FAT32 formatierte SD-Karten.

Mithilfe der SD-Karte können automatisch leistungsstarke Operationen durchgeführt werden, die das Verhalten der Logiksteuerung und der darin befindlichen Anwendung beeinflussen. Gehen Sie beim Einsetzen der SD-Karte in

die Steuerung mit Sorgfalt bevor: Sie müssen unbedingt wissen, welche Auswirkungen der Inhalt der SD-Karte auf die Logiksteuerung haben wird.

HINWEIS: Für die Dateiverwaltung mit SD-Karten werden Skriptdateien verwendet. Diese Skripte können automatisch mit der Task **Speicherverwaltung** (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) erstellt werden.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Sie müssen mit der Funktionsweise der Maschine oder des Prozesses vertraut sein, bevor Sie eine SD-Karte in die Steuerung einsetzen.
- Stellen Sie sicher, dass die erforderlichen Schutzvorrichtungen vorhanden sind, damit potenzielle Auswirkungen des SD-Karteninhalts keine Körperverletzung seitens des Personals bzw. keine Beschädigung des Materials zur Folge haben können.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Wenn Sie während der Übertragung der Anwendung die Spannungszufuhr zum Gerät trennen oder ein Stromausfall bzw. eine Unterbrechung der Kommunikation auftritt, kann das die Funktionsunfähigkeit des Geräts verursachen. Sollte die Kommunikation unterbrochen werden oder ein Stromausfall auftreten, dann führen Sie die Übertragung erneut durch. Wenn bei der Aktualisierung der Firmware ein Spannungsausfall oder eine Unterbrechung der Kommunikation auftritt, oder wenn eine ungültige Firmware verwendet wird, wird die Maschine betriebsunfähig. In diesem Fall verwenden Sie eine gültige Firmware und starten die Firmwareaktualisierung erneut.

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

- Unterbrechen Sie die Übertragung des Anwendungsprogramms oder einer Firmware-Änderung nicht, nachdem die Übertragung begonnen hat.
- Wenn die Übertragung aus irgendeinem Grund unterbrochen wurde, starten Sie die Übertragung erneut.
- Versuchen Sie keinesfalls, das Gerät in Betrieb zu nehmen, bevor die Dateiübertragung erfolgreich abgeschlossen wurde.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Unterstützte SD-Kartentypen

Einführung

In der nachstehenden Tabelle werden die Dateispeicherpfade und die Dateitypen aufgeführt, die verwaltet werden können:

SD-Kartenordner	Beschreibung	Standarddateiname
/	Skriptdatei	Script.cmd
/	Skriptprotokoll	Script.log
/disp/	Firmwaredatei des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Displays	TMH2GDB.mfw
/sys/os	Firmwaredatei des Logic Controllers	M221.mfw
/TM3	Firmware der analogen TM3-Erweiterungsmodule	TM3_Ana.mfw
/usr/app	Anwendungsdatei	*.smbk
/usr/cfg	Post-Konfigurationsdatei	Machine.cfg
/usr/mem	Speicher-Sicherungsdatei	Memories.csv
/sys/log	Fehlerprotokolldatei	PlcLog.csv

Skriptdatei-Befehle

Eine Skriptdatei ist eine Textdatei, die im Stammverzeichnis der SD-Karte gespeichert ist und die Befehle enthält, mit denen Austauschvorgänge mit der Steuerung verwaltet werden können. Skriptdateien müssen im ANSI-Format kodiert werden.

Die folgenden Tabelle beschreibt die unterstützten Skriptbefehle:

Befehl	Beschreibung
Download	Lädt eine Datei von der SD-Karte in die Steuerung.
Upload	Lädt die Dateien im Speicher der Steuerung auf die SD-Karte.
Löschen	Löscht die Dateien in einer Steuerung.

Skriptdatei-Beispiele

Download-Befehle:

```
Download "/usr/cfg"
Download "/sys/os/M221.mfw"
Download "/disp/TMH2GDB.mfw"
```

Upload-Befehle:

```
Upload "/usr/app/*"
Upload "/usr/cfg/Machine.cfg"
```

Delete-Befehle:

```
Delete "/usr/app/*"
Delete "/sys/log/PlcLog.csv"
```

HINWEIS: Post-Konfigurationsdateien, die in den Befehlen **Upload** oder **Delete** angegeben sind, müssen die Erweiterung `.cfg` oder `.CFG` aufweisen.

Wenn keine Post-Konfigurationsdatei angegeben ist, oder der angegebene Dateiname nicht existiert, dann wird der Standarddateiname `Machine.cfg` übernommen.

Skriptprotokoll

Im Stammverzeichnis der SD-Karte wird im Anschluss an Skriptvorgänge automatisch eine Datei namens `script.log` erstellt. Anhand dieser Datei kann der Status von Skriptvorgängen bestätigt werden.

Klonverwaltung

Klonen

Durch Klonen können Sie die Anwendung, Firmware und Post-Konfiguration (sofern vorhanden) des Modicon M221 Logic Controller automatisch auf die SD-Karte sichern.

Die SD-Karte kann dann verwendet werden, um Firmware, Anwendung oder Post-Konfiguration (sofern vorhanden) zu einem späteren Zeitpunkt auf der Logiksteuerung wiederherzustellen oder um sie auf eine andere Logiksteuerung mit der gleichen Referenz zu kopieren.

Vor dem Klonen einer Steuerung prüft der M221 Logic Controller, ob die Anwendung kopiergeschützt ist. Detaillierte Informationen finden Sie unter Passwortschutz für eine Anwendung (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) .

HINWEIS:

- Um dieses Verfahren durchzuführen, muss die SD-Karte leer und ordnungsgemäß formatiert sind.
- Der Name der SD-Karte muss sich von `DATA` unterscheiden, siehe Datenprotokollierung.
- Das Fehlerprotokoll und der Datenspeicher werden nicht geklont.
- Wenn die Anwendung passwortgeschützt ist, wird der Klonvorgang blockiert (die **SD**-LED blinkt).

Erstellen einer Klon-SD-Karte

Dieses Verfahren beschreibt, wie Sie Anwendung, Firmware und Post-Konfiguration (sofern vorhanden) von der Steuerung auf die SD-Karte kopieren.

Schritt	Aktion
1	Formatieren Sie eine SD-Karte auf dem PC.
2	Setzen Sie die SD-Karte in die Steuerung ein. **Ergebnis:** Der Klonvorgang wird automatisch gestartet und die LED **SD** leuchtet auf.
3	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinkt die **SD**-LED und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert. **HINWEIS:** Der Klonvorgang dauert 2 bis 3 Minuten. Der Klonprozess hat eine niedrige Priorität, um die Auswirkungen auf die Benutzerlogik und die Kommunikationsleistung der Logiksteuerung zu minimieren. Je nachdem, wie viel freie Zeit in Ihrem Programm verfügbar ist, kann dieser Vorgang sehr viel mehr Zeit in Anspruch nehmen, wenn sich der Logic Controller im Zustand *RUNNING* anstatt im Zustand *STOPPED* befindet.
4	Nehmen Sie die SD-Karte aus der Steuerung heraus.

Wiederherstellen oder Kopieren von Inhalten aus einer Klon-SD-Karte

Dieses Verfahren beschreibt, wie Sie die auf der SD-Karte gespeicherte Anwendung, Firmware und Post-Konfiguration (sofern vorhanden) auf die Steuerung laden.

Schritt	Aktion
1	Trennen Sie die Steuerung von der Spannungsversorgung.
2	Setzen Sie die SD-Karte in die Steuerung ein.
3	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. **Ergebnis:** Der Klonvorgang findet statt. **HINWEIS:** Die **SD**-LED leuchtet während des Vorgangs.
4	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert.
5	Nehmen Sie die SD-Karte heraus, um die Steuerung neu zu starten.

HINWEIS: Beim Download einer geklonten Anwendung auf die Steuerung wird zunächst die vorhandene Anwendung aus dem Speicher der Steuerung gelöscht, ungeachtet eventueller Benutzerzugriffsrechte, die in der Zielsteuerung aktiviert sein könnten.

Firmware-Verwaltung

Übersicht

Sie können eine SD-Karte verwenden, um Firmware-Updates direkt in den Logic Controller, in ein Remote Graphic Display oder in analoge TM3-Erweiterungsmodule herunterzuladen.

Weitere Informationen über die Betriebszustände der Logiksteuerung und den Status der LED finden Sie unter Steuerungszustände und Verhalten, Seite 38

Für die Firmware-Verwaltung muss sich der Name der SD-Karte von `DATA` unterscheiden, siehe Datenprotokollierung.

Download der Firmware in die Steuerung

In der nachstehenden Tabelle wird das Herunterladen der Firmware auf die Logiksteuerung mithilfe einer SD-Karte beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Trennen Sie die Steuerung von der Spannungsversorgung.
2	Setzen Sie eine leere SD-Karte in den PC ein, auf dem EcoStruxure Machine Expert - Basic ausgeführt wird.
3	Erstellen Sie im Stammverzeichnis der SD-Karte eine Datei namens *script.cmd*.
4	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgenden Befehl ein: `Download "/sys/os"`
5	Erstellen Sie den Ordnerpfad *\sys\os* im Stammverzeichnis der SD-Karte und kopieren Sie die Firmwaredatei in den *os*-Ordner.  **HINWEIS:** Im Ordner *Firmwares & PostConfiguration\M221* des Installationsordners von EcoStruxure Machine Expert - Basic sind ein Beispiel für eine Firmwaredatei und ein Skript verfügbar. Der Name der Firmwaredatei für den M221 Logic Controller lautet `M221.mfw`.
6	Entnehmen Sie die SD-Karte aus dem PC und führen Sie sie in den Steckplatz für SD-Karten im Logic Controller ein.
7	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. **Ergebnis:** Die Firmwaredatei wird kopiert. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** am Logic Controller auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus.
8	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Wenn ein Fehler erkannt wird, blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der `Script.log`-Datei protokolliert.
9	Entnehmen Sie die SD-Karte.
10	Schließen Sie das USB-Programmierkabel an den Logic Controller an und melden Sie sich in EcoStruxure Machine Expert - Basic bei der Steuerung an.

Download der Firmware in das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

HINWEIS: Stellen Sie vor dem Download sicher, dass die zu installierende Firmwareversion mit der installierten Version von EcoStruxure Machine Expert - Basic und der Firmwareversion des Logic Controllers kompatibel ist. Siehe Kompatibilität der Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display (siehe Modicon TMH2GDB, Dezentrale Grafikanzeige, Benutzerhandbuch).

Nachstehend wird der Download einer Firmware in das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display mithilfe einer SD-Karte beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Schalten Sie den Logic Controller an.
2	Verbinden Sie die Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display mit dem Logic Controller (siehe Modicon TMH2GDB, Dezentrale Grafikanzeige, Benutzerhandbuch).
3	Setzen Sie eine leere SD-Karte in den PC ein, auf dem EcoStruxure Machine Expert - Basic ausgeführt wird.
4	Erstellen Sie im Stammverzeichnis der SD-Karte eine Datei namens *script.cmd*.
5	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgenden Befehl ein: `Download "/disp/TMH2GDB.mfw"`
6	Erstellen Sie den Ordnerpfad */disp/* im Stammverzeichnis der SD-Karte und kopieren Sie die Firmwaredatei in den *disp*-Ordner.  **HINWEIS:** Im Ordner *Firmwares & PostConfiguration\TMH2GDB* des Installationsordners von EcoStruxure Machine Expert - Basic sind eine Firmwaredatei und ein Beispielskript verfügbar. Der Name der Firmwaredatei für den Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display lautet `TMH2GDB.mfw`.
7	Entnehmen Sie die SD-Karte aus dem PC und führen Sie sie in den Steckplatz für SD-Karten im M221 Logic Controller ein. **Ergebnis:** Der Logic Controller startet die Übertragung der Firmwaredatei von der SD-Karte auf die Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display. Während dieses Vorgangs geschieht Folgendes: • Eine Meldung mit einem Hinweis auf die **laufende Dateiübertragung** wird auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display angezeigt. • Die System-LED **SD** am M221 Logic Controller leuchtet auf. • Systemwort *%SW182* ist auf 5 gesetzt (**Übertragung der Display-Firmware läuft**) **HINWEIS:** Während des laufenden Vorgangs darf weder das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display getrennt noch der M221 Logic Controller ausgeschaltet werden. Das Firmware-Update dauert 5 bis 6 Minuten.
8	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Wenn ein Fehler erkannt wird, blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der `Script.log`-Datei protokolliert. **HINWEIS:** Die Wiederherstellung des Dateisystems auf der dezentralen Grafikanzeige (rote Hintergrundbeleuchtung) ist Teil des Prozesses.

Herunterladen der Firmware auf TM3-Erweiterungsmodule

Die Firmware kann aktualisiert werden in:

- TM3D• und TM3XTYS4 mit Firmwareversion ≥ 28 (SV ≥ 2.0)
- TM3A• und TM3T• mit Firmwareversion ≥ 26 (SV ≥ 1.4)

HINWEIS: Die Softwareversion (SV) befindet sich auf dem Verpackungs- und Produktaufkleber.

Firmware-Updates werden mithilfe einer Skriptdatei auf einer SD-Karte ausgeführt. Wenn die SD-Karte in den SD-Kartensteckplatz des M221 Logic Controller eingesetzt wird, aktualisiert der Logic Controller die Firmware der analogen TM3-Erweiterungsmodule auf dem E/A-Bus, einschließlich derer, die:

- Dezentral über ein TM3-Sender/Empfänger-Modul verbunden sind
- Bei Konfigurationen, die aus einer Kombination von TM3- und TM2-Erweiterungsmodulen bestehen.

In dieser Tabelle wird der Download einer Firmware auf ein oder mehrere TM3-Erweiterungsmodule mithilfe einer SD-Karte beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Schalten Sie die Steuerung ein.

2	Stellen Sie sicher, dass sich die Steuerung im Zustand *EMPTY* befindet, indem Sie die Anwendung in der Steuerung löschen. Das ist mit EcoStruxure Machine Expert möglich, indem Sie einen der folgenden Skriptbefehle verwenden:
	`Delete "/usr/*"`
	`Delete "/usr/app"`

3	Setzen Sie eine leere SD-Karte in den PC ein.
4	Erstellen Sie im Stammverzeichnis der SD-Karte eine Datei namens *script.cmd*.

5	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgenden Befehl ein:
	`Download "/TM3/<filename>/*"`
	HINWEIS: `<filename>` ist der Dateiname der Firmware, die Sie aktualisieren möchten. Das Sternchen zeigt an, dass alle Module aktualisiert werden.
	Um die Firmware auf ein bestimmtes TM3-Erweiterungsmodul herunterzuladen, ersetzen Sie das Sternchen mit der Position des Erweiterungsmoduls in der Konfiguration. So bestimmen Sie beispielsweise das Modul an Position 4:
	`Download "/TM3/<filename>/4"`

6	Erstellen Sie den Ordnerpfad */TM3/* im Stammverzeichnis der SD-Karte und kopieren Sie die Firmwaredatei in den *TM3*-Ordner. **HINWEIS:** Eine Firmwaredatei (die zum Zeitpunkt der Installation von EcoStruxure Machine Expert gültige Firmwaredatei) und ein Beispielskript sind im Ordner *Firmwares & PostConfiguration\TM3* des Installationsordners von EcoStruxure Machine Expert verfügbar.
7	Entnehmen Sie die SD-Karte aus dem PC und setzen Sie sie in den Steckplatz für SD-Karten in der Steuerung ein. **Ergebnis:** Die Steuerung startet die Übertragung der Firmwaredatei von der SD-Karte in die aktualisierbaren TM3-Erweiterungsmodule oder in das in Schritt 5 festgelegte Modul. Während dieses Vorgangs leuchtet die **SD**-System-LED an der Steuerung auf. **HINWEIS:** Das Firmwareupdate dauert 10 bis 15 Sekunden für jedes zu aktualisierende Erweiterungsmodul. Während des laufenden Vorgangs darf weder die Steuerung ausgeschaltet noch die SD-Karte entfernt werden. Anderenfalls kann die Firmware-Aktualisierung fehlschlagen und die Module funktionieren womöglich nicht mehr ordnungsgemäß. Führen Sie in diesem Fall das Wiederherstellungsverfahren (siehe Modicon TM3 (EcoStruxure Machine Expert – Basic), Erweiterungsmodule, Programmierhandbuch) durch, um die Firmware auf den Modulen neu zu initialisieren.
8	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Wenn ein Fehler erkannt wird, blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der `Script.log`-Datei protokolliert.
9	Trennen Sie nach der/den Aktualisierung(en) die Steuerung (und das TM3XREC1-Empfängermodul, falls vorhanden) von der Spannungsversorgung.
10	Stellen Sie die Spannungsversorgung der Steuerung (und des TM3XREC1-Empfängermoduls, falls vorhanden) wieder her. **Ergebnis:** Die Module wurden aktualisiert.

Wenn Sie während der Übertragung der Anwendung die Spannungszufuhr zum Gerät trennen oder ein Stromausfall bzw. eine Unterbrechung der Kommunikation auftritt, kann das die Funktionsunfähigkeit des Geräts verursachen. Sollte die Kommunikation unterbrochen werden oder ein Stromausfall auftreten, dann führen Sie die Übertragung erneut durch. Wenn bei der Aktualisierung der Firmware ein Spannungsausfall oder eine Unterbrechung der Kommunikation auftritt, oder wenn eine ungültige Firmware verwendet wird, wird die Maschine betriebsunfähig. In diesem Fall verwenden Sie eine gültige Firmware und starten die Firmwareaktualisierung erneut.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT • Unterbrechen Sie die Übertragung des Anwendungsprogramms oder einer Firmware-Änderung nicht, nachdem die Übertragung begonnen hat. • Wenn die Übertragung aus irgendeinem Grund unterbrochen wurde, starten Sie die Übertragung erneut. • Versuchen Sie keinesfalls, das Gerät in Betrieb zu nehmen, bevor die Dateiübertragung erfolgreich abgeschlossen wurde. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Anwendungsverwaltung

Übersicht

Sie können eine SD-Karte verwenden, um die SPS-Anwendung zu sichern und wiederherzustellen oder sie auf eine andere Steuerung mit der gleichen Referenz zu kopieren.

Für die Anwendungsverwaltung muss sich der Name der SD-Karte von `DATA` unterscheiden, siehe Datenprotokollierung.

Sichern einer Anwendung

In dieser Tabelle wird beschrieben, wie Sie die SPS-Anwendung auf der SD-Karte sichern:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie mit einem Texteditor auf dem PC eine Datei *script.cmd*.
2	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgende Zeile ein: `Upload "/usr/app"`
3	Kopieren Sie Skriptdatei in den Stammordner der SD-Karte.
4	Setzen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Steuerung ein. **Ergebnis:** Das Kopieren der Anwendungsdatei beginnt. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** am Logic Controller auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus. **HINWEIS:** Der Prozess der Anwendungssicherung weist eine niedrige Priorität auf, um die Auswirkungen auf das Programm und die Kommunikationsleistung des Logic Controllers zu minimieren. Je nachdem, wie viel freie Zeit in Ihrem Programm verfügbar ist, kann dieser Vorgang sehr viel mehr Zeit in Anspruch nehmen, wenn sich der Logic Controller im Zustand *RUNNING* anstatt im Zustand *STOPPED* befindet.
5	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert. **Ergebnis:** Die Anwendungsdatei (`*.smbk`) wird auf der SD-Karte gespeichert.

Wiederherstellen einer Anwendung oder Kopieren einer Anwendung auf eine andere Steuerung

In dieser Tabelle wird beschrieben, wie Sie die SPS-Anwendung von der SD-Karte auf die Steuerung übertragen:

Schritt	Aktion
1	Bearbeiten Sie die Datei *script.cmd* im Stammordner einer zuvor erstellten SD-Karte mithilfe eines Texteditors.
2	Ersetzen Sie den Inhalt des Skripts durch folgende Zeile: `Download "/usr/app"`
3	Trennen Sie die Steuerung von der Spannungsversorgung.
4	Setzen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Steuerung ein.
5	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. **Ergebnis:** Das Kopieren der Anwendungsdatei beginnt. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** am Logic Controller auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus.
6	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert.
7	Nehmen Sie die SD-Karte heraus, um die Steuerung neu zu starten.

Post-Konfigurationsverwaltung

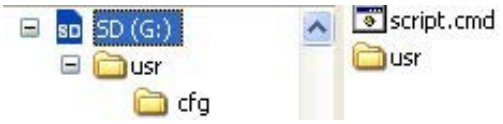
Übersicht

Sie können eine SD-Karte verwenden, um die Post-Konfigurationsdatei der Steuerung hinzuzufügen, zu ändern oder zu löschen.

Für die Post-Konfigurationsverwaltung muss sich der Name der SD-Karte von `DATA` unterscheiden, siehe Datenprotokollierung.

Hinzufügen oder Ändern einer Post-Konfiguration

In dieser Tabelle wird beschrieben, wie Sie die Post-Konfiguration der Steuerung hinzufügen oder ändern:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine Datei mit dem Namen `script.cmd`.
2	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgende Zeile ein: `Download "/usr/cfg"`
3	Kopieren Sie die Post-Konfigurationsdatei (`Machine.cfg`) in den Ordner `\usr\cfg` und die Skriptdatei in den Stammordner der SD-Karte:  **HINWEIS:** Im Verzeichnis *Firmwares & PostConfiguration\PostConfiguration\add_change* des EcoStruxure Machine Expert - Basic-Installationsverzeichnisses sind ein Beispiel für eine Post-Konfigurationsdatei sowie das zugehörige Skript vorhanden.
4	Falls erforderlich, bearbeiten Sie die `Machine.cfg`-Datei, um die Parameter für Ihre Post-Konfiguration zu konfigurieren.
5	Setzen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Steuerung ein. **Ergebnis:** Der Download der Post-Konfigurationsdatei beginnt. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** am Logic Controller auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus. **HINWEIS:** Vor dem Download werden das Dateiformat sowie die Gültigkeit aller Kanäle, Parameter und Werte überprüft. Sollte ein Fehler festgestellt werden, wird der Download abgebrochen. **HINWEIS:** Wenn ein Post-Konfigurationsparameter mit der physischen Konfiguration nicht kompatibel ist, wird er ignoriert.
6	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Wenn ein Fehler erkannt wird, blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der `Script.log`-Datei protokolliert.
7	Schalten Sie die Spannungszufuhr aus und anschließend wieder ein oder geben Sie einen Initialisierungsbefehl aus, damit die neue Post-Konfigurationsdatei angewendet wird.

Lesen der Post-Konfigurationsdatei

Nachstehend wird beschrieben, wie Sie die Post-Konfigurationsdatei der Steuerung lesen können:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie mit einem Texteditor auf dem PC eine Datei `script.cmd`.
2	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgende Zeile ein: `Upload "/usr/cfg"`
3	Kopieren Sie Skriptdatei in den Stammordner der SD-Karte.
4	Setzen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Steuerung ein. **Ergebnis:** Die Post-Konfigurationsdatei wird kopiert. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** am Logic Controller auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus. **HINWEIS:** Der Prozess der Anwendungssicherung weist eine niedrige Priorität auf, um die Auswirkungen auf das Programm und die Kommunikationsleistung des Logic Controllers zu minimieren. Je nachdem, wie viel freie Zeit in Ihrem Programm verfügbar ist, kann dieser Vorgang sehr viel mehr Zeit in Anspruch nehmen, wenn sich der Logic Controller im Zustand *RUNNING* anstatt im Zustand *STOPPED* befindet.
5	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Wenn ein Fehler erkannt wird, blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der `Script.log`-Datei protokolliert. **Ergebnis:** Die Post-Konfigurationsdatei wird auf der SD-Karte gespeichert.

Entfernen einer Post-Konfigurationsdatei

In dieser Tabelle wird beschrieben, wie Sie die Post-Konfigurationsdatei der Steuerung entfernen:

Schritt	Aktion
1	Setzen Sie eine leere SD-Karte in den PC ein, auf dem EcoStruxure Machine Expert - Basic ausgeführt wird.
2	Erstellen Sie eine Datei mit dem Namen `script.cmd`.
3	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgende Zeile ein: `Delete "/usr/cfg"`
4	Kopieren Sie die Skriptdatei, die im Verzeichnis *Firmwares & PostConfiguration \PostConfiguration\remove* des EcoStruxure Machine Expert - Basic-Installationsverzeichnisses gespeichert ist, in das Stammverzeichnis der SD-Karte.
5	Setzen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Steuerung ein. **Ergebnis:** Die Post-Konfigurationsdatei wird entfernt. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** am Logic Controller auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus.
6	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Wenn ein Fehler erkannt wird, blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der `Script.log`-Datei protokolliert.
7	Schalten Sie die Spannungszufuhr aus und anschließend wieder ein oder geben Sie einen Initialisierungsbefehl aus, um die Anwendungsparameter zu übernehmen.

Verwaltung des Fehlerprotokolls

Übersicht

Mithilfe der SD-Karte können Sie das Fehlerprotokoll der Logiksteuerung sichern und löschen.

Für die Verwaltung des Fehlerprotokolls muss sich der Name der SD-Karte von `DATA` unterscheiden, siehe Datenprotokollierung.

Sichern des Fehlerprotokolls

In der nachstehenden Tabelle wird beschrieben, wie Sie die Fehlerprotokolldatei der Logiksteuerung auf der SD-Karte sichern:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie mit einem Texteditor auf dem PC eine Datei *script.cmd*.
2	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgende Zeile ein: `Upload "/sys/log"`
3	Kopieren Sie Skriptdatei in den Stammordner der SD-Karte.
4	Setzen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Logiksteuerung ein. **Ergebnis:** Die Übertragung der Fehlerprotokolldatei beginnt. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** am Logic Controller auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus.
5	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert. **Ergebnis:** Die Fehlerprotokolldatei (`PlcLog.csv`) wird auf der SD-Karte gespeichert.

Löschen des Fehlerprotokolls

In der nachstehenden Tabelle wird beschrieben, wie Sie die Fehlerprotokolldatei in der Logiksteuerung löschen:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie mit einem Texteditor auf dem PC eine Datei *script.cmd*.
2	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgende Zeile ein: `Delete "/sys/log"`
3	Kopieren Sie Skriptdatei in den Stammordner der SD-Karte.
4	Setzen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Logiksteuerung ein. **Ergebnis:** Das Löschen der Fehlerprotokolldatei beginnt. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** am Logic Controller auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus.
5	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert. **Ergebnis:** Die Fehlerprotokolldatei (`PlcLog.csv`) wird aus der Logiksteuerung gelöscht.

Format des Fehlerprotokolls

Der Logic Controller stellt eine Fehlerliste bereit, die die letzten 10 erkannten Fehler im Protokollspeicher enthält. Jeder Fehlereintrag in der Fehlerprotokolldatei setzt sich aus den folgenden Teilen zusammen:

- Datum und Uhrzeit
- Pegel
- Kontext
- Fehlercode
- Priorität (ausschließlich für die interne Verwendung)

Nach einem Upload über die SD-Karte sieht der Code aus wie im folgenden Beispiel:

```
02/06/14, 12:04:01, 0x0111000100
```

In dieser Tabelle wird die Bedeutung der hexadezimalen Fehlerdarstellung beschrieben:

Gruppe	Fehlercode (hex.)	Fehlerbeschreibung	Ergebnis
Allgemeines	*08000011xx*	Ungültige Hardware-Kalibrierungsparameter	Ethernet-Kanal nicht betriebsfähig `%SW118.bit10` Status 0 **ERR**-LED blinkt
Betriebssystem	*0F01xxxxxx*	Fehler in Bezug auf das Betriebssystem	Wechsel in den Zustand *HALTED*
Speicherverwaltung	*0F030009xx*	Interner Fehler bei der Speicherzuweisung	Wechsel in den Zustand *HALTED*
SD-Karte	*010C001Bxx*	Fehler beim Zugriff auf eine SD-Karte; der Vorgang hat ein internes Timeout überschritten (3000 ms).	Der SD-Kartenbetrieb wird abgebrochen.
Watchdog-Timer	*0104000Axx*	Nutzung der Ressourcen des Logic Controllers übersteigt 80 % - erste Erkennung	Watchdog-Timeout signalisiert: `%S11` Status 1 **ERR**-LED blinkt
	0804000Bxx	Nutzung der Ressourcen des Logic Controllers übersteigt 80 % - zweite Erkennung in Folge	Wechsel in den Zustand *HALTED*
	0804000Cxx	Taskspezifischer Watchdog-Timer in der Master-Task	Wechsel in den Zustand *HALTED*
	0804000Dxx	Taskspezifischer Watchdog-Timer in der periodischen Task	Wechsel in den Zustand *HALTED*
Batterie	*0105000Exx*	Batterie leer	Leere Batterie signalisiert: `%S75` Status 1 **BAT**-LED leuchtet
RTC	*01060012xx*	RTC ungültig	Ungültiger RTC-Wert signalisiert: `%SW118.bit12` Status 0 `%S51` Status 1
Benutzeranwendung	*0807000Fxx*	Anwendung nicht mit Firmware kompatibel	Wechsel in den Zustand *EMPTY*
	08070010xx	Prüfsummenfehler	Wechsel in den Zustand *EMPTY*
Ethernet	*010B0014xx*	Doppelte IP-Adresse festgestellt	Doppelte IP-Adresse signalisiert: `%SW62` Status 1 `%SW118.bit9` Status 0 **ERR**-LED blinkt
Integrierte E/A	*010D0013xx*	Kurzschluss an geschütztem Ausgang	Überstrom signalisiert: `%SW139` Status 1 (je nach Ausgangsklemme) **ERR**-LED blinkt
Lesen des nicht-flüchtigen Speichers	*01110000xx*	Lesefehler - Datei nicht gefunden	Gescheiterter Lesevorgang
	01110001xx	Lesefehler - Ungültiger Steuerungstyp	
	01110002xx	Lesefehler - Ungültiger Header	
	01110003xx	Lesefehler - Ungültiger Bereichsdeskriptor	
	01110004xx	Lesefehler - Ungültige Größe des Bereichsdeskriptors	
Schreiben in den nicht-flüchtigen Speicher	*01120002xx*	Schreibfehler - Ungültiger Header	Gescheiterter Schreibvorgang
	01120004xx	Schreibfehler - Ungültige Größe des Bereichsdeskriptors	
	01120005xx	Schreibfehler - Ungültiger Löschvorgang	
	01120006xx	Schreibfehler - Ungültige Header-Größe	

Gruppe	Fehlercode (hex.)	Fehlerbeschreibung	Ergebnis
Persistente Variablen	*01130007xx*	Prüfsummenfehler in persistenten Variablen	Wiederherstellung der persistenten Variablen nicht möglich
	01130008xx	Größenfehler in persistenten Variablen	
Ethernet IP	*01140012xx*	Gescheiterte Ethernet-IP-Variablenerstellung	Variablenerstellung nicht möglich, Vorgang gescheitert

Speicherverwaltung: Sichern und Wiederherstellen des Steuerungsspeichers

Übersicht

Sie können eine SD-Karte verwenden, um die Objekte im Speicher der Steuerung zu sichern und wiederherzustellen oder in eine andere Steuerung zu kopieren.

Sichern des Steuerungsspeichers

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie mit einem Texteditor auf dem PC eine Datei *script.cmd*.
2	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgende Zeile ein: `Upload "/usr/mem"`
3	Kopieren Sie Skriptdatei in den Stammordner der SD-Karte.
4	Setzen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Steuerung ein. **Ergebnis:** Der Speicher wird kopiert. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** am Logic Controller auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus. **HINWEIS:** Der Prozess der Speichersicherung weist eine niedrige Priorität auf, um die Auswirkungen auf das Programm und die Kommunikationsleistung des Logic Controllers zu minimieren. Je nachdem, wie viel freie Zeit in Ihrem Programm verfügbar ist, kann dieser Vorgang sehr viel mehr Zeit in Anspruch nehmen, wenn sich der Logic Controller im Zustand *RUNNING* anstatt im Zustand *STOPPED* befindet.
5	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert. **Ergebnis:** Die Speicherdatei (`*.csv`) wird auf der SD-Karte gespeichert.

Wiederherstellen des Steuerungsspeichers oder Kopieren in eine andere Steuerung

Schritt	Aktion
1	Bearbeiten Sie die Datei *script.cmd* im Stammordner der SD-Karte mit einem Texteditor.
2	Ersetzen Sie den Inhalt des Skripts durch folgende Zeile: `Download "/usr/mem"`

Schritt	Aktion
3	Setzen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Steuerung ein. **Ergebnis:** Die Speicherdatei wird kopiert. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** am Logic Controller auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus.
4	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert.

Programmierung des M221 Logic Controller-Systems

Inhalt dieses Abschnitts

E/A-Objekte 168
Netzwerkobjekte 173
Systemobjekte 187

Übersicht

Dieser Abschnitt enthält Informationen über das System sowie über für den M221 Logic Controller spezifische E/A-Objekte. Diese Objekte werden auf der Registerkarte **Programmierung** angezeigt.

Beschreibungen aller anderen Objekte finden Sie im EcoStruxure Machine Expert - Basic Generische Funktionen - Bibliothekshandbuch.

E/A-Objekte

Inhalt dieses Kapitels

Digitaleingänge (%I) 168
Digitalausgänge (%Q) 169
Analogeingänge (%IW) 170
Analogausgänge (%QW) 171

Digitaleingänge (%I)

Einführung

Die Bitobjekte von Digitaleingängen sind das Abbild der Digitaleingänge in der Logiksteuerung.

Anzeigen der Eigenschaften von Digitaleingängen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften der Digitaleingänge anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **E/A-Objekte** > **Digitaleingänge**. **Ergebnis**: Die Eigenschaften der Digitaleingänge werden im Fenster angezeigt.

Eigenschaften der Digitaleingänge

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften des Digitaleingangs beschriebene:

Parameter	Verä-nderbar	Wert	Standard-wert	Beschreibung
Verwendet	Nein	Aktiviert/ Nicht aktiviert	False	Gibt an, ob der Eingangskanal in einem Programm referenziert ist.
Adresse	Nein	%I0.i	–	Zeigt die Adresse des Digitaleingangs in der Steuerung an, wobei i der Kanalnummer entspricht. Wenn die Steuerung über n Digitaleingänge verfügt, wird der Wert von i als 0...n-1 angegeben. Beispiel: *%I0.2* entspricht dem Digitaleingang am digitalen Eingangskanal Nummer 2 der Logiksteuerung.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Eingang zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommen-tar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Kanal zugeordnet werden soll.

Digitalausgänge (%Q)

Einführung

Die Bitobjekte von Digitalausgängen sind das Abbild der Digitalausgänge in der Logiksteuerung.

Anzeigen der Eigenschaften von Digitalausgängen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften der Digitalausgänge anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **E/A-Objekte** > **Digitalausgänge**. **Ergebnis**: Die Eigenschaften der Digitalausgänge werden im Fenster angezeigt.

Eigenschaften der Digitalausgänge

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften der Digitalausgänge beschrieben:

Parameter	Verä-nderbar	Wert	Standard-wert	Beschreibung
Verwendet	Nein	Aktiviert/ Nicht aktiviert	False	Gibt an, ob der Ausgangskanal in einem Programm referenziert ist.
Adresse	Nein	%Q0.i	–	Zeigt die Adresse des Digitalausgangs in der Steuerung an, wobei i der Kanalnummer entspricht. Wenn die Steuerung über n Digitalausgänge verfügt, wird der Wert von i als 0...n-1 angegeben. Beispiel: *%Q0.3* entspricht dem Digitalausgang am digitalen Ausgangskanal Nummer 3 der Logiksteuerung.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Ausgang zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/ oder den Programmkommentaren zu suchen und auszutauschen.
Kommen-tar	Ja	–	–	Der Kommentar, der dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Kanal zugeordnet werden soll.

Analogeingänge (%IW)

Einführung

Die Wortobjekte von Analogeingängen sind die digitalen Werte der mit der Steuerung verbundenen analogen Signale.

Zwei 0-10-V-Analogeingänge sind in die Steuerung integriert. Die integrierten Analogeingänge verwenden eine 10 Bit-Auflösung, so dass jedes Inkrement ungefähr 10 mV ($10V/2^{10}$-1) entspricht. Wenn das System den Wert 1023 erkennt, wird der Kanal als gesättigt angesehen.

Weitere Informationen finden Sie im M221 – Hardwarehandbuch (siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch) und im TMC2-Steckmodule – Hardwarehandbuch für Ihre jeweilige Konfiguration.

Anzeigen der Eigenschaften von Analogeingängen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften der Analogeingänge anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **E/A-Objekte** > **Analogeingänge**. **Ergebnis**: Die Eigenschaften der Analogeingänge werden im Fenster angezeigt.

Eigenschaften der Analogeingänge

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften des Analogeingangs beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	Aktiviert/Nicht aktiviert	False	Gibt an, ob der Eingangskanal in einem Programm referenziert ist.
Adresse	Nein	%IW0.i	–	Zeigt die Adresse des integrierten Analogeingangs in der Steuerung an, wobei i der Kanalnummer entspricht. Wenn die Steuerung über n Analogeingänge verfügt, wird der Wert von i als 0...n-1 angegeben. Beispiel: `%IW0.1` entspricht dem Analogeingang am analogen Eingangskanal Nummer 1 der Logiksteuerung.
		%IW0.x0y	–	Zeigt die Adresse des Ausgangskanals am Steckmodul an, wobei x der Steckmodulnummer und y der Kanalnummer entspricht.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Eingang zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Der Kommentar, der dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein, der dieser Adresse zugeordnet werden soll.

Analogausgänge (%QW)

Einführung

Die Wortobjekte von Analogausgängen sind die digitalen Werte der von der Steuerung mittels Steckmodulen empfangenen analogen Signale.

Zwei 0-10 V-Analogausgänge und zwei 4-20 mA-Analogausgänge sind in die Steckmodule TMC2AQ2C bzw.TMC2AQ2V integriert.

Weitere Informationen finden Sie im TMC2-Steckmodule Hardwarehandbuch für Ihre jeweilige Konfiguration.

Anzeigen der Eigenschaften von Analogausgängen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften der Analogausgänge anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **E/A-Objekte > Analogausgänge**. **Ergebnis**: Die Eigenschaften der Analogausgänge werden im Fenster angezeigt.

Eigenschaften der Analogausgänge

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften der Analogausgänge beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	Aktiviert/Nicht aktiviert	False	Gibt an, ob der Ausgangskanal in einem Programm referenziert ist.
Adresse	Nein	%QW0.x0y	–	Zeigt die Adresse des Ausgangskanals am Steckmodul an, wobei x der Steckmodulnummer und y der Kanalnummer entspricht.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Ausgang zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder den Programmkommentaren zu suchen und auszutauschen.
Kommentar	Ja	–	–	Der Kommentar, der dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein, der dieser Adresse zugeordnet werden soll.

Netzwerkobjekte

Inhalt dieses Kapitels

Input Assembly (EtherNet/IP)-Objekte (%QWE) 173
Output Assembly (EtherNet/IP)-Objekte (%IWE)..... 174
Eingangsregisterobjekte (Modbus TCP) (%QWM) 175
Ausgangsregisterobjekte (Modbus TCP) (%IWM) 177
Digitaleingangsobjekte (E/A-Scanner) (%IN) 178
Digitalausgangsobjekte (E/A-Scanner) (%QN)..... 179
Eingangsregisterobjekte (E/A-Scanner) (%IWN)..... 182
Ausgangsregisterobjekte (E/A-Scanner) (%QWN) 183
Netzwerkdiagnosecodes des Modbus IOScanner (%IWNS) 186

Input Assembly (EtherNet/IP)-Objekte (%QWE)

Einführung

Input assembly-Objekte sind die digitalen Werte der im Logic Controller empfangenen EtherNet/IP Input assembly-Frames.

Anzeigen der Input Assembly-Eigenschaften

Gehen Sie vor wie folgt, um die Eigenschaften der Input assembly-Objekte anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung** aus.
2	Klicken Sie auf **Netzwerkobjekte > Input assembly (EtherNet/IP)**. **Ergebnis:** Das Fenster der Eigenschaften wird angezeigt.

Input Assembly-Eigenschaften

In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Eigenschaften eines Input assembly-Objekts beschrieben:

Parameter	Bear-beitbar	Wert	Standard-wert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Objekt in einem Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%QWEi	–	Die Adresse des Input assembly, wobei i die Instanzkennung ist. Die maximale Anzahl an Instanzen finden Sie unter Höchstanzahl der Objekte, Seite 32.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Objekt zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder in den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Fehleraus-weichwert	Ja	-32768 bis 32767	0	Geben Sie den Wert an, der auf dieses Objekt angewendet werden soll, wenn der Logic Controller in den Zustand *STOPPED* bzw. in einen Ausnahmezustand übergeht. **HINWEIS:** Wenn der Fehlerausweichmodus **Werte beibehalten** konfiguriert wurde, behält das Objekt seinen Wert bei, wenn die Steuerung in den Zustand *STOPPED* oder in einen Ausnahmezustand wechselt. Der Wert 0 wird angezeigt und kann nicht bearbeitet werden. Detaillierte Informationen finden Sie unter Fehlerausweichverhalten (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).
Kommen-tar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der diesem Objekt zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Objekt zugeordnet werden soll.

Output Assembly (EtherNet/IP)-Objekte (%IWE)

Einführung

Output assembly-Objekte sind die digitalen Werte der im Logic Controller empfangenen EtherNet/IP Output assembly-Frames.

Anzeigen der Output Assembly-Eigenschaften

Gehen Sie vor wie folgt, um die Eigenschaften der Output assembly-Objekte anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung** aus.
2	Klicken Sie auf **Netzwerkobjekte > Output assembly (EtherNet/IP)**. **Ergebnis:** Das Fenster der Eigenschaften wird angezeigt.

Output Assembly-Eigenschaften

In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Eigenschaften eines Output assembly-Objekts beschrieben:

Parameter	Bearbeitbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Objekt in einem Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%IWEi	–	Die Adresse des Output assembly, wobei i die Instanzkennung ist. Die maximale Anzahl an Instanzen finden Sie unter Höchstanzahl der Objekte, Seite 32.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Objekt zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder in den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der diesem Objekt zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Objekt zugeordnet werden soll.

Eingangsregisterobjekte (Modbus TCP) (%QWM)

Einführung

Bei den Eingangsregisterobjekten handelt es sich um die digitalen Werte der im Logic Controller empfangenen Eingangsregister der Modbus TCP-Zuordnungstabelle.

Anzeigen der Eigenschaften der Eingangsregister

Gehen Sie vor wie folgt, um die Eigenschaften der Eingangsregisterobjekte anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Netzwerkobjekte > Eingangsregister (Modbus TCP)**. **Ergebnis**: Das Fenster Eigenschaften wird angezeigt.

Eigenschaften der Eingangsregister

In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Eigenschaften eines Eingangsregisterobjekts beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Objekt in einem Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%QWMi	–	Die Adresse des Eingangsregisterobjekts, wobei i die Instanzkennung ist. Die maximale Anzahl an Instanzen finden Sie unter Höchstanzahl der Objekte, Seite 32.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Objekt zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Fehlerausweichwert	Ja	-32768 bis 32767	0	Geben Sie den Wert an, der auf dieses Objekt angewendet werden soll, wenn der Logic Controller in den Zustand *STOPPED* bzw. in einen Ausnahmezustand übergeht. **HINWEIS:** Wenn der Fehlerausweichmodus **Werte beibehalten** konfiguriert wurde, behält das Objekt seinen Wert bei, wenn der Logic Controller in den Zustand *STOPPED* oder in einen Ausnahmezustand wechselt. Der Wert 0 wird angezeigt und kann nicht bearbeitet werden. Detaillierte Informationen finden Sie unter Fehlerausweichverhalten (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der diesem Objekt zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Objekt zugeordnet werden soll.

Ausgangsregisterobjekte (Modbus TCP) (%IWM)

Einführung

Bei den Ausgangsregisterobjekten handelt es sich um die digitalen Werte der vom Logic Controller empfangenen Ausgangsregister der Modbus TCP-Zuordnungstabelle.

Anzeigen der Eigenschaften der Ausgangsregister

Gehen Sie vor wie folgt, um die Eigenschaften der Ausgangsregisterobjekte anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Netzwerkobjekte > Ausgangsregister (Modbus TCP)**. **Ergebnis**: Das Fenster Eigenschaften wird angezeigt.

Eigenschaften der Ausgangsregister

In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Eigenschaften eines Ausgangsregisterobjekts beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Objekt in einem Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%IWMi	–	Die Adresse des Ausgangsregisterobjekts, wobei i die Instanzkennung ist. Die maximale Anzahl an Instanzen finden Sie unter Höchstanzahl der Objekte, Seite 32.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Objekt zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der diesem Objekt zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Objekt zugeordnet werden soll.

Digitaleingangsobjekte (E/A-Scanner) (%IN)

Einführung

Digitaleingangsobjekte (IOScanner) sind die von Modbus Serial-E/A-Scanner- oder Modbus TCP IOScanner-Geräten empfangenen digitalen Werte.

Anzeigen der Digitaleingänge (E/A-Scanner)-Eigenschaften

Gehen Sie vor wie folgt, um die Digitaleingänge (E/A-Scanner)-Eigenschaften anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Netzwerkobjekte > Digitaleingänge (IOScanner)**. **Ergebnis**: Das Fenster Eigenschaften wird angezeigt.

Digitaleingänge (E/A-Scanner)-Eigenschaften

In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Eigenschaften eines Digitaleingänge (E/A-Scanner)-Objekts beschrieben:

Parameter	Verä-nderbar	Wert	Standard-wert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/ FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Objekt im Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%IN(i+x).y.z)	–	Die Adresse des Objekts, wobei folgendes gilt: • i: Index: ◦ 100 für SL1 ◦ 200 für SL2 ◦ 300 für ETH1(Modbus TCP IOScanner) • x: Geräte-ID • y: Kanal-ID • z: Objektinstanzbezeichner Die maximale Anzahl an Instanzen finden Sie unter Höchstanzahl der Objekte, Seite 32.
Kanal	Nein	Name des konfigurier-ten Kanals.	-	Der Name des Kanals, der zum Empfangen der Daten vom Gerät verwendet wird.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Objekt zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/ oder den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der diesem Objekt zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Objekt zugeordnet werden soll.

Digitalausgangsobjekte (E/A-Scanner) (%QN)

Einführung

Digitalausgangsobjekte (IOScanner) sind die an Modbus Serial-E/A-Scanner- oder Modbus TCP IOScanner-Geräte gesendeten digitalen Werte.

Anzeigen der Digitalausgänge (E/A-Scanner)-Eigenschaften

Gehen Sie vor wie folgt, um die Digitalausgänge (E/A-Scanner)-Eigenschaften anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Netzwerkobjekte > Digitalausgänge (IOScanner)**. **Ergebnis**: Das Fenster Eigenschaften wird angezeigt.

Digitalausgänge (E/A-Scanner) Objekteigenschaften

In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Eigenschaften eines Digitalausgänge (E/A-Scanner)-Objekts beschrieben:

Parameter	Verä-nderbar	Wert	Standard-wert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Objekt in einem Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%QN(i+x).y.z	–	Die Adresse des Objekts, wobei folgendes gilt: • i: Index: ◦ 100 für SL1 ◦ 200 für SL2 ◦ 300 für ETH1(Modbus TCP IOScanner) • x: Geräte-ID • y: Kanal-ID • z: Objektinstanzbezeichner Die maximale Anzahl an Instanzen finden Sie unter Höchstanzahl der Objekte, Seite 32.
Kanal	Ja	Name des konfigurierten Kanals.	-	Der Name des Kanals, der zum Senden der Daten zum Gerät verwendet wird.
Fehleraus-weichwert	Ja	0 oder 1	0	Geben Sie den Wert an, der auf dieses Objekt angewendet werden soll, wenn der Logic Controller in den Zustand *STOPPED* bzw. in einen Ausnahmezustand übergeht. **HINWEIS:** Wenn der Fehlerausweichmodus **Werte beibehalten** konfiguriert wurde, behält das Objekt seinen Wert bei, wenn der Logic Controller in den Zustand *STOPPED* oder in einen Ausnahmezustand wechselt. Der Wert 0 wird angezeigt und kann nicht bearbeitet werden. Detaillierte Informationen finden Sie unter Fehlerausweichverhalten.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Objekt zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/ oder den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der diesem Objekt zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Objekt zugeordnet werden soll.

Eingangsregisterobjekte (E/A-Scanner) (%IWN)

Einführung

Eingangsregisterobjekte (IOScanner) sind die von Modbus Serial-E/A-Scanner- oder Modbus TCP IOScanner-Geräten empfangenen Registerwerte.

Anzeigen der Eingangsregister (E/A-Scanner)-Eigenschaften

Gehen Sie vor wie folgt, um die Eingangsregister (E/A-Scanner)-Eigenschaften anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Netzwerkobjekte > Eingangsregister (E/A-Scanner)**. **Ergebnis**: Das Fenster Eigenschaften wird angezeigt.

Eingangsregister (E/A-Scanner) Eigenschaften

In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Eigenschaften eines Eingangsregister (E/A-Scanner)-Objekts beschrieben:

Parameter	Verä-nderbar	Wert	Stan-dardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Objekt im Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%IWN(i+x).y.z	–	Die Adresse des Objekts, wobei folgendes gilt: • i: Index: ◦ 100 für SL1 ◦ 200 für SL2 ◦ 300 für ETH1(Modbus TCP IOScanner) • x: Geräte-ID • y: Kanal-ID • z: Objektinstanzbezeichner Die maximale Anzahl an Instanzen finden Sie unter Höchstanzahl der Objekte, Seite 32.
Kanal	Nein	Name des konfigurierten Kanals.	-	Der Name des Kanals, der zum Empfangen der Daten vom Gerät verwendet wird.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Objekt zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der diesem Objekt zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Objekt zugeordnet werden soll.

Ausgangsregisterobjekte (E/A-Scanner) (%QWN)

Einführung

Ausgangsregisterobjekte (IOScanner) sind die an Modbus Serial-E/A-Scanner- oder Modbus TCP IOScanner-Geräte gesendeten Registerwerte.

Anzeigen der Ausgangsregister (E/A-Scanner)-Eigenschaften

Gehen Sie vor wie folgt, um die Ausgangsregister (E/A-Scanner)-Eigenschaften anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Netzwerkobjekte > Ausgangsregister (IOScanner)**. **Ergebnis**: Das Fenster Eigenschaften wird angezeigt.

Ausgangsregister (E/A-Scanner) Objekteigenschaften

In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Eigenschaften eines Ausgangsregister (E/A-Scanner)-Objekts beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Objekt in einem Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%QWN(i+x).y.z	–	Die Adresse des Objekts, wobei folgendes gilt: • i: Index: ◦ 100 für SL1 ◦ 200 für SL2 ◦ 300 für ETH1(Modbus TCP IOScanner) • x: Geräte-ID • y: Kanal-ID • z: Objektinstanzbezeichner Die maximale Anzahl an Objekten finden Sie unter Höchstanzahl der Objekte, Seite 32.
Kanal	Ja	Name des konfigurierten Kanals.	-	Der Name des Kanals, der zum Senden der Daten zum Gerät verwendet wird.
Fehlerausweichwert	Ja	-32768 bis 32767	0	Geben Sie den Wert an, der auf dieses Objekt angewendet werden soll, wenn der Logic Controller in den Zustand *STOPPED* bzw. in einen Ausnahmezustand übergeht. **HINWEIS:** Wenn der Fehlerausweichmodus **Werte beibehalten** konfiguriert wurde, behält das Objekt seinen Wert bei, wenn der Logic Controller in den Zustand *STOPPED* oder in einen Ausnahmezustand wechselt. Der Wert 0 wird angezeigt und kann nicht bearbeitet werden. Detaillierte Informationen finden Sie unter Fehlerausweichverhalten (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Objekt zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der diesem Objekt zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Objekt zugeordnet werden soll.

Netzwerkdiagnosecodes des Modbus IOScanner (%IWNS)

Diagnosecodes des Geräts

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Werte der von Gerät x zurückgegebenen Diagnosecodes im entsprechenden Netzwerkdiagnoseobjekt des Modbus IOScanner (*%IWNS(100+x)* für SL1 oder *%IWNS(200+x)* für SL2, *%IWNS(300+x)* für ETH1):

Wert	Beschreibung
0	Gerät nicht abgefragt.
1	Das Gerät wird vom Modbus IOScanner initialisiert (Initialisierungsanfrage des Geräts wird gesendet).
2	Das Gerät ist vorhanden und kann abgefragt werden (ggf. Initialisierungsanforderungen gesendet).
3	Das Gerät wurde aufgrund eines auf einem Kanal des Geräts erkannten Kommunikationsfehlers nicht korrekt abgefragt.
4	Das Gerät wurde aufgrund eines während der Initialisierungsanfrage des Geräts erkannten Kommunikationsfehlers nicht korrekt initialisiert.
5	Das Gerät wurde nicht korrekt identifiziert, da der vom Gerät zurückgegebene Herstellername oder Produktcode mit den erwarteten Werten nicht übereinstimmt.
6	Ein Kommunikationsfehler ist während der Identifikation und Initialisierung aufgetreten. Dies kann folgende Gründe haben: Nicht kommunizierendes oder nicht vorhandenes Gerät, falsche Kommunikationsparameter oder nicht unterstützte Modbus-Funktion.

Diagnosecodes des Kanals

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Werte der von Gerät x und Kanal y zurückgegebenen Diagnosecodes im entsprechenden Netzwerkdiagnoseobjekt des Modbus IOScanner (*%IWNS(100+x).y* für SL1 oder *%IWNS(200+x).y* für SL2, *%IWNS(300+x).y* für ETH1):

Wert	Beschreibung
>0	Wert des Modbus-Ausnahmecodes Operationsfehlercode (Modbus-Ausnahmecode) (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)
0	Kanal ist aktiv
-1	Kanal ist inaktiv
<-1	Wert des Kommunikationsfehlercodes (CommError) (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen) Beispiele: • Diagnosecodewert = -15 = -(1+ CommError-Fehlercode 14) → *BadLength* • Diagnosecodewert = -2 = -(1 + CommError-Fehlercode 1) → *TimeOut*

Systemobjekte

Inhalt dieses Kapitels

Systembits (%S) 187
Systemwörter (%SW) 196
Eingangskanalstatus (%IWS) 213
Ausgangskanalstatus (%QWS) 215

Systembits (%S)

Einführung

Dieser Abschnitt enthält Informationen über die Funktion der Systembits.

Anzeigen der Eigenschaften von Systembits

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften der Systembits anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Systemobjekte > Systembits**. **Ergebnis:** Die Eigenschaften der Systembits werden auf dem Bildschirm angezeigt.

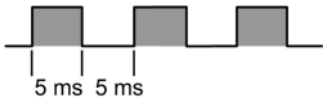
Eigenschaften von Systembits

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften der Systembits beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Systembit in einem Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%Si	–	Gibt die Adresse des Systembits an, wobei i die Bitnummer darstellt, die der sequenziellen Position des Systembits im Speicher entspricht. Wenn die Steuerung maximal über n Systembits verfügt, wird der Wert von i als 0...n-1 angegeben. Beispiel: *%S4* ist Systembit 4.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dem Systembit zugeordnet ist. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Symbol** und klicken Sie auf den Namen des Symbols, das diesem Systembit zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der dem Systembit zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Systembit zugeordnet werden soll.

Beschreibung der Systembits

Die folgende Tabelle enthält Informationen zu den Systembits sowie eine Beschreibung ihrer Steuerung:

System-bit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S0	Kaltstart	Dieses normalerweise im Status 0 befindliche Bit wird auf 1 gesetzt: • Bei Spannungsrückkehr mit Datenverlust (Batteriefehlfunktion) • Über das Programm oder eine Animationstabelle. Dieses Bit wird während des ersten kompletten Zyklus auf 1 gesetzt. Es wird vom System vor dem nächsten Zyklus auf 0 zurückgesetzt.	0	S oder U→S, SIM
%S1	Warmstart	Normalerweise auf 0 gesetzt. Bei einer Spannungsrückkehr mit Daten-Backup, durch ein Programm oder eine Animationstabelle wird es auf 1 gesetzt. Es wird vom System am Ende des kompletten Zyklus auf 0 zurückgesetzt.	0	S und U
%S4 %S5 %S6 %S7	Zeitbasis: 10 ms Zeitbasis: 100 ms Zeitbasis: 1 s Zeitbasis: 1 min	Die Statusänderungen dieser Bits werden durch eine interne Uhr gesteuert. Sie sind nicht mit dem Zyklus der Steuerung synchronisiert. Beispiel: %S4  	–	S, SIM (ausgenommen %S4)
%S9	Fehlerausgänge	Wenn %S9 auf 1 gesetzt wird: • Bei Ausgängen, die als Statusalarme, PTO oder FREQGEN konfiguriert werden, werden die Ausgänge auf 0 gesetzt. • Fehlerausweichwerte werden auf die physikalischen digitalen und analogen Ausgänge (integrierte Ausgänge, TM2/TM3-Erweiterungsmodulausgänge und TMC2-Steckmodulausgänge) angewendet. Das Datenabbild bleibt von %S9 unbeeinflusst. Das Datenabbild spiegelt die von der Anwendung angewendete Logik wieder. Nur die physikalischen Ausgänge werden beeinflusst. • Die Fehlerausweichwerte werden unabhängig vom Modus Fehlerausweichverhalten (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch), der für bestimmte Ausgänge konfiguriert ist, angewendet. Wenn %S9 auf 0 gesetzt ist, werden die Werte des Datenabbilds erneut auf die physikalischen Ausgänge angewendet. **HINWEIS:** Wenn sich die Steuerung im Zustand *STOPPED* befindet und das Fehlerausweichverhalten **Werte beibehalten** konfiguriert wurde, werden durch eine steigende Flanke auf *%S9* Fehlerausweichwerte auf die physikalischen Ausgänge und die Werte des Datenabbilds angewendet.	0	U
%S10	E/A-Kommunikationsstatus	Normalerweise auf 1 gesetzt (TRUE am Schaltpult). Dieses Bit kann vom System auf 0 gesetzt werden (FALSE am Schaltpult), wenn eine Unterbrechung der E/A-Kommunikation festgestellt wird. Wenn %S10 = 0 ist, blinkt die LED **ERR**.	1	S
%S11	Watchdog-Überlauf	Normalerweise auf 0 eingestellt. Dieses Bit kann vom System auf 1 gesetzt werden, wenn die Programmausführungszeit (Zykluszeit) die maximale Zykluszeit (Watchdog der Anwendung) überschreitet. Bei einem Watchdog-Überlauf wechselt die Steuerung in den Zustand *HALTED*. %S11 wird ebenfalls vom System auf 1 gesetzt, wenn die Verarbeitungslast 80 % der Verarbeitungskapazität überschreitet (siehe %SW75, Seite 196). Wenn zwei aufeinander folgende Messungen eine Verarbeitungslast von über 80 % ergeben, wechselt die Steuerung in den Zustand *HALTED*. Andernfalls wird %S11 zurückgesetzt.	0	S
%S12	Logic Controller im Zustand *RUNNING*	Dieses Bit gibt an, dass sich die Steuerung im Zustand *RUNNING* befindet. Das System setzt das Bit auf: • 1, wenn sich die Steuerung im Zustand *RUNNING* befindet. • 0 für *STOPPED*, *BOOTING* oder einen anderen Zustand.	0	S, SIM

System-bit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S13	Erster Zyklus im Zustand *RUNNING*.	Normalerweise auf 0 eingestellt. Wird vom System während des ersten Zyklus nach Versetzen der Steuerung in den Modus auf 1 gesetzt.*RUNNING*	0	S, SIM
%S14	E/A-Forcieren aktiviert	Normalerweise auf 0 eingestellt. Wird vom System auf 1 gesetzt, wenn mindestens ein Eingang oder Ausgang forciert wird.	0	S, SIM
%S15	Eingang forciert	Normalerweise auf 0 eingestellt. Wird vom System auf 1 gesetzt, wenn mindestens ein Eingang forciert wird.	0	S, SIM
%S16	Ausgang forciert	Normalerweise auf 0 eingestellt. Wird vom System auf 1 gesetzt, wenn mindestens ein Ausgang forciert wird.	0	S, SIM
%S17	Zuletzt ausgestoßenes Bit	Normalerweise auf 0 eingestellt. Es wird vom System entsprechend dem Wert des zuletzt ausgestoßenen Bits gesetzt. Es meldet den Wert des zuletzt ausgestoßenen Bits.	0	S→U, SIM
%S18	Überlauf oder arithmetischer Fehler	Normalerweise auf 0 eingestellt. Wird auf 1 gesetzt, wenn ein Überlauf bei der Ausführung eines 16-Bit-Befehls auftritt, d. h.: • bei einem Ergebnis über + 32767 oder unter - 32768 einfacher Länge • bei einem Ergebnis über + 2147483647 oder unter - 2147483648 doppelter Länge • bei einem Ergebnis über + 3.402824E+38 oder unter - 3.402824E +38 im Gleitkommaformat • bei einer Division durch 0 • bei der Quadratwurzel einer negativen Zahl • bei nicht signifikanter BTI- oder ITB-Konvertierung: BCD-Wert außerhalb des zulässigen Bereichs Es muss vom Programm nach jedem Befehl mit Überlaufrisiko getestet und dann vom Programm auf 0 zurückgesetzt werden, wenn ein Überlauf auftritt.	0	S→U, SIM
%S19	Zykluszeitüberlauf (periodische Abfrage)	Dieses normalerweise auf 0 gesetzte Bit wird vom System auf 1 gesetzt, wenn ein Zykluszeitüberlauf auftritt (Zykluszeit ist größer als die Dauer, die vom Programm in der Konfiguration festgelegt oder in %SW0 programmiert wurde). Dieses Bit wird vom Programm auf 0 zurückgesetzt.	0	S→U
%S20	Indexüberlauf	Dieses normalerweise auf 0 gesetzte Bit wird auf 1 gesetzt, wenn die Adresse des indexierten Objekts kleiner als 0 oder größer als die maximale Objektgröße wird. Es muss vom Programm nach jedem Befehl mit Überlaufrisiko getestet und dann auf 0 zurückgesetzt werden, wenn ein Überlauf auftritt.	0	S→U, SIM
%S21	Initialisierung des Grafcet	Dieses Bit, das normalerweise den Status 0 hat, wird auf 1 gesetzt: • durch einen Kaltstart, %S0 = 1 • durch das Programm (nur im Vorverarbeitungsteil des Programms) mittels einer SET-Anweisung (S %S21) oder einer SET-Spule –(S)– %S21 • durch das PG Im Status 1 bewirkt es die Grafcet-Initialisierung. Aktive Schritte werden deaktiviert, und die Ausgangsschritte werden aktiviert. Es wird vom System nach der Grafcet-Initialisierung auf 0 gesetzt.	0	U→S, SIM
%S22	Grafcet-Rücksetzung	Dieses normalerweise auf 0 gesetzte Bit kann nur während der Vorverarbeitung vom Programm auf 1 gesetzt werden. Im Status 1 bewirkt es, dass die aktiven Schritte im gesamten Grafcet deaktiviert werden. Es wird vom System zu Beginn der Ausführung der sequenziellen Verarbeitung auf 0 zurückgesetzt.	0	U→S, SIM
%S23	Grafcet voreinstellen und einfrieren (Liste)	Dieses normalerweise im Status 0 befindliche Bit kann nur im Programmmodul für die Vorverarbeitung auf 1 gesetzt werden. Im Status 1 validiert es die Voreinstellung des Grafcet (Liste). Wird dieses Bit auf 1 gehalten, wird die Ausführung des Grafcet (Liste) eingefroren. Es wird vom System zu Beginn der Ausführung der sequenziellen Verarbeitung auf 0 zurückgesetzt.	0	U→S, SIM

System-bit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S28	Zeichenfolgen-Überlauf	Wenn das Bit auf 1 gesetzt ist, wird angegeben, dass bei der Verwaltung von Zeichenfolgen ein Überlauf in einem Speicherobjekt vorliegt.	0	S→U, SIM
%S32	Geräterücksetzung über Ethernet/IP-Protokoll	Dieses Systembit aktiviert das Zurücksetzen des Geräts über das CIP-Identitätsobjekt im Ethernet/IP-Protokoll: • Auf 0 setzen: deaktiviert (Werkeinstellung) • Auf 1 setzen: aktiviert	0	U
%S33	Auswahl von Lese- oder Schreibzugriff zum Lesen/Ändern der Ethernet-Serverkonfiguration	Normalerweise auf 0 gesetzt. • Wenn das Bit auf 0 gesetzt ist, enthalten die Wörter %SW33 bis %SW38 die verwendeten Ethernet-Parameter (IP-Zuweisung durch BOOTP oder automatische Selbstzuweisung der IP). Hierbei handelt es sich um die Parameter, die in der Anwendung konfiguriert wurden, oder um diejenigen der Post-Konfiguration auf der SD-Karte (in diesem Fall ist %SW98 oder %SW99 oder %SW100 ungleich 0). • Wenn das Bit auf 1 gesetzt ist (wenn keine Post-Konfiguration verwendet wird), wird die neue Konfiguration dann von %SW33 an %SW38 übergeben. Dieses Bit kann vom Programm und vom System (bei einem Kaltstart) in seinen Initialzustand 0 gesetzt werden. Daraufhin wird Ethernet zurückgesetzt und unabhängig von der aktuellen Konfiguration die Anwendungskonfiguration angewendet. Dieses Bit kann nicht auf 1 gesetzt werden, wenn sich eine Post-Konfiguration in Verwendung befindet.	0	U→S
%S34	Ethernet-Autonegotiation	Wird auf 0 gesetzt, um die Autonegotiation (automatische Aushandlung) von Geschwindigkeit sowie Halb- oder Vollduplex-Modus zu ermöglichen. Wird auf 1 gesetzt, um eine bestimmte Konfiguration zu erzwingen, die in %S35 und %S36 eingestellt wurde. **HINWEIS:** Eine Änderung im Status von %S34, %S35 oder %S36 führt zu einer Neuinitialisierung des Ethernet-Kanals. Aus diesem Grund ist der Ethernet-Kanal möglicherweise für mehrere Sekunden nach der Änderung nicht verfügbar.	0	U
%S35	Ethernet Halb-/Vollduplex-Modus	Im Fall von %S34 = 0 (Autonegotiation) wird dieses Bit vom System gesetzt und kann vom Benutzer nur gelesen werden. Doch bei %S34 = 1 wird der Modus auf Grundlage des Werts forciert, den der Benutzer für dieses Bit eingestellt hat: • Halbduplex, wenn auf 0 gesetzt, • Vollduplex, wenn auf 1 gesetzt. **HINWEIS:** Eine Änderung im Status von %S34, %S35 oder %S36 führt zu einer Neuinitialisierung des Ethernet-Kanals. Aus diesem Grund ist der Ethernet-Kanal möglicherweise für mehrere Sekunden nach der Änderung nicht verfügbar.	–	U oder S
%S36	Ethernet-Geschwindigkeit	Im Fall von %S34 = 0 (Autonegotiation) wird dieses Bit vom System gesetzt und kann vom Benutzer nur gelesen werden. Doch bei %S34 = 1 wird der Modus auf Grundlage des Werts forciert, den der Benutzer für dieses Bit eingestellt hat: • 10 Mbps, wenn auf 0 gesetzt, • 100 Mbps, wenn auf 1 gesetzt. **HINWEIS:** Eine Änderung im Status von %S34, %S35 oder %S36 führt zu einer Neuinitialisierung des Ethernet-Kanals. Aus diesem Grund ist der Ethernet-Kanal möglicherweise für mehrere Sekunden nach der Änderung nicht verfügbar.	–	U oder S
%S38	Berechtigung der Ereignisse, sich in die Ereigniswarteschlange einzureihen	Normalerweise auf 1 gesetzt. • Im Status 0 können Ereignisse nicht in die Warteschlange eingereiht werden. • Im Status 1 werden die Ereignisse in die Ereigniswarteschlange eingereiht, sobald sie erkannt werden. Dieses Bit kann vom Programm und vom System (bei einem Kaltstart) in seinen Initialzustand 1 gesetzt werden.	1	U→S

System-bit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S39	Sättigungszustand der Ereigniswarteschlange	Normalerweise auf 0 gesetzt. • Im Status 0 werden alle Ereignisse gemeldet. • Im Status 1 geht mindestens ein Ereignis verloren. Dieses Bit kann vom Programm und vom System (bei einem Kaltstart) in seinen Initialzustand 0 gesetzt werden.	0	U→S
%S49	Erneute Aktivierung der Ausgänge, Seite 47	Dieses normalerweise auf 0 gesetzte Bit kann vom Programm auf 1 oder 0 gesetzt werden. • Ist dieses Bit auf 0 gesetzt, ist die automatische erneute Aktivierung von Ausgängen nach einem Kurzschluss deaktiviert. • Ist dieses Bit auf 1 gesetzt, ist die automatische erneute Aktivierung von Ausgängen nach einem Kurzschluss aktiviert. **HINWEIS:** Bei einem Kaltstart wird das Bit auf 0 zurückgesetzt. Anderenfalls bleibt der Bitwert erhalten. Das Systembit %S10 kann verwendet werden, um innerhalb Ihres Programms zu erkennen, dass ein Ausgangsfehler eingetreten ist. Sie können das Systemwort %SW139 verwenden, um programmseitig zu bestimmen, in welchem Ausgangs-Cluster ein Kurzschluss oder eine Überlast aufgetreten ist. **HINWEIS:** %S10 und %SW139 werden in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt, wenn %S49 auf 1 gesetzt wird.	0	U→S
%S50	Aktualisieren von Datum und Uhrzeit über Wörter %SW49 bis %SW53	Dieses Bit, das normalerweise den Status 0 hat, kann vom Programm auf 1 oder 0 gesetzt werden. • Im Status 0 können das Datum und die Uhrzeit gelesen werden. • Im Status 1 können das Datum und die Uhrzeit aktualisiert, aber nicht gelesen werden. Wenn %S50 auf 1 gesetzt ist, werden Datum und Uhrzeit der Steuerung nicht länger vom System aktualisiert und können nicht vom Anwenderprogramm gelesen werden. Bei fallender Flanke von %S50 wird die interne Echtzeituhr der Steuerung aktualisiert. Prozessdetails: • Wenn %S50 = 0, aktualisiert die Steuerung die Systemwörter %SW49-53 von seiner internen Uhr aus. Das Lesen von %SW49-53 stellt dann das interne Datum und die interne Uhrzeit der Steuerung zur Verfügung. • Das Setzen von %S50 auf 1 beendet diese Aktualisierung und ermöglicht ein Schreiben auf %SW49-53, ohne dass dies vom obigen Prozess überschrieben wird. • Wenn die Steuerung eine fallende Flanke an %S50 erkennt (von 1 zu 0), werden die Werte von %SW49-53 auf die interne Uhr angewandt und die Aktualisierung von %SW49-53 wird neu gestartet. Der Prozess %S50 ist auch die Methode, die von EcoStruxure Machine Expert - Basic verwendet wird, um die Steuerungszeit aus der Verwaltungsansicht der internen Echtzeituhr (RTC) zu aktualisieren. Wenn EcoStruxure Machine Expert - Basic also feststellt, dass %S50 bereits auf 1 gesetzt ist, wird eine Meldung darüber gesendet, dass EcoStruxure Machine Expert - Basic den genauen Wert der internen Uhr der Steuerung nicht lesen kann. Dies verhindert jedoch keine Aktualisierungen von Datum und Uhrzeit der Steuerung durch die Verwaltungsansicht der internen Echtzeituhr (RTC). Bei Verwendung wird %S50 jedoch durch EcoStruxure Machine Expert - Basic zurückgesetzt. **HINWEIS:** Wenn dieser Vorgang zum Aktualisieren der Uhrzeit der Echtzeituhr (RTC) aus dem Programm verwendet wird, muss sich die Steuerung im Zustand *STOPPED* befinden, während die Zeit aus der Verwaltungsansicht der internen Echtzeituhr manuell aktualisiert wird.	0	U→S

System-bit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S51	Status der Echtzeituhr	Dieses normalerweise auf 0 gesetzte Bit kann vom Programm auf 1 oder 0 gesetzt werden. • Im Status 0 sind das Datum und die Uhrzeit kohärent. • Im Status 1 müssen das Datum und die Uhrzeit vom Programm initialisiert werden. Wenn dieses Bit auf 1 gesetzt ist, sind die Daten der Echtzeituhr ungültig. Es ist möglich, dass das Datum und die Uhrzeit nie konfiguriert wurden, die Batterie zu schwach oder die Korrekturkonstante der Steuerung ungültig ist (wurde nie konfiguriert, Unterschied zwischen der Korrektur der Echtzeituhr und dem gespeicherten Wert oder Wert außerhalb des zulässigen Bereichs). Bei einem Statuswechsel von 1 auf 0 wird das Schreiben der Korrekturkonstante in die Echtzeituhr forciert.	0	U→S, SIM
%S52	Schreibfehler bei interner Echtzeituhr (RTC) erkannt	Dieses vom System verwaltete Bit, wird auf 1 gesetzt, um anzuzeigen, dass ein Schreiben der internen Echtzeituhr (von %S50 angefragt) wegen ungültiger Werte in %SW49 bis %SW53, Seite 197 nicht ausgeführt wurde. Das Bit wird auf 0 gesetzt, wenn die angefragte Änderung der internen Echtzeituhr (RTC) korrekt angewandt wurde.	0	S, SIM
%S59	Aktualisierung von Datum und Uhrzeit über das Wort %SW59	Dieses Bit, das normalerweise den Status 0 hat, kann vom Programm auf 1 oder 0 gesetzt werden. • Im Status 0 wird das Systemwort %SW59 nicht verwaltet. • Im Status 1 werden Datum und Uhrzeit abhängig von den steigenden Flanken der in %SW59 gesetzten Steuerbits inkrementiert oder dekrementiert.	0	U
%S66	Batterie-LED	Wenn die Batterie fehlt oder sich im Fehlerzustand befindet, leuchtet die Batterie-LED auf. Setzen Sie dieses Bit auf 1, um die Batterie-LED zu deaktivieren. Dieses Systembit wird beim Start auf 0 gesetzt.	0	U→S
%S75	Batteriestatus	Dieses Systembit wird vom System gesetzt und kann vom Benutzer gelesen werden. Es verweist auf den Batteriestatus: • Im Status 0 funktioniert die externe Batterie ordnungsgemäß. • Im Status 1 weist die externe Batterie einen niedrigen Ladestand auf bzw. es wurde keine externe Batterie erkannt.	0	S
%S90	Ziel sichern/wiederherstellen/löschen	Dieses Systembit wählt das Ziel der Sicherungs-/Wiederherstellungs-/Lösch-Operation der Speicherwörter: • Im Status 0: nicht-flüchtiger Speicher (Standard). • Auf 1 setzen: SD-Karte.	0	U
%S91	Gesicherte Variablen löschen	Stellen Sie dieses Bit auf 1 ein, um die in nicht-flüchtigem Speicher oder auf der SD-Karte gespeicherten Variablen zu löschen, abhängig von %S90.	–	U→S
%S92	%MW-Variablen, die in nicht-flüchtigem Speicher gesichert wurden	Dieses Systembit wird vom System auf 1 gesetzt, wenn Speicherwort-Variablen (%MW) in nicht-flüchtigem Speicher vorhanden sind.	–	S
%S93	Sichern von %MW	Setzen Sie dieses Bit auf 1, um die %MW-Variablen im nicht-flüchtigen Speicher oder auf der SD-Karte zu sichern, abhängig von %S90.	–	U→S
%S94	Wiederherstellen von %MW	Stellen Sie dieses Bit auf 1 ein, um die in nicht-flüchtigem Speicher oder auf der SD-Karte gesicherten Variablen wiederherzustellen, abhängig von %S90.	–	U→S
%S96	Backup-Programm OK	Dieses Bit kann jederzeit gelesen werden (entweder vom Programm oder während einer Einstellung), insbesondere nach einem Kaltstart oder einem Warmstart. • Im Status 0 ist das Backup-Programm ungültig. • Im Status 1 ist das Backup-Programm gültig.	0	S, SIM
%S101	Änderung der Adresse eines Ports (Modbus-Protokoll)	Wird verwendet, um die Port-Adresse einer seriellen Leitung mittels der Systemwörter %SW101 (SL1) und %SW102 (SL2) zu ändern. Hierzu muss %S101 auf 1 gesetzt werden. • Im Status 0 kann die Adresse nicht geändert werden. Der Wert von %SW101 und %SW102 entspricht der aktuellen Adresse des Ports. • Im Status 1 ist es möglich, die Adresse durch Änderung der Werte von %SW101 (SL1) und %SW102 (SL2) zu ändern. **HINWEIS:** %S101 kann nicht auf 1 gesetzt werden, wenn an SL1 oder SL2 eine Post-Konfigurationsdatei definiert ist.	0	U

System-bit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S103 %S104	Verwendung des ASCII-Protokolls	Ermöglicht die Verwendung des ASCII-Protokolls an SL1 (%S103) oder SL2 (%S104). Das ASCII-Protokoll wird über die Systemwörter %SW103 und %SW105 für SL1 bzw. %SW104 und %SW106 für SL2 konfiguriert. • Im Status 0 ist das verwendete Protokoll in EcoStruxure Machine Expert - Basic konfiguriert oder in der Post-Konfiguration, Seite 50 spezifiziert. • Im Status 1 wird das ASCII-Protokoll an SL1 (%S103) oder SL2 (%S104) verwendet. In diesem Fall müssen zuvor die Systemwörter %SW103, %SW105 und %SW121 für SL1 bzw. %SW104, %SW106 und %SW122 für SL2 konfiguriert werden. Jede Änderung dieser %SW wird im Anschluss an eine steigende Flanke an %S103 oder %S104 wirksam. **HINWEIS:** Bei einer steigenden oder fallenden Flanke an %S103 oder %S104 wird der stattfindende Austausch abgebrochen (*EXCH*-Anweisung). **HINWEIS:** Wenn %S103 oder %S104 auf 0 gesetzt wird, wird die serielle Leitung mit den EcoStruxure Machine Expert - Basic-Parametern neu konfiguriert. **HINWEIS:** %S103 und %S104 werden ignoriert, wenn ein Modbus Serial Line E/A-Scanner auf der entsprechenden seriellen Leistung konfiguriert wird.	0	U
%S105	Befehl zur Modeminitialisierung	Wird auf 1 gesetzt, um einen Initialisierungsbefehl an das Modem zu senden. Wird vom System auf 0 zurückgesetzt. Siehe auch %SW167, Seite 196.	0	U/S
%S106	Verhalten des E/A-Busses	Der Standardwert ist 0, wodurch ein Buskommunikationsfehler auf einem Erweiterungsmodul, Seite 90 die Austauschvorgänge des E/A-Erweiterungsbusses stoppt. Setzen Sie dieses Bit auf 1, um festzulegen, dass die Steuerung die Austauschvorgänge des E/A-Erweiterungsbusses fortsetzt. **HINWEIS:** Wenn ein Buskommunikationsfehler auftritt, wird das Bit n von %SW120 auf 1 gesetzt, wobei n für die Nummer des Erweiterungsmoduls steht und %SW118 Bit 14 wird auf 0 gesetzt. Für weitere Informationen zur Busfehlerbehandlung siehe Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration, Seite 90.	0	U/S
%S107	Neustart des E/A-Busses	Der Standardwert beträgt 0. Wird vom System auf 0 zurückgesetzt. Setzen Sie dieses Bit auf 1, um einen Neustart des E/A-Erweiterungsbusses, Seite 92 zu forcieren. Wenn eine steigende Flanke bei diesem Bit erkannt wird, wird der E/A-Erweiterungsbus durch den Logic Controller neu konfiguriert und neu gestartet, wenn: • %S106 auf 0 gesetzt ist (das heißt, der E/A-Austausch wird gestoppt) • %SW118 Bit 14 auf 0 gesetzt ist (E/A-Bus ist fehlerhaft) • Mindestens ein Bit von %SW120 auf 1 gesetzt ist (identifizieren des Moduls, das einen Buskommunikationsfehler aufweist) Für weitere Informationen zur Busfehlerbehandlung siehe Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration, Seite 90.	0	U/S
%S110	Zurücksetzen des E/A-Scanners auf SL1	Auf 1 gesetzt, um den Modbus Serial-E/A-Scanner auf serieller Leitung 1 zurückzusetzen.	0	U/S
%S111	Zurücksetzen des E/A-Scanners auf SL2	Auf 1 gesetzt, um den Modbus Serial-E/A-Scanner auf serieller Leitung 2 zurückzusetzen.	0	U/S
%S112	Zurücksetzen des E/A-Scanners auf ETH1	Auf 1 gesetzt, um den Modbus TCP IOScanner im Ethernet-Netzwerk zurückzusetzen.	0	U/S
%S113	Unterbrechen des E/A-Scanners auf SL1	Auf 1 gesetzt, um den Modbus Serial-E/A-Scanner auf serieller Leitung 1 zu unterbrechen.	0	U/S
%S114	Unterbrechen des E/A-Scanners auf SL2	Auf 1 gesetzt, um den Modbus Serial-E/A-Scanner auf serieller Leitung 2 zu unterbrechen.	0	U/S
%S115	Unterbrechen des E/A-Scanners auf ETH1	Auf 1 gesetzt, um den Modbus TCP IOScanner im Ethernet-Netzwerk zu unterbrechen.	0	U/S
%S119	Lokaler E/A-Fehler	Normalerweise auf 1 gesetzt. Dieses Bit kann auf 0 gesetzt werden, wenn eine Unterbrechung der E/A-Kommunikation im Logic Controller erkannt wird. Das Bit %SW118 bestimmt die Art der Kommunikationsunterbrechung. Wird auf 1 zurückgesetzt, wenn der Kommunikationsausfall behoben wurde.	1	S

System-bit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S122	Automatisch zur Alarmseite umschalten	Im Status 1 schaltet der Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display automatisch zur Seite **Alarm** um, wenn eine steigende Flanke an einem Alarmbit erkannt wird.	0	U
%S123	Bei Alarm roten Hintergrund anzeigen	Im Status 1 leuchtet der Hintergrund auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display rot, sobald ein Alarm aktiv ist.	0	U

S Vom System gesteuert

U Vom Benutzer gesteuert

U→S Vom Benutzer auf 1 gesetzt, vom System auf 0 zurückgesetzt

S→U Vom System auf 1 gesetzt, vom Benutzer auf 0 zurückgesetzt

SIM Im Simulator angewendet

Systemwörter (%SW)

Einführung

Dieser Abschnitt enthält Informationen über die Funktion der Systemwörter.

Anzeigen der Eigenschaften von Systemwörtern

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften der Systemwörtern anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Systemobjekte > Systemwörter**. **Ergebnis:** Die Eigenschaften der Systemwörter werden auf dem Bildschirm angezeigt.

Eigenschaften der Systemwörter

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften der Systemwörter beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Systemwort in einem Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%SWi	–	Gibt die Adresse des Systemworts an, wobei i die Wortnummer darstellt, die der sequenziellen Position des Systemworts im Speicher entspricht. Wenn die Steuerung maximal über n Systemwörter verfügt, wird der Wert von i als 0...n-1 angegeben. Beispiel: *%SW50* ist Systemwort 50.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dem Systemwort zugeordnet ist. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Symbol** und klicken Sie auf den Namen des Symbols, das diesem Systemwort zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der dem Systemwort zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Systemwort zugeordnet werden soll.

Beschreibung der Systemwörter

Die folgende Tabelle enthält Informationen zu den Systemwörtern sowie eine Beschreibung ihrer Steuerung:

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW0	Zykluszeit der Steuerung (Master-Task in periodischen Abfragemodus gesetzt)	Ändert die Zykluszeit der Steuerung (1 bis 150 ms), die in den Eigenschaften der Master-Task (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) oder einer Animationstabelle definiert ist.	U, SIM
%SW1	Periode des periodischen Task	Ändert die Zykluszeit [1 bis 255 ms] der periodischen Task, ohne den im Fenster mit den Eigenschaften der periodischen Task definierten Wert für die **Periode** zu verlieren. Ermöglicht Ihnen, den im Fenster mit den Eigenschaften der periodischen Tasks definierten Wert für die **Periode** wiederherzustellen: • bei einem Kaltstart oder • wenn der Wert, den Sie in %SW1 schreiben, außerhalb des Bereichs [1...255] liegt. Der Wert %SW1 kann am Ende jedes Zyklus im Programm oder in der Animationstabelle geändert werden, ohne dass hierzu das Programm gestoppt werden muss. Die Zykluszeiten können während der Programmausführung korrekt überwacht werden.	U, SIM
%SW6	Steuerungszustand %MW60012	Steuerungszustand: 0 = *EMPTY* 2 = *STOPPED* 3 = *RUNNING* 4 = *HALTED* 5 = *POWERLESS*	S, SIM

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW7	Steuerungsstatus	• Bit [0]: Sicherung/Wiederherstellung läuft: ◦ Auf 1 gesetzt, wenn gerade eine Sicherung/Wiederherstellung des Programms stattfindet. ◦ Auf 0 gesetzt, wenn die Sicherung/Wiederherstellung des Programms abgeschlossen oder deaktiviert ist. • Bit [1]: Konfiguration der Steuerung ist OK: ◦ Auf 1 gesetzt, wenn Konfiguration OK. • Bit [2]: Statusbits der SD-Karte: ◦ Auf 1 gesetzt, wenn SD-Karte vorhanden ist. • Bit [3]: Statusbits der SD-Karte: ◦ Auf 1 gesetzt, wenn ein Zugriff auf die SD-Karte erfolgt. • Bit [4]: Status des Anwendungsspeichers: ◦ Auf 1 gesetzt, wenn sich die Anwendung im RAM-Speichers von derjenigen im nicht-flüchtigen Speicher unterscheidet. • Bit [5]: Statusbits der SD-Karte: ◦ Auf 1 gesetzt, wenn die SD-Karte sich im Fehlerzustand befindet. • Bit [6]: Nicht verwendet (Status 0) • Bit [7]: Steuerung reserviert: ◦ Auf 1 gesetzt, wenn die Steuerung mit EcoStruxure Machine Expert - Basic verbunden ist. • Bit [8]: Anwendung im Schreibmodus: ◦ Auf 1 gesetzt, wenn die Anwendung geschützt ist. In diesem Fall wird die Anwendung vom Klonvorgang nicht repliziert (siehe Klonverwaltung, Seite 153). • Bit [9]: Nicht verwendet (Status 0) • Bit [10]: Zweiter serieller Port als Steckmodul installiert (nur kompakt): ◦ 0 = Kein serielles Steckmodul ◦ 1 = Serielles Steckmodul installiert • Bit [11]: Zweiter serieller Port: ◦ Auf 1 gesetzt = EIA RS-485 • Bit [12]: Gültigkeit der Anwendung im internen Speicher: ◦ Auf 1 gesetzt, wenn die Anwendung gültig ist. • Bit [14]: Gültigkeit der Anwendung im RAM-Speicher: ◦ Auf 1 gesetzt, wenn die Anwendung gültig ist. • Bit [15]: Betriebsbereit: ◦ Auf 1 gesetzt, wenn betriebsbereit.	S, SIM
%SW11	Wert des Software-Watchdogs	Enthält den maximalen Watchdog-Wert. Der Wert (10 bis 500 ms) wird in der Konfiguration definiert.	U, SIM
%SW13	Bootloader-Version xx.yy	Beispiel: %SW13=000E hex: • 8 MSB=00 hexadezimal, dann xx=0 dezimal. • 8 LSB=0E hexadezimal, dann yy=14 dezimal. Das bedeutet, die Bootloader-Version ist 0.14, im Dezimalformat als 14 angegeben.	S, SIM
%SW14	Handelsversion: xx.yy	Beispiel: %SW14=0232 hex: • 8 MSB=02 hexadezimal, dann xx=2 dezimal. • 8 LSB=32 hexadezimal, dann yy=50 dezimal. Das bedeutet, die Bootloader-Version ist 2.50, im Dezimalformat als 250 angegeben.	S, SIM
%SW15-%SW16	Firmwareversion aa.bb.cc.dd	Beispiel: %SW15=0003 hex: • 8 MSB=00 hexadezimal, dann aa=00 dezimal • 8 LSB=03 hexadezimal, dann bb=03 dezimal %SW16=0B16 hex: • 8 MSB=0B hexadezimal, dann cc=11 dezimal • 8 LSB=16 hexadezimal, dann dd=22 dezimal Das bedeutet, die Firmware-Version ist 0.3.11.22, im Dezimalformat als 00031122 angegeben.	S, SIM

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW17	Fehlerstatus bei Gleitkommaoperation	Bei Erkennung eines Fehlers in einer Gleitkomma-Arithmetikoperation wird das Bit %S18 auf 1 gesetzt, und der Fehlerstatus %SW17 wird gemäß folgender Codierung aktualisiert: • Bit [0]: Ungültige Operation, das Ergebnis ist keine Zahl (NaN). • Bit [1]: Reserviert • Bit [2]: Division durch 0, das Ergebnis ist ungültig (– unendlich oder + unendlich). • Bit [3]: Absoluter Wert des Ergebnisses höher als +3,402824e+38, das Ergebnis ist ungültig (– unendlich oder + unendlich). Es muss vom Programm nach jedem Befehl mit potenziellem Überlauf getestet und dann vom Programm auf 0 zurückgesetzt werden, wenn ein Überlauf auftritt.	S und U, SIM
%SW18–%SW19	Absolutwert-Timer mit 100 ms-Zähler	Der Zähler arbeitet mit zwei Wörtern: • %SW18 stellt das niederwertige Wort dar. • %SW19 stellt das höherwertige Wort dar. %SW18 wird alle 100 ms von 0 auf 32767 erhöht. Wenn 32767 erreicht ist, wird %SW19) erhöht und %SW18 auf 0 zurückgesetzt. Diese Doppelwörter werden auch während der Initialisierungsphase und bei einer Rücksetzung von %S0 zurückgesetzt.	S und U, SIM
%SW30	Letzte Zykluszeit (Master-Task)	Gibt die Ausführungszeit des letzten Zyklus der Steuerung an (in ms). **HINWEIS:** Diese Zeit entspricht der Zeit, die zwischen dem Beginn (Erfassung der Eingänge) und dem Ende (Aktualisierung der Ausgänge) eines Master-Task-Zyklus verstrichen ist. Bei einer Zykluszeit von 2,250 ms weist %SW30 den Wert 2 und %SW70 den Wert 250 auf.	S
%SW31	Max. Zykluszeit (Master-Task)	Gibt die Ausführungszeit des längsten Zyklus der Steuerung seit dem letzten Kaltstart an (in ms). Diese Zeit entspricht der Zeit, die zwischen dem Beginn (Erfassung der Eingänge) und dem Ende (Aktualisierung der Ausgänge) eines Zyklus verstrichen ist. Wenn die maximale Zykluszeit 2,250 ms beträgt, hat %SW31 den Wert 2 und %SW71 den Wert 250. **HINWEIS:** Um die Erkennung eines Impulssignals zu gewährleisten, wenn die Option zur Statusspeicherung (Latch-Eingang) ausgewählt ist, müssen die Impulsbreite (T_{ON}) und die Periode (P) die beiden folgenden Bedingungen erfüllen: • $T_{ON} \geq 1$ ms • Die Periode (P) des Eingangssignals unterliegt der Nyquist-Shannon-Abtastregel, die besagt, dass die Periode (P) des Eingangssignals mindestens dem doppelten Wert der maximalen Programmzykluszeit (%SW31) entsprechen muss: P ≥ 2 x %SW31.	S
%SW32	Min. Zykluszeit (Master-Task)	Gibt die Ausführungszeit des kürzesten Zyklus der Steuerung seit dem letzten Kaltstart an (in ms). **HINWEIS:** Diese Zeit entspricht der Zeit, die zwischen dem Beginn (Erfassung der Eingänge) und dem Ende (Aktualisierung der Ausgänge) eines Zyklus verstrichen ist. Bei einer min. Zykluszeit von 2,250 ms weist %SW32 den Wert 2 und %SW72 den Wert 250 auf.	S
%SW33 %SW34 %SW35 %SW36 %SW37 %SW38	Lesen/Schreiben der IP-Adresse für die Ethernet-Serverkonfiguration	Die IP-Einstellungen können geändert werden. Die Auswahl zwischen Lese- und Schreibzugriff erfolgt über das Systembit %S33. Die Systemwörter %SW33...%SW38 enthalten die Ethernet-Parameter: • IP-Adresse: %SW33 und %SW34 Für die IP-Adresse AA.BB.CC.DD: %SW33 = CC.DD und %SW34 = AA.BB • Subnetzmaske: %SW35 und %SW36 Für die Subnetzmaske AA.BB.CC.DD: %SW35 = CC.DD und %SW36 = AA.BB • Gateway-Adresse: %SW37 und %SW38 Für die Gateway-Adresse AA.BB.CC.DD: %SW37 = CC.DD und %SW38 = AA.BB	U
%SW39	Periodische Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der periodischen Task (letzte 5 Zeiten) in µs an.	–
%SW40	Ereignis 0 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit dem %I0.2-Eingang verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in µs an.	–
%SW41	Ereignis 1 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit dem %I0.3-Eingang verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in µs an.	–
%SW42	Ereignis 2 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit dem %I0.4-Eingang verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in µs an.	–
%SW43	Ereignis 3 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit dem %I0.5-Eingang verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in µs an.	–

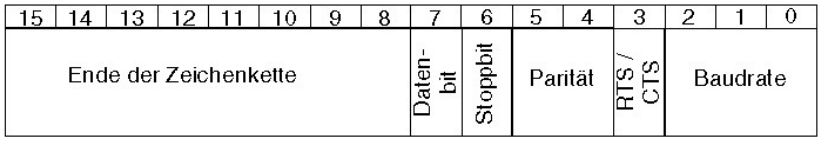
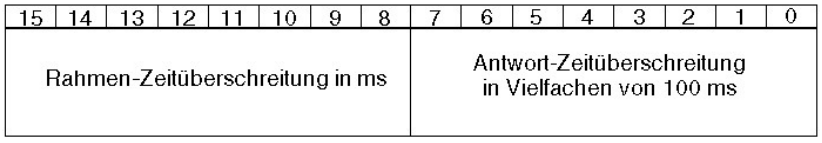
Systemwörter	Funktion	Beschreibung		Steuer-
%SW44	Ereignis 4 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit Schwellwert 0 von HSC0 oder HSC2 verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in µs an.		–
%SW45	Ereignis 5 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit Schwellwert 1 von HSC0 oder HSC2 verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in µs an.		–
%SW46	Ereignis 6 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit Schwellwert 0 von HSC1 oder HSC3 verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in µs an.		–
%SW47	Ereignis 7 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit Schwellwert 1 von HSC1 oder HSC3 verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in µs an.		–
%SW48	Anzahl der Ereignisse	Gibt die Anzahl der Ereignisse an, die seit dem letzten Kaltstart ausgeführt wurden. (Zählt alle Ereignisse mit Ausnahme von zyklischen Ereignissen.) **HINWEIS:** Auf 0 gesetzt (nach Laden der Anwendung und Kaltstart), wird mit jeder Ereignisausführung inkrementiert.		S, SIM
%SW49 %SW50 %SW51 %SW52 %SW53	Echtzeituhr (RTC)	RTC-Funktionen: Wörter, die das aktuelle Datum und die aktuelle Uhrzeit enthalten (in BCD):		S und U, SIM
		%SW49	xN Wochentag (N=1 für Montag) **HINWEIS:** %SW49 ist schreibgeschützt (S).	
		%SW50	00SS Sekunden	
		%SW51	HHMM: Stunde und Minuten	
		%SW52	MMDD: Monat und Tag	
		%SW53	CCYY: Jahrhundert und Jahr	
		Setzen Sie das Systembit %S50 auf 1, um die Aktualisierung des Werts der internen Echtzeituhr mithilfe der Systemwörter %SW49 bis %SW53 zu aktivieren. Bei fallender Flanke von %S50 wird die interne Echtzeituhr der Steuerung mit den in diesen Wörter geschriebenen Werte aktualisiert. Für weitere Informationen hierzu siehe Systembit % S50, Seite 189.		
%SW54 %SW55 %SW56 %SW57	Datum und Uhrzeit des letzten Stopps	Systemwörter, die die Uhrzeit und das Datum des letzten Spannungsverlusts bzw. des letzten Steuerungsstopps enthalten (in BCD):		S, SIM
		%SW54	SS Sekunden	
		%SW55	HHMM: Stunde und Minuten	
		%SW56	MMDD: Monat und Tag	
		%SW57	CCYY: Jahrhundert und Jahr	

<table>
<tr><th>Systemwörter</th><th>Funktion</th><th colspan="3">Beschreibung</th><th>Steuer-</th></tr>
<tr><td>%SW58</td><td>Code des letzten Stopps</td><td colspan="3">Zeigt den Code an, der die Ursache für den letzten Übergang vom Status RUNNING in einen anderen Status angibt:</td><td>S, SIM</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>0</td><td colspan="2">Initialwert (nach einem Download oder einem Initialisierungsbefehl)</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>1</td><td colspan="2">Run/Stop-Eingang oder Run/Stop-Schalter ist auf 0 gesetzt. Eine fallende Flanke am Run/Stop-Eingang oder Run/Stop-Schalter auf 0 wurde erkannt, während sich die Steuerung im RUNNING-Zustand befand oder die Steuerung wurde mit dem Run/Stop-Eingang oder Run/Stop-Schalter auf 0 eingeschaltet.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>2</td><td colspan="2">Programmfehler erkannt. Ein Programmfehler wurde erkannt, während die Steuerung sich im RUNNING-Zustand befand (in diesem Fall geht die Steuerung in den HALTED-Zustand über), oder die Steuerung befand sich im HALTED-Zustand als sie aus- und wieder eingeschaltet wurde, um einen Start in RUN zu verhindern.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>3</td><td colspan="2">Stop-Befehl, der die Online-Schaltfläche von EcoStruxure Machine Expert - Basic oder die Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display verwendet.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>4</td><td colspan="2">Spannungsausfall. Die Steuerung startet nach dem Aus- und wieder Einschalten in RUN oder die Steuerung befindet sich im STOPPED-Zustand, da der Startmodus auf In vorherigem Zustand starten eingestellt ist und die Steuerung sich bei Auftreten des Spannungsausfalls im STOPPED-Zustand befand.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>5</td><td colspan="2">Hardwarefehler festgestellt</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>6</td><td colspan="2">Nicht verwendet</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>7</td><td colspan="2">Eingeschaltet mit Startmodus konfiguriert als Start in STOP.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>8</td><td colspan="2">Die Steuerung konnte vorherige Daten des letzten Spannungsverlusts nicht wiederherstellen (z. B. weil der Batteriestand niedrig ist), um einen Start in RUN zu verhindern.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>9</td><td colspan="2">Die Steuerung kann aufgrund von internen Speicherfehlern nicht ausgeführt werden.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">Die Ursachen für den letzten Stopp werden in der folgenden Reihenfolge priorisiert (d. h. wenn die Steuerung sich nach dem Aus- und wieder Einschalten im STOPPED-Zustand befindet):
1, 7, 4, 8, 2</td><td></td></tr>
<tr><td>%SW59</td><td>Aktuelles Datum einstellen</td><td colspan="3">Passt das aktuelle Datum an.
Enthält 2 Sätze aus 8 Bits, um das aktuelle Datum anzupassen.
Dieser Vorgang wird immer bei einer steigenden Flanke des Bits durchgeführt. Dieses Wort wird von Bit %S59 aktiviert.</td><td>U</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Inkrementieren</td><td>Dekrementieren</td><td>Parameter</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Bit 0</td><td>Bit 8</td><td>Wochentag</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Bit 1</td><td>Bit 9</td><td>Sekunden</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>bit2</td><td>Bit 10</td><td>Minuten</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>bit3</td><td>Bit 11</td><td>Stunden</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>bit4</td><td>Bit 12</td><td>Tage</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>bit5</td><td>Bit 13</td><td>Monat</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>bit6</td><td>Bit 14</td><td>Jahre</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>bit7</td><td>Bit 15</td><td>Jahrhunderte</td><td></td></tr>
<tr><td>%SW61</td><td>Ethernet-Hardware-ID</td><td colspan="3">Werte und Firmwarekompatibilität:
0 - Reserviert.
1 - Legacy. Kompatibel mit allen Firmwareversionen.
2 – Typ A. Kompatibel mit Firmwareversion ab 1.12.1.1.</td><td>–</td></tr>
</table>

Sys-temwör-ter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW62	Ethernet-Fehler festgestellt	Gibt den Fehlercode an: 0 = Kein Fehler festgestellt 1 - Doppelte IP: Der M221 Logic Controller wird mit seiner Standard-IP-Adresse konfiguriert (ausgehend von der MAC-Adresse erzeugt). 2 - DHCP aktiv 3 - BOOTP aktiv 4 - Ungültige Parameter: Port deaktiviert 5 - Initialisierung der festen IP-Adresse läuft 6 - Ethernet-Verbindung inaktiv	S
%SW63	Fehlercode EXCH1-Baustein	Fehlercode EXCH1: 0 - Vorgang war erfolgreich 1 - Anzahl der zu übertragenden Bytes größer als Grenzwert (> 255) 2 - Unzureichende Übertragungstabelle 3 - Unzureichende Worttabelle 4 - Überlauf Empfangstabelle 5 - Timeout abgelaufen 6 - Senden 7 - Falscher Befehl in Tabelle 8 - Ausgewählter Port nicht konfiguriert/verfügbar 9 - Empfangsfehler: Dieser Fehlercode weist auf einen falschen oder beschädigten Empfangsrahmen hin. Grund hierfür kann eine falsche Konfiguration der physikalischen Parameter seine (z. B. Parität, Datenbits, Baudrate usw.) oder eine fehlerhafte physische Verbindung, die eine Beeinträchtigung der Signalqualität verursacht. 10 - %KW kann nicht bei Empfang verwendet werden 11 - Sende-Offset größer als Sendetabelle 12 - Empfangs-Offset größer als Empfangstabelle 13 – Die Steuerung hat Bearbeitung von EXCH gestoppt	S
%SW64	Fehlercode EXCH2-Baustein	Fehlercode EXCH2: Siehe %SW63.	S

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW65	Fehlercode EXCH3-Baustein	1-4, 6-13: Siehe %SW63. (Bitte beachten Sie, dass Fehlercode 5 ungültig ist und durch die nachfolgend beschriebenen Ethernet-spezifischen Fehlercodes 109 und 122 ersetzt wurde.) Die nachfolgend aufgeführten Codes sind Ethernet-spezifische Fehlercodes: 101 - Ungültige IP-Adresse 102 - Keine TCP-Verbindung 103 - Kein Anschluss verfügbar (alle Verbindungskanäle sind belegt) 104 - Netzwerk ausgefallen 105 - Keine Verbindung zum Netzwerk möglich 106 - Unterbrechung der Netzwerkverbindung beim Reset 107 - Verbindung durch Partnergerät getrennt 108 - Verbindung durch Partnergerät zurückgesetzt 109 - Verbindungstimeout abgelaufen 110 - Zurückweisung bei Verbindungsaufbau 111 - Host ausgefallen 120 – Ungültiger Index (das dezentrale Gerät ist in der Konfigurationstabelle nicht indexiert) 121 - Systemfehler (MAC, Chip) 122 – Empfangstimeout nach dem Senden der Daten abgelaufen 123 – Ethernet-Initialisierung läuft	S
%SW67	Funktion und Typ der Steuerung	Enthält die Code-ID der speicherprogrammierbaren Steuerung. Weitere Informationen finden Sie in der M221 Logic Controller Code-ID-Tabelle, Seite 212.	S, SIM
%SW70	Zykluszeit Auflösung in Mikrosekunden	Gibt die Ausführungszeit des letzten Zyklus der Steuerung an (in µs). **HINWEIS:** Diese Zeit entspricht der Zeit, die zwischen dem Beginn (Erfassung der Eingänge) und dem Ende (Aktualisierung der Ausgänge) eines Master-Task-Zyklus verstrichen ist. Wenn die Zykluszeit 2,250 ms beträgt, hat %SW30 den Wert 2 und%SW70 den Wert 250.	–
%SW71	Maximale Zykluszeit Mikrosekunden Auflösung	Gibt die Ausführungszeit des längsten Zyklus der Steuerung seit dem letzten Kaltstart (in ms) an. **HINWEIS:** Diese Zeit entspricht der Zeit, die zwischen dem Beginn (Erfassung der Eingänge) und dem Ende (Aktualisierung der Ausgänge) eines Zyklus verstrichen ist. Wenn die Zykluszeit 2,250 ms beträgt, hat %SW31 den Wert 2 und%SW71 den Wert 250.	–
%SW72	Minimale Zykluszeit Auflösung in Mikrosekunden	Gibt die Ausführungszeit des kürzesten Zyklus der Steuerung seit dem letzten Kaltstart an (in ms). **HINWEIS:** Diese Zeit entspricht der Zeit, die zwischen dem Beginn (Erfassung der Eingänge) und dem Ende (Aktualisierung der Ausgänge) eines Zyklus verstrichen ist. Wenn die Zykluszeit 2,250 ms beträgt, hat %SW32 den Wert 2 und%SW72 den Wert 250.	–
%SW75	Prozessorauslastung	Gibt den prozentualen Anteil der Verarbeitungslast an. Verarbeitungslast ist definiert als prozentualer Anteil der insgesamt verfügbaren Verarbeitungszeit, die zur Verarbeitung Ihrer Programm-Tasks verwendet wird (bei diesem Wert handelt es sich um einen Durchschnittswert, der jede Sekunde berechnet wird). Sollte die Verarbeitungslast für mehr als zwei aufeinanderfolgende Zeitperioden über 80 % liegen, begibt sich die Steuerung in den Zustand *HALTED*.	S
%SW76 bis %SW79	Abwärtszähler 1-4	Diese 4 Wörter dienen als 1 ms-Timer. Sie werden vom System jede ms einzeln dekrementiert, wenn sie einen positiven Wert besitzen. So stehen 4 Abwärtszähler zum Abwärtszählen in ms zur Verfügung, was einem Betriebsbereich von 1 ms bis 32767 ms entspricht. Wird Bit 15 auf 1 gesetzt, kann das Dekrementieren gestoppt werden.	S und U, SIM
%SW80	Status der integrierten Analogeingänge	• Bit [0]: Wird auf 1 gesetzt, wenn die integrierten Analogeingänge betriebsbereit sind • Bit [6]: Wird auf 1 gesetzt, wenn an Analogeingang 0 ein Fehler erkannt wird • Bit [7]: Wird auf 1 gesetzt, wenn an Analogeingang 1 ein Fehler erkannt wird • Alle anderen Bits sind reserviert und auf 1 gesetzt	S und U, SIM

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW94 %SW95	Application Signature (Signatur der Applikation) %MW60028-%MW60034	Wenn die Applikation sich hinsichtlich Konfiguration oder Programmierdaten ändert, ändert sich auch die Signatur (Summe aller Prüfsummen). Wenn %SW94 = 91F3 hexadezimal, lautet die Signatur der Applikation in hexadezimaler Schreibweise 91F3.	S, SIM
%SW96	Diagnose für die Funktion zum Speichern/ Wiederherstellen von Programm und %MW	• Bit [1]: Dieses Bit wird von der Firmware gesetzt, um anzuzeigen, wann der Speichervorgang beendet ist: ◦ Auf 1 gesetzt, wenn die Datensicherung beendet ist. ◦ Auf 0 gesetzt, wenn eine neue Datensicherung angefordert wird. • Bit [2]: Datensicherungsfehler erkannt; weitere Informationen finden Sie in Sie in den Beschreibungen der Bits 8, 9, 10, 12 und 14: ◦ Auf 1 gesetzt, wenn ein Fehler erkannt wurde. ◦ Auf 0 gesetzt, wenn eine neue Datensicherung angefordert wird. • Bit [6]: Auf 1 gesetzt, wenn die Steuerung eine gültige Anwendung im RAM-Speicher enthält. • Bit [10]: Unterschied zwischen RAM-Speicher und nicht-flüchtigem Speicher erkannt. ◦ Auf 1 gesetzt, wenn ein Unterschied festgestellt wird. • Bit [12]: Gibt an, ob ein Wiederherstellungsfehler aufgetreten ist: ◦ Auf 1 gesetzt, wenn ein Fehler erkannt wurde. • Bit [14]: Gibt an, ob ein Schreibfehler im nicht-flüchtigen Speicher aufgetreten ist: ◦ Auf 1 gesetzt, wenn ein Fehler erkannt wurde.	S, SIM
%SW98	Post-Konfigurationsstatus (serielle Leitung 1)	Die Bits werden auf 1 gesetzt, wenn die Post-Konfiguration auf folgende Parameter angewendet wurde: • Bit [0]: Hardware-Option (RS485 oder RS232) • Bit [1]: Baudrate • Bit [2]: Parität • Bit [3]: Datengröße • Bit [4]: Anzahl der Stoppbits • Bit [5]: Modbus-Adresse • Bit [6]: Polarisierung (wenn im Port verfügbar)	S
%SW99	Post-Konfigurationsstatus (serielle Leitung 2)	Die Bits werden auf 1 gesetzt, wenn die Post-Konfiguration auf folgende Parameter angewendet wurde: • Bit [0]: Hardware-Option (RS485) • Bit [1]: Baudrate • Bit [2]: Parität • Bit [3]: Datengröße • Bit [4]: Anzahl der Stoppbits • Bit [5]: Modbus-Adresse • Bit [6]: Polarisierung (wenn im Port verfügbar)	S
%SW100	Post-Konfigurationsstatus (Ethernet)	Die Bits werden auf 1 gesetzt, wenn die Post-Konfiguration auf folgende Parameter angewendet wurde: • Bit [0]: IP-Modus (fest, DHCP oder BOOTP) • Bit [1]: IP-Adresse • Bit [2]: Netzwerk-Submaske • Bit [3]: Standard-Gateway • Bit [4]: Gerätename **HINWEIS:** Die Post-Konfiguration hat Priorität vor der Konfiguration, die von Ihrer Anwendung bereitgestellt wird. Wenn der M221 Logic Controller über eine Post-Konfiguration verfügt, wird die Konfigurationen Ihrer Anwendung nicht berücksichtigt.	S
%SW101 %SW102	Wert des Modbus-Adressports	Wenn das Bit %S101 auf 1 gesetzt ist, können Sie die Modbus-Adresse von SL1 oder SL2 ändern. Die Adresse von SL1 lautet %SW101. Die Adresse von SL2 lautet %SW102. **HINWEIS:** Die Aktualisierung wird direkt nach dem Schreiben einer neuen Adresse in %SW101 oder %SW102 angewendet.	U

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW103 %SW104	Konfiguration für die Nutzung des ASCII-Protokolls	Wenn das Bit %S103 (SL1) oder %S104 (SL2) auf 1 gesetzt ist, wird das ASCII-Protokoll verwendet. Das Systemwort %SW103 (SL1) oder %SW104 (SL2) muss abhängig von den nachfolgend aufgeführten Elementen gesetzt werden:  • Baudrate: ◦ 000: 1200 Baud ◦ 001: 2400 Baud ◦ 010: 4800 Baud ◦ 011: 9600 Baud ◦ 100: 19200 Baud ◦ 101: 38400 Baud ◦ 110: 57600 Baud ◦ 111: 115200 Baud • RTS/CTS: ◦ 0: Deaktiviert ◦ 1: Aktiviert • Parität: ◦ 00: Ohne ◦ 10: Ungerade ◦ 11: Gerade • Stoppbit: ◦ 0: 1 Stoppbit ◦ 1: 2 Stoppbits • Datenbits: ◦ 0: 7 Datenbits ◦ 1: 8 Datenbits	S, U
%SW105 %SW106	Konfiguration für die Nutzung des ASCII-Protokolls	Wenn das Bit %S103 (SL1) oder %S104 (SL2) auf 1 gesetzt ist, wird das ASCII-Protokoll verwendet. Das Systemwort %SW105 (SL1) oder %SW106 (SL2) muss abhängig von den nachfolgend aufgeführten Elementen gesetzt werden:  	S, U
%SW107 %SW108 %SW109	MAC-Adresse	Gibt die MAC-Adresse der Steuerung an (nur für Referenzen mit Ethernet-Kanal). Für MAC-Adresse AA:BB:CC:DD:EE:FF: • %SW107 = AA:BB • %SW108 = CC:DD • %SW109 = EE:FF	S
%SW114	Zeitplan-Bausteine freigeben	Aktiviert oder deaktiviert den Betrieb von Zeitplan-Bausteinen (schedule blocks) durch das Programm: • Bit [0]: Zeitplan-Baustein Nr. 0 aktivieren/deaktivieren ◦ Auf 0: Deaktiviert ◦ Auf 1 gesetzt: Aktiviert • ... • Bit [15]: Zeitplan-Baustein Nr. 15 aktivieren/deaktivieren ◦ Auf 0 gesetzt: Deaktiviert ◦ Auf 1: Aktiviert Ursprünglich sind alle Zeitplan-Bausteine aktiviert. Der Standardwert ist FFFF hex.	S und U, SIM

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW115 %SW116 %SW117	Seriennummern der Steuerung, Teil 1, 2 bzw. 3 (in BCD)	Ermöglicht das Abrufen der Seriennummer der Steuerung. Beispiel mit der Seriennummer 8A160400008: • %SW115 : 16#0008 • %SW116 : 16#6040 • %SW117 : 16#0001	S
%SW118	Statuswort Logiksteuerung	Gibt Zustände auf der Logiksteuerung an. Bei einem normalen Steuerungsbetrieb weist dieses Wort den Wert FFFF hex auf. • Bit [9]: ◦ Auf 0 gesetzt: Externer Fehler erkannt oder Unterbrechung der Kommunikation, z. B. doppelte IP-Adresse ◦ Auf 1 gesetzt: Kein Fehler erkannt. • Bit [10]: ◦ Auf 0 gesetzt: Ungültige interne Konfiguration; kontaktieren Sie den Schneider Electric-Kundendienst. ◦ Auf 1 gesetzt: Kein Fehler erkannt. • Bit [13]: ◦ Auf 0 gesetzt: Konfigurationsfehler erkannt (in der Konfiguration des E/A-Erweiterungsbusses als obligatorisch definierte Module sind beim Start des E/A-Erweiterungsbusses durch den Logic Controller nicht vorhanden oder nicht betriebsfähig). In diesem Fall wird der E/A-Bus nicht gestartet. ◦ Auf 1 gesetzt: Kein Fehler erkannt. • Bit [14]: ◦ Auf 0 gesetzt: Eines oder mehrere Module haben die Kommunikation mit dem Logic Controller nach dem Start des E/A-Erweiterungsbusses abgebrochen. Das ist der Fall, wenn ein E/A-Erweiterungsmodul beim Start vorhanden ist, ungeachtet dessen, ob es als obligatorisch definiert oder als optional gekennzeichnet wurde. ◦ Auf 1 gesetzt: Kein Fehler erkannt. Für weitere Informationen zur Busfehlerbehandlung siehe Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration, Seite 90. • Bit [15]: ◦ Auf 0 gesetzt: Steckmodulfehler erkannt (Konfiguration oder Laufzeitbetrieb) ◦ Auf 1 gesetzt: Kein Fehler erkannt. **HINWEIS:** Die anderen Bits dieses Worts sind auf 1 gesetzt und reserviert.	S, SIM
%SW119	Konfiguration der Funktion **Optionales Modul**	Ein Bit für jedes Erweiterungsmodul in der Konfiguration: • Bit [0]: Reserviert für den Logic Controller • Bit n: Modul n ◦ Auf 1 gesetzt: Modul in der Konfiguration als optional gekennzeichnet. ◦ Auf 0 gesetzt: Modul in der Konfiguration nicht als optional gekennzeichnet.	S, SIM
%SW120	Status der E/A-Erweiterungsmodule	Ein Bit für jedes Erweiterungsmodul in der Konfiguration. Bit 0: Reserviert für den Logic Controller Wenn der Logic Controller versucht, den E/A-Bus zu starten, gibt das Bit n Folgendes an: • 0 = Kein Fehler • 1 = Fehler erkannt oder Modul nicht vorhanden Der E/A-Erweiterungsbus wird nur gestartet, wenn das zugehörige Bit in *%SW119* auf TRUE gesetzt ist (was darauf verweist, dass das Modul als optional gekennzeichnet ist). Nachdem der Bus gestartet wurde, ausgeführt wird und Daten mit der Steuerung austauscht, Bit n: • 0 = Kein Fehler erkannt • 1 = Fehler am E/A-Erweiterungsmodul erkannt (ungeachtet dessen, ob das Modul als optional gekennzeichnet ist oder nicht). Für weitere Informationen zur Busfehlerbehandlung siehe Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration, Seite 90.	S, SIM
%SW121 %SW122	Konfiguration für die Nutzung des ASCII-Protokolls	Wenn das Bit %S103 (SL1) oder %S104 (SL2) auf 1 gesetzt ist, wird das ASCII-Protokoll verwendet. Sie können die ASCII-Framegröße von SL1 oder SL2 ändern. Die ASCII-Framegröße von SL1 ist %SW121 und die SL2 von ist %SW122.	U

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW128	Status Steckmodul 1	Gibt den Statuscode für das Steckmodul an: • LSB: zeigt den Status von E/A-Kanal 1 an • MSB: zeigt den Status von E/A-Kanal 2 an Allgemeiner Status: • 0x80: Steckmodul ist nicht vorhanden und nicht in EcoStruxure Machine Expert - Basic konfiguriert. • 0x81: Modul ist vorhanden, aber ist nicht konfiguriert. • 0x82: Interner Kommunikationsfehler mit Steckmodul. • 0x83: Interner Kommunikationsfehler mit Steckmodul. • 0x84: Erkanntes Steckmodul unterscheidet sich von der Konfiguration. • 0x85: Konfiguriertes Steckmodul nicht erkannt. Betriebsstatus Eingangskanal: • 0x00: Normal. • 0x01: Konvertierung wird durchgeführt. • 0x02: Initialisierung. • 0x03: Einstellungsfehler bei Eingangsoperation festgestellt oder Modul ohne Eingang. • 0x04: Reserviert • 0x05: Verdrahtungsfehler erkannt (Überschreitung des oberen Grenzwerts). • 0x06: Verdrahtungsfehler erkannt (Überschreitung des unteren Grenzwerts). • 0x07: Fehler im nicht-flüchtigen Speicher erkannt. • Sonstiges: Reserviert Betriebsstatus Ausgangskanal: • 0x00: Normal. • 0x01: Reserviert • 0x02: Initialisierung. • 0x03: Einstellungsfehler bei Ausgangsoperation festgestellt oder Modul ohne Ausgang. • 0x04: Reserviert • 0x05: Reserviert • 0x06: Reserviert • 0x07: Fehler im nicht-flüchtigen Speicher erkannt. • Sonstiges: Reserviert	S, SIM
%SW129	Status Steckmodul 2		
%SW130	Ereignis-Ausführungszeit	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit dem %I0.2-Eingang verknüpften Ereignis-Task in µs an.	S
%SW131	Ausführungszeit des Ereignisses	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit dem %I0.3-Eingang verknüpften Ereignis-Task in µs an.	S
%SW132	Ausführungszeit des Ereignisses	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit dem %I0.4-Eingang verknüpften Ereignis-Task in µs an.	S
%SW133	Ausführungszeit des Ereignisses	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit dem %I0.5-Eingang verknüpften Ereignis-Task in µs an.	S
%SW134	Ereignis-Ausführungszeit	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit Schwellwert 0 von *HSC0* oder *HSC2* verknüpften Ereignis-Task in µs an.	S
%SW135	Ereignis-Ausführungszeit	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit Schwellwert 1 von *HSC0* oder *HSC2* verknüpften Ereignis-Task in µs an.	S
%SW136	Ereignis-Ausführungszeit	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit Schwellwert 0 von *HSC1* oder *HSC3* verknüpften Ereignis-Task in µs an.	S
%SW137	Ereignis-Ausführungszeit	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit Schwellwert 1 von *HSC1* oder *HSC3* verknüpften Ereignis-Task in µs an.	S
%SW138	Ausführungszeit der periodischen Task	Gibt die letzten Ausführungszeit der periodischen Task in µs an.	S

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW139	Integrierter Schutz des digitalen Ausgangs	Gibt den Schutzfehlerstatus von Ausgangsbausteinen an: Bit0 = 1 - Q0 - Q3 Schutzfehler - Block0 Bit1 = 1 - Q4 - Q7 Schutzfehler - Block1 Bit2 = 1 - Q8 - Q11 Schutzfehler - Block2 Bit3 = 1 - Q12 - Q15 Schutzfehler - Block3 **HINWEIS:** %SW139 wird für Sink-Ausgänge nicht verwendet.	S
%SW140	Steuerung letzter Fehler Code 1	Fehlercode des zuletzt erkannten Fehlers, der in PlcLog.csv geschrieben wird: AABBCCCCDD: %SW142 = AABB hex. %SW141 = CCCC hex. %SW140 = 00DD hex. Wobei: • AA = Fehlerstufe • BB = Fehlerkontext • CCCC = Fehlercode • DD = Fehlerpriorität (ausschließlich für die interne Verwendung)	S
%SW141	Steuerung letzter Fehler Code 2		
%SW142	Steuerung letzter Fehler Code 3		
%SW143	Anzahl der Einträge in PlcLog.csv	Anzahl der in PlcLog.csv enthaltenen Fehlercodes.	S
%SW147	Diagnosecode für den SD-Kartenbetrieb	%S90 auf 1 gibt das Ergebnis des SD-Kartenbetriebs nach der Speicherung von Speicherwörtern an. Die Diagnosecodes sind folgende: • 0: Kein Fehler • 1: Operation wird ausgeführt • 10: SD-Karte auswerfen • 11: Keine SD-Karte erkannt • 12: Die SD-Karte ist schreibgeschützt • 13: Die SD-Karte ist voll • 21: Die Anzahl der Speicherwörter ist nicht zulässig • 22: Keine zu speichernden Speicherwörter • 30: Eine Zeile in der CSV-Datei ist ungültig • 31: Eine Zeile in der CSV-Datei ist zu lang • 32: Das Format der CSV-Datei ist ungültig • 40: Fehler beim Erstellen der CSV-Datei • 50: Interner Systemfehler • 51: Fehler beim Öffnen der CSV-Datei	S
%SW148	Anzahl persistenter Variablen	• Wenn %S90 auf 0 gesetzt ist, können Sie bis zu 2.000 Speicherwörter speichern (%MW50 bis zu %MW2049). • Wenn %S90 auf 1 gesetzt ist, können Sie alle Speicherwörter aus %MW0 speichern. Weitere Informationen finden Sie unter Durch Benutzeranforderung gespeicherte persistente Variablen, Seite 46.	U
%SW149	Ereignis-Ausführungszeit	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit dem %I0.2-Eingang verknüpften Ereignis-Task in ms an.	S
%SW150	Ereignis-Ausführungszeit	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit dem %I0.3-Eingang verknüpften Ereignis-Task in ms an.	S
%SW151	Ereignis-Ausführungszeit	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit dem %I0.4-Eingang verknüpften Ereignis-Task in ms an.	S
%SW152	Ereignis-Ausführungszeit	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit dem %I0.5-Eingang verknüpften Ereignis-Task in ms an.	S
%SW153	Ereignis-Ausführungszeit	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit Schwellwert 0 von *HSC0* oder *HSC2* verknüpften Ereignis-Task in ms an.	S
%SW154	Ereignis-Ausführungszeit	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit Schwellwert 1 von *HSC0* oder *HSC2* verknüpften Ereignis-Task in ms an.	S
%SW155	Ereignis-Ausführungszeit	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit Schwellwert 0 von *HSC1* oder *HSC3* verknüpften Ereignis-Task in ms an.	S

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW156	Ereignis-Ausführungszeit	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit Schwellwert 1 von *HSC1* oder *HSC3* verknüpften Ereignis-Task in ms an.	S
%SW157	Periodische Ausführungszeit	Gibt die letzte Ausführungszeit der periodischen Task in ms an.	S
%SW158	Periodische Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der periodischen Task (letzte 5 Ausführungen) in ms an.	S
%SW159	Ereignis 0 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit dem %I0.2-Eingang verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in ms an.	S
%SW160	Ereignis 1 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit dem %I0.3-Eingang verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in ms an.	S
%SW161	Ereignis 2 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit dem %I0.4-Eingang verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in ms an.	S
%SW162	Ereignis 3 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit dem %I0.5-Eingang verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in ms an.	S
%SW163	Ereignis 4 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit Schwellwert 0 von HSC0 oder HSC2 verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in ms an.	S
%SW164	Ereignis 5 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit Schwellwert 1 von HSC0 oder HSC2 verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in ms an.	S
%SW165	Ereignis 6 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit Schwellwert 0 von HSC1 oder HSC3 verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in ms an.	S
%SW166	Ereignis 7 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit Schwellwert 1 von HSC1 oder HSC3 verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in ms an.	S
%SW167	Status des Befehls zur Modeminitialisierung	%SW167 verweist auf den Status des an das Modem gesendeten Initialisierungsbefehls: • Wenn das Modem nicht innerhalb von 10 Versuchen auf den Initialisierungsbefehl antwortet, beträgt der Wert FFFF, d. h. das Modem antwortet nicht. • Wenn das Modem innerhalb der 10 Versuche „OK“ zurückgibt, beträgt der Wert 0, d. h. das Modem ist vorhanden und hat den Initialisierungsbefehl angenommen. • Wenn das Modem innerhalb der 10 Versuche eine andere Antwort zurückgibt, beträgt der Wert 4, d. h. die Antwort des Modems ist falsch oder das Modem hat den Initialisierungsbefehl zurückgewiesen. **HINWEIS:** %S105 kann zum erneuten Senden des Befehls zur Modeminitialisierung verwendet werden.	S
%SW168	Modbus TCP – In Verwendung befindliche Verbindungen	Gibt die Anzahl von Ethernet Modbus TCP-Serververbindungen an, die sich in Verwendung befinden. **HINWEIS:** Wenn Sie das Kabel trennen, wird die Verbindung nicht sofort beendet. Bei jedem erneuten Anschließen des Kabels an das Netzwerk wird eine neue Verbindung angefordert und die von %SW168 angezeigte Anzahl der genutzten Verbindungen erhöht.	S
%SW170	Gesendete Frames – Serielle Leitung 1	Gibt die Anzahl der über die serielle Leitung 1 gesendeten Frames an.	S
%SW171	Gesendete Frames – Serielle Leitung 2	Gibt die Anzahl der über die serielle Leitung 2 gesendeten Frames an.	S
%SW172	Gesendete Frames – USB	Gibt die Anzahl der über den USB-Kanal gesendeten Frames an.	S
%SW173	Gesendete Frames – Modbus TCP	Gibt die Anzahl der über Modbus TCP auf Ethernet gesendeten Frames an.	S
%SW174	Erfolgreich empfangene Frames – Serielle Leitung 1	Gibt die Anzahl der fehlerfrei über die serielle Leitung 1 empfangenen Frames an.	S
%SW175	Erfolgreich empfangene Frames – Serielle Leitung 2	Gibt die Anzahl der fehlerfrei über die serielle Leitung 2 empfangenen Frames an.	S
%SW176	Erfolgreich empfangene Frames – USB	Gibt die Anzahl der fehlerfrei über den USB-Kanal empfangenen Frames an.	S

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW177	Erfolgreich empfangene Frames – Modbus TCP	Gibt die Anzahl der fehlerfrei über Modbus TCP auf Ethernet empfangenen Frames an.	S
%SW178	Mit Fehler empfangene Frames – Serielle Leitung 1	Gibt die Anzahl Frames an, die über die serielle Leitung 1 mit einem Fehler empfangen wurden.	S
%SW179	Mit Fehler empfangene Frames – Serielle Leitung 2	Gibt die Anzahl Frames an, die über die serielle Leitung 2 mit einem Fehler empfangen wurden.	S
%SW180	Mit Fehler empfangene Frames – USB	Gibt die Anzahl Frames an, die über den USB-Kanal mit einem Fehler empfangen wurden.	S
%SW181	Mit Fehler empfangene Frames – Modbus TCP	Gibt die Anzahl Frames an, die über Modbus TCP auf Ethernet mit einem Fehler empfangen wurden.	S
%SW182	Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display – Verbindungsstatus	Gibt den Verbindungsstatus des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display an: • 0: Display nicht verbunden • 1: Display-Anwendung nicht bereit • 2: Display-Anwendung wird übertragen • 3: Display-Anwendung wird ausgeführt • 4: Aktualisierung der Display-Firmware erforderlich • 5: Übertragung der Display-Firmware läuft	S
%SW183	Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display – letzter erkannter Fehler	Gibt den zuletzt auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display erkannten Fehler an: • 0: Kein Fehler erkannt • 1: Übertragung der Display-Anwendung nicht erfolgreich • 2: Inkompatible Version des Displays	S
%SW184	Seitenindex des grafischen Bedienterminals (Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display)	Gibt den Seitenindex der auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display angezeigten Seite an. Wenn geschrieben, dann verweist das Wort auf den Seitenindex der auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display anzuzeigenden Seite, sofern vorhanden. Andernfalls wird der Wert ignoriert. Ein Seitenindex wird von EcoStruxure Machine Expert - Basic generiert, wenn der Benutzer eine neue Seite für die Bedieneroberfläche erstellt. Die folgenden Seiten verfügen über feste Seitenindexwerte: • 112: **Setup-Menü** • 113: **Steuerungsinformationen** • 114: **Steuerung einrichten** • 117: **Display einrichten** • 120: **Steuerungszustand** • 121: **Steuerungsstatus** • 128: **Alarm-Ansicht**	S, U
%SW185	TMH2GDB-Firmwareversion xx.yy	Firmwareversion des Remote Graphic Display TMH2GDB Beispiel: %SW185 = 0104 im Hexadezimalformat verweist auf die Firmwareversion V1.4.	S
%SW188	Übertragene Frames - Modus-Zuordnungstabelle	Gesamtanzahl der über die Modbus-Zuordnungstabelle übertragenen Frames.	S
%SW189	Empfangene Frames - Modus-Zuordnungstabelle	Gesamtanzahl der über die Modbus-Zuordnungstabelle ohne Fehler empfangenen Frames.	S
%SW190, %SW191	Ausgehende gesendete Pakete der Klasse 1	Gesamtanzahl der für implizite Verbindungen (Klasse 1) gesendeten ausgehenden Pakete.	S

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW192, %SW193	Eingehende empfangene Pakete der Klasse 1	Gesamtanzahl der für implizite Verbindungen (Klasse 1) empfangenen eingehenden Pakete.	S
%SW194, %SW195	Eingehende empfangene Pakete ohne Verbindung	Gesamtanzahl der eingehenden, nicht verbundenen Pakete, einschließlich Pakete, die bei Erkennung eines Fehlers zurückgegeben würden.	S
%SW196, %SW197	Eingehende ungültige Pakete ohne Verbindung	Gesamtanzahl der eingehenden, nicht verbundenen Pakete, die ein ungültiges Format aufweisen oder nicht unterstützte Dienste, Klassen, Instanzen, Attribute oder Teilnehmer zum Ziel haben.	S
%SW198, %SW199	Eingehende empfangene Pakete für explizite Verbindungen (Klasse 3)	Gesamtanzahl der eingehenden Pakete für explizite Verbindungen (Klasse 3), einschließlich Pakete, die bei Erkennung eines Fehlers zurückgegeben würden.	S
%SW200, %SW201	Eingehende ungültige Pakete der Klasse 3	Gesamtanzahl der eingehenden expliziten Pakete (Klasse 3), die ein ungültiges Format aufweisen oder nicht unterstützte Dienste, Klassen, Instanzen, Attribute oder Teilnehmer zum Ziel haben.	S
%SW202	Instanzeingang	In EcoStruxure Machine Expert - Basic konfigurierter Instanzeingang. Standardwert: 0	S
%SW203	Eingangsgröße	In EcoStruxure Machine Expert - Basic konfigurierte Eingangsgröße. Standardwert: 0	S
%SW204	Instanzausgang	In EcoStruxure Machine Expert - Basic konfigurierter Instanzausgang. Standardwert: 0	S
%SW205	Ausgangsgröße	In EcoStruxure Machine Expert - Basic konfigurierte Ausgangsgröße. Standardwert: 0	S
%SW206	Timeout	Gesamtanzahl der Verbindungs-Timeouts, die für Verbindungen aufgetreten sind. Standardwert: 0	S, U
%SW207	Status der Ethernet/IP-Verbindung der Klasse 1	Verweist auf den Status der EtherNet/IP-Verbindung der Klasse 1: • 0: Mindestens eine Verbindung wird nicht genutzt. • 1: Die aktiven Verbindungen werden genutzt. • 2: Mindestens eine Verbindung verfügt über keine Signalisierung bzw. weist keine Kommunikation auf. **HINWEIS:** Status 2 überschreibt Status 0. **HINWEIS:** Die Anwendung muss mit einer Funktionsebene (siehe EcoStruxure Machine Expert – Basic, Betriebshandbuch) von mindestens **Ebene 3.2** konfiguriert werden, damit dieses Wort unterstützt wird.	S
%SW210	Status des E/A-Scanners SL1	Enthält den Status des Modbus Serial-E/A-Scanners auf serieller Leitung 1: • 0: E/A-Scanner wird gestoppt • 1: Initialisierungsanforderung vom E/A-Scanner an das Gerät gesendet • 2: E/A-Scanner ist betriebsbereit • 3: E/A-Scanner ist bedingt betriebsbereit (einige Geräte werden nicht abgefragt) • 4: E/A-Scanner wird ausgesetzt	S
%SW211	Status des E/A-Scanners SL2	Enthält den Status des Modbus Serial-E/A-Scanners auf serieller Leitung 2: • 0: E/A-Scanner wird gestoppt • 1: Initialisierungsanforderung vom E/A-Scanner gesendet • 2: E/A-Scanner ist betriebsbereit • 3: E/A-Scanner ist bedingt betriebsbereit (einige Geräte werden nicht abgefragt) • 4: E/A-Scanner wird ausgesetzt	S

Sys-temwör-ter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW212	Status der Modbus TCP IOScanner	Enthält den Status des Modbus TCP IOScanner im Ethernet-Netzwerk: • 0: E/A-Scanner wird gestoppt • 1: Initialisierungsanforderung vom E/A-Scanner an das Gerät gesendet • 2: E/A-Scanner ist betriebsbereit • 3: E/A-Scanner ist bedingt betriebsbereit (einige Geräte werden nicht abgefragt) • 4: E/A-Scanner wird ausgesetzt **HINWEIS:** Die Anwendung muss mit einer Funktionsebene (siehe EcoStruxure Machine Expert – Basic, Betriebshandbuch) von mindestens **Ebene 6.0** konfiguriert werden, damit dieses Systemwort unterstützt wird.	S
S Vom System gesteuert **U** Vom Benutzer gesteuert **SIM** Im Simulator angewendet			

M221 Logic Controller Code-ID

Die folgende Tabelle zeigt die Code-IDs für die verschiedenen Referenzen des M221 Logic Controller:

Referenz	Code-ID
TM221M16R•	0x0780
TM221ME16R•	0x0781
TM221M16T•	0x0782
TM221ME16T•	0x0783
TM221M32TK	0x0784
TM221ME32TK	0x0785
TM221C16R	0x0786
TM221CE16R	0x0787
TM221C16U	0x0796
TM221CE16U	0x0797
TM221C16T	0x0788
TM221CE16T	0x0789
TM221C24R	0x078A
TM221CE24R	0x078B
TM221C24T	0x078C
TM221CE24T	078x0D
TM221C24U	0x0798
TM221CE24U	0x0799
TM221C40R	078x0E
TM221CE40R	0x078F
TM221C40T	0x0790
TM221CE40T	0x0791
TM221C40U	0x079A
TM221CE40U	0x079B

Eingangskanalstatus (%IWS)

Einführung

Im folgenden finden Sie Informationen zu den Eigenschaften von Eingangsstatuswörtern. Ein spezieller Eingangskanalstatuswort besteht für jeden analogen Eingangskanal, der mithilfe eines E/A-Erweiterungsmoduls oder TMC2-Steckmodul hinzugefügt wurde.

Anzeigen der Eigenschaften von Eingangskanalstatuswörtern

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften der Eingangskanalstatuswörtern anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Systemobjekte > Eingangsstatuswörter**. **Ergebnis**: Die Eigenschaften des Eingangskanalstatusworts werden angezeigt.

Eigenschaften von Eingangskanalstatuswörtern

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften der Eingangskanalstatuswörter beschrieben:

Parameter	Veränder-bar	Wert	Standard-wert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Eingangskanalstatuswort in einem Programm referenziert ist.
Adresse	Nein	%IWSx.y oder %IWS0.x0y	–	Die Adresse des Eingangskanalstatusworts. Für E/A-Erweiterungsmodule: • x entspricht der Modulnummer • y entspricht Kanalnummer Für analoge Steckmodule: • x entspricht Steckmodulnummer • y entspricht Kanalnummer Beispielsweise ist *%IWS0.101* die Adresse des zweiten Kanals des Steckmoduls im ersten Steckplatz der Steuerung.
Symbol	Ja	–	–	Das zum Eingangskanalstatuswort gehörende Symbol. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Eingangskanalstatuswort zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommen-tar	Ja	–	–	Ein zum Eingangskanalstatuswort gehörender Kommentar. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Eingangskanalstatuswort zugeordnet werden soll.

Weitere Informationen

Zur Anzeige der möglichen Werte des Eingangskanalstatusworts:

Für Informationen zu:	siehe...
TM3-Erweiterungsmodule	Diagnose analoger TM3-E/A-Module (siehe Modicon TM3 (EcoStruxure Machine Expert - Basic), Konfiguration von Erweiterungsmodulen, Programmierhandbuch)
TM2-Erweiterungsmodule	Diagnose analoger TM2-E/A-Module (siehe Modicon TM2 (SoMachine Basic), Konfiguration von Erweiterungsmodulen, Programmierhandbuch)
TMC2-Steckmodule	Diagnose analoger TMC2-Steckmodule (siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Programmierhandbuch)

Ausgangskanalstatus (%QWS)

Einführung

Im folgenden finden Sie Informationen zu den Eigenschaften von Ausgangsstatuswörtern. Ein spezieller Ausgangskanalstatuswort besteht für jeden analogen Ausgangskanal, der mithilfe eines E/A-Erweiterungsmoduls oder TMC2-Steckmodul hinzugefügt wurde.

Anzeigen der Eigenschaften von Ausgangskanalstatuswörtern

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften der Ausgangskanalstatuswörtern anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Systemobjekte > Ausgangsstatuswörter**. **Ergebnis**: Die Eigenschaften des Ausgangskanalstatusworts werden im Fenster Eigenschaften angezeigt.

Eigenschaften von Ausgangskanalstatuswörtern

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften der Ausgangskanalstatuswörter beschrieben:

Parameter	Veränder-bar	Wert	Standard-wert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Ausgangskanalstatuswort in einem Programm referenziert ist.
Adresse	Nein	%QWSx.y oder % QWS0.x0y	–	Die Adresse des Ausgangskanalstatusworts. Für E/A-Erweiterungsmodule: • x entspricht der Modulnummer • y entspricht Kanalnummer Für Steckmodule: • x entspricht Steckmodulnummer • y entspricht Kanalnummer Beispielsweise ist *%QWS3.0* die Adresse des ersten Ausgangskanals am dritten E/A-Erweiterungsmodul, das mit der Steuerung verbunden ist.
Symbol	Ja	–	–	Das zum Ausgangskanalstatuswort gehörende Symbol. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Ausgangskanalstatuswort zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommen-tar	Ja	–	–	Ein zum Ausgangskanalstatuswort gehörender Kommentar. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Ausgangskanalstatuswort zugeordnet werden soll.

Weitere Informationen

Zur Anzeige der möglichen Werte des Ausgangskanalstatusworts:

Für Informationen zu:	siehe...
TM3-Erweiterungsmodule	Diagnose analoger TM3-E/A-Module (siehe Modicon TM3 (EcoStruxure Machine Expert - Basic), Konfiguration von Erweiterungsmodulen, Programmierhandbuch)
TM2-Erweiterungsmodule	Diagnose analoger TM2-E/A-Module (siehe Modicon TM2 (SoMachine Basic), Konfiguration von Erweiterungsmodulen, Programmierhandbuch)
TMC2-Steckmodule	Diagnose analoger TMC2-Steckmodule (siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Programmierhandbuch)

Glossar

A

Analogausgang:

Wandelt numerische Werte in der Logiksteuerung um und gibt entsprechende Spannungs- oder Stromwerte aus.

Analoger Eingang:

Wandelt empfangene Spannungs- oder Stromwerte in numerische Werte um. Sie können diese Werte in der Logiksteuerung speichern und verarbeiten.

Anweisungsliste (Programmiersprache):

Ein in der Programmiersprache Anweisungsliste (AWL oder IL: Instruction List) geschriebenes Programm besteht aus einer Abfolge textbasierter Anweisungen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden. Jede Anweisung besteht aus einer Zeilennummer, einem Anweisungscode und einem Operanden (siehe IEC 61131-3).

B

BOOTP:

(*Bootstrap-Protokoll*) UDP-Netzwerkprotokoll, das von einem Netzwerk-Client verwendet werden kann, um automatisch eine IP-Adresse (und möglicherweise weitere Daten) von einem Server zu erhalten. Der Client identifiziert sich beim Server anhand der MAC-Adresse des Clients. Der Server, der eine vorkonfigurierte Tabelle der MAC-Adressen der Client-Geräte und der zugeordneten IP-Adressen speichert, sendet dem Client seine vorkonfigurierte IP-Adresse. BOOTP wurde ursprünglich zum Remote-Booten von Hosts über ein Netzwerk verwendet, die über keinen eigenen Plattenspeicher verfügen. Der BOOTP-Prozess weist eine IP-Adresse mit unbegrenzter Laufzeit zu. Der BOOTP-Dienst nutzt die UDP-Ports 67 und 68.

C

CFC:

(*Continuous Function Chart*) Grafische Programmiersprache (Erweiterung des Standards IEC 61131-3) auf der Grundlage der FBD-Sprache (Funktionsbausteindiagramm), die wie ein Flussdiagramm aufgebaut ist. Grafische Elemente werden allerdings, sofern möglich, ohne die Verwendung von Netzwerken frei positioniert, sodass Rückkopplungsschleifen möglich sind. Bei jedem Baustein befinden sich die Eingänge links und die Ausgänge rechts. Sie können die Bausteinausgänge mit den Eingängen anderer Bausteine verbinden, um komplexe Ausdrücke zu erstellen.

Continuous Function Chart (Programmiersprache):

Grafische Programmiersprache (Erweiterung des Standards IEC61131-3) auf der Grundlage der FBD-Sprache (Funktionsbausteindiagramm), die wie ein Flussdiagramm aufgebaut ist. Grafische Elemente werden allerdings, sofern möglich, ohne die Verwendung von Netzwerken frei positioniert, sodass Rückkopplungsschleifen möglich sind. Bei jedem Baustein befinden sich die Eingänge links und die Ausgänge rechts. Sie können die Bausteinausgänge mit den Eingängen anderer Bausteine verbinden, um komplexe Ausdrücke zu erstellen.

D

DHCP:

(*Dynamic Host Configuration Protocol*) Hochentwickelte Erweiterung von BOOTP. Das DHCP-Protokoll ist ausgereifter, doch sowohl DHCP als auch BOOTP sind gängig. (DHCP kann BOOTP-Client-Requests verarbeiten.)

Digitale E/A:

(*Digital Input/Output: Digitaler Eingang/Ausgang*) Individueller Leitungsanschluss am Elektronikmodul, der direkt einem Datentabellenbit entspricht. Das Datentabellenbit enthält den Wert des Signals an der E/A-Schaltung. Es gewährt der Steuerungslogik einen digitalen Zugriff auf die E/A-Werte.

E

EDS:

(*Electronic Data Sheet: Elektronisches Datenblatt*) Datei für die Beschreibung eines Feldbusgeräts, das beispielsweise die Eigenschaften des Geräts wie Parameter und Einstellungen enthält.

EtherNet/IP Adapter:

Ein EtherNet/IP Adapter, manchmal auch als Server bezeichnet, ist ein Endgerät in einem EtherNet/IP-Netzwerk. E/A-Bausteine und Laufwerke können EtherNet/IP Adapter-Geräte sein.

EtherNet/IP:

(*Ethernet Industrial Protocol*) Offenes Kommunikationsprotokoll für Fertigungsautomatisierungslösungen in industriellen Systemen. EtherNet/IP gehört zu einer Familie von Netzwerken, die CIP (Common Industrial Protocol) in den oberen Schichten implementieren. Die unterstützende Organisation (ODVA) gibt EtherNet/IP für globale Anpassungsfähigkeit und Medienunabhängigkeit vor.

F

FBD:

(*Function Block Diagram: Funktionsbausteindiagramm*) Eine von 5 Sprachen für die Logik oder Steuerung, die von dem Standard IEC 61131-3 für Steuerungssysteme unterstützt wird. Es handelt sich hierbei um eine grafisch orientierte Programmiersprache. Sie arbeitet mit einer Liste von Netzwerken, wobei jedes Netzwerk eine grafische Struktur von Feldern und Verbindungslinien enthält, die entweder einen logischen oder einen arithmetischen Ausdruck, den Aufruf eines Funktionsbausteins, einen Sprung oder einen Rückkehrbefehl darstellen.

FreqGen:

(*Frequency Generator: Frequenzgenerator*) Funktion, die ein Rechtecksignal mit programmierbarer Frequenz erzeugt.

G

GRAFCET:

Funktionsweise eines sequenziellen Vorgangs (Ablauf) in strukturierter und grafischer Form.

Hierbei handelt es sich um ein analytisches Verfahren, bei dem Ablaufsteuerungssysteme in eine Reihe von Schritten unterteilt werden, denen Aktionen, Übergänge und Bedingungen zugewiesen sind.

H

HMI:

(*Human Machine Interface: Mensch-Maschine-Schnittstelle*) Bedienerschnittstelle (in der Regel grafisch) für die Steuerung industrieller Geräte durch einen Bediener.

HSC:

High Speed Counter: Hochgeschwindigkeitszähler Eine Funktion, die Impulse an der Steuerung oder an Erweiterungsmoduleingängen zählt.

I

IEC 61131-3:

Teil 3 eines 3-teiligen IEC-Standards für industrielle Automatisierungsanlagen. IEC 61131-3 befasst sich mit den Programmiersprachen für Steuerungen und definiert 2 grafische und 2 textbasierte Programmiersprachenstandards. Grafische Programmiersprachen: Kontaktplan (KOP oder LD: Ladder) und Funktionsbausteindiagramm (FBD oder Function Block Diagram). Textbasierte Programmiersprachen: Strukturierter Text (ST) und Anweisungsliste (AWL oder IL: Instruction List).

IL:

(*Instruction List: Anweisungsliste (AWL)*) Ein in Anweisungsliste geschriebenes Programm besteht aus einer Abfolge textbasierter Anweisungen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden. Jede Anweisung besteht aus einer Zeilennummer, einem Anweisungscode und einem Operanden (siehe IEC 61131-3).

Input Assembly:

Baugruppen (Assemblys) sind Datenblöcke, die zwischen Netzwerkgeräten und der Steuerung ausgetauscht werden. Ein Input Assembly enthält in der Regel von der Steuerung gelesene Statusinformationen eines Netzwerkgeräts.

K

Konfiguration:

Die Anordnung und Vernetzung von Hardwarekomponenten innerhalb eines Systems und die Hardware- und Softwareparameter, die die Betriebsmerkmale des Systems bestimmen.

Kontaktplan (Programmiersprache):

Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

L

LAN:

(*Local Area Network*) Netzwerk für die Kommunikation über kurze Entfernungen, das in Heim-, Büro- und Unternehmensumgebungen implementiert wird.

LD:

(*Ladder Diagramm: Kontaktplan (KOP)*) Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

LSB:

(*Least Significant Bit/Byte: Niederwertiges Byte*) Teil einer Zahl, einer Adresse oder eines Felds, das als Einzelwert ganz rechts im herkömmlichen Hexadezimal- oder Binärformat geschrieben wird.

M

Master-Task:

Prozessortask, die über die zugehörige Programmiersoftware ausgeführt wird. Die Master-Task besteht aus 2 Sections:

- **IN:** Vor der Ausführung der Master-Task werden die Eingänge in die IN-Section kopiert.
- **OUT:** Nach der Ausführung der Master-Task werden die Ausgänge in die OUT-Section kopiert.

Modbus:

Protokoll, das die Kommunikation zwischen mehreren Geräten ermöglicht, die alle mit demselben Netzwerk verbunden sind.

MSB:

(*Most Significant Bit/Byte: Höherwertiges Byte*) Teil einer Zahl, einer Adresse oder eines Felds, das als Einzelwert ganz links im herkömmlichen Hexadezimal- oder Binärformat geschrieben wird.

N

N/C:

(*Normally Closed: Öffner*) Kontaktpaar, das geschlossen wird, wenn das Stellglied spannungsfrei ist (es wird keine Spannung zugeführt), und geöffnet wird, wenn das Stellglied mit Spannung versorgt wird.

N/O:

(*Normally Open: Schließer*) Kontaktpaar, das geöffnet wird, wenn das Stellglied spannungsfrei ist (es wird keine Spannung zugeführt), und geschlossen wird, wenn das Stellglied mit Spannung versorgt wird.

O

Output Assembly:

Baugruppen (Assemblys) sind Datenblöcke, die zwischen Netzwerkgeräten und der Steuerung ausgetauscht werden. Ein Output Assembly enthält in der Regel die von der Steuerung an Netzwerkgeräte gesendeten Befehle.

P

Periodische Ausführung:

Die Task wird entweder zyklisch oder periodisch ausgeführt. Im periodischen Modus können Sie einen bestimmten Zeitraum (Periode) festlegen, in dem die Task ausgeführt werden muss. Wenn sie in weniger als dieser Zeit ausgeführt werden kann, wird eine Wartezeit bis zum nächsten Zyklus erzeugt. Wenn zur Ausführung mehr Zeit erforderlich ist, wird von einem Steuerungssystem ein Überlauf angezeigt. Ist die Überschreitung zu hoch, wird die SPS angehalten.

Periodische Task:

Periodische Task von kurzer Dauer und mit hoher Priorität, die auf einer Steuerung über die zugehörige Programmiersoftware ausgeführt wird. Dank der kurzen Dauer der periodischen Task wird eine Störung der Ausführung langsamerer Tasks mit niedrigerer Priorität vermieden. Eine periodische Task ist nützlich, wenn schnelle regelmäßige Zustandsänderungen an digitalen Eingängen überwacht werden müssen.

PID:

(*Proportional, Integral, Derivative: Proportional, Integral, Differenzial*) Generischer Rückkopplungsmechanismus (Steuerung) für Regelkreise, der in industriellen Steuerungssystemen weitläufig zum Einsatz kommt.

Post-Konfiguration:

Option, mit der Sie einige Anwendungsparameter ändern können, ohne die gesamte Anwendung bearbeiten zu müssen. Die Post-Konfigurationsparameter befinden sich in einer in der Steuerung gespeicherten Datei. Sie überschreiben die Konfigurationsparameter der Anwendung.

Protokoll:

Konvention oder Standarddefinition, die die Verbindung, Kommunikation und Datenübertragung zwischen 2 Rechensystemen und Geräten steuert und ermöglicht.

PTO:

(*Pulse Train Output: Impulswellenausgang*) Schneller Ausgang, der innerhalb eines fest vorgegebenen 50-50-Arbeitszyklus zwischen dem Aus- und Ein-Zustand pendelt und dabei eine Rechteckschwingung erzeugt. PTO eignet sich insbesondere für Anwendungen wie z. B. Schrittmotoren, Frequenzwandler und Servomotorsteuerungen.

PWM:

(*Pulse Width Modulation: Impulsbreitenmodulation*) Schneller Ausgang, der innerhalb eines anpassbaren Arbeitszyklus zwischen dem Aus- und Ein-Zustand pendelt und dabei eine Rechteckschwingung erzeugt (obwohl Sie ihn zur Erzeugung eines Rechtecksignals einstellen können).

R

RTC:

(*Real-Time Clock: Echtzeituhr*) Batteriebetriebene Uhr zur Uhrzeit- und Datumsanzeige, die während der gesamten Lebensdauer der Batterie permanent in Betrieb ist, selbst bei ausgeschalteter Steuerung.

S

SFC:

(*Sequential Function Chart*) Programmiersprache, die aus Schritten mit zugeordneten Aktionen, Übergängen mit zugeordneten Logikbedingungen und Zielverbindungen zwischen Schritten und Übergängen aufgebaut ist. (Der SFC-Standard ist in IEC 848 definiert. Er ist IEC 61131-3-konform.)

Sicherheitsparameter:

Gruppe von Konfigurationsparametern, die der Aktivierung bzw. Deaktivierung bestimmter Protokolle und Funktionen in Verbindung mit der Cybersicherheit einer Anwendung dienen.

SMS:

(*Short Message Service*) Standardkommunikationsdienst für Telefone (und andere Geräte), der kurze Textnachrichten über das Mobilkommunikationssystem sendet.

ST:

(*Structured Text: Strukturierter Text*) Programmiersprache, die komplexe und verschachtelte Anweisungen umfasst (z. B. Iterationsschleifen, bedingte Ausführungen oder Funktionen). ST ist IEC 61131-3-kompatibel.

Index

-Steckmodule
TMC2 99

A

Adapter
EtherNet/IP 116
Aktive Behandlung der E/A-Busfehler 91
Aktualisieren der Firmware 65, 154
Allgemeine Informationen zur E/A-Konfiguration
Allgemeine Verfahren 90
Altivar-Antriebe
Hinzufügen zum Modbus Serial-E/A-Scanner 139
Analogausgänge
Eigenschaften 171
Analogeingänge 72
Eigenschaften 170
Einführung 72
Konfiguration 72
Anwendungs-Download 43
Assistent für Initialisierungsanforderungen
Modbus Serial-E/A-Scanner 141
Modbus TCP IOScanner 110
Ausführen der Steuerung 44
Ausführung des Fehlerausweichverhaltens 48
Ausgangskanalstatus (%QWS) 215
Ausgangsregister
Eigenschaften 177
Ausgangsregister (E/A-Scanner)
Eigenschaften 183
Ausgangsverhalten 47, 49

B

Behandlung der E/A-Busfehler
aktiv 91
Booten der Steuerung 43

C

%C 29
Cybersicherheit 102

D

Dezentrale Geräte
Hinzufügen zu Modbus TCP 109
Digitalausgänge 70
des E/A-Scanners, Eigenschaften 179
Eigenschaften 169
Einführung 70
Konfiguration 70
Konfigurationsparameter 70
Konfigurieren der Fehlerausweichwerte für 70
Digitaleingänge 66
des E/A-Scanners, Eigenschaften 178
Eigenschaften 168
Einführung 66
Konfiguration 67
%DR 29

E

E/A-Bus
Konfiguration 90
E/A-Erweiterungsbus
Neustart 92
E/A-Objekte
Analogausgänge 171
Analogeingänge 170
Digitalausgänge 169
Digitaleingänge 168
E/A-Scanner, Modbus seriell 138
E/A-Zuweisung 74
EDS-Datei, Modbus TCP 118
Eingangskanalstatus (%IWS) 213
Eingangsregister
Eigenschaften 175
Eingangsregister (E/A-Scanner)
Eigenschaften 182
Erweiterungsmodule
Konfiguration 99
TM2 99
TM3 99
Ethernet
Cybersicherheit 102
Einführung 100
Geräte- und Kanaldiagnosebits 186
Konfiguration 102
Ethernet-Dienste 101
EtherNet/IP
Adapter 116
Konfiguration 116
Executive Loader 65

F

%FC 29
Fehlerausweichmodus „Werte beibehalten“ 173
Fehlerausweichverwaltung 48
Fehlerausweichwerte 49, 173, 175
Werte, Konfigurieren 70
Firmware 65
Aktualisieren mit Executive Loader 65
Aktualisieren mit SD-Karte 154
Firmwareaktualisierungen 42
Forcieren der Ausgänge 49
%FREQGEN 29
Frequenzgenerator
Konfiguration 89
Frequenzmesser
Konfiguration 79
Funktionen
Wichtige Merkmale 16, 21

G

Generisches Slave-Gerät 139
Geräte
Hinzufügen zum Modbus Serial-E/A-Scanner 139

H

Hardware-Initialisierungswerte 47
Hochgeschwindigkeitszähler 73
Einführung 73
Konfiguration 75
Hochladen von Anwendungen 42
%HSC 29

Konfiguration 76

I

%I 29, 168
Impulsgeneratoren 81
Einführung 81
FREQGEN-Konfiguration 89
Konfiguration 81
PLS-Konfiguration 83
PTO-Konfiguration 86
PWM-Konfiguration 85
%IN 178
Init-Befehl 132
Initialisieren der Steuerung 43
Initialisierungswerte 47
Input assembly
Eigenschaften 173
Integrierte Kommunikation
Konfiguration 100
Integrierter Eingang/Ausgang
Konfiguration 66
%IW 29, 170
%IWE 29, 174
%IWM 29, 177
%IWM/%QWM 107
%IWN 182
%IWNS (Netzwerkdiagnosecodes des IOScanner) 186
%IWS (Eingangskanalstatus) 213

K

Kaltstart 45
Kanal-Assistent
Modbus Serial-E/A-Scanner 143
Modbus TCP IOScanner 112
Kanäle
Modbus Serial-E/A-Scanner 144
Modbus TCP IOScanner 114
%KD 29
%KF 29
Konfiguration
Einführung Konfiguration 55
Erstellen einer Konfiguration 55
Frequenzmesser 79
HSC 76
Modbus Serial-E/A-Scanner 138
Konfiguration des Fehlerausweichverhaltens 48
%KW 29

L

Laden von Anwendungen 42

M

%M 29
Machine.cfg (Post-Konfigurationsdatei) 51
%MD 29
%MF 29
Modbus Serial IOScanner
Geräte- und Kanaldiagnosebits 186
Modbus Serial-E/A-Scanner
Assistent für Initialisierungsanforderungen 141
Hinzufügen von Geräten zum 139
Kanal-Assistent 143
Konfiguration 138
Konfigurieren von Kanälen 144
Modbus TCP
Dezentrale Geräte 109
EDS-Datei 118
Konfigurieren der Modbus-Zuordnung 106
Konfigurieren des Clientmodus 108
Zuordnungstabelle 148, 175
Modbus TCP IOScanner
Assistent für Initialisierungsanforderungen 110
Geräte- und Kanaldiagnosebits 186
Kanal-Assistent 112
Konfigurieren der Modbus-Zuordnung 106
Konfigurieren des Clientmodus 108
Konfigurieren von Kanälen 114
Modbus-Zuordnungstabelle 106–107
%MSG 29
%MW 29

N

Netzwerkdiagnosecodes (%IWNS) 186
Netzwerkobjekte 107, 173
Ausgangsregister (E/A-Scanner) 183
Ausgangsregister (Modbus TCP) 177
Eingangsregister (E/A-Scanner) 182
Eingangsregister (Modbus TCP) 175
%IN 178
Input assembly (EtherNet/IP) 173
Output assembly (EtherNet/IP) 174
%QN 179
Neustarten des E/A-Erweiterungsbusses 92

O

Objekte
Adressierbeispiele 29
Adressierung 29
Definition von 25
Einführung 26
maximal zulässige Anzahl 32
Netzwerk 173
Objekttypen 26
Output assembly (EtherNet/IP)
Eigenschaften 174

P

%PARAM 29
Passive Behandlung der E/A-Busfehler 91
Persistente Variablen 45
%PLS 29
Post Conf
Beschreibung 50
Post-Konfiguration
Beschreibung 50
Dateiverwaltung 51
Programmiersprachen
IL (AWL), LD (KOP) 21
IL (AWL), LD (KOP), Grafcet 16
%PWM 29

Q

%Q 29, 169
%QN 179
%QW 29, 171

%QWE 29, 173
%QWM 29, 175
%QWN 183
%QWS (Ausgangskanalstatus) 215

R

%R 29
Run/Stop 69
  Konfigurieren eines Digitaleingangs als 69

S

%S 29
%S (Systembits) 187
%S93 46
%S94 46–47
%SBR 29
%SC 29
SD-Karte 154
  Aktualisieren der Firmware 154
  Anwendungsverwaltung 158
  Klonen 153
  Post-Konfigurationsverwaltung 159
Serielle Leitung 131, 138
  Einführung 131
  Konfiguration 132
  Konfigurieren des Modbus Serial-E/A-Scanners 138
  Konfigurieren zur Verwendung von *%SEND_RECV_SMS* 132
Sicherung Steuerungsspeicher 165
Software-Initialisierungswerte 48
Speicherobjekte
  Sichern und Wiederherstellen 165
Steckmodule
  Konfiguration 99
Steuerung
  Konfiguration 55, 64
  Konfigurationsfunktionen 25
Steuerungszustand 40
  BOOTING 41
  EMPTY (LEER) 41
  HALTED 42
  KEINE SPANNUNG 42
  RUNNING 42
  STOPPED 41
Stoppen der Steuerung 44
%SW 29
%SW (Systemwörter) 196
%SW118 61
%SW119 61
%SW120 61
%SW148 46–47
%SW6 ..... 40, 42
Systembits
  %S106 91
  %S107 92
  %S93 46
  %S94 46–47
Systemwörter
  %SW118 61
  %SW119 61
  %SW120 61
  %SW148 46–47

T

%TM 29
TM3-Erweiterungsmodule
  Aktualisieren der Firmware 154

U

Unit-ID 107
Unterstützte Geräte 99

V

%VAR 29

W

Warmstart 45
Werte Fehlerausweichmodus beibehalten 175
Wiedereinschalten der Ausgänge 50
Wiederherstellung Steuerungsspeicher 165

Z

Zuordnungstabelle, Modbus TCP ... 107, 148, 175, 177
Zustand der Steuerung 39
Zustand HALTED 45

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Da Normen, Spezifikationen und Bauweisen sich von Zeit zu Zeit ändern, sollten Sie um Bestätigung der in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen nachsuchen.

© 2025 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

EIO0000003299.04

Modicon M221

Logic Controller

Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung

EIO0000003307.03
09/2025

www.se.com

Rechtliche Hinweise

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen umfassen allgemeine Beschreibungen, technische Merkmale und Kenndaten und/oder Empfehlungen in Bezug auf Produkte/Lösungen.

Dieses Dokument ersetzt keinesfalls eine detaillierte Analyse bzw. einen betriebs- und standortspezifischen Entwicklungs- oder Schemaplan. Es darf nicht zur Ermittlung der Eignung oder Zuverlässigkeit von Produkten/Lösungen für spezifische Benutzeranwendungen verwendet werden. Es liegt im Verantwortungsbereich eines jeden Benutzers, selbst eine angemessene und umfassende Risikoanalyse, Risikobewertung und Testreihe für die Produkte/Lösungen in Übereinstimmung mit der jeweils spezifischen Anwendung bzw. Nutzung durchzuführen bzw. von entsprechendem Fachpersonal (Integrator, Spezifikateur oder ähnliche Fachkraft) durchführen zu lassen.

Die Marke Schneider Electric sowie alle anderen in diesem Dokument enthaltenen Markenzeichen von Schneider Electric SE und seinen Tochtergesellschaften sind das Eigentum von Schneider Electric SE oder seinen Tochtergesellschaften. Alle anderen Marken können Markenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

Dieses Dokument und seine Inhalte sind durch geltende Urheberrechtsgesetze geschützt und werden ausschließlich zu Informationszwecken bereitgestellt. Ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Schneider Electric darf kein Teil dieses Dokuments in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise (elektronisch, mechanisch, durch Fotokopieren, Aufzeichnen oder anderweitig) zu irgendeinem Zweck vervielfältigt oder übertragen werden.

Schneider Electric gewährt keine Rechte oder Lizenzen für die kommerzielle Nutzung des Dokuments oder dessen Inhalts, mit Ausnahme einer nicht-exklusiven und persönlichen Lizenz, es „wie besehen“ zu konsultieren.

Schneider Electric behält sich das Recht vor, jederzeit ohne entsprechende schriftliche Vorankündigung Änderungen oder Aktualisierungen mit Bezug auf den Inhalt bzw. am Inhalt dieses Dokuments oder dessen Format vorzunehmen.

Soweit nach geltendem Recht zulässig, übernehmen Schneider Electric und seine Tochtergesellschaften keine Verantwortung oder Haftung für Fehler oder Auslassungen im Informationsgehalt dieses Dokuments oder für Folgen, die aus oder infolge der sachgemäßen oder missbräuchlichen Verwendung der hierin enthaltenen Informationen entstehen.

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise 7
Bevor Sie beginnen 7
Start und Test 8
Betrieb und Einstellungen 9
Informationen zum Dokument 10
Einführung: Erweiterte Funktionen 15
Einführung 16
Experten-E/A 17
Zuordnung der integrierten Experten-E/A 19
Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung 21
Erweiterte Eingangsfunktionen für Experten 22
Schnellzähler (%FC) 23
Beschreibung 23
Konfiguration 24
Programmierbeispiel 26
Hochgeschwindigkeitszähler (%HSC) 28
Beschreibung 28
Hochgeschwindigkeitszähler in Zählmodi 32
Hochgeschwindigkeitszähler im Frequenzmesser-Modus 38
Erweiterte Ausgangsfunktionen für Experten 40
Impuls (%PLS) 41
Beschreibung 41
Funktionsblock-Konfiguration 42
Programmierbeispiel 47
Impulsbreitenmodulation (%PWM) 48
Beschreibung 48
Funktionsblock-Konfiguration 49
Programmierbeispiel 52
Antrieb (%DRV) 54
Beschreibung 54
Zustand der Antriebe und Logiksteuerungen 56
Hinzufügen eines Antriebsfunktionsbausteins 58
Funktionsblock-Konfiguration 59
MC_Power_ATV: Endstufe aktivieren/deaktivieren 59
MC_Jog_ATV: Tippbetrieb starten 62
MC_MoveVel_ATV: Bewegen mit einer bestimmten Geschwindigkeit 64
MC_Stop_ATV: Bewegung anhalten 67
MC_ReadStatus_ATV: Gerätestatus lesen 70
MC_ReadMotionState_ATV: Bewegungsstatus lesen 72
MC_Reset_ATV: Quittieren und Zurücksetzen eines Fehlers 74
Fehlercodes 77
Impulswellenausgang (%PTO) 80
Beschreibung 80
Impulswellenausgang (PTO) 80
Impulsausgangsmodi 82
Rampen Hochlaufzeit/Verzögerungszeit 83
Sondenereignis 85

Spielausgleich 87
Positionierungsgrenzen 88
Konfiguration 90
PTO-Konfiguration 91
Motion Task Table 91
Programmierung 98
Hinzufügen oder Entfernen eines Funktionsbausteins 98
PTO-Funktionsbausteine 99
Homing-Modi 101
Homing-Modi 101
Positionseinstellung 103
Ausführliche Referenz 103
Kurze Referenz ohne Umkehr 104
Kurze Referenz mit Umkehr 105
Homing-Offset 107
Datenparameter 107
Objektcodes für Funktionsbausteine 107
Betriebsmodi 112
Bewegungszustandsdiagramm 112
Puffermodus 113
Bewegungs-Funktionsbausteine 116
MC_MotionTask_PTO Funktionsbaustein 116
MC_Power_PTO Funktionsbaustein 119
MC_MoveVel_PTO Funktionsbaustein 122
MC_MoveRel_PTO Funktionsbaustein 126
MC_MoveAbs_PTO Funktionsbaustein 129
MC_Home_PTO Funktionsbaustein 133
MC_SetPos_PTO Funktionsbaustein 135
MC_Stop_PTO Funktionsbaustein 137
MC_Halt_PTO Funktionsbaustein 139
Administrative Funktionsbausteine 141
MC_ReadActVel_PTO Funktionsbaustein 141
MC_ReadActPos_PTO Funktionsbaustein 143
MC_ReadSts_PTO Funktionsbaustein 144
MC_ReadMotionState_PTO Funktionsbaustein 146
MC_ReadAxisError_PTO Funktionsbaustein 147
MC_Reset_PTO Funktionsbaustein 149
MC_TouchProbe_PTO Funktionsbaustein 150
MC_AbortTrigger_PTO Funktionsbaustein 153
MC_ReadPar_PTO Funktionsbaustein 154
MC_WritePar_PTO Funktionsbaustein 155
Frequenzgenerator (%FREQGEN) 157
Beschreibung 157
Konfiguration 159
Erweiterte Softwarefunktion 161
PID-Funktion 162
PID-Betriebsarten 162
PID-Betriebsarten 162
PID-Auto-Tuning-Konfiguration 163
Konfiguration der PID-Auto-Tuning-Funktion 163
PID-Standardkonfiguration 166

PID-Konfiguration über eine Wortadresse 166
PID-Einstellung mittels Auto-Tuning (AT) 169
Manueller Modus 173
Ermittlung der Abtastperiode (Ts) 174
PID-Assistent 176
Zugriff auf den PID-Assistenten 176
Registerkarte „Allgemein“ 177
Registerkarte „Eingang“ 179
Registerkarte „PID“ 180
Registerkarte „AT“ 182
Registerkarte „Ausgang“ 183
PID-Programmierung 185
Beschreibung 185
Programmierung und Konfiguration 186
PID-Zustände und erkannte Fehlercodes 187
Anhang 190
PID-Parameter 191
Aufgabe und Einfluss von PID-Parametern 191
Methode zur Anpassung der PID-Parameter 193
Glossar 195
Index 197

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

⚠ GEFAHR

GEFAHR macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge hat.**

⚠ WARNUNG

WARNUNG macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann.**

⚠ VORSICHT

VORSICHT macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann.**

HINWEIS

HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

Bitte beachten

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs elektrischer Geräte und deren Installation verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

Bevor Sie beginnen

Dieses Produkt nicht mit Maschinen ohne effektive Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verwenden. Das Fehlen effektiver Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum einer Maschine kann schwere Verletzungen des Bedienpersonals zur Folge haben.

⚠WARNUNG

UNBEAUFSICHTIGTE GERÄTE

- Diese Software und zugehörige Automatisierungsgeräte nicht an Maschinen verwenden, die nicht über Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verfügen.
- Greifen Sie bei laufendem Betrieb nicht in das Gerät.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Dieses Automatisierungsgerät und die zugehörige Software dienen zur Steuerung verschiedener industrieller Prozesse. Der Typ bzw. das Modell des für die jeweilige Anwendung geeigneten Automatisierungsgeräts ist von mehreren Faktoren abhängig, z. B. von der benötigten Steuerungsfunktion, der erforderlichen Schutzklasse, den Produktionsverfahren, außergewöhnlichen Bedingungen, behördlichen Vorschriften usw. Für einige Anwendungen werden möglicherweise mehrere Prozessoren benötigt, z. B. für ein Backup-/Redundanzsystem.

Nur Sie als Benutzer, Maschinenbauer oder -integrator sind mit allen Bedingungen und Faktoren vertraut, die bei der Installation, der Einrichtung, dem Betrieb und der Wartung der Maschine bzw. des Prozesses zum Tragen kommen. Demzufolge sind allein Sie in der Lage, die Automatisierungskomponenten und zugehörigen Sicherheitsvorkehrungen und Verriegelungen zu identifizieren, die einen ordnungsgemäßen Betrieb gewährleisten. Bei der Auswahl der Automatisierungs- und Steuerungsgeräte sowie der zugehörigen Software für eine bestimmte Anwendung sind die einschlägigen örtlichen und landesspezifischen Richtlinien und Vorschriften zu beachten. Das National Safety Council's Accident Prevention Manual (Handbuch zur Unfallverhütung; in den USA landesweit anerkannt) enthält ebenfalls zahlreiche nützliche Hinweise.

Für einige Anwendungen, z. B. Verpackungsmaschinen, sind zusätzliche Vorrichtungen zum Schutz des Bedienpersonals wie beispielsweise Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum erforderlich. Diese Vorrichtungen werden benötigt, wenn das Bedienpersonal mit den Händen oder anderen Körperteilen in den Quetschbereich oder andere Gefahrenbereiche gelangen kann und somit einer potenziellen schweren Verletzungsgefahr ausgesetzt ist. Software-Produkte allein können das Bedienpersonal nicht vor Verletzungen schützen. Die Software kann daher nicht als Ersatz für Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verwendet werden.

Vor Inbetriebnahme der Anlage sicherstellen, dass alle zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen mechanischen/elektronischen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen installiert und funktionsfähig sind. Alle zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen müssen mit dem zugehörigen Automatisierungsgerät und der Softwareprogrammierung koordiniert werden.

HINWEIS: Die Koordinierung der zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen mechanischen/elektronischen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen geht über den Umfang der Funktionsbaustein-Bibliothek, des System-Benutzerhandbuchs oder andere in dieser Dokumentation genannten Implementierungen hinaus.

Start und Test

Vor der Verwendung elektrischer Steuerungs- und Automatisierungsgeräte ist das System zur Überprüfung der einwandfreien Funktionsbereitschaft einem Anlauftest zu unterziehen. Dieser Test muss von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Um einen vollständigen und erfolgreichen Test zu gewährleisten, müssen die entsprechenden Vorkehrungen getroffen und genügend Zeit eingeplant werden.

⚠WARNUNG

GEFAHR BEIM GERÄTEBETRIEB

- Überprüfen Sie, ob alle Installations- und Einrichtungsverfahren vollständig durchgeführt wurden.
- Vor der Durchführung von Funktionstests sämtliche Blöcke oder andere vorübergehende Transportsicherungen von den Anlagekomponenten entfernen.
- Entfernen Sie Werkzeuge, Messgeräte und Verschmutzungen vom Gerät.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Führen Sie alle in der Dokumentation des Geräts empfohlenen Anlauftests durch. Die gesamte Dokumentation zur späteren Verwendung aufbewahren.

Softwaretests müssen sowohl in simulierten als auch in realen Umgebungen stattfinden.

Sicherstellen, dass in dem komplett installierten System keine Kurzschlüsse anliegen und nur solche Erdungen installiert sind, die den örtlichen Vorschriften entsprechen (z. B. gemäß dem National Electrical Code in den USA). Wenn Hochspannungsprüfungen erforderlich sind, beachten Sie die Empfehlungen in der Gerätedokumentation, um eine versehentliche Beschädigung zu verhindern.

Vor dem Einschalten der Anlage:

- Entfernen Sie Werkzeuge, Messgeräte und Verschmutzungen vom Gerät.
- Schließen Sie die Gehäusetür des Geräts.
- Alle temporären Erdungen der eingehenden Stromleitungen entfernen.
- Führen Sie alle vom Hersteller empfohlenen Anlauftests durch.

Betrieb und Einstellungen

Die folgenden Vorsichtsmaßnahmen stammen aus der NEMA Standards Publication ICS 7.1-1995:

(Im Falle einer Abweichung oder eines Widerspruchs zwischen einer Übersetzung und dem englischen Original hat der Originaltext in der englischen Sprache Vorrang.)

- Ungeachtet der bei der Entwicklung und Fabrikation von Anlagen oder bei der Auswahl und Bemessung von Komponenten angewandten Sorgfalt, kann der unsachgemäße Betrieb solcher Anlagen Gefahren mit sich bringen.
- Gelegentlich kann es zu fehlerhaften Einstellungen kommen, die zu einem unbefriedigenden oder unsicheren Betrieb führen. Für Funktionseinstellungen stets die Herstelleranweisungen zu Rate ziehen. Das Personal, das Zugang zu diesen Einstellungen hat, muss mit den Anweisungen des Anlagenherstellers und den mit der elektrischen Anlage verwendeten Maschinen vertraut sein.
- Nur die vom Bediener unbedingt vorzunehmenden betriebsspezifischen Einstellungen sollten für den Bediener zugänglich sein. Der Zugriff auf andere Steuerungsfunktionen sollte eingeschränkt sein, um unbefugte Änderungen der Betriebskenngrößen zu vermeiden.

Informationen zum Dokument

Umfang der Dokumentation

In diesem Dokument finden Sie Beschreibungen der erweiterten EcoStruxure Machine Expert - Basic Funktionen und ihrer Beziehung zum M221 Logic Controller Experten-E/A- und PID-Support. Hier finden Sie Beschreibungen der Funktionen, Eigenschaften und Leistungsmerkmale der erweiterten M221 Logic Controller Funktionen.

Gültigkeitshinweis

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert – Basic V1.4. aktualisiert.

Produktbezogene Informationen

⚠WARNUNG

STEUERUNGSAUSFALL

- Führen Sie vor der Implementierung eine Fehlermodus- und Effektanalyse (FMEA, Failure Mode and Effects Analysis) oder eine gleichwertige Risikoanalyse Ihrer Anwendung durch und wenden Sie Vorbeugemaßnahmen und Kontrollen an.
- Stellen Sie einen Fallback-Zustand für den Fall unerwünschter Steuerungsereignisse oder -sequenzen bereit.
- Sorgen Sie für separate oder redundante Steuerungspfade, wann immer erforderlich.
- Stellen Sie geeignete Parameter bereit, insbesondere für Grenzwerte.
- Überprüfen Sie die Auswirkungen von Übertragungsverzögerungen und ergreifen Sie Maßnahmen, um diese zu mindern.
- Überprüfen Sie die Auswirkungen von Unterbrechungen der Kommunikationsverbindung und ergreifen Sie Maßnahmen, um diese zu mindern.
- Stellen Sie unabhängige Pfade für Steuerungsfunktionen bereit (z. B. Not-Aus, Bedingungen bei Grenzüberschreitung und Fehler), die Ihrer Risikobewertung sowie den geltenden Vorschriften entsprechen.
- Wenden Sie lokale Unfallverhütungsvorschriften und -richtlinien an. [1]
- Jede Implementierung eines Systems muss auf ihre ordnungsgemäße Funktion getestet werden, bevor sie in Betrieb genommen wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 *Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control* sowie von NEMA ICS 7.1, *Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems* oder den entsprechenden vor Ort geltenden Vorschriften.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Informationen zur Cybersicherheit

In den letzten Jahren hat sich durch die wachsende Anzahl an vernetzten Maschinen und Produktionsanlagen das Potenzial für Cyberbedrohungen wie unbefugter Zugriff, Datenverletzungen und Betriebsunterbrechungen entsprechend erhöht. Sie müssen daher alle möglichen Maßnahmen zur Cybersicherheit in Betracht ziehen, um Anlagen und Systeme vor solchen Bedrohungen zu schützen.

Um die Sicherheit und den Schutz Ihrer Schneider Electric-Produkte zu gewährleisten, ist es in Ihrem Interesse, die Best Practices für die Cybersicherheit umzusetzen, die im Dokument Cybersecurity Best Practices beschrieben sind.

Schneider Electric bietet zusätzliche Informationen und Unterstützung:

- Abonnieren Sie den Sicherheits-Newsletter von Schneider Electric.
- Besuchen Sie die Webseite Cybersecurity Support Portal, um:
  - Sicherheitshinweise zu suchen
  - Schwachstellen und Vorfälle zu melden
- Besuchen Sie die Webseite Schneider Electric Cybersecurity and Data Protection Posture, um:
  - auf den Cybersicherheitsstatus zuzugreifen
  - mehr über Cybersicherheit in der Cybersecurity Academy zu erfahren
  - die Cybersicherheits-Services von Schneider Electric zu entdecken

Verfügbare Sprachen des Dokuments

Dieses Dokument ist in folgenden Sprachen verfügbar:

- Englisch (EIO0000003305)
- Französisch (EIO0000003306)
- Deutsch (EIO0000003307)
- Spanisch (EIO0000003308)
- Italienisch (EIO0000003309)
- Chinesisch (EIO0000003310)
- Portugiesisch (EIO0000003311)
- Türkisch (EIO0000003312)

Weiterführende Dokumente

Titel der Dokumentation	Referenznummer
EcoStruxure Machine Expert - Basic – Betriebshandbuch	EIO0000003281 (ENG) EIO0000003282 (FRA) EIO0000003283 (GER) EIO0000003284 (SPA) EIO0000003285 (ITA) EIO0000003286 (CHS) EIO0000003287 (POR) EIO0000003288 (TUR)
EcoStruxure Machine Expert - Basic Allgemeine Funktionen – Bibliothekshandbuch	EIO0000003289 (ENG) EIO0000003290 (FRA) EIO0000003291 (GER) EIO0000003292 (SPA) EIO0000003293 (ITA) EIO0000003294 (CHS) EIO0000003295 (POR) EIO0000003296 (TUR)
Modicon M221 Logic Controller – Programmierhandbuch	EIO0000003297 (ENG) EIO0000003298 (FRE) EIO0000003299 (GER) EIO0000003300 (SPA) EIO0000003301 (ITA) EIO0000003302 (CHS) EIO0000003304 (TUR) EIO0000003303 (POR)
Modicon M221 Logic Controller – Hardwarehandbuch	EIO0000003313 (ENG) EIO0000003314 (FRA) EIO0000003315 (GER) EIO0000003316 (SPA) EIO0000003317 (ITA) EIO0000003318 (CHS) EIO0000003319 (POR) EIO0000003320 (TUR)

Um Dokumente online zu finden, besuchen Sie das Schneider Electric Download-Center (www.se.com/ww/en/download/).

Informationen zu nicht-inklusiver oder unsensibler Terminologie

Als verantwortungsbewusstes, integratives Unternehmen aktualisiert Schneider Electric kontinuierlich seine Kommunikationen und Produkte, die nicht-integrative oder unsensible Terminologie enthalten. Trotz dieser Bemühungen können unsere

Inhalte jedoch nach wie vor Begriffe enthalten, die von einigen Kunden als unangemessen betrachtet werden.

Terminologie gemäß den geltenden Standards

Die technischen Begriffe, Terminologie, Symbole und die entsprechenden Beschreibungen in den hierin enthaltenen oder in bzw. auf den Produkten selbst angegebenen Informationen sind im Allgemeinen von den Begriffen oder Definitionen internationaler Normen abgeleitet.

Im Bereich der funktionalen Sicherheitssysteme, Antriebe und allgemeinen Automatisierungssysteme kann dies unter anderem Begriffe wie *Sicherheit*, *Sicherheitsfunktion*, *Sicherer Zustand*, *Störung*, *Fehlerreset*, *Fehlfunktion*, *Versagen/Ausfall*, *Fehler*, *Fehlermeldung*, *Gefährlich* usw. umfassen.

Zu diesen Normen und Standards zählen unter anderem:

Norm/Standard	Beschreibung
IEC 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen.
ISO 13849-1:2023	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Allgemeine Gestaltungsleitsätze.
EN 61496-1:2020	Sicherheit von Maschinen: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Tests
ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
ISO 14119:2013	Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
ISO 13850:2015	Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze
IEC 62061:2021	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
IEC 61508-1:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen für sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme: Softwareanforderungen
IEC 61784-3:2021	Industrielle Kommunikationsnetzwerke – Profile – Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen – Allgemeine Regeln und Festlegungen für Profile
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	EMV-Richtlinie (Elektromagnetische Verträglichkeit)
2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie

Darüber hinaus wurden einige der in diesem Dokument verwendeten Begriffe unter Umständen auch anderen Normen/Standards entnommen, u. a.:

Norm/Standard	Beschreibung
IEC 60034-Reihe	Drehende elektrische Maschinen
IEC 61800-Reihe	Drehzahlveränderbare elektrische Umrichter
IEC 61158-Reihe	Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbus für industrielle Steuerungssysteme

Des Weiteren kann der Begriff *Betriebsbereich* in Verbindung mit der Beschreibung spezifischer Gefahren verwendet werden und wird in diesem Fall für eine *Gefahrenzone* bzw. einen *Gefahrenbereich* in folgenden *Maschinenrichtlinien* definiert: *2006/42/EC* und *ISO 12100:2010*.

HINWEIS: Die zuvor erwähnten Normen/Standards können auf die spezifischen Produkte in der vorliegenden Dokumentation zutreffen oder nicht. Für weitere Informationen hinsichtlich individueller Normen/Standards, die auf hier beschriebene Produkte zutreffen, siehe die Eigenschaftstabellen für die entsprechenden Produktreferenzen.

Einführung: Erweiterte Funktionen

Inhalt dieses Abschnitts

Einführung 16

Überblick

Dieser Teil der Dokumentation enthält eine Beschreibung der verfügbaren Modi und Funktionalitäten sowie der Leistung der verschiedenen erweiterten Funktionen.

Einführung

Inhalt dieses Kapitels

Experten-E/A 17
Zuordnung der integrierten Experten-E/A 19
Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung 21

Überblick

In diesem Dokument finden Sie Beschreibungen der erweiterten EcoStruxure Machine Expert - Basic Funktionen und ihrer Beziehung zum M221 Experten-E/A- und PID-Support. Hier finden Sie Beschreibungen der Funktionen, Eigenschaften und Leistungsmerkmale der Eingänge und Ausgänge Fast Counter (%FC), High Speed Counter (%HSC), Pulse (%PLS), Pulse Width Modulation (%PWM) und Pulse Train Output (%PTO). Zudem finden Sie eine vollständige Beschreibung der erweiterten PID-Softwarefunktionalität. Informationen zu den benutzerdefinierten Funktionen und den benutzerdefinierten Funktionsbausteinen finden Sie unter Benutzerdefinierte Funktionen (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) und Benutzerdefinierte Funktionsbausteine (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).

Diese Funktionen stellen einfache und dabei leistungsstarke Lösungen für Ihre Anwendung bereit. Die Nutzung und Anwendung der enthaltenen Informationen setzt allerdings Fachkenntnisse in Bezug auf die Konzeption und Programmierung automatisierter Steuerungssysteme voraus.

Nur Sie als Benutzer, Maschinenbauer oder -integrator sind mit allen Bedingungen und Faktoren vertraut, die bei der Installation, der Einrichtung, dem Betrieb und der Wartung der Maschine bzw. der entsprechenden Prozesse zum Tragen kommen. Demzufolge sind allein Sie in der Lage, die Automatisierungskomponenten und zugehörigen Betriebsmittel sowie die angemessenen Sicherheitsvorkehrungen und Sperrvorrichtungen zu identifizieren, die einen effektiven und störungsfreien Betrieb gewährleisten. Beachten Sie bei der Auswahl der Automatisierungs- und Steuerungskomponenten sowie aller zugehörigen Betriebsmittel oder Software die geltenden örtlichen, regionalen oder landesspezifischen Normen und/oder Vorschriften.

⚠WARNUNG

INKOMPATIBILITÄT MIT REGULATORISCHEN VORSCHRIFTEN

Stellen Sie sicher, dass alle eingesetzten Betriebsmittel und entworfenen Systeme die anwendbaren lokalen, regionalen und nationalen Vorschriften und Normen erfüllen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Die mit den erweiterten EcoStruxure Machine Expert - Basic Funktionen bereitstehende Funktionalität für die M221 Steuerungen wurden unter der Annahme entwickelt und entworfen, dass Sie die erforderliche Sicherheitshardware in die Anwendungsarchitektur einbauen, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf angemessene Hardware-Grenzwertschalter und -Notausschalter sowie Regelkreise. Es wird implizit davon ausgegangen, dass Sie bei der Konzeption Ihrer Maschine funktionale Sicherheitsvorkehrungen getroffen haben, um ein unerwünschtes Verhalten der Maschine zu verhindern, beispielsweise Überfahren oder andere Arten unkontrollierter Bewegungen. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass Sie eine für Ihre Maschine bzw. Ihren Prozess geeignete funktionale Sicherheits- und Risikoanalyse durchgeführt haben.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass bei der Konzeption Ihrer Maschine eine Risikoanalyse nach EN/ISO 12100 durchgeführt und respektiert wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Experten-E/A

Einführung

Der M221 Logic Controller stellt Folgendes bereit:

- Vier Schnelleingänge (`%I0.0`, `%I0.1`, `%I0.6` und `%I0.7`)
- Zwei Schnellausgänge in Steuerungsreferenzen, die Transistorausgänge enthalten (`%Q0.0` und `%Q0.1`)
- Vier Schnellausgänge auf Steuerungsreferenzen TM221C40U und TM221CE40U (`%Q0.0`, `%Q0.1`, `%Q0.2` und `%Q0.3`).

  HINWEIS: Schnellausgangsfunktionen sind nicht auf Steuerungsreferenzen verfügbar, die Relaisausgänge haben.

Die logische Steuerung M221 unterstützt die folgenden E/A-Expertenfunktionen (abhängig von der Referenz):

Funktionen		Beschreibung
Zähler	Schneller Zähler, Seite 23	Die `FC`-Funktion kann schnelle Zählungen von Impulsen durchführen, die von Sensoren, Schaltern usw. ausgehen.
	High Speed Counter (Hochgeschwindigkeitszähler), Seite 28	Die `HSC`-Funktion kann schnelle Zählungen von Impulsen durchführen, die von Sensoren, Gebern, Schaltern usw. ausgehen, die an dedizierte Schnelleingänge angeschlossen sind.
Impulsgeneratoren	Pulse (Impuls), Seite 41	Die `PLS`-Funktion generiert ein Rechteckwellen-Signal auf dedizierten Ausgangskanälen.
	Impulsbreitenmodulation, Seite 48	Die `PWM`-Funktion generiert ein moduliertes Wellensignal auf dedizierten Ausgangskanälen mit variablem Arbeitszyklus.
	Impulswellenausgang, Seite 80	Die `PTO`-Funktion generiert Impulswellen-Ausgänge, um lineare, einachsige Stepper- oder Servoantriebe im Open-Loop-Betrieb zu steuern.
	Frequenzgenerator, Seite 157	Die Funktion `FREQGEN` generiert ein Rechtecksignal auf einem dedizierten Ausgangskanal mit programmierbarer Frequenz und einem Arbeitszyklus gleich 50 %.

HINWEIS:

- Wenn ein Eingang für Ausführung/Stopp eingesetzt wird, kann er nicht von einer Expertenfunktion verwenden werden.
- Wenn ein Eingang zum Alarm eingesetzt wird, kann er nicht von einer Expertenfunktion verwenden werden.

Weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration der integrierten Ein-/Ausgänge (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

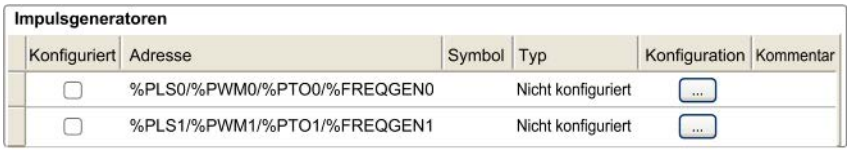
Konfigurieren einer Experteneingangsfunktion

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Experteneingangsfunktion zu konfigurieren:

Schritt	Beschreibung
1	Klicken Sie in der Hardware-Baumstruktur auf den Knoten **Hochgeschwindigkeitszähler**. **Ergebnis:** Die Liste **Hochgeschwindigkeitszähler** wird angezeigt: 
2	Klicken Sie auf **...** in der Spalte **Konfiguration**, um den Typ des Hochgeschwindigkeitszählers auszuwählen und um das Fenster **Hochgeschwindigkeitszähler-Assistent** aufzurufen.

Konfigurieren einer Expertenausgangsfunktion

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Expertenausgangsfunktion zu konfigurieren:

Schritt	Beschreibung
1	Klicken Sie in der Hardware-Baumstruktur auf den Knoten **Impulsgeneratoren**. **Ergebnis:** Die Liste **Impulsgeneratoren** wird angezeigt: 
2	Klicken Sie auf **...** in der Spalte **Konfiguration**, um den Typ des Impulsgenerators auszuwählen und um das Fenster **Impulsgenerator-Assistent** aufzurufen.

Konfigurationseigenschaften der Experten-E/A-Funktion

- Eingänge können über Standard-Speichervariablen gelesen werden, auch wenn sie gemeinsam mit E/A-Expertenfunktionen konfiguriert sind.
- Die Kurzschlussverwaltung gilt dennoch für alle Expertenausgänge.
- Alle E/A, die nicht von E/A-Expertenfunktionen verwendet werden, können als Standard-E/A verwendet werden.
- Auf Ausgänge, die von *Pulse*, *Pulse Train Output*, *Pulse Width Modulation* und *High Speed Counters* verwendet werden, kann nur über den E/A-Experten-Funktionsbaustein zugegriffen werden. Sie können nicht direkt von der Anwendung gelesen oder geschrieben werden.

Zuordnung der integrierten Experten-E/A

Eingangszuordnung für Expertenfunktionen für M221 Logic Controller

Die integrierten Digitaleingänge können Funktionen zugewiesen werden (Run/Stop, Speicherung, Ereignis, Schnellzähler, HSC, PTO). Die keinen Funktionen zugewiesenen Eingänge werden als normale Eingänge verwendet. In der folgenden Tabelle werden die möglichen Zuweisungen der integrierten Digitaleingänge des M221 Logic Controller beschrieben:

Funktion		Einfache Eingangsfunktion			Erweiterte Eingangsfunktion		
		Run/Stop	Status-speicherung	Ereignis	Schneller Zähler	HSC	PTO(3)
Schnelleingang	*%I0.0*	X	–	–	–	*%HSC0*	–
	%I0.1	X	–	–	–	*%HSC0* oder *%HSC2*(1)	–
Normaler Eingang	*%I0.2*	X	X	X	*%FC0*	Preset-Eingang für *%HSC0*	Ref or probe for *%PTO0* to *%PTO3*
	%I0.3	X	X	X	*%FC1*	Erfassungseingang für *%HSC0*	
	%I0.4	X	X	X	*%FC2*	Erfassungseingang für *%HSC1*	
	%I0.5	X	X	X	*%FC3*	Preset-Eingang für *%HSC1*	
Schnelleingang	*%I0.6*	X	–	–	–	*%HSC1*	–
	%I0.7	X	–	–	–	*%HSC1* or *%HSC3*(2)	–
Normaler Eingang (abhängig von Steuerungsreferenz)	*%I0.8*	X	–	–	–	–	Ref oder Probe für *%PTO0* bis *%PTO3* auf TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen
	%I0.9	X	–	–	–	–	
	%I0.10	X	–	–	–	–	–
	%I0.11	X	–	–	–	–	–
	%I0.12	X	–	–	–	–	–
	%I0.13	X	–	–	–	–	–
	%I0.14	X	–	–	–	–	–
	%I0.15	X	–	–	–	–	–
	%I0.16	X	–	–	–	–	–
	%I0.17	X	–	–	–	–	–
	%I0.18	X	–	–	–	–	–
	%I0.19	X	–	–	–	–	–
	%I0.20	X	–	–	–	–	–
	%I0.21	X	–	–	–	–	–
	%I0.22	X	–	–	–	–	–
	%I0.23	X	–	–	–	–	–

X Ja

– Nein

(1) *%HSC2* ist verfügbar, wenn *%HSC0* als `Einphasig` oder *Not Configured* konfiguriert ist.

(2) *%HSC3* ist verfügbar, wenn *%HSC1* als `Einphasig` oder *Not Configured* konfiguriert ist.

(3) PTO-Funktion ist auf Steuerungsreferenzen verfügbar, die Transistorausgänge haben.

Ausgangszuordnung bei Expertenfunktionen für M221 Logic Controller

Die nachstehenden Informationen gelten für die Standard- und die schnellen Transistorausgänge am M221 Logic Controller:

Funktion		Alarmausgang	HSC	PLS / PWM / PTO / FREQGEN
Schneller Ausgang(1)	*%Q0.0*	X	–	• *%PLS0* • *%PWM0* • *%PTO0* • *%FREQGEN0*
	%Q0.1	X	–	• *%PLS1* • *%PWM1* • *%PTO*(2) • *%FREQGEN1*
Normaler Ausgang(3) (abhängig von Steuerungsreferenz)	*%Q0.2*	X	Reflexausgang 0 für *%HSC0* oder *%HSC2*	• *%PTO*(4) • *%FREQGEN2*
	%Q0.3	X	Reflexausgang 1 für *%HSC0* oder *%HSC2*	• *%PTO*(5) • *%FREQGEN3*
	%Q0.4	X	Reflexausgang 0 für *%HSC1* oder *%HSC3*	*%PTOx* Richtung
	%Q0.5	X	Reflex output 1 for *%HSC1* or *%HSC3*	*%PTOx* Richtung
	%Q0.6	X	–	*%PTOx* Richtung
	%Q0.7	X	–	*%PTOx* Richtung
	%Q0.8	–	–	*%PTOx* Richtung
	%Q0.9	–	–	*%PTOx* Richtung
	%Q0.10	–	–	*%PTOx* Richtung
	%Q0.11	–	–	*%PTOx* Richtung
	%Q0.12	–	–	*%PTOx* Richtung
	%Q0.13	–	–	*%PTOx* Richtung
	%Q0.14	–	–	*%PTOx* Richtung
	%Q0.15	–	–	*%PTOx* Richtung

X Ja

– Nein

(1) Schnellausgangsfunktionen sind nur auf Steuerungsreferenzen verfügbar, die Transistorausgänge haben.

(2) *%PTO0*-Richtung in CW/CCW-Ausgangsmodus oder *%PTO1* (nicht verfügbar, wenn *%PTO0* in CW/CCW-Ausgangsmodus konfiguriert ist) oder *%PTOx*-Richtung in anderen Fällen.

(3) *%Q0.2* Und *%Q0.3* sind Schnellausgänge bei TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen

(4) *%PTO2* an Steuerungen vom Typ TM221C40U und TM221CE40U oder *%PTOx*-Richtung in anderen Fällen.

(5) *%PTO2*-Richtung im CW/CCW-Ausgangsmodus an Steuerungen vom Typ TM221C40U und TM221CE40U oder *%PTO3* (nicht verfügbar, wenn *%PTO2* im CW/CCW-Ausgangsmodus konfiguriert ist) an Steuerungen vom Typ TM221C40U und TM221CE40U *%PTOx*-Richtung in anderen Fällen.

Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung

Verwaltung der Funktionsbausteineingänge und Eingangsobjekte

Die Variablen (Funktionsbausteineingänge und Eingangsobjekte) werden bei einer steigenden Flanke am Eingang *Execute* verwendet. Um eine Variable zu ändern, müssen Sie die Eingangsvariablen ändern und den Funktionsbaustein erneut auslösen. Es gibt jedoch einige Funktionsbausteine, die eine Funktion für kontinuierliche Aktualisierungen besitzen.

Verwaltung der Funktionsbausteinausgänge und Ausgangsobjekte

Die Ausgänge *Done*, *Error*, *Busy* und *CmdAborted* schließen sich gegenseitig aus: Für einen Funktionsbaustein darf nur jeweils einer von ihnen TRUE sein. Wenn für den Eingang *Execute* der Wert TRUE gilt, entspricht einer dieser Ausgänge dem Wert TRUE.

Bei einer steigenden Flanke am Eingang *Execute* wird der Ausgang *Busy* auf TRUE gesetzt. Der Ausgang bleibt für die Dauer der Ausführung des Funktionsbausteins TRUE und wird bei einer steigenden Flanke an einem der anderen Ausgänge (*Done*, *Error* und *CmdAborted*) zurückgesetzt.

Der Ausgang *Done* ist TRUE, sobald die Ausführung des Funktionsbausteins erfolgreich abgeschlossen wurde.

Bei Feststellung eines Fehlers wird der Funktionsbaustein beendet, indem der Ausgang *Error* auf TRUE gesetzt wird und der Fehlercode im Ausgang *ErrId* enthalten ist.

Die Ausgänge *Done*, *Error* und *CmdAborted* werden auf TRUE oder FALSE gesetzt mit der fallenden Flanke des Eingangs *Execute* gemäß den folgenden Bedingungen:

- werden für einen Task-Zyklus gesetzt, wenn die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und der Eingang *Execute* FALSE ist, und dann auf die Standardwerte zurückgesetzt.
- behalten ihren Wert bei, wenn die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und der Eingang *Execute* TRUE ist.

Wenn eine Instanz eines Funktionsbausteins einen neuen *Execute*-Befehl erhält, bevor sie vollständig ausgeführt wurde (bei einer Reihe von Befehlen für die gleiche Instanz), gibt der Funktionsbaustein keine Rückmeldung zurück wie *Done* bei der vorherigen Aktion. Der neue Befehl wird jedoch am Funktionsbaustein gestartet (Status ist *Busy*).

Fehlerbehandlung

Alle Funktionsbausteine haben zwei Ausgänge, die einen Fehler bei der Ausführung des Funktionsbausteins melden können:

- *Error*= Die steigende Flanke dieses Ausgangs zeigt an, dass ein Fehler erkannt wurde.
- *ErrID*= Der Fehlercode des erkannten Fehlers.

Erweiterte Eingangsfunktionen für Experten

Inhalt dieses Abschnitts

Schnellzähler (%FC) 23
Hochgeschwindigkeitszähler (%HSC) 28

Überblick

In diesem Abschnitt werden die erweiterten Eingangsfunktionen für Experten beschrieben.

Schnellzähler (%FC)

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung 23
Konfiguration 24
Programmierbeispiel 26

Verwendung der Schnellzähler-Funktionsbausteine

Dieser Abschnitt enthält Beschreibungen und Programmierrichtlinien für die Verwendung von *Fast Counter*-Funktionsbausteinen.

Beschreibung

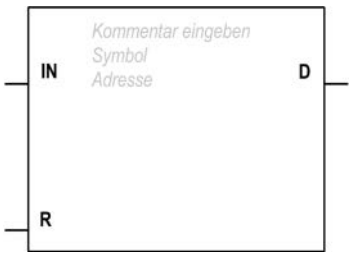
Einführung

Der *Fast Counter*-Funktionsbaustein *1123* dient entweder als Aufwärts- oder Abwärtszähler. Er kann die steigenden Flanken an Digitaleingängen mit Frequenzen von bis zu 5 kHz im Einzelwort- oder Doppelwort-Verarbeitungsmodus zählen. Da die *Fast Counter*-Funktionsbausteine von bestimmten Hardware-Interrupts verwaltet werden, richtet sich die Beibehaltung von Abtastraten mit maximaler Frequenz nach der jeweiligen Anwendung und der Hardwarekonfiguration.

Die *Fast Counter*-Funktionsbausteine *%FC0*, *%FC1*, *%FC2*, und *%FC3* verwenden die dedizierte Eingänge *%I0.2*, *%I0.3*, *%I0.4* bzw. *%I0.5*. Diese Bits sind nicht für eine exklusive Nutzung reserviert. Bei der Zuordnung dieser zweckbestimmten Ressourcen muss die Verwendung durch andere Funktionsbausteine berücksichtigt werden.

Abbildung

Die folgende Abbildung zeigt einen Funktionsbaustein *Fast Counter* im Einzelwortmodus:



Eingänge

Der *Fast Counter*-Funktionsbaustein verfügt über folgende Eingänge:

Bezeichnung	Beschreibung	Wert
IN	Aktivieren	Im Zustand 1 wird der Wert entsprechend den Impulsen am physischen Eingang aktualisiert. Im Zustand 0 verbleibt der Wert auf dem letzten Wert.
R	Reset (optional)	Dient der Initialisierung des Bausteins. Im Zustand 1: • Die Werte *%FC.P* und *%FC.PD* werden berücksichtigt. • Der Wert wird auf 0 zurückgesetzt, wenn ein Aufwärtszähler konfiguriert ist, oder er wird auf *%FC.P* oder *%FC.PD* gesetzt, wenn ein Abwärtszähler konfiguriert ist. • Das Fertig-Bit *%FC.D* wird auf den voreingestellten Wert zurückgesetzt.

Ausgänge

Der*Fast Counter*-Funktionsbaustein verfügt über den folgenden Ausgang:

Bezeichnung	Beschreibung	Wert
D	Fertig (*%FCi.D*)	Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn • *%FCi.V* oder *%FCi.VD* den vordefinierten Wert *%FCi.P* erreicht oder *%FCi.PD* als Aufwärtszähler konfiguriert wurde. • oder wenn *%FCi.V* bzw. *%FCi.VD* den Wert 0 erreicht und ein Abwärtszähler konfiguriert wurde. Dieses schreibgeschützte Bit wird nur zurückgesetzt, wenn *%FCi.R* auf 1 gesetzt wird.

Konfiguration

Parameter

Halten Sie sich für die Konfiguration der Parameter an die unter Konfiguration eines Funktionsbausteins (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen) beschriebene Vorgehensweise und lesen Sie sich die Beschreibung der Speicherzuweisungsmodi im EcoStruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) durch.

Der *Fast Counter*-Funktionsbaustein verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wert
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse derzeit in einem Programm verwendet.
Adresse	*%FCi Fast Counter*-Adresse	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtzahl der mit der Steuerung verfügbaren Objekte entspricht. Siehe Tabelle Maximale Anzahl Objekte (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch) für die maximale Anzahl der *Schnellen Zähler*.
Eingang	*%IO.i*	Der dedizierte Eingang, der dieser Instanz des Funktionsbausteins zugeordnet ist. *%IO.2...%IO.5*
Symbol	Symbol	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Detaillierte Informationen finden Sie im EcoStruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch (Definition und Verwendung von Symbolen).
Konfiguriert	Aufwärts- oder Abwärtszählen	Wird auf einen der folgenden Werte gesetzt: • **Nicht verwendet** • **Aufwärtszähler** • **Abwärtszähler**
Preset	Preset-Wert (*%FCi.P* oder *%FCi.PD*)	Der Initialwert kann gesetzt werden: • über ein zugeordnetes Objekt *%FCi.P* von 1 bis 65535 im Einzelwortformat • Verwenden eines zugeordneten Objekts *%FCi.PD* von 1 bis 4294967295 im Doppelwortmodus.
Double Word	Doppelwortmodus	Wenn dieser Wert ausgewählt ist, verwenden Sie den Doppelwortmodus. Andernfalls verwenden Sie den Einzelwortmodus.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

Objekte

Der *Fast Counter*-Funktionsbaustein ist mit folgenden Objekten verknüpft:

Objekt	Beschreibung	Wert
%FCi.V *%FCi.VD*	Aktueller Wert	Der aktuelle Wert wird je nach eingestellter Zählrichtung (Aufwärts oder Abwärts) inkrementiert oder dekrementiert. Beim Aufwärtszählen wird der aktuelle Zählwert bis 65535 im Einzelwortmodus (*%FCi.V*) und 4294967295 im Doppelwortmodus (*%FCi.VD*) aktualisiert. Für die Abwärtszählung ist der aktuelle Wert der voreingestellte Wert *%FC.P* oder *%FC.PD* und kann bis 0 verringert werden.
%FCi.P *%FCi.PD*	Preset-Wert	Ein neuer Preset-Wert wird nur dann berücksichtigt, wenn der R-Eingang aktiv ist. Siehe hierzu die Beschreibung in der obigen Parametertabelle.
%FCi.D	Fertig	Siehe Beschreibung in der Tabelle der Ausgänge oben.

Operation

In der nachstehenden Tabelle werden die Hauptphasen der Operationen des Funktionsbausteins *Fast Counter* beschrieben:

Operation	Aktion	Ergebnis
Aufwärtszählen	Eine steigende Flanke tritt am Aufwärtszähleingang auf.	Der aktuelle Wert *%FCi.V* wird um 1 Einheit inkrementiert.
	Der Preset-Wert erreicht *%FCi.P* oder *%FCi.PD*.	Das „Fertig“-Ausgangsbit *%FCi.D* wird auf 1 gesetzt.
Abwärtszählen	Eine steigende Flanke tritt am Abwärtszähleingang auf.	Der aktuelle Wert *%FCi.V* wird um 1 Einheit dekrementiert.
	Der Wert entspricht 0	Das „Fertig“-Ausgangsbit *%FCi.D* wird auf 1 gesetzt.

Sonderfälle

Die folgende Tabelle enthält eine Liste von Sonderfällen bei Verwendung des Funktionsbausteins *Fast Counter*:

Sonderfall	Beschreibung
Auswirkung eines Kaltstarts (*%S0=1*)	Setzt die Attribute des *Fast Counter* mit den zurück, die konfiguriert sind, oder mit der Benutzeranwendung (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
Auswirkung eines Warmstarts (*%S1=1*)	Keine Auswirkung (siehe Modicon M221 Logic Controller, Programmierhandbuch).
Auswirkung eines Steuerungsstopps	Der *Fast Counter* stoppt das Zählen, wenn die Steuerung in den *STOPPED*-Zustand versetzt wird und zählt weiter, wenn sie in den *RUNNING*-Zustand zurückkehrt. Der Zähler nimmt das Zählen beim letzten Wert auf, bevor in den *STOPPED*-Zustand übergegangen wurde.

Programmierbeispiel

Einführung

In diesem Beispiel zählt die Anwendung eine Anzahl von Elementen bis 5000, wobei *%I0.1* auf 1 gesetzt ist. Der Eingang für *%FC1* ist der dedizierte Eingang *%I0.3*. Ist der voreingestellte Wert erreicht, wird *%FC1.D* auf 1 gesetzt und behält diesen Wert, bis *%FC1.R* durch das Ergebnis der *AND* auf *%I0.2* und *%M0* gesetzt wird.

Programmierung

Dieses Beispiel entspricht einem *Fast Counter*-Funktionsbaustein:

Programm-baustein	Anweisung
0	BLK %FC1 LD %I0.1 IN LD %I0.2 AND %M0 R OUT_BLK LD D ST %Q0.0 END_BLK

HINWEIS: Die Entsprechung in Kontaktplan finden Sie unter Umkehrbarkeit (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen).

Hochgeschwindigkeitszähler (%HSC)

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung....28
Hochgeschwindigkeitszähler in Zählmodi....32
Hochgeschwindigkeitszähler im Frequenzmesser-Modus....38

Verwendung der Funktionsbausteine des Typs Hochgeschwindigkeitszähler

Dieser Abschnitt enthält Beschreibungen und Programmierrichtlinien für die Verwendung von *High Speed Counter*-Funktionsbausteinen.

Beschreibung

Einführung

Der Funktionsbaustein des Typs *High Speed Counter* 11123 kann in EcoStruxure Machine Expert - Basic für die folgenden Funktionen eingerichtet werden:

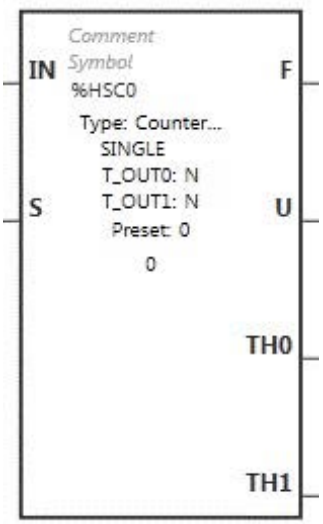
- `Zweiphasig [Impuls / Richtung]`
- `Zweiphasig [Quadratur X1]`
- `Zweiphasig [Quadratur X2]`
- `Zweiphasig [Quadratur X4]`
- `Einphasig`
- `Frequenzmesser`

Der Funktionsbaustein des Typs *High Speed Counter* funktioniert mit einer maximalen Frequenz von 100 kHz in allen Zählmodi und in einem Bereich von 0 bis 65535 im Einzelwortmodus bzw. von 0 bis 4294967295 im Doppelwortmodus.

Der Funktionsbaustein des Typs *High Speed Counter* verwendet dedizierte E/A-Eingänge sowie Hilfsein- und -ausgänge. Weitere Informationen zu Ein- und Ausgängen finden Sie im M221 Logic Controller - Hardwarehandbuch.

Bevor Sie eine Instanz des Funktionsbausteins verwenden, müssen Sie die Funktion *High Speed Counter* auf der Registerkarte **Konfiguration** mithilfe des **Hochgeschwindigkeitszähler-Assistenten** initialisieren. Siehe Konfigurieren von Hochgeschwindigkeitszählern (siehe Modicon M221 Logic Controller, Programmierhandbuch).

Grafische Darstellung



Eingänge

Der *High Speed Counter*-Funktionsbaustein verfügt über folgende Eingänge:

Bezeichnung	Beschreibung	Wert
IN	Aktivieren (erforderlich) Im Zustand 1 sind die Zählfunktion bzw. die Frequenzmessung aktiviert. Im Zustand 0 verbleibt der aktuelle Wert auf dem letzten Wert.	0 oder 1
S	Preset-Eingang. Im Zustand 1: • Initialisiert den Wert mit dem Preset-Wert für: ◦ `Zweiphasig [Quadratur X1]`, ◦ `Zweiphasig [Quadratur X2]`, ◦ `Zweiphasig [Quadratur X4]` oder ◦ `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` mit aktiver Abwärtsfunktion • Setzt den Wert auf 0 zurück für: ◦ `Einphasig` oder ◦ `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` mit aktiver Aufwärtsfunktion Außerdem werden die Schwellenwertausgänge initialisiert und alle vom Benutzer vorgenommenen Änderungen an den Schwellenwerten berücksichtigt, die über das Eigenschaftsfenster oder das Benutzerprogramm eingestellt wurden.	0 oder 1

Der *High Speed Counter*-Funktionsbaustein ist mit folgenden Eingangsobjekten verknüpft:

Objekt	Typ	Beschreibung	Wert
%HSCi.P *%HSCi.PD*	WORD DOUBLE WORD	Preset-Wert	Siehe Hilfseingänge, Seite 33
%HSCi.S0 *%HSCi.S0D*	WORD DOUBLE WORD	Schwellenwert 0	Siehe Ausgangsschwellenwerte in Zählmodi, Seite 33
%HSCi.S1 *%HSCi.S1D*	WORD	Schwellenwert 1	Siehe Ausgangsschwellenwerte in Zählmodi, Seite 33

Objekt	Typ	Beschreibung	Wert
	DOUBLE WORD		
%HSCi.T	WORD	Zeitbasis	Siehe Hochgeschwindigkeitszähler im Frequenzmessermodus, Seite 38
%HSCi.R	BOOL	Reflexausgang 0 freigeben	Im Zustand 1 wird Reflexausgang 0 aktiviert.
%HSCi.S	BOOL	Reflexausgang 1 freigeben	Im Zustand 1 wird Reflexausgang 1 aktiviert.

HINWEIS: Die Bits *%HSCi.R* und *%HSCi.S* aktivieren bzw. deaktivieren die Reflexausgänge nur dann, wenn der HSC-Funktionsbaustein aktiviert ist, also wenn *%HSCi.IN* auf 1 gesetzt ist.

Ausgänge

Der Funktionsbaustein *High Speed Counter* verfügt über folgende Ausgänge:

Bezeichnung	Beschreibung	Wert
F	Überlauf Wird auf 1 gesetzt, falls ein arithmetischer Überlauf auftritt.	0 oder 1
U	Zählrichtung Wird vom System gesetzt. Dieses Bit wird von den *Dual Phase*-Funktionen zum Auf-/Abwärtszählen verwendet, um die Zählrichtung anzuzeigen.	0: Abwärtszählen 1: Aufwärtszählen
TH0	Schwellenwert-Bit 0 Wird auf 1 gesetzt, wenn der aktuelle Wert größer ist als der Schwellenwert S0 bzw. diesem entspricht (*%HSCi.S0*). Testen Sie dieses Bit nur einmal im Programm, da es in Echtzeit aktualisiert wird. Die Benutzeranwendung ist verantwortlich für die Gültigkeit des Werts bei der Verwendung.	0 oder 1
TH1	Schwellenwert-Bit 1 Wird auf 1 gesetzt, wenn der aktuelle Wert größer ist als der Schwellenwert S1 bzw. diesem entspricht (*%HSCi.S1*). Testen Sie dieses Bit nur einmal im Programm, da es in Echtzeit aktualisiert wird.	0 oder 1

Der *High Speed Counter*-Funktionsbaustein ist mit folgenden Ausgangsobjekten verknüpft:

Objekt	Typ	Beschreibung	Wert
%HSCi.V *%HSCi.VD*	WORD DOUBLE WORD	Aktueller Wert	Siehe Hochgeschwindigkeitszähler in Zählmodi, Seite 32 und Hochgeschwindigkeitszähler im Frequenzmesser-Modus, Seite 38 **HINWEIS:** Der aktuelle Wert kann unabhängig vom Funktionsblock-Aufruf *%HSC* aktualisiert werden. *%HSCi.V*/*%HSCi.VD* kann im selben Taskzyklus zweimal gelesen werden und unterschiedliche Ergebnisse liefern.
%HSCi.C *%HSCi.CD*	WORD DOUBLE WORD	Erfassungswert	Siehe Hilfseingänge, Seite 33
%HSCi.U	BOOL	Zählrichtung	0: Abwärtszählen 1: Aufwärtszählen
%HSCi.F	BOOL	Überlauf	0: Kein Überlauf 1: Zählerüberlauf

Eigenschaften

Der *High Speed Counter*-Funktionsbaustein hat die folgenden Eigenschaften:

Eigenschaft	Wert	Beschreibung
Verwendet	Aktiviertes/deaktiviertes Kontrollkästchen	Gibt an, ob die Adresse verwendet wird.
Adresse	*%HSCi*, wobei *i* die Werte 0 bis 3 annehmen kann, abhängig von den konfigurierten Zählertypen.	*i* ist der Bezeichner für die Instanz. Die maximale Anzahl an *%HSC*-Objekten finden Sie in der Tabelle Maximale Anzahl Objekte (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
Symbol	Benutzerdefinierter Text	Das Symbol, das dieses Objekt eindeutig kennzeichnet. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Definieren und Verwenden von Symbolen (siehe EcoStruxure Machine Expert – Basic, Betriebshandbuch).
Preset	• Von 0 bis 65535 für *%HSCi.P* • Von 0 bis 4294967295 für *%HSCi.PD*	Preset-Wert zur Initialisierung des *HSC*-Istwerts *%HSCi.P*, *%HSCi.PD*). Nicht gültig für die Funktion `Frequenzmesser`.
S0	• Von 1 bis 65535 für *%HSCi.S0* • Von 1 bis 4294967295 für *%HSCi.S0D*	Der Schwellenwert 0 wird zum Vergleich mit dem Istwert verwendet. Der Wert von S0 muss kleiner sein als S1 (*%HSCi.S1*).
S1	• Von 2 bis 65535 für *%HSCi.S1* • Von 2 bis 4294967295 für *%HSCi.S1D*	Der Schwellenwert 1 wird zum Vergleich mit dem Istwert verwendet. Der Wert von S1 muss größer sein als S0 (*%HSCi.S0*).
Zeitbasis	100 ms oder 1 s für *%HSCi.T*	Zeitbasis der Frequenzmessung.
Kommentar	Benutzerdefinierter Text	Ein mit diesem Objekt zu verknüpfender Kommentar.

Sonderfälle

Die folgende Tabelle enthält eine Liste von Sonderfällen für den Betrieb des Funktionsbausteins *High Speed Counter*.

Sonderfall	Beschreibung
Auswirkung eines Kaltstarts (*%S0=1*)	Setzt die *High Speed Counter*-Attribute auf die vom Programm konfigurierten Werte zurück.
Auswirkung eines Warmstarts (*%S1=1*)	Keine Auswirkungen.
Auswirkung eines Steuerungsstopps	*High Speed Counter* stoppt seine Funktion und die Ausgänge verbleiben im aktuellen Zustand. **HINWEIS:** Wenn die Steuerung stoppt, werden die Reflexausgänge auf 0 gesetzt, wenn für die Ausgänge **Werte beibehalten** ausgewählt wurde. Wenn **Werte beibehalten** jedoch nicht ausgewählt ist, nehmen die Reflexausgänge die Fehlerausweichwerte an. Detaillierte Informationen zur Konfigurierung des Fehlerausweichverhaltens finden Sie unter Fehlerausweichverhalten (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).

Hochgeschwindigkeitszähler in Zählmodi

Einführung

Der Funktionsbaustein des Typs *High Speed Counter* funktioniert mit einer maximalen Frequenz von 100 kHz in allen Zählmodi und in einem Bereich von 0 bis 65535 im Einzelwortmodus bzw. von 0 bis 4294967295 im Doppelwortmodus.

Die zu zählenden Impulse werden auf folgende Weise angelegt:

Funktion	Beschreibung	Eingangstyp	*%HSC0*	*%HSC1*	*%HSC2*	*%HSC3*
`Zweiphasig [Impuls / Richtung]`	Die Impulse werden auf die mit **Impulseingang** verknüpften physischen Eingänge angewendet.	**Impulseingang**	*%I0.0*	*%I0.6*	–	–
	Die aktuelle Funktionsweise (Auf-/Abwärtszählen) wird vom Zustand des **Richtungseingangs** vorgegeben: • 0 = Aufwärtszählen • 1 = Abwärtszählen	**Richtungseingang**	*%I0.1*	*%I0.7*	–	–
`Zweiphasig [Quadratur X1]`, `Zweiphasig [Quadratur X2]` oder `Zweiphasig [Quadratur X4]`	Die 2 Phasen des Gebers werden auf die mit **Impulseingang Phase A** und **Impulseingang Phase B** verknüpften physischen Eingänge angewendet.	**Impulseingang Phase A**	*%I0.0*	*%I0.6*	–	–
		Impulseingang Phase B	*%I0.1*	*%I0.7*	–	–
`Einphasig`	Die Impulse werden auf die mit **Impulseingang** verknüpften physischen Eingänge angewendet.	**Impulseingang**	*%I0.0*	*%I0.6*	*%I0.1*	*%I0.7*

HINWEIS: Die E/A-Zuordnung ist zwischen der Twido-Plattform und dem Bereich des M221 Logic Controller unterschiedlich. Auf dem M221 Logic Controller ist der Hauptimpulseingang *%I0.0* für *%HSC0* und *%I0.6* für *%HSC1*. Auf der Twido-Plattform ist der Hauptimpulseingang *%I0.1* für *%HSC0* und *%I0.7* für *%HSC1*.

Ausgangsschwellenwerte

Während des Zählens wird der aktuelle Wert mit zwei Schwellenwerten verglichen: *%HSCi.S0* oder *%HSCi.S0D* und *%HSCi.S1* oder *%HSCi.S1D*.

Änderungen an diesen Schwellenwerten werden unabhängig vom Wert des **Preset**-Eingangs berücksichtigt.

Änderungen des Schwellenwerts werden im Logic Controller (Objekte *%HSCi.S0*, *%HSCi.S1*, *%HSCi.S0D* and *%HSCi.S1D*), jedoch nicht im Fenster **Konfiguration** von EcoStruxure Machine Expert - Basic gespeichert.

Je nach Ergebnis der Vergleiche werden die Bitobjekte *%HSCi.TH0* und *%HSCi.TH1*:

- auf 1 gesetzt, wenn der aktuelle Wert größer als oder gleich dem entsprechenden Schwellenwert ist,
- auf 0 zurückgesetzt, wenn der aktuelle Wert kleiner als der entsprechenden Schwellenwert ist.

Physische Reflexausgänge können so konfiguriert werden, dass sie im Kontext der Vergleichsergebnisse der Schwellenwerte und der aktuellen Werte der Zähler differentiell reagieren.

HINWEIS: Es können keine, 1 oder 2 Reflexausgänge konfiguriert werden.

Weitere Informationen zur Konfiguration von Reflexausgängen finden Sie unter Konfigurieren von Zweiphasen- und Einphasen-Zählern (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

%HSCi.U ist ein Ausgang des FB, der die Richtung des zugehörigen Zählers angibt (1 bei AUF, 0 bei AB).

Hilfseingänge

Die Zählvorgänge werden bei steigenden Flanken von Impulsen durchgeführt, und zwar nur dann, wenn der Zähl-Funktionsbaustein aktiviert ist (**IN**-Eingang bei Zustand 1).

Es gibt zwei Eingänge, die für den Zählmodus verwendet werden: **Erfassungseingang** und **Preset-Eingang:**

- Eine steigende Flanke am **Erfassungseingang** wird verwendet, um den aktuellen Wert (*%HSCi.V* oder *%HSCi.VD*) zu erfassen und ihn in *%HSCi.C* oder *%HSCi.CD* zu speichern. Die Erfassungseingänge sind angegeben als *%I0.3* für *%HSC0* und *%I0.4* für *%HSC1*, falls verfügbar.
- Eine steigende Flanke am **Preset-Eingang** initialisiert den *%HSCi.V* - oder *%HSCi.VD*-Wert mit dem Preset-Wert für:
  - `Zweiphasig [Quadratur X1]`
  - `Zweiphasig [Quadratur X2]`
  - `Zweiphasig [Quadratur X4]`
  - `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` mit aktiver Abwärtsfunktion

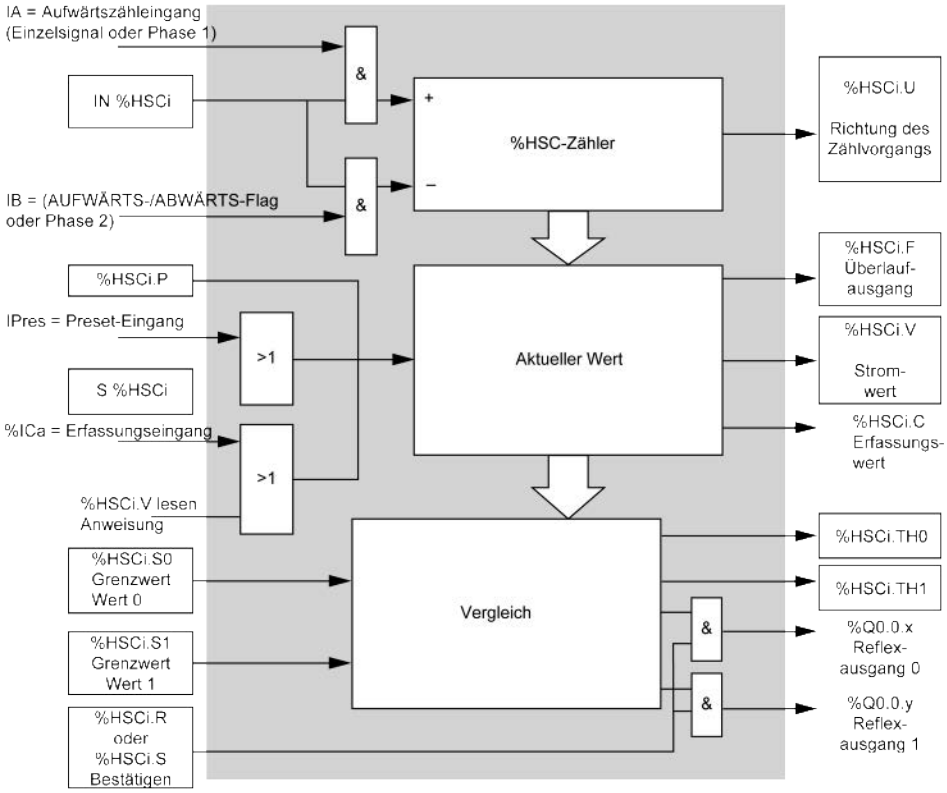
  Der **Preset-Eingang** setzt den Wert auf 0 zurück für:
  - `Einphasig`
  - `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` mit aktiver Aufwärtsfunktion

  Wenn der Hilfs-**Preset-Eingang** auf 1 und der Eingang *IN* auf 0 gesetzt ist (die Funktion ist gehemmt), werden die Ausgänge nicht überwacht und behalten ihre Werte bei.

  HINWEIS: *%HSCi.F* wird ebenfalls auf 0 gesetzt. Der **Preset-Eingang** wird als *%I0.2* für *%HSC0* und/oder *%I0.5* für *%HSC1* angegeben.

Aktion

Die folgende Abbildung zeigt das Ablaufdiagramm des Zählmodus im Einzelwortmodus (im Doppelwortmodus müssen die Variablen des Doppelwortmodus verwendet werden):



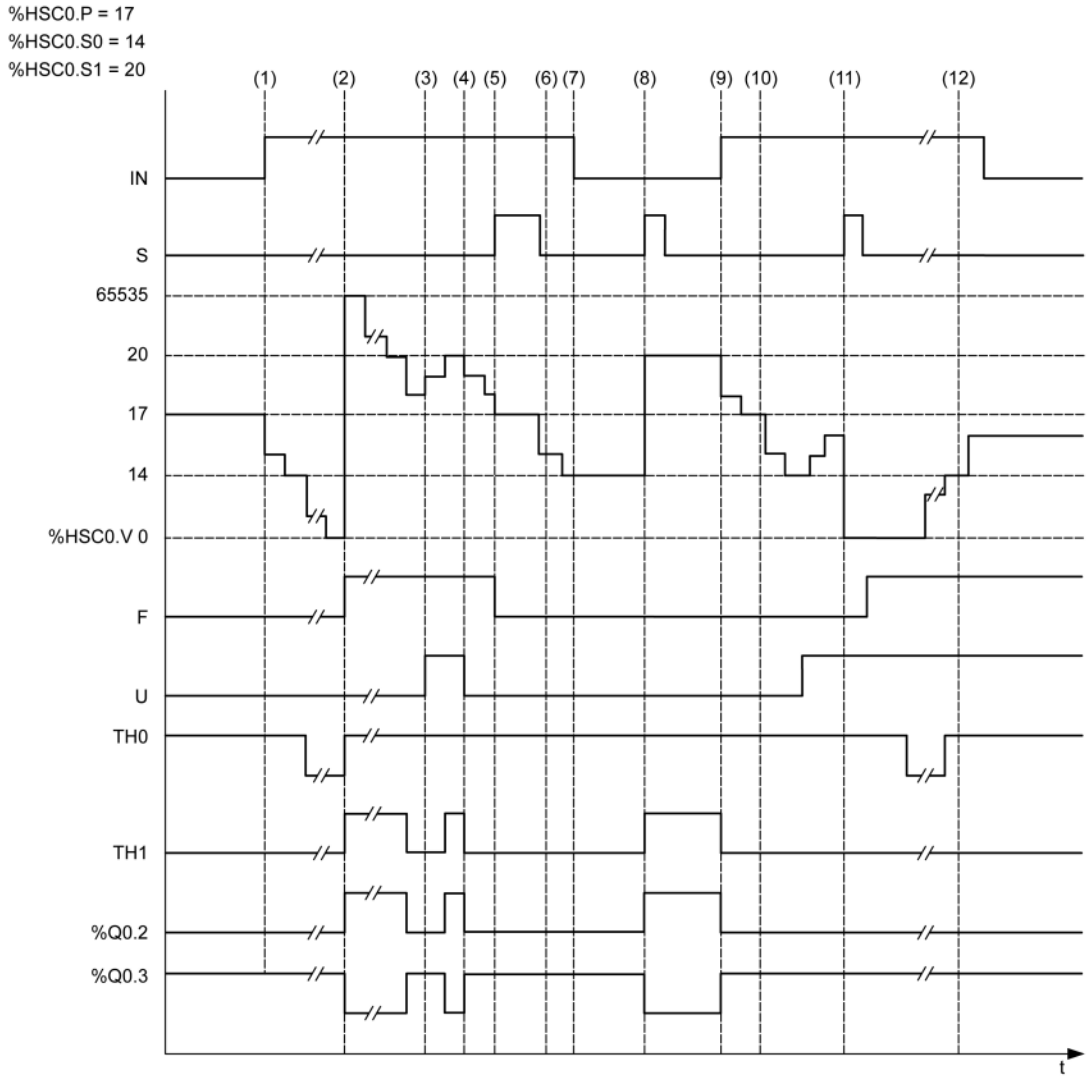
HINWEIS: Reflexausgänge werden unabhängig von der Zykluszeit der Steuerung verwaltet.

Zeitdiagramm für `Zweiphasig [Impuls / Richtung]`

Beispiel für Reflexausgangskonfiguration:

Reflexaus-gang	Wert < %HSC0.S0	%HSC0.S0 <= Wert < %HSC0.S1	Wert >= %HSC0.S1
%Q0.2	0	0	1
%Q0.3	1	1	0

Zeitiagramm:



(1) Der Eingang IN wird auf 1 gesetzt. Daraufhin startet der Abwärtszählmodus (*%HSC0.U = 0*, das heißt *IB = 1*)

(2) Der aktuelle Wert erreicht 0, sodass der Flag des *F*-Ausgangs auf 1 gesetzt wird und *%HSC0.V* bei der nächsten Zählung auf 65535 gesetzt wird.

(3) Änderung am *IB*-Eingang, der Zähler ist nun im Aufwärtszählmodus und *%HSC0.U = 1*

(4) Der *IB*-Eingang wird auf 1 gesetzt, d. h. der Zähler befindet sich jetzt im Abwärtszählmodus und *%HSC0.U* wird auf 0 gesetzt

(5) Der Eingang *S* wird auf 1 gesetzt, während der Abwärtszählvorgang läuft, d. h. *%HSC0.V* wird auf den Preset-Wert *%HSC0.P = 17* initialisiert

(6) *S* wird auf 0 zurückgesetzt und der Preset-Wert *%HSC0.P* wird in 20 geändert

(7) Der Eingang *IN* wird auf 0 gesetzt, sodass die Funktion gesperrt wird, *%HSC0.V* wird gehalten

(8) *S* wird auf 1 gesetzt, sodass der neue Preset-Wert (*%HSC0.P = 20*) berücksichtigt wird und die Reflex-Ausgänge aktualisiert werden. **Hinweis**: Wenn ein Hilfs-Preset-Eingang anstelle von S verwendet wird, werden die Reflexausgänge nicht in Übereinstimmung mit der Twido-Familie an Steuerungen aktualisiert.

(9) Der *IN*-Eingang wird auf 1 gesetzt und die Funktion startet erneut im Abwärtszählmodus

(10) Der Schwellenwert *%HSC0.S1* wird auf 17 gesetzt

(11) Wenn der Eingang *S* aktiv ist, wird der neue Schwellenwert *S1* beim nächsten Zählen zugelassen und *%HSC0.V* wird auf 0 zurückgesetzt

(12) Eine Erfassung des aktuellen Werts *%HSC0.V* wird hierdurch *%HSC0.C = 14*

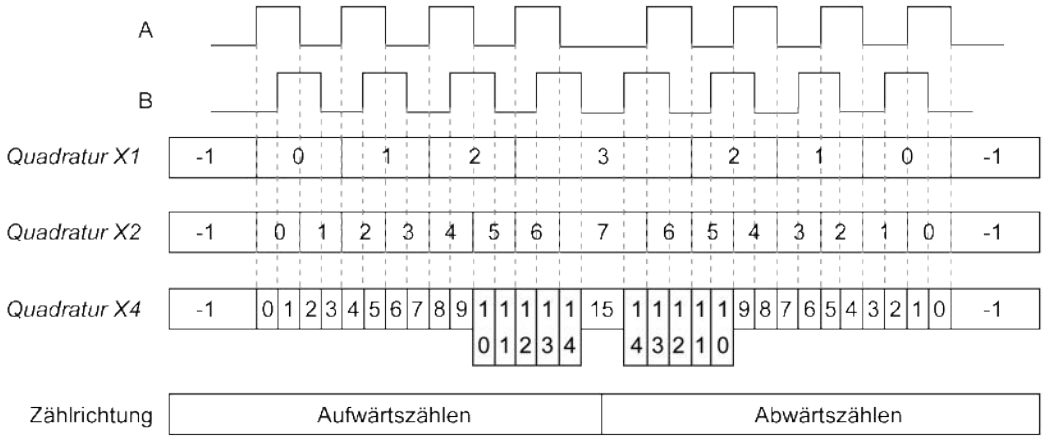
HINWEIS: *%HSC0.R* und *%HSC0.S* müssen auf *TRUE* eingestellt werden, damit die konfigurierten Reflexausgänge aktiv sind.

Zeitdiagramm für `Zweiphasig [Quadratur X1]`, `Zweiphasig [Quadratur X2]`, `Zweiphasig [Quadratur X4]`

Ein physischer Geber stellt zwei um 90° verschobene Signale bereit, die dem Zähler das Zählen der Impulse und die Erkennung der Zählrichtung ermöglichen:

X1	1 Zählung pro Geberzyklus
X2	2 Zählungen pro Geberzyklus
X4	4 Zählungen pro Geberzyklus

Zeitiagramm:



Quadratur X1 Wenn Kanal A Kanal B anführt, dann wird der Zähler bei steigender Flanke an Kanal A inkrementiert. Wenn hingegen Kanal B Kanal A vorangeht, dann wird der Zähler bei fallender Flanke an Kanal A dekrementiert.

Quadratur X2 Der Zähler wird bei jeder Flanke an Kanal A inkrementiert oder dekrementiert, je nachdem, welcher Kanal den anderen anführt. In jedem Zyklus werden zwei Inkrementierungen bzw. Dekrementierungen durchgeführt.

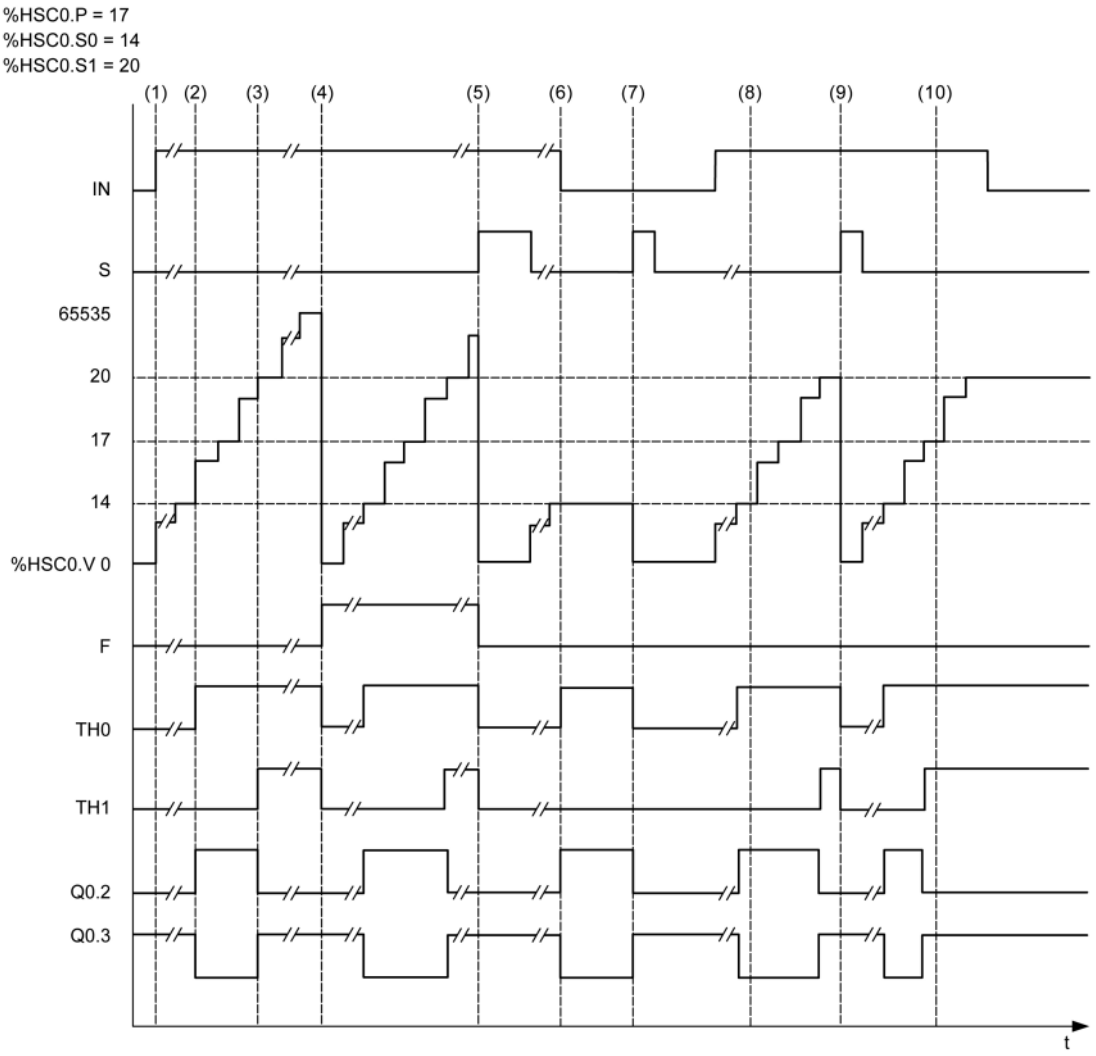
Quadratur X4 Der Zähler wird bei jeder Flanke an den Kanälen A und B inkrementiert oder dekrementiert, je nachdem, welcher Kanal den anderen anführt. In jedem Zyklus werden vier Inkrementierungen bzw. Dekrementierungen durchgeführt.

Zeitdiagramm für `Einphasig`

Beispiel für Reflexausgangskonfiguration:

Reflexaus-gang	**Wert < %HSC0.S0**	**%HSC0.S0 <= Wert < %HSC0.S1**	**Wert >= %HSC0.S1**
%Q0.2	0	1	0
%Q0.3	1	0	1

Zeitdiagramm:



(1) *IN* wird auf 1 gesetzt: Die Zählfunktion wird aktiviert (*%HSC0.U = 1* da *%HSC0* ein Aufwärtszähler ist)

(2) *%Q0.2*(Reflexausgang) und *TH0* werden auf 1 gesetzt

(3) *TH1* ist auf 1 eingestellt

(4) Der Maximalwert wird erreicht, sodass bei der nächsten Zählung *%HSC0.V* auf 0 zurückgesetzt wird und F auf 1 gesetzt wird.

(5) *S* wird auf 1 gesetzt, der aktuelle Wert, *%HSC0.V*, wird auf 0 gesetzt

(6) Die aktuelle Funktion wird gesperrt, solange *IN* auf 0 gesetzt ist.

(7) Während die Funktion gesperrt ist, wird *S* auf 1 gesetzt, sodass der aktuelle Wert auf 0 zurückgesetzt wird.

(8) Änderung des Schwellenwerts *S1* auf 17

(9) *S* wird auf 1 gesetzt, sodass der neue Wert von *S1* bei der nächsten Zählung vergeben wird

(10) Der Erfassungseingang wird auf 1 gesetzt, somit gilt *%HSC0.C = 17*

Hochgeschwindigkeitszähler im Frequenzmesser-Modus

Einführung

Der Frequenzmesser-Modus eines Hochgeschwindigkeitszählers (*High Speed Counter*) dient der Messung der Frequenz eines periodischen Signals in Hz am Eingang IA (Impulseingang Phase A).

Der messbare Frequenzbereich reicht von 1 Hz bis 100 kHz mit einem Bereich von 0 bis 4294967295 im Doppelwortmodus.

Es kann zwischen 2 Zeitbasen gewählt werden. Die Wahl erfolgt anhand des Objekts *%HSC.T* (Zeitbasis):

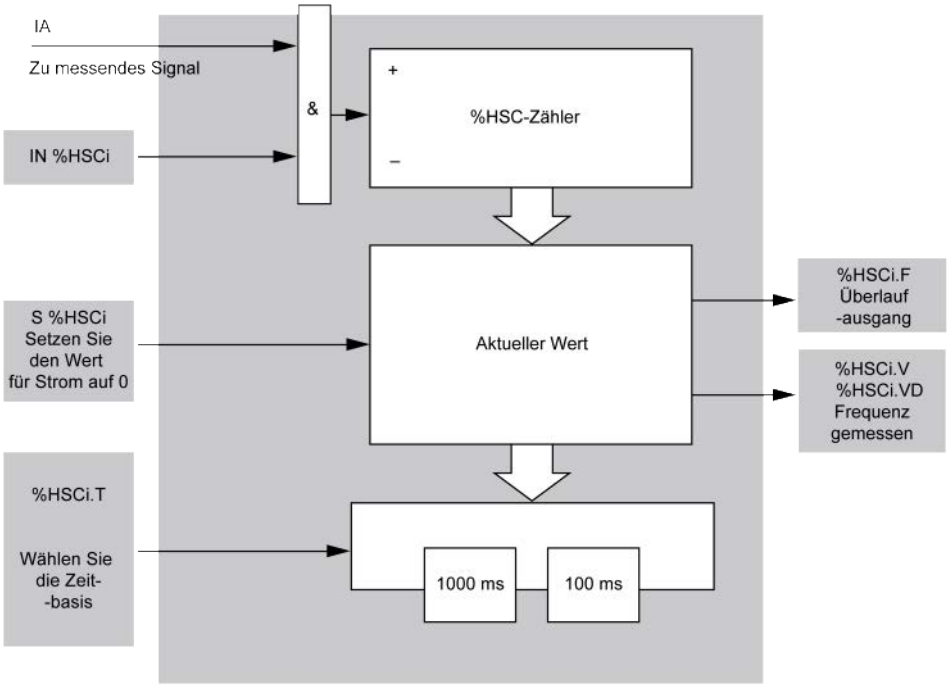
Zeitbasis	Genauigkeit	Aktualisieren
100 ms	0,01% für 100 kHz 10% für 100 Hz	10 Mal pro Sekunde
1 s	0,001% für 100 kHz 10% für 10 Hz	1 Mal pro Sekunde

Genauigkeitsmessung

$$Genauigkeit(\%) = \frac{1}{f[Hz]} \times \frac{1}{TB[s]} \times 100$$

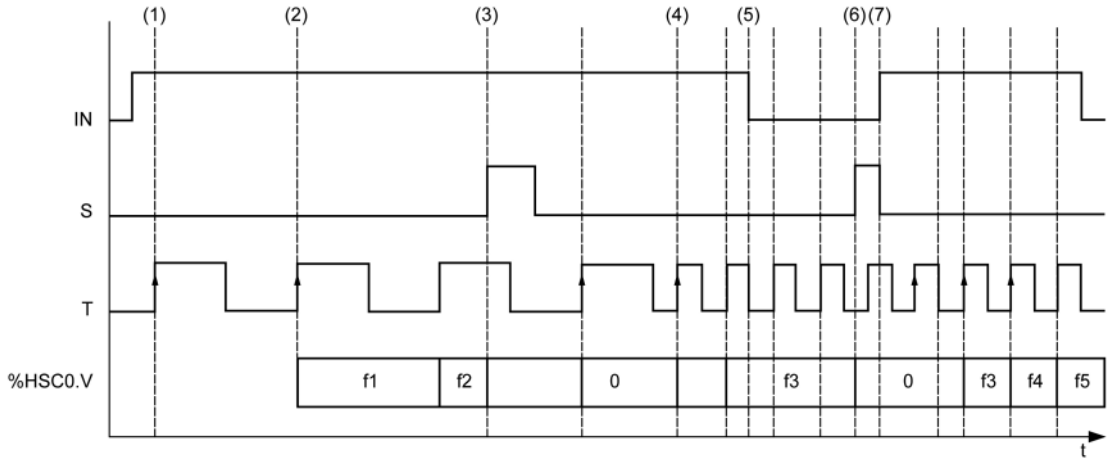
Operation

Diese Abbildung zeigt das Betriebsdiagramm des Frequenzmesser-Modus:



Zeitdiagramm

Dieses Zeitdiagramm ist ein Beispiel für die Verwendung einer *High Speed Counter*-Funktion im Frequenzmesser-Modus:



(1) Die erste Frequenzmessung startet mit einer steigenden Flanke des *TB*-Signals

(2) *%HSC0.V* (oder *%HSC0.VD*) wird nach einer Periode des *TB* aktualisiert

(3) Eingang *IN* und Eingang *S* werden auf 1 gesetzt, während *%HSC0.V* (oder *%HSC0.VD*) auf 0 gesetzt wird

(4) *%HSC0.T* wird auf 100 ms gesetzt, folglich wird die aktuelle Messung abgebrochen und eine neue Messung gestartet

(5) Eingang *IN* wird auf 0 gesetzt, sodass die Frequenzmessfunktion gesperrt und *%HSC0.V* (oder *%HSC0.VD*) gehalten wird

(6) *S* wird auf 1 gesetzt, folglich wird der Wert *%HSC0.V* (oder *%HSC0.VD*) auf 0 gesetzt

(7) *S* wird auf 0 und *IN* auf 1 gesetzt, sodass die Messung mit der nächsten steigenden Flanke des *TB*-Signals startet.

Erweiterte Ausgangsfunktionen für Experten

Inhalt dieses Abschnitts

Impuls (%PLS) 41
Impulsbreitenmodulation (%PWM) 48
Antrieb (%DRV) 54
Impulswellenausgang (%PTO) 80
Frequenzgenerator (%FREQGEN) 157

Überblick

In diesem Abschnitt werden die erweiterten Ausgangsfunktionen für Experten beschrieben.

Impuls (%PLS)

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung.....41
Funktionsblock-Konfiguration 42
Programmierbeispiel 47

Verwendung der Pulse-Funktionsbausteine

Dieser Abschnitt enthält Beschreibungen und Programmierrichtlinien für die Verwendung von *Pulse*-Funktionsbausteinen.

Beschreibung

Einführung

Der *Pulse*-Funktionsbaustein  dient der Erzeugung von Rechtecksignalen.

Zwei *Pulse*-Funktionsbausteine sind am dedizierten Ausgangskanal *%Q0.0* oder *%Q0.1* verfügbar. Logische Steuerungen mit Relaisausgängen für diese beiden Kanäle werden vom *Pulse*-Funktionsbaustein nicht unterstützt. Weitere Informationen zu Ein- und Ausgängen finden Sie im M221 Logic Controller - Hardwarehandbuch.

Der *Pulse*-Funktionsbaustein erlaubt nur eine einzelne Signalbreite bzw. einen Arbeitszyklus von 50 %.

Sie können die Anzahl der Impulse oder den Zeitraum, während dem die Impulsfolge ausgeführt wird, begrenzen. Diese Einstellungen können bei der Konfiguration vorgenommen und/oder vom Programm aktualisiert werden.

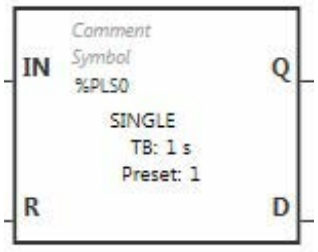
Sie müssen den *Pulse*-Funktionsbaustein unter **Konfiguration > Impulsgeneratoren** konfigurieren, bevor Sie eine Instanz des Funktionsbausteins verwenden – siehe Konfigurieren von Impulsgeneratoren (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

Die PLS-Funktion hat die folgenden Leistungsmerkmale:

Kenndaten	Wert
Anzahl der Kanäle	2
Minimale Frequenz	1 Hz
Maximale Frequenz	10000 Hz
Genauigkeit der Frequenz	1 %

Abbildung

Die folgende Abbildung zeigt einen Funktionsbaustein *Pulse*:



Eingänge

Der *Pulse*-Funktionsbaustein verfügt über folgende Eingänge:

Bezeichnung	Beschreibung	Wert
IN	Aktivieren	Im Zustand 1 findet die Impulserzeugung am dedizierten Ausgangskanal statt. Im Zustand 0 wird der Ausgangskanal auf 0 gesetzt.
L	Rücksetzen auf 0 (optional)	Im Zustand 1 werden die Ausgänge *%PLSi.Q* und *%PLSi.D* auf 0 gesetzt. Die Anzahl der im Zeitraum T erzeugten Impulse wird auf 0 gesetzt.

Ausgänge

Der Funktionsbaustein *Pulse* verfügt über folgende Ausgänge:

Bezeichnung	Objekt	Beschreibung	Wert
Q	*%PLSi.Q*	Generierung läuft	Der Zustand 1 zeigt an, dass das *Impulssignal* am zweckbestimmten Ausgangskanal erzeugt wird.
D	*%PLSi.D*	Generierung abgeschlossen (optional)	Im Zustand 1 ist die Signalerzeugung beendet. Die Anzahl der gewünschten Impulse wurde erzeugt.

Funktionsblock-Konfiguration

Überblick

Siehe Konfigurieren von Impulsgeneratoren (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch) zur Konfiguration der Ressource des *Impulsgenerators*.

Siehe Konfigurieren des Impulses (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch) zur Konfiguration der Ressource des *Impulsgenerators* als eine PLS.

Parameter

Der *Pulse*-Funktionsbaustein verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wert
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse derzeit in einem Programm verwendet.
Adresse	*%PLSi* *Pulse*-Adresse	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtanzahl der mit der Steuerung verfügbaren Objekte entspricht. Die maximale Anzahl an *Pulse*-Objekten finden Sie in der Tabelle Maximale Anzahl Objekte (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
Symbol	Symbol	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Weitere Informationen finden Sie unter Definieren und Verwenden von Symbolen (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).
Preset	Voreinstellung der Periode (*%PLSi.P*)	• Zeitbasis = 1 s, *%PLSi.P* = 1 oder 2 • Zeitbasis = 10 ms, 1 <= *%PLSi.P* <= 200 • Zeitbasis = 1 ms, 1 <= *%PLSi.P* <= 2000 • Zeitbasis = 0,1 ms, 1 <= *%PLSi.P* <= 20000
Anz. Impuls	Anzahl Impulse (*%PLSi.N*, *%PLSi.ND*)	Um eine unbegrenzte Anzahl von Impulsen zu erzeugen, setzen Sie *%PLS.N* oder *%PLS.ND* auf 0.
Strom	Stromausgang (*%PLSi.Q*)	0 oder 1.
Fertig	Signalerzeugung beendet (*%PLSi.D*)	Im Zustand 1 ist die Signalerzeugung beendet. Die Anzahl der gewünschten Impulse wurde erzeugt. Wird zurückgesetzt, wenn einer der Eingänge IN oder R auf 1 gesetzt wird.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

Objekte

Der *Pulse*-Funktionsbaustein ist mit folgenden Objekten verknüpft:

<table>
<tr><th>Objekt</th><th>Beschreibung</th><th>Größe (Bit)</th><th>Standardwert</th><th colspan="2">Bereich</th></tr>
<tr><td rowspan="5">%PLSi.P</td><td rowspan="5">Preset-Wert</td><td rowspan="5">16</td><td rowspan="5">Preset (unter Konfiguration > Impulsgeneratoren)</td><td>Preset %PLSi.P</td><td>Zeitbasis</td></tr>
<tr><td>1...20000</td><td>0,1 ms</td></tr>
<tr><td>1...2000</td><td>1 ms</td></tr>
<tr><td>1...200</td><td>10 ms</td></tr>
<tr><td>1 oder 2</td><td>1 s (Standard)</td></tr>
<tr><td>%PLSi.N</td><td rowspan="2">Anzahl Impulse</td><td>16</td><td>0</td><td colspan="2">0...32767</td></tr>
<tr><td>%PLSi.ND</td><td>32</td><td>0</td><td colspan="2">0...2147483647</td></tr>
</table>

Verwendungsregeln

Die Ausgangssignalperiode *T* wird mit **Preset** und den **Zeitbasis**-Parametern wie beispielsweise *T* = *%PLSi.P* x **Zeitbasis** eingestellt.

Die nachstehende Tabelle enthält den Bereich verfügbarer Perioden:

Zeitbasis	Frequenz
0,1 ms	0,5 Hz...10000 Hz
1 ms	0,5 Hz...1000 Hz
10 ms	0,5 Hz...100 Hz
1 s	0,5 Hz...1 Hz

Die **Zeitbasis** wird in **Konfiguration > Impulsgeneratoren** eingestellt und kann nicht geändert werden. Detaillierte Informationen hierzu finden Sie in Konfigurieren von Impulsgeneratoren (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

Wenn *%PLSi.P*:

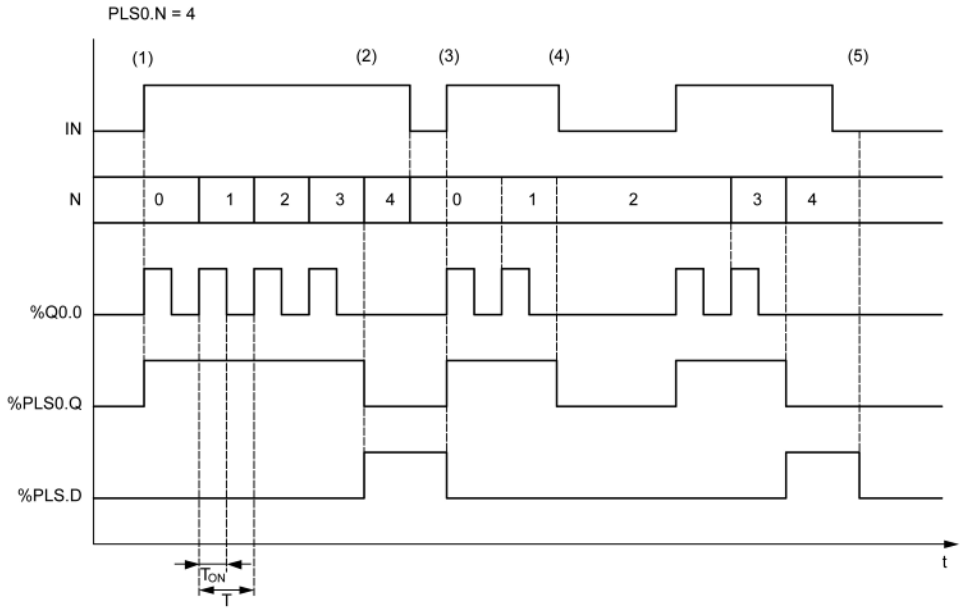
- geändert wird, wird die Ausgangssignalperiode am Ende der aktuellen Periode geändert.
- auf 0 gesetzt wird, wird die Funktion zur Impulsgenerierung gestoppt.
- außerhalb des Bereichs liegt, wird der Parameter auf 0 forciert und die Funktion zur Impulsgenerierung wird gestoppt.

Wenn *%PLSi.N* (bzw. *%PLSi.ND* im **Doppelwort**-Modus):

- geändert wird, wird die Anzahl zu generierender Impulse bei der nächsten Ausführung der Funktion zur Impulsgenerierung verwendet (*%PLSi.D* = 1 oder nach *%PLSi.R* = 1).
- auf 0 gesetzt wird, wird eine unbegrenzte Anzahl Impulse generiert.
- außerhalb des Bereichs liegt, wird der Parameter auf 0 forciert.

Zeitdiagramm

Dieses Diagramm veranschaulicht den Zeitablauf für den Funktionsbaustein *Pulse*:



(1) Der *IN*-Eingang wird auf 1 gesetzt, das Impulssignal wird am zweckbestimmten Ausgang (*%Q0.0*) erzeugt, sodass *%PLSi.Q* auf 1 gesetzt wird.

(2) Die Anzahl der Impulse erreicht *%PLS0.N* (=4), der Ausgang (*%PLS0.D*) mit dem Flag „Done“ (Fertig) wird auf 1 gesetzt und die Impulsgenerierung wird angehalten (*%PLS0.Q* = *0*).

(3) Der Eingang *IN* wird auf 1 gesetzt und *%PLS0.D* auf 0 zurückgesetzt.

(4) Der Eingang *IN* wird auf 0 gesetzt, der Ausgangskanal wird auf 0 gesetzt und *%PLS0.Q* = 0 gibt an, dass die Signalerzeugung nicht aktiv ist.

(5) *%PLS0.D* wird auf 0 gesetzt, indem der Eingang *R* auf 1 gesetzt wird.

Sonderfälle

Sonderfall	Beschreibung
Auswirkung eines Kaltstarts (*%S0=TRUE*)	• Impulsgenerierung wird gestoppt. • Während der Steuerungsinitialisierung wird der Ausgang auf 0 zurückgesetzt. • Verhaltensweisen nach der Steuerungsinitialisierung: ◦ Wenn die Steuerung in den Status *STOPPED* (GESTOPPT) wechselt, wird die Fehlerausweichstrategie auf den Ausgang angewendet. ◦ Wenn die Steuerung in den Status *RUNNING* (IN BETRIEB) wechselt, werden die Konfigurationsparameter wiederhergestellt.
Auswirkung eines Warmstarts (*%S1=TRUE*)	• Impulsgenerierung wird gestoppt. • Während der Steuerungsinitialisierung wird der Ausgang auf 0 zurückgesetzt. • Verhaltensweisen nach der Steuerungsinitialisierung: ◦ Wenn die Steuerung in den Status *STOPPED* (GESTOPPT) wechselt, wird die Fehlerausweichstrategie auf den Ausgang angewendet. ◦ Wenn die Steuerung in den Status *RUNNING* (LÄUFT) wechselt, werden die Konfigurationsparameter wiederhergestellt. Die Anzahl der Impulse, die evtl. bereits gesendet wurden, wird jedoch auf 0 zurückgesetzt.(1)
Auswirkung bei Steuerungsstopp	• Impulsgenerierung wird gestoppt. • Das Fehlerausweichverhalten ist von der konfigurierten Fehlerausweichstrategie abhängig: ◦ **Wert beibehalten**: Die Ausgänge werden auf 0 zurückgesetzt. ◦ **Fehlerausweichwert**: Die Ausgänge werden auf die konfigurierte Fehlerausweichwerte (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).
Auswirkung einer Online-Änderung	Keine
Auswirkung eines Kurzschlusses oder von Überspannung auf einen Ausgang, der von einem *Pulse*-Funktionsbaustein adressiert wird, während eine begrenzte Anzahl an Impulsen generiert wird	• Impulsgenerierung wird gestoppt. • Wenn der Kurzschluss oder die Überspannung behoben ist, fährt die Impulsgenerierung bei der letzten Sequenz vor dem Stopp fort.
(1) Wenn zum Zeitpunkt des Warmstarts eine Impulsausgangsanweisung effektiv ist, berücksichtigt die Impulsgenerierung beim Neustart der Steuerung nicht die Anzahl der Impulse, die vor dem Warmstart gesendet wurden.	

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie keinen Warmstartbefehl (*%S1=TRUE*), während ein PLS-Befehl aktiv ist.
- Wenn ein Warmstart nicht zu vermeiden ist, müssen Sie alle Impulse berücksichtigen, die vor diesem Warmstart gesendet wurden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Programmierbeispiel

Einführung

Der *Pulse*-Funktionsbaustein kann wie in diesem Programmierbeispiel gezeigt konfiguriert werden.

Programmierung

Dieses Beispiel ist ein *Pulse*-Funktionsbaustein:

Programm-baustein	Anweisung
0	BLK %PLS0 LD %M1 IN LD %M0 R OUT_BLK LD Q ST %Q0.5 LD D ST %M10 END_BLK

HINWEIS: Die Entsprechung in Kontaktplan finden Sie unter Umkehrbarkeit (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen).

Impulsbreitenmodulation (%PWM)

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung....48
Funktionsblock-Konfiguration....49
Programmierbeispiel....52

Verwendung der Funktionsbausteine des Typs Impulsbreitenmodulation

Dieser Abschnitt enthält Beschreibungen und Programmierrichtlinien für die Verwendung von *Pulse Width Modulation*-Funktionsbausteinen.

Beschreibung

Einführung

Der *Pulse Width Modulation*-Funktionsbaustein  erzeugt ein moduliertes Wellensignal am dedizierten Ausgangskanal, *%Q0.0* oder *%Q0.1*, mit variabler Breite und folglich variablem Arbeitszyklus.

Steuerungen mit Relaisausgängen für diese beiden Kanäle unterstützen diese Funktion nicht.

%PWM0 verwendet den dedizierten Ausgang *%Q0.0*, und *%PMW1* verwendet den dedizierten Ausgang *%Q0.1*. Die Pulse-Funktionsbausteine *%PLS* können auch zur Verwendung derselben dedizierten Ausgänge konfiguriert werden. Für einen bestimmten dedizierten Ausgang kann jeweils eine dieser zwei Funktionen konfiguriert werden, jedoch nicht beide.

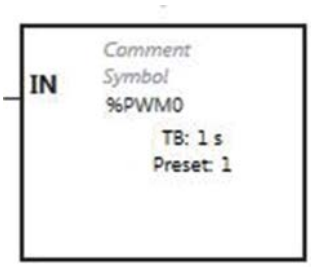
Sie müssen den *Pulse Width Modulation*-Funktionsbaustein unter **Konfiguration > Impulsgeneratoren** konfigurieren, bevor Sie eine Instanz des Funktionsbausteins verwenden. Siehe Konfigurieren von Impulsgeneratoren (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

Die PWM-Funktion hat die folgenden Leistungsmerkmale:

Merkmal	Wert
Anzahl der Kanäle	2
Minimale Frequenz	1 Hz
Maximale Frequenz	10000 Hz
Genauigkeit der Frequenz	1 %

Abbildung

Diese Abbildung zeigt den *Pulse Width Modulation*-Funktionsbaustein.



Eingänge

Der *Pulse Width Modulation*-Funktionsbaustein verfügt über folgenden Eingang:

Bezeichnung	Objekt	Beschreibung	Wert
IN	*%PWMi.IN*	Aktivieren	Im Zustand 1 wird das *Pulse Width Modulation*-Signal am Ausgangskanal erzeugt. Im Zustand 0 wird der Ausgangskanal auf 0 gesetzt.

Funktionsblock-Konfiguration

Überblick

Siehe Konfigurieren von Impulsgeneratoren (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch) zur Konfiguration der Ressource des *Impulsgenerators*.

Siehe Konfigurieren der Impulsbreitenmodulation (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch) zur Konfiguration der Ressource des *Impulsgenerators* als eine PWM.

Eigenschaften

Der *Pulse Width Modulation*-Funktionsbaustein hat die folgenden Eigenschaften:

Eigenschaft	Wert	Beschreibung
Verwendet	Aktiviertes/deaktiviertes Kontrollkästchen	Gibt an, ob die Adresse verwendet wird.
Adresse	*%PWMi*, wobei *i* 0 oder 1 ist.	*i* ist der Bezeichner für die Instanz. Die maximale Anzahl an *PWM*-Objekten finden Sie in der Tabelle Maximale Anzahl Objekte (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
Symbol	Benutzerdefinierter Text	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Weitere Informationen finden Sie unter Definieren und Verwenden von Symbolen (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).
Preset	• *%PWMi.P*=1, wenn **Zeitbasis**=1 s • 1<=*%PWMi.P*<=100, wenn **Zeitbasis**= 10 ms	Voreinstellung der Periode

Eigenschaft	Wert	Beschreibung
	• 1<=*%PWMi.P*<=1000, wenn **Zeitbasis**=1 ms • 1<=*%PWMi.P*<=10000, wenn **Zeitbasis**=0,1 ms	
Arbeitszyklus	Von 0 bis 100 **HINWEIS:** Werte über 100 werden als gleich 100 betrachtet.	Der **Arbeitszyklus** wird durch das Objekt *%PWMi.R* gesteuert und ist der Prozentsatz des Signals in Zustand 1 innerhalb der Periode. Die Breite von Zustand 1 (Tp) ist deshalb gleich: *TP = T x (%PWMi.R/100)*. Die Anwendung schreibt den Wert für *%PWMi.R*.
Kommentar	Benutzerdefinierter Text	Ein mit diesem Objekt zu verknüpfender Kommentar.

HINWEIS: Die Eigenschaften **Anz.Impuls**, **Aktuell** und **Fertig**, die in der Tabelle der **Eigenschaften von Impulsgeneratoren** auf der Registerkarte **Programmierung** aufgeführt werden, sind für die PWM-Funktion nicht relevant.

Objekte

Der *Pulse Width Modulation*-Funktionsbaustein ist mit folgenden Objekten verknüpft:

Objekt	Beschreibung	Größe (Bit)	Standardwert	Bereich	
%PWMi.P	Preset-Wert	16	Preset (unter **Konfiguration > Impulsgeneratoren**)	**Preset** *%PWMi.P*	**Zeitbasis**
				1 bis 10000	0,1 ms
				1 bis 1000	1 ms
				1 bis 100	10 ms
				1	1 s (Standard)
%PWMi.R	Arbeitszyklus (*Ratio*)	16	0	0...100	

Wenn *%PWMi.P*:

- geändert wird, ist die Ausgangssignalperiode am Ende der aktuellen Periode betroffen.
- auf 0 gesetzt wird, wird die Funktion zur Impulsgenerierung gestoppt.
- außerhalb des Bereichs liegt, wird der Parameter auf 0 forciert und die Funktion zur Impulsgenerierung wird gestoppt.

Wenn *%PWMi.R*:

- auf 0 gesetzt wird, wird die Funktion zur Impulsgenerierung gestoppt (Ausgang wird auf 0 gesetzt).
- auf 100 gesetzt wird, wird das Ausgangssignal auf 1 gesetzt.
- geändert wird, wird die Ausgangssignalverhältnis am Ende der aktuellen Periode geändert.
- außerhalb des Bereichs liegt, wird der Parameter auf 0 forciert.

Zeitbasis

Die **Zeitbasis** wird im Menü **Konfiguration > Impulsgeneratoren** festgelegt und kann nur auf der Registerkarte **Konfiguration** geändert werden. Detaillierte

Informationen hierzu finden Sie in Konfigurieren von Impulsgeneratoren (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

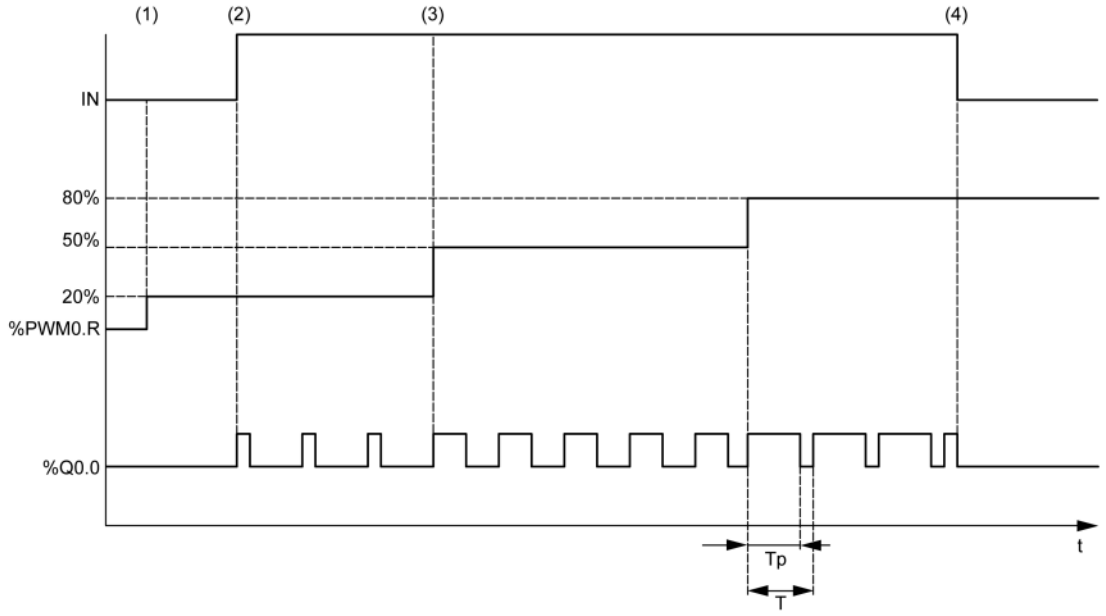
Die Ausgangssignalperiode *T* wird mit **Preset** und den **Zeitbasis**-Parametern so eingestellt, dass gilt: *T = %PWMi.P* x **Zeitbasis**.

Die nachstehende Tabelle zeigt den Bereich verfügbarer Perioden:

Zeitbasis	Frequenzbereich
0,1 ms	1 Hz...10000 Hz
1 ms	1 Hz...1000 Hz
10 ms	1 Hz...100 Hz
1 s	1 Hz...1 Hz

Zeitdiagramm

Dieses Diagramm veranschaulicht den Zeitablauf für den Funktionsbaustein *Pulse Width Modulation*:



(1) Das PWM-Verhältnis (*%PWMi.R*) wird auf 20 % gesetzt, *IN = 0*, d. h. die Impulsgenerierung ist nicht aktiv

(2) *IN* wird auf 1 gesetzt, so dass der PWM-Ausgang aktiviert wird

(3) Die programmierbare Breite (*Tp*) ändert sich mit *%PWM.R*

(4) *IN* wird auf 0 gesetzt, so dass die *PWM*-Funktion gesperrt ist

Sonderfälle

Sonderfall	Beschreibung
Auswirkung eines Kaltstarts (`%S0=TRUE`)	• Impulsgenerierung wird gestoppt. • Während der Steuerungsinitialisierung wird der Ausgang auf 0 zurückgesetzt. • Verhaltensweisen nach der Steuerungsinitialisierung: ◦ Wenn die Steuerung in den Status *STOPPED* (GESTOPPT) wechselt, wird die Fehlerausweichstrategie auf den Ausgang angewendet. ◦ Wenn die Steuerung in den Status *RUNNING* (IN BETRIEB) wechselt, werden die Konfigurationsparameter wiederhergestellt.
Auswirkung eines Warmstarts (`%S1=TRUE`)	• Impulsgenerierung wird gestoppt. • Während der Steuerungsinitialisierung wird der Ausgang auf 0 zurückgesetzt. • Wenn die Steuerung nach der Initialisierung in den Status *STOPPED* (GESTOPPT) wechselt, wird die Fehlerausweichstrategie auf den Ausgang angewendet.
Auswirkung bei Steuerungsstopp	• Impulsgenerierung wird gestoppt. • Das Fehlerausweichverhalten ist von der konfigurierten Fehlerausweichstrategie abhängig: ◦ **Wert beibehalten**: Die Ausgänge werden auf 0 zurückgesetzt. ◦ **Fehlerausweichwert**: Die Ausgänge werden auf die konfigurierte Fehlerausweichwerte (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).
Auswirkung einer Online-Änderung	Keine

Programmierbeispiel

Einführung

Der Funktionsbaustein des Typs *Pulse Width Modulation* kann wie in diesem Programmierbeispiel konfiguriert werden.

Programmierbeispiel

In diesem Beispiel:

- Die Signalbreite wird vom Programm in Übereinstimmung mit dem Status der Steuerungseingänge *%I0.0* und *%I0.1* konfiguriert.
- Die Zeitbasis wird auf 10 ms gesetzt.
- Der Preset-Wert *%PWM0.P* wird auf 50 gesetzt, sodass das Schrittverhältnis 2 % entspricht.
- Die konfigurierbare Periode T ist gleich 500 ms.

Das Ergebnis ist:

- Wenn *%I0.0* und *%I0.1* auf 0 gesetzt sind, wird das *%PWM0.R*-Verhältnis auf 20 % gesetzt und die Länge des Signals im Zustand 1 ist dann: 20 % x 500 ms = 100 ms.
- Werden *%I0.0* auf 1 und *%I0.1* auf 0 gesetzt, dann wird das *%PWM0.R*-Verhältnis auf 50 % gesetzt (Dauer 250 ms).
- Werden *%I0.0* und *%I0.1* auf 1 gesetzt, dann wird das *%PWM0.R*-Verhältnis auf 80 % gesetzt (Dauer 400 ms).

Beispiele für *Pulse Width Modulation*-Anweisungen:

Programmbaustein	**Anweisung**

0	`LDN  %I0.0`
	`ANDN  %I0.1`
	`[%PWM0.R:=20]`

1	`LD  %I0.0`
	`ANDN  %I0.1`
	`[%PWM0.R:=50]`

2	`LD  %I0.0`
	`AND  %I0.1`
	`[%PWM0.R:=80]`

3	`BLK  %PWM0`
	`LD  %I0.2`
	`IN`
	`END_BLK`

HINWEIS: Die Entsprechung in Kontaktplan finden Sie unter Umkehrbarkeit (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen).

Antrieb (%DRV)

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung....54
Zustand der Antriebe und Logiksteuerungen....56
Hinzufügen eines Antriebsfunktionsbausteins....58
Funktionsblock-Konfiguration....59
MC_Power_ATV: Endstufe aktivieren/deaktivieren....59
MC_Jog_ATV: Tippbetrieb starten....62
MC_MoveVel_ATV: Bewegen mit einer bestimmten Geschwindigkeit....64
MC_Stop_ATV: Bewegung anhalten....67
MC_ReadStatus_ATV: Gerätestatus lesen....70
MC_ReadMotionState_ATV: Bewegungsstatus lesen....72
MC_Reset_ATV: Quittieren und Zurücksetzen eines Fehlers....74
Fehlercodes....77

Beschreibung

Beschreibung

Durch Antriebsfunktionsbausteine DRV können Antriebsgeräte wie Altivar Frequenzumrichter durch einen M221 Logic Controller gesteuert werden. Beispiel:

- Steuern der Geschwindigkeit eines durch einen ATV-Antrieb verwalteten Motors und kontinuierliches Aktualisieren
- Überwachung des Zustands des ATV-Antriebs und Motors
- Verwalten von im ATV-Antrieb festgestellten Fehlern.

Kommunikationen finden über eine der folgenden Methoden statt.

- Konfiguration einer der seriellen Leitungen der Logiksteuerung als ein Modbus Serial-E/A-Scanner (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch) über das Modbus RTU-Protokoll.
- Konfiguration des Ethernet-Ports als ein Modbus TCP IOScanner.

Fügen Sie in EcoStruxure Machine Expert - Basic zunächst die erwünschten ATV-Antriebsarten zum Modbus Serial E/A-Scanner oder Modbus TCP IOScanner hinzu. Dadurch werden vordefinierte Kanäle und Initialisierungsanfragen eingerichtet, die das Lesen und Schreiben von Daten auf bestimmten Registern auf dem ATV-Antrieb ermöglichen, wie zum Beispiel:

- **ETA**-Statuswort
- Erweitertes **ETI**-Statuswort
- **RFRD** Aktuelle Geschwindigkeit (RPM)
- **DP0** Fehlercode des letzten Fehlers
- **CMD**-Steuerwort

Die Datenübertragung wird unter Verwendung des Modbus-Anfragetyps **FC23 - Lesen/Schreiben mehrerer Register** ausgeführt. Dadurch kann das Programm beispielsweise mit einer einzelnen Modbus-Anfrage von **ETA**-, **ETI**- und **DP0**-Registern lesen und ins **CMD**-Register schreiben.

Die folgenden Antriebsfunktionsbausteine für Einzelachsen sind in der Registerkarte **Programmierung** von EcoStruxure Machine Expert - Basic verfügbar:

Funktionsbaustein	Beschreibung
MC_Power_ATV, Seite 59	Aktiviert oder deaktiviert die Endstufe eines Geräts.
MC_Jog_ATV, Seite 62	Startet den Jog-Betriebsmodus eines Geräts.
MC_MoveVel_ATV, Seite 64	Spezifiziert die Zielgeschwindigkeit eines Geräts.
MC_Stop_ATV, Seite 67	Stoppt die aktuelle Bewegung eines Geräts.
MC_ReadStatus_ATV, Seite 70	Gibt Zustandsinformationen eines Geräts wieder.
MC_ReadMotionState_ATV, Seite 72	Gibt Zustandsinformationen über die aktuelle Bewegung eines Geräts wieder.
MC_Reset_ATV, Seite 74	Setzt den Gerätefehler hinsichtlich des Antriebzustands, Seite 56 zurück und bestätigt die MC_Power_ATV, Seite 59-Fehler.

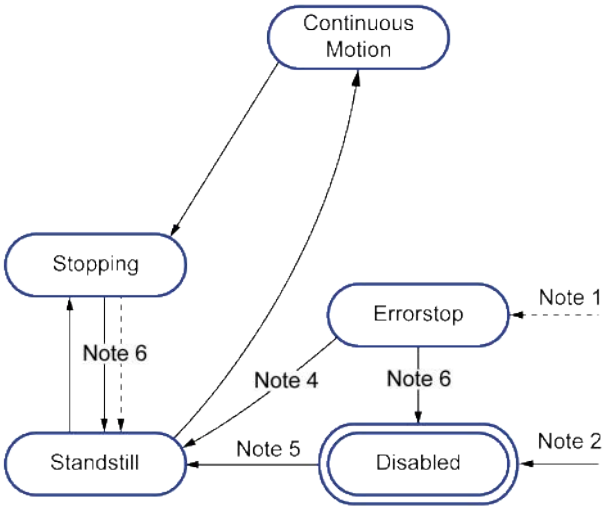
Es können maximal 16 Instanzen jedes Antriebsfunktionsbausteins gleichzeitig in einem Programm verwendet werden.

Wenn dem Modbus Serial E/A-Scanner oder dem Modbus TCP IOScanner ein Gerät hinzugefügt wird, dann weist EcoStruxure Machine Expert - Basic dem Gerät unter Verwendung eines *%DRVn*-Objekts eine Achse zu, wobei *n* der Nummer des ATV-Antriebs entspricht. Sie müssen jeden Antriebsfunktionsbaustein, den Sie Ihrem Programm hinzufügen, mit einer Achse verknüpfen; Sie müssen also eine Verbindung zwischen dem Funktionsbaustein, der Achse und dem im Modbus Serial E/A-Scanner oder Modbus TCP IOScanner definierten Zielgerät herstellen.

Zustand der Antriebe und Logiksteuerungen

Antriebszustandsdiagramm

Der Antrieb befindet sich immer in einem der im Diagramm unten beschriebenen Zustände. Die Ausführung eines Antriebsfunktionsbausteins oder das Auftreten eines Fehlers können einen Zustandsübergang zur Folge haben:



Hinweis 1 Von allen Zuständen aus, wenn ein Fehler auftritt.

Hinweis 2 Von jedem Zustand aus (wenn kein *ErrorAxis*), wenn *%MC_Power_ATV.status* 0 ist.

Hinweis 3 Übergang vom Zustand *ErrorStop* zu *Disabled*, nur wenn *%MC_Reset_ATV.Done* = 1 und *%MC_Power_ATV.status* = 0.

Hinweis 4 Übergang vom Zustand *ErrorStop* zu *Standstill*, nur wenn *%MC_Reset_ATV.Done* = 1 und *%MC_Power_ATV.Enable* = 1 und *%MC_Power_ATV.Status* = 1.

Hinweis 5 Übergang vom Zustand *DISABLED* zu *Standstill*, nur wenn *%MC_Power_ATV.Enable* = 1 und *%MC_Power_ATV.Status* = 1.

Hinweis 6 Übergang vom Zustand *Stopping* zu *Standstill*, nur wenn *%MC_Stop_ATV.Done* = 1 und *%MC_Stop._ATV.Execute* = 0.

Die nachstehende Tabelle beschreibt die Antriebszustände:

Status	Beschreibung
Deaktiviert	Ausgangszustand. Der Antrieb befindet sich nicht in einem Betriebszustand oder Fehlerzustand.
Standstill	Der Antrieb befindet sich in einem Betriebszustand (ETA = 16#xx37) und *Velocity* = 0 (RFRD = 0).
ErrorStop	Der Antrieb befindet sich in einem Fehlerzustand (ETA = 16#xxx8)
Kontinuierliche Bewegung	Der Antrieb befindet sich in einem Betriebszustand (ETA = 16#xx37) und *Velocity* ≠ 0 (RFRD ≠ 0).
„Stopping“ (Anhalten)	Funktionsbaustein *MC_Stop_ATV* wird ausgeführt.

Der Funktionsbaustein MC_ReadStatus_ATV, Seite 70 kann zum Lesen des ATV-Antriebs verwendet werden.

Zustandsübergänge der Logiksteuerungen

Die folgende Tabelle beschreibt wie Antriebsfunktionsbausteine durch Änderungen der Logiksteuerungszustände beeinflusst werden:

Zustand der Logiksteuerung	Einfluss auf Antriebsfunktionsbausteine
RUNNING	Antriebsfunktionsbausteine werden normalerweise gemäß der Benutzerlogik ausgeführt.
STOPPED (GESTOPPT)	Die konfigurierten Antriebsachsen werden gestoppt, wenn die Steuerung in den *STOPPED*-Zustand übergeht, es sei denn, die Option **Fehlerausweichverhalten** ist auf **Werte beibehalten** eingestellt. Wenn die Option **Fehlerausweichverhalten** auf **Fehlerausweichwerte** eingestellt ist, dann wird der Befehl 0x00 zum ATV-Antrieb gesendet, was zu einem Switch on Disabled (NST)-Zustand führt. Wenn das **Fehlerausweichverhalten** auf **Werte beibehalten** eingestellt ist, dann wird keine Maßnahme ergriffen (der Befehl wird nicht geändert).
HALTED	Die konfigurierten Antriebsachsen werden gestoppt, wenn die Steuerung in den *HALTED*-Zustand übergeht, es sei denn, die Option **Fehlerausweichverhalten** ist auf **Werte beibehalten** eingestellt. Wenn die Option **Fehlerausweichverhalten** auf **Fehlerausweichwerte** eingestellt ist, dann wird der Befehl 0x00 zum ATV-Antrieb gesendet, was zu einem Switch on Disabled (NST)-Zustand führt. Wenn das **Fehlerausweichverhalten** auf **Werte beibehalten** eingestellt ist, dann wird keine Maßnahme ergriffen (der Befehl wird nicht geändert).
POWERLESS, *EMPTY*	Antriebsfunktionsbausteine werden nicht ausgeführt (der Modbus Serial E/A-Scanner oder Modbus TCP IOScanner wird gestoppt). Dies ist auch der Fall, wenn die Anwendung in der Steuerung aktualisiert wird.

HINWEIS: Falls sich die Steuerung im Zustand *HALTED* oder *STOPPED* befindet und die Option **Werte beibehalten** ausgewählt ist, dann erhält der Antrieb keine weiteren Befehle von der Steuerung. Deswegen muss der Antrieb den geeigneten zu übernehmenden Zustand bestimmen. Wenn Sie für Ihren Antrieb **Werte beibehalten** auswählen, müssen Sie dies in Ihrer Gefahren- und Risikoanalyse bezüglich möglicher Folgeschäden oder Gefahren berücksichtigen

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass bei der Konzeption Ihrer Maschine eine Risikoanalyse nach EN/ISO 12100 durchgeführt und respektiert wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Hinzufügen eines Antriebsfunktionsbausteins

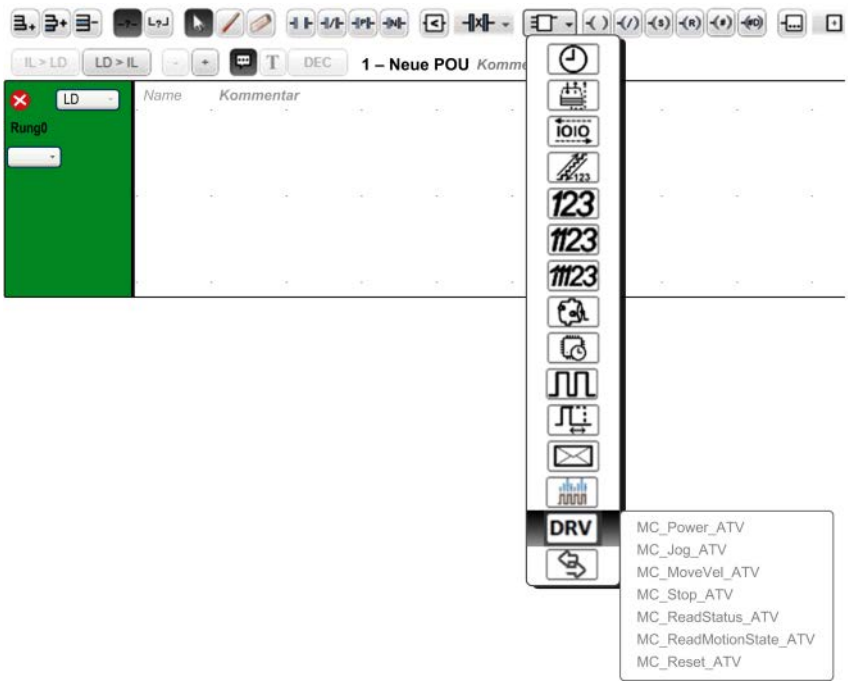
Voraussetzungen

Voraussetzungen für das Hinzufügen eines Antriebsfunktionsbausteins:

- Ein Modbus Serial E/A-Scanner oder Modbus TCP IOScanner muss auf einer seriellen Leitung oder im Ethernet-Netzwerk konfiguriert werden
- Die zu steuernden ATV-Antriebe müssen auf dem Modbus Serial-E/A-Scanner oder Modbus TCP IOScanner hinzugefügt und konfiguriert werden (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

Hinzufügen eines Antriebsfunktionsbausteins

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Instanz eines Antriebsfunktionsbausteins hinzuzufügen:

Schr-itt	Aktion
1	Wählen Sie die Registerkarte **Programmierung** aus.
2	Wählen Sie **Funktionsbausteine > Antrieb** aus, wie in der folgenden Abbildung gezeigt: 
3	Klicken Sie in den Programmbaustein, um den ausgewählten Funktionsbaustein zu platzieren.
4	Verknüpft die Eingänge/Ausgänge des Funktionsbausteins.

Entfernen eines Funktionsbausteins

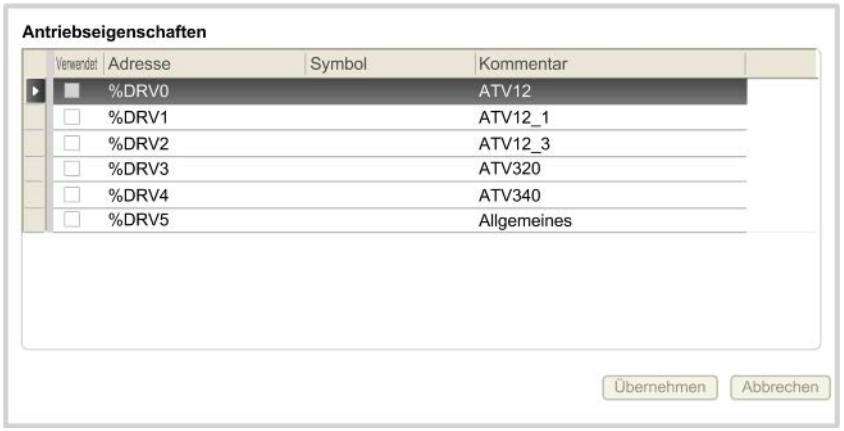
Gehen Sie wie folgt vor, um eine Instanz eines Antriebsfunktionsbausteins zu entfernen:

Schr-itt	Aktion
1	Klicken Sie auf der Registerkarte **Programmierung** auf die Instanz des Funktionsbausteins.
2	Drücken Sie **Entf**, um den ausgewählten Funktionsbaustein zu löschen.

Funktionsblock-Konfiguration

Konfigurieren von Antriebsobjekten

Jeder Antriebsfunktionsbaustein ist mit einem Antriebsobjekt (%DRV) verknüpft. Zur Anzeige einer Liste der konfigurierten Antriebsobjekte:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie die Registerkarte **Programmieren > Tools** aus und klicken Sie auf **Antriebsobjekte > Antrieb**, um die Eigenschaften der Antriebsobjekte anzuzeigen. 
2	Aktualisieren Sie die Eigenschaften wie erfordert und klicken Sie auf **Anwenden**

Antriebsfunktionsbausteine haben die folgenden Eigenschaften:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	Aktiviert/ Nicht aktiviert	Unzulässig	Gibt an, ob das Antriebsobjekt im Programm verwendet wird.
Adresse	Nein	*%DRVn*	*%DRVn*	Die Adresse des Antriebsobjekts, wobei *n* der Objektnummer entspricht.
Symbol	Ja	–	–	Hiermit kann ein Symbol angegeben werden, das mit dem Antriebsobjekt verknüpft werden soll. Klicken Sie doppelt auf die Zelle, um ein Symbol zu definieren oder bearbeiten.
Kommentar	Ja	–	–	Hiermit kann ein Kommentar angegeben werden, der mit dem Antriebsobjekt verknüpft werden soll. Klicken Sie doppelt auf die Zelle, um einen Kommentar zu definieren oder bearbeiten.

MC_Power_ATV: Endstufe aktivieren/deaktivieren

Beschreibung

Der Funktionsbaustein aktiviert oder deaktiviert die Endstufe des Antriebs.

Eine steigende Flanke des Eingangs *Enable* aktiviert die Endstufe. Sobald die Endstufe aktiviert ist, wird der Ausgang *Status* auf 1 gesetzt.

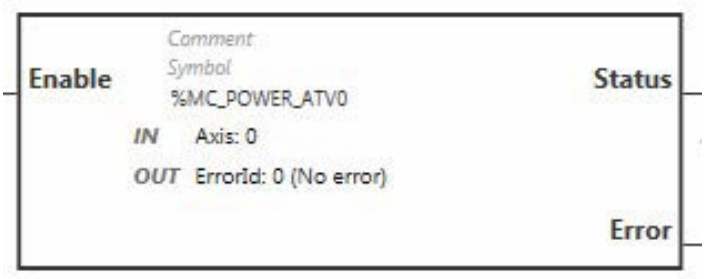
Eine fallende Flanke des Eingangs *Enable* deaktiviert die Endstufe (*Shutdown*-Befehl ohne *Error*). Sobald die Endstufe deaktiviert ist, wird der Ausgang *Status* zurück auf 0 gesetzt.

Wenn das interne Zustandsregister ETA des ATV-Antriebs vor dem Überschreiten des Timeout-Werts keinen Betriebszustand erreicht hat, wird ein *Timeout Error* generiert. Die Timeout-Zeit ist entweder das Vierfache der Kanalzykluszeit oder 10 Sekunden, je nachdem, welcher Wert größer ist. Es ist eine Dauer von minimal 10 Sekunden erforderlich, damit der Antrieb reagieren kann.

Wenn während der Ausführung des Funktionsbausteins Fehler erkannt werden, wird der Ausgang *Error* auf 1 gesetzt. Dies führt zu einem Shutdown-Befehl (CMD = 16#0006) zum Deaktivieren des ATV-Antriebs (Ready to switch on-Zustand, ETA = 16#xx21).

Wenn ein Fehler auftritt, kann die Endstufe nur durch eine erfolgreiche Ausführung des Funktionsbausteins MC_Reset_ATV, Seite 74 wiederhergestellt werden.

Grafische Darstellung



Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Bezeichnung	Objekt	Initialwert	Beschreibung
Aktivieren	-	0	Wird auf 1 gesetzt, um die Ausführung des Funktionsbausteins zu starten und die Endstufe zu aktivieren. Wird auf 0 gesetzt, um die Ausführung des Funktionsbausteins anzuhalten und die Endstufe zu deaktivieren.
Axis	*%MC_POWER_ATVi.AXIS* wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht.	-	Bezeichner der Achse (*%DRV0* bis *%DRV15*), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Bezeichnung	Objekt	Initialwert	Wert
Status	*%MC_POWER_ATVi.STATUS* wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht.	0	Standardwert: 0 • 0: Endstufe ist deaktiviert. • 1: Endstufe ist aktiviert. Wird auf 1 gesetzt, wenn der ATV-Antrieb einen Betriebszustand erreicht (ETA = 16#xx37).
Fehler	*%MC_POWER_ATVi.ERROR* wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht.	0	Auf 0 gesetzt, wenn kein Fehler erkannt wurde. Auf 1 gesetzt, wenn während der Ausführung ein Fehler auftritt. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet. Das *ErrorId*-Ausgangsobjekt gibt die Ursache des Fehlers an.
ErrorId	*%MC_POWER_ATVi.ERRORID* wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht.	0 (Kein Fehler)	Vom Funktionsbaustein angegebener Fehlercode, wenn der Ausgang *Error* auf 1 gesetzt ist. Für weitere Informationen zu Fehlern, siehe Fehlercodes, Seite 77. Bereich: 0 bis 65535

Parameter

Klicken Sie doppelt auf den Funktionsbaustein, um die Funktionsbausteinparameter anzuzeigen.

Der *MC_Power_ATV*-Funktionsbaustein verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Wert	Beschreibung
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse derzeit in einem Programm verwendet.
Adresse	*%MC_Power_ATVi*	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtanzahl der mit diesem Logic Controller verfügbaren Objekte entspricht. Die maximale Anzahl an Antriebsobjekten finden Sie in der Tabelle Maximale Anzahl Objekte (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
Symbol	Symbol	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Definieren und Verwenden von Symbolen (siehe EcoStruxure Machine Expert – Basic, Betriebshandbuch).
Achse	**%DRV***n*, wobei n einem Wert von 0 bis 15 entspricht **Keine**	Wählen Sie die Achse (Antriebsobjektinstanz) aus, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Das Antriebsobjekt muss zuvor auf dem Modbus TCP IOScanner oder Modbus Serial-E/A-Scanner (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch) konfiguriert worden sein.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

Aktualisieren Sie die Parameter nach Bedarf und klicken Sie auf **Übernehmen**.

MC_Jog_ATV: Tippbetrieb starten

Beschreibung

Der Funktionsbaustein Jog startet den Betriebsmodus. Eine Jog-Operation befiehlt dem Gerät sich mit einer spezifischen Geschwindigkeit vorwärts oder rückwärts zu bewegen.

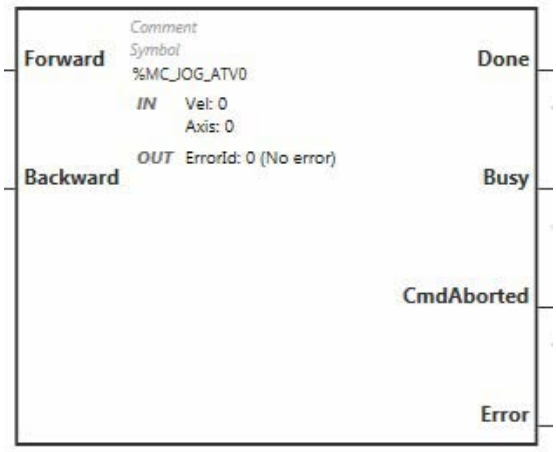
Wenn der Funktionsbaustein MC_MoveVel_ATV, Seite 64 oder MC_Stop_ATV, Seite 67 während der Ausführung des Funktionsbausteins aktiviert ist (*Busy*-Ausgang auf 1 gesetzt), dann befiehlt der Funktionsbaustein MC_Jog_ATV die Bewegung. Der Ausgang *Busy* wird auf 0 zurückgesetzt und der Ausgang *CmdAborted* wird auf 1 gesetzt.

Wenn eine Jog-Operation ausgeführt wird, dann wird eine Änderung des Geschwindigkeitswerts (*Vel*) nur beim Erkennen einer fallenden/steigenden Flanke am Eingang *Forward* oder *Backward* angewandt.

Wenn der Ausgang Error oder CmdAborted auf 1 gesetzt ist, dann müssen die Eingänge *Forward* und *Backward* erst auf 0 zurückgesetzt werden und eine neue steigende Flanke muss am Eingang *Forward* und/oder *Backward* angewandt werden, um die Bewegung erneut zu starten.

Das Starten einer Jog-Operation während der Funktionsbaustein MC_Stop_ATV, Seite 67 ausgeführt wird, führt zu einem Stop Active Error. Das Starten einer Jog-Operation, wenn der Antrieb nicht in einem Betriebszustand ist (ETA ≠ 16#xx37), führt zu einem Not Run Error.

Grafische Darstellung



Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Objekt	Initial-wert	Beschreibung
Forward	-	0	Das Einstellen des Eingangs *Forward* oder *Backward* auf 1 startet die Jog-Bewegung. Wenn beide Eingänge *Forward* und *Backward* auf 1 gesetzt sind, dann bleibt der Betriebsmodus aktiv, die Jog-Bewegung wird angehalten und der Ausgang *Busy* behält den Wert 1. Wenn beide Eingänge *Forward* und *Backward* auf 0 gesetzt werden, wird der Betriebsmodus beendet und der Ausgang *Done* wird für einen Zyklus auf 1 gesetzt.
Backward	-	0	
Vel	*%MC_JOG_ATVi.VEL* wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht	0	Zielgeschwindigkeit für den Betriebsmodus Jog, in Umdrehungen pro Minute (RPM). Wenn eine Jog-Operation ausgeführt wird, dann wird eine Änderung des Geschwindigkeitswerts *Vel* nur beim Erkennen einer fallenden/steigenden Flanke am Eingang *Forward* oder *Backward* angewandt. Bereich: –32768 bis 32767
Axis	*%MC_JOG_ATVi.AXIS* wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht.	-	Bezeichner der Achse (*%DRV0* bis *%DRV15*), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. Die Achse muss zuerst auf der Registerkarte **Konfiguration** deklariert werden.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Ausgangsobjekt	Initial-wert	Beschreibung
Done	*%MC_JOG_ATVi.DONE*	0	Wird für einen Zyklus auf 1 gesetzt, wenn beide Eingänge *Forward* und *Backward* auf 0 gesetzt sind. Wird auf 1 gesetzt, um anzuzeigen, dass der Betriebsmodus Jog beendet wurde.
Busy	*%MC_JOG_ATVi.BUSY*	0	Wird auf 1 eingestellt, wenn: • *Jog* ist in Bearbeitung (*Forward* =1 oder *Backward* =1) • Beide Eingänge *Forward* und *Backward* werden auf 1 gesetzt, was angibt, dass der Jog-Betriebsmodus aktiv bleibt und die Jog-Bewegung angehalten wird.
CmdAborted	*%MC_JOG_ATVi.CMDABORTED*	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Funktionsbaustein wegen der Ausführung eines anderen Befehls beendet wird.
Error	*%MC_JOG_ATVi.ERROR*	0	Auf 0 gesetzt, wenn kein Fehler erkannt wurde. Auf 1 gesetzt, wenn während der Ausführung ein Fehler auftritt. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet. Das *ErrorId*-Ausgangsobjekt gibt die Ursache des Fehlers an.
ErrorId	*%MC_JOG_ATVi.ERRORID*	0 (Kein Fehler)	Vom Funktionsbaustein angegebener Fehlercode, wenn der Ausgang *Error* auf 1 gesetzt ist. Für weitere Informationen zu Fehlern, siehe Fehlercodes, Seite 77. Bereich: 0 bis 65535

Parameter

Klicken Sie doppelt auf den Funktionsbaustein, um die Funktionsbausteinparameter anzuzeigen.

Der *MC_Jog_ATV*-Funktionsbaustein verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Wert	Beschreibung
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse derzeit in einem Programm verwendet.
Adresse	*%MC_Jog_ATVi*	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtanzahl der mit diesem Logic Controller verfügbaren Objekte entspricht. Die maximale Anzahl an Antriebsobjekten finden Sie in der Tabelle Maximale Anzahl Objekte (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
Symbol	Symbol	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Definieren und Verwenden von Symbolen (siehe EcoStruxure Machine Expert – Basic, Betriebshandbuch).
Achse	**%DRV***n*, wobei n einem Wert von 0 bis 15 entspricht **Keine**	Wählen Sie die Achse (Antriebsobjektinstanz) aus, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Das Antriebsobjekt muss zuvor auf dem Modbus TCP IOScanner oder Modbus Serial-E/A-Scanner (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch) konfiguriert worden sein.
Geschw.	Zielgeschwindigkeit	Geben Sie die Zielgeschwindigkeit für den Betriebsmodus Jog ein und drücken Sie auf „Eingabe“. Standardwert: 0 Bereich: –32768 bis 32767
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

Aktualisieren Sie die Parameter nach Bedarf und klicken Sie auf **Übernehmen**.

MC_MoveVel_ATV: Bewegen mit einer bestimmten Geschwindigkeit

Beschreibung

Dieser Funktionsbaustein startet den Profile Velocity-Betriebsmodus mit einer spezifischen Geschwindigkeit. Sobald die Endgeschwindigkeit erreicht ist, wird der Ausgang *InVel* auf 1 gesetzt.

Wenn der Funktionsbaustein MC_Jog_ATV, Seite 62 oder MC_Stop_ATV, Seite 67 beim Ausführen dieses Funktionsbausteins aktiviert ist (*Busy*-Ausgang auf 1 gesetzt), dann befiehlt *MC_MoveVel_ATV* die Bewegung. In diesem Fall wird der Ausgang *Busy* auf 0 zurückgesetzt und der Ausgang *CmdAborted* wird auf 1 gesetzt.

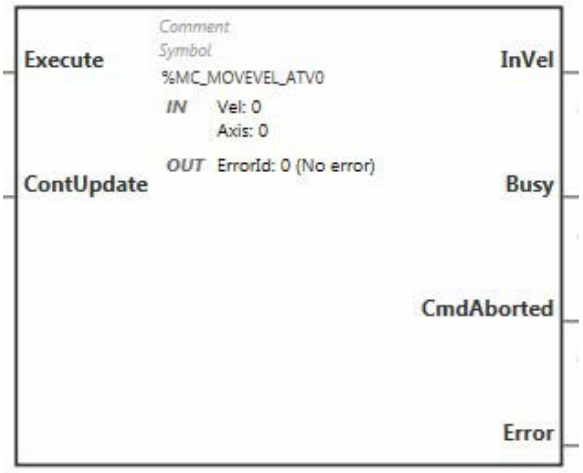
Die Eingangswerte *ContUpdate* und *Vel* werden bei einer steigenden Flanke an Eingang *Execute* angewandt.

Wenn einer der Ausgänge *Error* oder *CmdAborted* von *MC_MoveVel_ATV* auf 1 gesetzt wurde, dann ist eine neue steigende Flanke an *Execute* notwendig, um die Bewegung wiederaufzunehmen.

Das Starten dieses Funktionsbausteins während der Funktionsbaustein MC_Stop_ATV, Seite 67 ausgeführt wird, führt zu einem Stop Active Error.

Das Starten dieses Funktionsbausteins, wenn der Antrieb nicht in einem Betriebszustand ist (ETA ≠ 16#xx37), führt zu einem Not Run Error.

Grafische Darstellung



Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Objekt	Initialwert	Beschreibung
Execute	-	0	Zum Start der Ausführung des Funktionsbausteins auf 1 einstellen.
ContUpdate	-	0	Wird vor der Ausführung des Funktionsbausteins auf 1 gesetzt, um die kontinuierliche Aktualisierung des *Vel*-Parameterwerts zu aktivieren.
Vel	*%MC_MOVEVEL_ATVi.VEL* wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht.	0	Zielgeschwindigkeit für den Betriebsmodus in Einheiten von Umdrehungen pro Minute (RPM). Bereich: -32 768...32 767. Ein negativer Wert erzwingt die Bewegung in die entgegengesetzte Richtung.
Axis	*%MC_MOVEVEL_ATVi.AXIS* wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht.	-	Bezeichner der Achse (*%DRV0* bis *%DRV15*), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. Die Achse muss zuerst auf der Registerkarte **Konfiguration** deklariert werden.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Objekt	Initialwert	Beschreibung
InVel		0	0 gibt an, dass die Zielgeschwindigkeit (*Vel*) nicht erreicht wurde. Wird auf 1 gesetzt, wenn die Zielgeschwindigkeit (*Vel*) erreicht wurde.
Busy	*%MC_MOVEVEL_ATVi.BUSY*	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Bleibt auf 1, selbst wenn die Zielgeschwindigkeit erreicht wurde. Wird auf 0 gesetzt, wenn der Funktionsbaustein gestoppt oder abgebrochen wird.
CmdAborted	*%MC_MOVEVEL_ATVi.CMDABORTED*	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn die Ausführung des Funktionsbausteins wegen der Ausführung eines anderen Befehls beendet wurde.
Error	*%MC_MOVEVEL_ATVi.ERROR*	0	Auf 0 gesetzt, wenn kein Fehler erkannt wurde. Auf 1 gesetzt, wenn während der Ausführung ein Fehler auftritt. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet. Das *ErrorId*-Ausgangsobjekt gibt die Ursache des Fehlers an.
ErrorId	*%MC_MOVEVEL_ATVi.ERRORID*	0 (Kein Fehler)	Vom Funktionsbaustein angegebener Fehlercode, wenn der Ausgang *Error* auf 1 gesetzt ist. Für weitere Informationen zu Fehlern, siehe Fehlercodes, Seite 77. Bereich: 0 bis 65535

HINWEIS: Wenn der Geschwindigkeitsbefehl des ATV-Antriebs niedrig (< 10) ist, dann sind die Parameter *InVel* und *ConstantVel* möglicherweise ungültig, da der Geschwindigkeitsbereich des ATV-Antriebs selbst nicht korrekt sein könnte.

Parameter

Klicken Sie doppelt auf den Funktionsbaustein, um die Funktionsbausteinparameter anzuzeigen.

Der *MC_MoveIVel_ATV*-Funktionsbaustein verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Wert	Beschreibung
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse derzeit in einem Programm verwendet.
Adresse	*%MC_MoveIVel_ATVi*	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtanzahl der mit diesem Logic Controller verfügbaren Objekte entspricht. Die maximale Anzahl an Antriebsobjekten finden Sie in der Tabelle Maximale Anzahl Objekte (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
Symbol	Symbol	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Definieren und Verwenden von Symbolen (siehe EcoStruxure Machine Expert – Basic, Betriebshandbuch).
Achse	**%DRV***n*, wobei n einem Wert von 0 bis 15 entspricht **Keine**	Wählen Sie die Achse (Antriebsobjektinstanz) aus, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Das Antriebsobjekt muss zuvor auf dem Modbus TCP IOScanner oder Modbus Serial-E/A-Scanner (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch) konfiguriert worden sein.
Geschw.	Zielgeschwindigkeit	Geben Sie die Zielgeschwindigkeit für den Betriebsmodus ein und drücken Sie auf „Eingabe“. Standardwert: 0 Bereich: -32768...32767. Ein negativer Wert erzwingt die Bewegung in die entgegengesetzte Richtung.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

Aktualisieren Sie die Parameter nach Bedarf und klicken Sie auf **Übernehmen**.

MC_Stop_ATV: Bewegung anhalten

Beschreibung

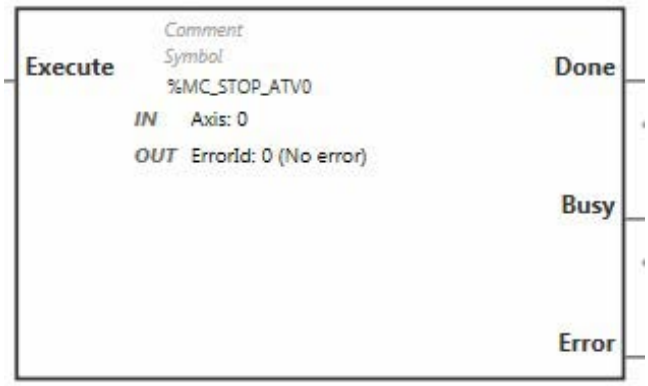
Dieser Funktionsbaustein stoppt die aktuelle Bewegung des spezifizierten Antriebs.

Antriebsspezifische Stop-Parameter, beispielsweise Verzögerung, werden in der Konfiguration des Antriebs zur Verfügung gestellt.

Wenn dies durch eine steigende Flanke am Eingang *Execute* ausgelöst wird, dann wird jede weitere Aktivität am Eingang *Execute* ignoriert, bis *Done* auf TRUE gesetzt wird. Durch die Ausführung eines anderen Bewegungsfunktionsbausteins, während *MC_Stop_ATV* beschäftigt („Busy“) ist, wird der Stopp-Vorgang nicht abgebrochen. Der Funktionsblock *MC_Stop_ATV* bleibt beschäftigt und der andere Funktionsblock endet mit einem Fehler.

Das Stop-Verfahren kann nur durch ein Deaktivieren der Endstufe unterbrochen werden oder wenn ein Fehler auftritt (beispielsweise ATV Not Run-Fehler oder Modbus TCP IOScanner-Fehler oder Modus Serial E/A-Scannerfehler).

Grafische Darstellung



Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Objekt	Initialwert	Beschreibung
Ausführen	-	0	Zum Start der Ausführung des Funktionsbausteins auf 1 einstellen. Die Ausführung eines anderen Bewegungsfunktionsbausteins ist nicht möglich, wenn der Ausgang *Busy* auf 1 gesetzt ist. In diesem Fall wird der andere Funktionsbaustein einen Fehler wiedergeben.
Axis	*%MC_STOP_ATVi.AXIS* wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht.	-	Bezeichner der Achse (*%DRV0* bis *%DRV15*), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Ausgangsobjekt	Initial-wert	Beschreibung
Done	*%MC_STOP_ATVi.DONE*	0	Wird auf 1 gesetzt, um anzuzeigen, dass der Funktionsbaustein komplett ist.
Busy	*%MC_STOP_ATVi.BUSY*	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Funktionsbaustein mit der Ausführung startet.
Error	*%MC_STOP_ATVi.ERROR*	0	Auf 0 gesetzt, wenn kein Fehler erkannt wurde. Auf 1 gesetzt, wenn während der Ausführung ein Fehler auftritt. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet. Das *ErrorId*-Ausgangsobjekt gibt die Ursache des Fehlers an.
ErrorId	*%MC_STOP_ATVi.ERRORID*	0 (Kein Fehler	Vom Funktionsbaustein angegebener Fehlercode, wenn der Ausgang *Error* auf 1 gesetzt ist. Für weitere Informationen zu Fehlern, siehe Fehlercodes, Seite 77. Bereich: 0 bis 65535

Parameter

Klicken Sie doppelt auf den Funktionsbaustein, um die Funktionsbausteinparameter anzuzeigen.

Der *MC_Stop_ATV*-Funktionsbaustein verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Wert	Beschreibung
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse derzeit in einem Programm verwendet.
Adresse	*%MC_Stop_ATVi*	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtanzahl der mit diesem Logic Controller verfügbaren Objekte entspricht. Die maximale Anzahl an Antriebsobjekten finden Sie in der Tabelle Maximale Anzahl Objekte (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
Symbol	Symbol	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Definieren und Verwenden von Symbolen (siehe EcoStruxure Machine Expert – Basic, Betriebshandbuch).
Achse	**%DRV***n*, wobei n einem Wert von 0 bis 15 entspricht **Keine**	Wählen Sie die Achse (Antriebsobjektinstanz) aus, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Das Antriebsobjekt muss zuvor auf dem Modbus TCP IOScanner oder Modbus Serial-E/A-Scanner (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch) konfiguriert worden sein.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

Aktualisieren Sie die Parameter nach Bedarf und klicken Sie auf **Übernehmen**.

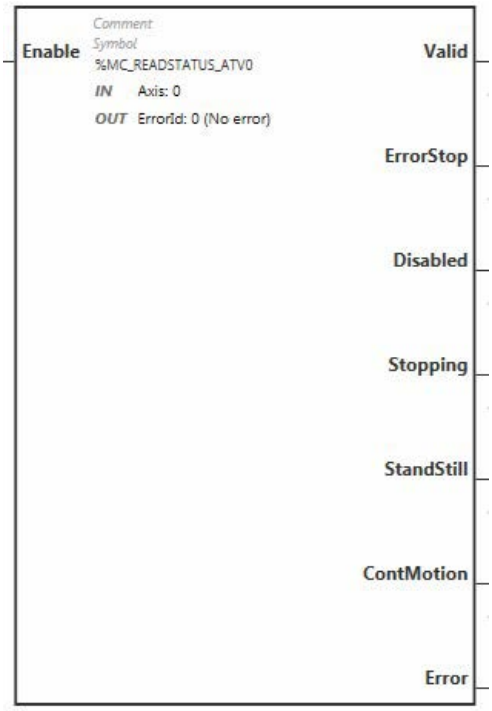
MC_ReadStatus_ATV: Gerätestatus lesen

Beschreibung

Der Funktionsbaustein liest des Zustand des ATV-Antriebs.

Für Details zu den Zuständen, siehe das Antriebszustandsdiagramm, Seite 56.

Grafische Darstellung



Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Bezeichnung	Objekt	Initialwert	Beschreibung
Aktivieren	-	0	Zum Aktivieren des Funktionsbausteins auf 1 setzen.
Axis	*%MC_READSTATUS_ATVi.AXIS* wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht.	-	Bezeichner der Achse (*%DRV0* bis *%DRV15*), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Bezeichnung	Objekt	Initialwert	Beschreibung
Valid	*%MC_ READSATUS _ATVi. VALID*	0	Wird auf 1 gesetzt, während der Funktionsbaustein ohne Fehler ausgeführt wird.
ErrorStop	*%MC_ READSTATUS _ATVi. ERRORSTOP*	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn sich der ATV-Antrieb in einem Fehlerzustand (ETA = 16#xxx8) befindet.
Disabled	*%MC_ READSTATUS _ATVi. DISABLED*	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn sich der ATV-Antrieb nicht in einem Betriebszustand oder Fehlerzustand befindet.
Stopping	*%MC_ READSTATUS _ATVi. STOPPING*	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Funktionsbaustein *MC_Stop_ ATV* ausgeführt oder die Bewegung angehalten wird.
Standstill	*%MC_ READSTATUS _ATVi. STANDSTILL*	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn sich der ATV-Antrieb in einem Betriebszustand befindet und die Geschwindigkeit 0 ist ETA = 16#xx37 und RFRD = 0).
ContMotion	*%MC_ READSTATUS _ATVi. CONTMOTION*	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn sich der ATV-Antrieb in einem Betriebszustand befindet und die Geschwindigkeit nicht 0 ist (ETA = 16#xx37 und RFRD ≠ 0).
Error	*%MC_ READSTATUS _ATVi. ERROR*	0	Auf 0 gesetzt, wenn kein Fehler erkannt wurde. Auf 1 gesetzt, wenn während der Ausführung ein Fehler auftritt. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet. Das *ErrorId*-Ausgangsobjekt gibt die Ursache des Fehlers an.
ErrorId	*%MC_READSTATUS_ATVi. ERRORID*	0 (Kein Fehler)	Vom Funktionsbaustein angegebener Fehlercode, wenn der Ausgang *Error* auf 1 gesetzt ist. Für weitere Informationen zu Fehlern, siehe Fehlercodes, Seite 77. Bereich: 0 bis 65535

Parameter

Klicken Sie doppelt auf den Funktionsbaustein, um die Funktionsbausteinparameter anzuzeigen.

Der *MC_ReadStatus_ATV*-Funktionsbaustein verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Wert	Beschreibung
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse derzeit in einem Programm verwendet.
Adresse	*%MC_ReadStatus_ ATVi*	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtanzahl der mit diesem Logic Controller verfügbaren Objekte entspricht. Die maximale Anzahl an Antriebsobjekten finden Sie in der Tabelle Maximale Anzahl Objekte (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
Symbol	Symbol	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Definieren und Verwenden von Symbolen (siehe EcoStruxure Machine Expert – Basic, Betriebshandbuch).
Achse	**%DRV***n*, wobei n einem Wert von 0 bis 15 entspricht **Keine**	Wählen Sie die Achse (Antriebsobjektinstanz) aus, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Das Antriebsobjekt muss zuvor auf dem Modbus TCP IOScanner oder Modbus Serial-E/A-Scanner (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch) konfiguriert worden sein.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

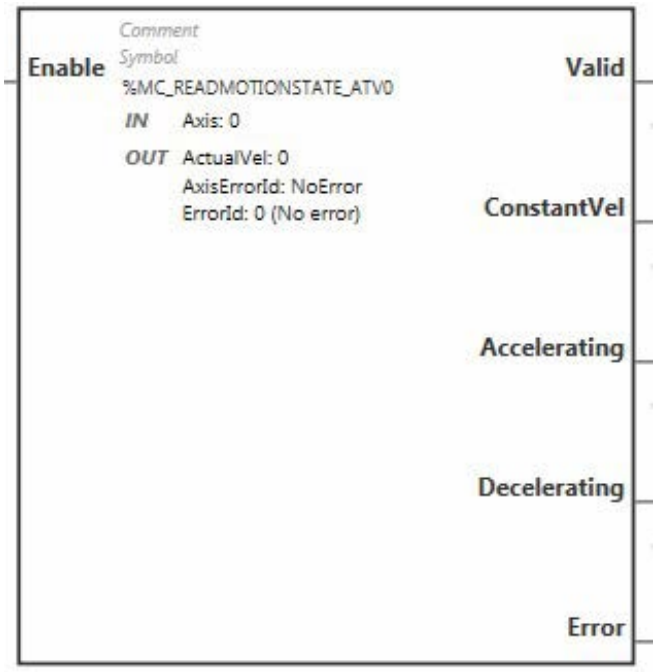
Aktualisieren Sie die Parameter nach Bedarf und klicken Sie auf **Übernehmen**.

MC_ReadMotionState_ATV: Bewegungsstatus lesen

Beschreibung

Dieser Funktionsbaustein gibt Zustandsinformationen über die vom ATV-Antrieb gelesene Bewegung wieder.

Grafische Darstellung



Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Objekt	Initial-wert	Beschreibung
Enable	-	0	Zum Start der Ausführung des Funktionsbausteins auf 1 setzen.
Axis	*%MC_READMOTIONSTATE_ATVi.AXIS* wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht.	-	Bezeichner der Achse (*%DRV0* bis *%DRV15*), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Objekt	Initialwert	Beschreibung
Valid	*%MC_ READMOTIONSTATE _ATVi.VALID*	0	Wird auf 1 gesetzt, während der Funktionsbaustein ohne Fehler ausgeführt wird.
ConstantVel	*%MC_ READMOTIONSTATE _ATVi.CONSTANTVEL*	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn eine Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit ausgeführt wird (ETA-Register)
Accelerating	*%MC_ READMOTIONSTATE _ATVi.ACCELERATING*	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Motor beschleunigt wird (ETI-Register).
Decelerating	*%MC_ READMOTIONSTATE _ATVi.DECELERATING*	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Motor verlangsamt wird (ETI-Register).
Error	*%MC_ READMOTIONSTATE _ATVi.ERROR*	0	Auf 0 gesetzt, wenn kein Fehler erkannt wurde. Auf 1 gesetzt, wenn während der Ausführung ein Fehler auftritt. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet. Das *ErrorId*-Ausgangsobjekt gibt die Ursache des Fehlers an.
ActualVel	*%MC_READMOTIONSTATE_ ATVi.ACTUALVEL*	0	Die vom ATV-Antrieb wiedergegebene Geschwindigkeit (RFRD-Register). Bereich: –32768 bis 32767
AxisErrorId	*%MC_READMOTIONSTATE_ ATVi.AXISERRORID*	0	Der vom ATV-Antrieb wiedergegebene Bezeichner des Achsenfehlers (DP0-Register). Wenn sich der Antrieb in einem Fehlerzustand befindet, tritt ein Achsenfehler auf. Wird auf 0 gesetzt, wenn sich der Antrieb nicht in einem Fehlerzustand (ETA-Register ≠ 16#xxx8) befindet Für weitere Informationen zu Achsenfehlern, siehe AxisErrorId Fehlercodes, Seite 77. Bereich: –32768 bis 32767
ErrorId	*%MC_READMOTIONSTATE_ ATVi.ERRORID*	Kein Fehler (nOF)	Vom Funktionsbaustein angegebener Fehlercode, wenn der Ausgang *Error* auf 1 gesetzt ist. Für weitere Informationen zu Fehlern, siehe Fehlercodes, Seite 77. Bereich: 0 bis 65535

HINWEIS: Wenn der Geschwindigkeitsbefehl des ATV-Antriebs niedrig (< 10) ist, dann sind die Parameter *InVel* und *ConstantVel* möglicherweise ungültig, da der Geschwindigkeitsbereich des ATV-Antriebs selbst nicht korrekt sein könnte.

Parameter

Klicken Sie doppelt auf den Funktionsbaustein, um die Funktionsbausteinparameter anzuzeigen.

Der *MC_ReadMotionState_ATV*-Funktionsbaustein verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Wert	Beschreibung
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse derzeit in einem Programm verwendet.
Adresse	*%MC_ReadMotionState_ATVi*	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtanzahl der mit diesem Logic Controller verfügbaren Objekte entspricht. Die maximale Anzahl an Antriebsobjekten finden Sie in der Tabelle Maximale Anzahl Objekte (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
Symbol	Symbol	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Definieren und Verwenden von Symbolen (siehe EcoStruxure Machine Expert – Basic, Betriebshandbuch).
Achse	**%DRV***n*, wobei n einem Wert von 0 bis 15 entspricht **Keine**	Wählen Sie die Achse (Antriebsobjektinstanz) aus, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Das Antriebsobjekt muss zuvor auf dem Modbus TCP IOScanner oder Modbus Serial-E/A-Scanner (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch) konfiguriert worden sein.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

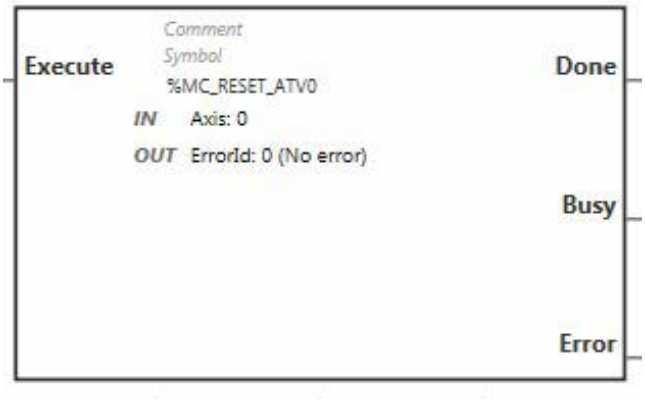
Aktualisieren Sie die Parameter nach Bedarf und klicken Sie auf **Übernehmen**.

MC_Reset_ATV: Quittieren und Zurücksetzen eines Fehlers

Beschreibung

Dieser Funktionsbaustein wird verwendet, um einen Fehler zu bestätigen und die Fehlerbedingung auf dem Antrieb zu reinitialisieren. Weitere Informationen finden Sie im Antriebszustandsdiagramm, Seite 56.

Grafische Darstellung



Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Bezeichnung	Objekt	Initial-wert	Beschreibung
Ausführen	-	0	Zum Start der Ausführung des Funktionsbausteins auf 1 einstellen.
Axis	*%MC_RESET_ATVi.AXIS* wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht.	-	Bezeichner der Achse (*%DRV0* bis *%DRV15*), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Ausgangsobjekt	Initial-wert	Beschreibung
Fertig	*%MC_RESET_ATVi.DONE*	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn *Reset* ohne Fehler beendet wurde.
Belegt	*%MC_RESET_ATVi.BUSY*	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Funktionsbaustein mit der Ausführung startet.
Fehler	*%MC_RESET_ATVi.ERROR*	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn das Gerät nach Überschreitung des Timeouts im Fehlerzustand verbleibt. Die Timeout-Zeit ist entweder das Vierfache der Kanalzykluszeit oder 200 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist. Es ist eine Dauer von minimal 200 ms erforderlich, damit der Antrieb reagieren kann. Informationen zur Konfiguration der Kanalzykluszeit finden Sie unter Konfigurieren von Kanälen (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
ErrorId	*%MC_RESET_ATVi.ERRORID*	0 (Kein Fehler)	Vom Funktionsbaustein angegebener Fehlercode, wenn der Ausgang *Error* auf 1 gesetzt ist. Für weitere Informationen zu Fehlern, siehe Fehlercodes, Seite 77. Bereich: 0 bis 65535

Parameter

Klicken Sie doppelt auf den Funktionsbaustein, um die Funktionsbausteinparameter anzuzeigen.

Der *MC_Reset_ATV*-Funktionsbaustein verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Wert	Beschreibung
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse derzeit in einem Programm verwendet.
Adresse	*%MC_Reset_ATVi*	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtanzahl der mit diesem Logic Controller verfügbaren Objekte entspricht. Die maximale Anzahl an Antriebsobjekten finden Sie in der Tabelle Maximale Anzahl Objekte (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
Symbol	Symbol	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Definieren und Verwenden von Symbolen (siehe EcoStruxure Machine Expert – Basic, Betriebshandbuch).
Achse	**%DRV***n*, wobei n einem Wert von 0 bis 15 entspricht **Keine**	Wählen Sie die Achse (Antriebsobjektinstanz) aus, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Das Antriebsobjekt muss zuvor auf dem Modbus TCP IOScanner oder Modbus Serial-E/A-Scanner (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch) konfiguriert worden sein.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

Aktualisieren Sie die Parameter nach Bedarf und klicken Sie auf **Übernehmen**.

Fehlercodes

FehlerId Fehlercode

In dieser Tabelle werden die möglichen Fehlercodes der Funktionsbausteine aufgelistet:

Wert	Name	Beschreibung
0	Kein Fehler	Kein Fehler erkannt.
1	E/A-Scanner-Fehler	Fehler auf E/A-Scanner erkannt (1).
2	ATV befindet sich im Fehlerzustand	Der ATV-Antrieb befindet sich in einem Fehlerzustand (ETA = 16#xxx8).
3	Timeout-Fehler	Eine Zeitüberschreitung (Timeout) ist eingetreten bevor der *MC_Power_ATV*-Funktionsbaustein den richtigen Zustand vom Antrieb empfangen hat.
4	Ungültiger ATV-Zustand	Der ATV-Antrieb hat einen ungültigen ETA-Wert.
5	Reset-Fehler	Der *MC_Reset_ATV*-Funktionsbaustein wird angefragt, während sich der ATV-Antrieb in einem Fehlerzustand befindet.
6	Fehler: Stop-Modus aktiv	Der Funktionsbaustein *MC_Jog_ATV* oder *MV_MoveVelocity_ATV* wird angefragt, während *MC_Stop* aktiv ist.
7	Fehler: ATV nicht in Run-Modus	Der Funktionsbaustein *MC_Jog_ATV* oder *MV_MoveVelocity_ATV* wird angefragt, während der ATV-Antrieb nicht betriebsbereit ist.
8	Fehler: Ungültiger AxisRef-Parameter	*AxisRef*-Eingang *%DRV* des Funktionsbausteins ist ungültig (nicht vorhanden in Modbus TCP IOScanner oder Konfiguration des Modbus seriellen E/A-Scanners (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)).
9	Interner Fehler	Ein Firmware-Fehler ist aufgetreten.

(1) Nur für Modbus TCP IOScanner.

Wenn der Funktionsbaustein *%MC_Power_ATV* einen E/A-Scannerfehler auslöst, während das Gerät abgefragt wird, kann das auf eine Überlastung des Ethernet-Netzwerkes zurückgeführt werden. Gehen Sie wie folgt vor, um die Fehlerursache zu identifizieren:

- Prüfen Sie den Status des E/A-Scanners: %SW212.
- Prüfen Sie den Antriebsstatus: %IWNS (300+x).
- Prüfen Sie den Kanalstatus: %IWNS (300+x).y.
- Erhöhen Sie das **Timeout für Antwort** des Antriebs.

AxisErrorId Fehlercodes

In dieser Tabelle werden die möglichen Achsenfehlercodes des Funktionsbausteins aufgelistet, die vom *MC_ReadMotionStatus*-Funktionsbaustein wiedergegeben werden:

Wert	Name
0	Kein Fehler (nOF)
2	EEPROM-Steuerung (EEF1)
3	Falsche Konfiguration (CFF)
4	Ungültige Konfiguration (CFI)
5	Modbus-Kommunikationsunterbrechung (SLF1)
6	Interner Verbindungsfehler (ILF)
7	Fieldbus-Kommunikationsunterbrechung (CnF)

Wert	Name
8	Externer Fehler (EPF1)
9	Überstrom (OCF)
10	Kondensator mit Vorladung (CrF)
13	AI2 4-20 mA Verlust (LFF2)
15	Überhitzung des Eingangs (IHF)
16	Überhitzung des Antriebs (OHF)
17	Überlast des Motors (OLF)
18	DC-Bus-Überspannung (ObF)
19	Überspannung der Hauptversorgung (OSF)
20	Phasenausfall eines einzelnen Ausgangs (OPF1)
21	Phasenausfall am Eingang (PHF)
22	Unterspannung der Hauptversorgung (USF)
23	Kurzschluss am Motor (SCF1)
24	Übergeschwindigkeit des Motors (SOF)
25	Auto-Tuning-Fehler
26	Interner Fehler 1 (InF1)
27	Interner Fehler 2 (InF2)
28	Interner Fehler 3 (InF3)
29	Interner Fehler 4 (InF4)
30	EEPROM-ROM-Leistung (EEF2)
32	Masse-Kurzschluss (SCF3)
33	Phasenausfall am Ausgang (OPF2)
37	Interner Fehler (InF7)
38	Fieldbus-Fehler (EPF2)
40	Interner Fehler 8 (InF8)
42	PC-Kommunikationsunterbrechung (SLF2)
45	HMI-Kommunikationsunterbrechung (SLF3)
51	Interner Fehler 9 (InF9)
52	Interner Fehler 10 (InFA)
53	Interner Fehler 11 (InFb)
54	IGBT-Überhitzung (tJF)
55	IGBT-Kurzschluss (SCF4)
56	Kurzschluss am Motor (SCF5)
60	Interner Fehler 12 (InFC)
64	Eingangsschaltschütz (LCF)
68	Interner Fehler 6 (InF6)
69	Interner Fehler 14 (InFE)
71	AI3 4-20mA Verlust (LFF3)
72	AI4 4-20mA Verlust (LFF4)
73	Plattenkompatibilität (HCF)
77	Conf-Übertragungsfehler (CFI2)

Wert	Name
79	AI5 4-20mA Verlust (LFF5)
99	Kanalumschaltfehler (CSF)
100	Prozess-Unterlast (ULF)
101	Prozess-Überlast (OLC)
105	Winkelfehler (ASF)
106	AI1 4-20mA Verlust (LFF1)
107	Fehler der Sicherheitsfunktion (SAFF)
110	AI2 Th Erkannter Fehler (tH2F)
111	AI2 Th Fehler des Temperatursensors (t2CF)
112	AI3 Th Erkannter Fehler (tH3F)
113	AI3 Th Fehler des Temperatursensors (t3CF)
114	Startfehler des Pumpenzyklus (PCPF)
119	Pumpenfehler: Niedriger Durchfluss (PLFF)
120	AI4 Th Erkannter Fehler (tH4F)
121	AI4 Th Fehler des Temperatursensors (t4CF)
122	AI5 Th Erkannter Fehler (tH5F)
123	AI5 Th Fehler des Temperatursensors (t5CF)
126	Fehler: Trockenlauf (drYF)
127	PID Feedback-Fehler (PFMF)
128	Programmladefehler (PGLF)
129	Programmausführungsfehler (PGLF)
130	Fehler der Lead-Pumpe (MPLF)
131	Fehler: Niedrige Stufe (LCLF)
132	Fehler: Hohe Stufe (LCLF)
142	Interner Fehler 16 (InFG)
143	Interner Fehler 17 (InFH)
144	Interner Fehler 0 (InF0)
146	Interner Fehler 13 (InFd)
149	Interner Fehler 21 (InFL)
151	Interner Fehler 15 (InFF)
152	Aktualisierungsfehler der Firmware (FEr)
153	Interner Fehler 22 (InFM)
154	Interner Fehler 25 (InFP)
155	Interner Fehler 20 (InF)
157	Interner Fehler 27 (InFr)

Impulswellenausgang (%PTO)

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung....80
Konfiguration....90
Programmierung....98
Homing-Modi....101
Datenparameter....107
Betriebsmodi....112
Bewegungs-Funktionsbausteine....116
Administrative Funktionsbausteine....141

Verwenden von PTO-Funktionsbausteinen (Pulse Train Output)

Dieser Abschnitt enthält Beschreibungen und Programmierrichtlinien für die Verwendung von `Pulse Train Output`-Funktionsbausteinen.

Beschreibung

Überblick

Dieser Abschnitt beschreibt die Funktion *Pulse Train Output*.

Impulswellenausgang (PTO)

Einführung

Die M221 *PTO*-Funktion stellt zwei Impulswellenausgänge für eine bestimmte Anzahl von Impulsen und eine bestimmte Geschwindigkeit (Frequenz) bereit. Die *PTO*-Funktion dient dazu, die Geschwindigkeit bzw. Positionierung von unabhängigen linearen, einachsigen Stepper- oder Servoantrieben im Open-Loop-Modus zu steuern. Die *PTO*-Funktion erhält keine Positionsrückmeldungen vom Prozess. Deshalb müssen die Positionsinformationen in den Antrieb integriert werden. Die Funktionen von *PLS* (Impuls), *PWM* (Puls-Weiten-Modulation), *PTO* (Impulsfolgenausgabe), *FREQGEN* (Frequenzgenerator) verwenden dieselben dedizierten Ausgänge. Doch jede dieser vier Funktionen muss einen eigenen Kanal nutzen.

Ein *PTO*-Kanal kann optionale Schnittstellensignale für Homing (*Ref*), Ereignis (*Probe*), Grenzwerte (*LimP*, *LimN*) oder Antriebsschnittstelle (*DriveReady*, *DriveEnable*) verwenden.

Darüber hinaus wird der Ursprungs-Offset- und Spielausgleich automatisch verwaltet, was zu einer Verbesserung der Genauigkeit bei der Positionierung beiträgt. Diagnosefunktionen stehen zur Überwachung des Status zur Verfügung.

Unterstützte Funktionen

Die *PTO*-Kanäle unterstützen die folgenden Funktionen:

- Zwei Ausgangsmodi (zwei Kanäle für Impuls und Richtung und ein Kanal für CW/CCW)
- Einachsenbewegungen (Geschwindigkeit und Position)
- Relative und absolute Positionierung mit automatischer Richtungsverwaltung
- Trapez- und S-Kurven-Beschleunigung und -Verzögerung
- Homing (vier Modi, mit Offset-Ausgleich)
- Dynamische Änderung von Beschleunigung, Verzögerung, Geschwindigkeit und Position
- Wechsel vom Geschwindigkeits- zum Positionsmodus
- Bewegungswarteschlange (Puffer für eine Bewegung)
- ereignisgesteuerte Positionserfassung und Bewegungsauslösung (über den Probe-Eingang)
- Spielausgleich
- Grenzwerte (Hardware- und Software-basiert)
- Diagnose

HINWEIS: Motion-Funktionsbausteine, Seite 116 und administrative Funktionsbausteine, Seite 141 helfen bei der Programmierung dieser Funktionen.

Eigenschaften des PTO

PTO-Kanäle verfügen über bis zu fünf physische Eingänge.

- Zwei werden der *PTO*-Funktion über die Konfiguration zugeordnet und werden bei einer steigenden Flanke auf dem Eingang berücksichtigt:
  - REF-Eingang
  - Sondeneingang
- Drei sind dem Funktionsbaustein *MC_Power_PTO*, Seite 119 zugeordnet. Sie haben keine feste Zuordnung (sind nicht auf dem Konfigurationsbildschirm konfiguriert) und werden mit allen anderen Eingängen gelesen:
  - *DriveReady*-Eingang
  - "Grenzwert positiv"-Eingang
  - "Grenzwert negativ"-Eingang

  HINWEIS: Diese Eingänge werden wie alle anderen Eingänge verwaltet, sie werden jedoch von der *PTO*-Funktion genutzt, wenn sie zusammen mit einem *MC_Power_PTO*, Seite 119-Funktionsbaustein verwendet werden.

  HINWEIS: Die „Grenzwert positiv“- und „Grenzwert negativ“-Eingänge sind erforderlich, um ein Überfahren zu vermeiden.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Stellen Sie sicher, dass die Positionsschalter der Steuerungshardware in die Konzeption und Logik Ihrer Anwendung integriert sind.
- Montieren Sie die Positionsschalter der Steuerungshardware in einer Position, die einen angemessenen Bremsabstand ermöglicht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Ein *PTO*-Kanal verfügt über bis zu drei physische Ausgänge.

- Zwei Ausgänge sind für die Verwaltung des Ausgangsmodus der *PTO*-Funktion vorgeschrieben. Sie haben eine feste Zuordnung und müssen in der Konfiguration aktiviert werden:
  - CW / CCW
  - Im/Gegen den Uhrzeigersinn
- Der andere Ausgang, *DriveEnable*, ist mit dem Funktionsbaustein *MC_Power_PTO*, Seite 119 verbunden. Er hat keine feste Zuordnung und wird am Ende eines MAST-Zyklus als reguläre Ausgänge geschrieben.

Die PTO-Funktion hat die folgenden Leistungsmerkmale:

Merkmal	Wert
Anzahl der Kanäle	2 oder 4, abhängig vom Modul
Anzahl der Achsen	1 pro Kanal
Positionsbereich	-2.147.483.648...2.147.483.647 (32 Bit)
Minimale Geschwindigkeit	0 Hz
Maximale Geschwindigkeit	100 kHz (für einen 40/60-Arbeitszyklus und max. 200 mA)
Minimale Schrittweite	1 Hz
Genauigkeit bei Geschwindigkeit	1 %
Beschleunigung/Verzögerung min.	1 Hz/ms
Beschleunigung/Verzögerung max.	100 kHz/ms
Ursprungsoffset	-2.147.483.648...2.147.483.647 (32 Bit)
Bereiche der Software-Grenzwerte	-2.147.483.648...2.147.483.647 (32 Bit)

Impulsausgangsmodi

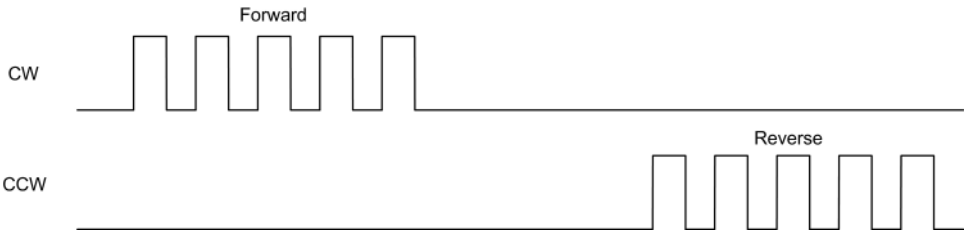
Überblick

Es gibt zwei verschiedene Ausgangsmodi:

- Im Uhrzeigersinn (CW) / Gegen den Uhrzeigersinn (CCW)
- Impuls / Richtung

Modus im Uhrzeigersinn/ClockWise (CW) / Modus gegen den Uhrzeigersinn/CounterClockwise (CCW)

Dieser Modus generiert ein Signal, das die Betriebsgeschwindigkeit und Richtung des Motors definiert. Dieses Signal wird nur auf dem ersten PTO-Kanal implementiert (nur *PTO0*).



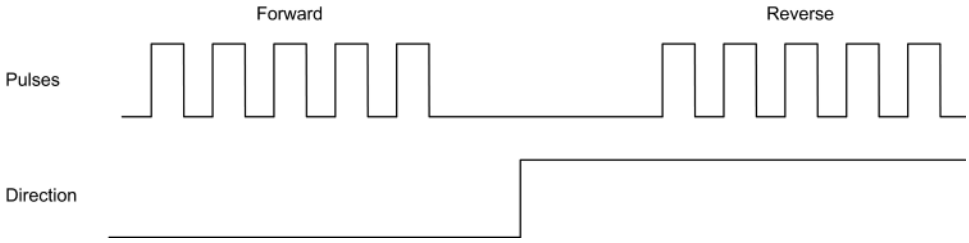
HINWEIS: *PTO1* ist bei Auswahl dieses Modus nicht verfügbar.

Modus Impuls / Richtung

Dieser Modus generiert zwei Signale an den PTO-Kanälen:

- Der Impulsausgang gibt die Betriebsgeschwindigkeit des Motors an (*Pulses*).
- Der Richtungsausgang dient zur Definition der Drehrichtung des Motors (*Direction*).

  HINWEIS: Der Bewegungsausgang kann deaktiviert werden, wenn er für die Anwendung nicht notwendig ist.



Sonderfälle

Sonderfall	Beschreibung
Auswirkung eines Kaltstarts (`%S0=TRUE`)	• Die Achse wechselt in den Zustand `Disabled`. • Die PTO-Funktionsbausteine werden initialisiert.
Auswirkung eines Warmstarts (`%S1=TRUE`)	• Die Achse wechselt in den Zustand `Disabled`. • Die PTO-Funktionsbausteine werden initialisiert.
Auswirkung bei Steuerungsstopp	• Die Achse wechselt in den Status `ErrorStop`. • Die Ausgänge werden auf 0 zurückgesetzt.
Auswirkung einer Online-Änderung	Keine

Rampen Hochlaufzeit/Verzögerungszeit

Startgeschwindigkeit

Die **Startgeschwindigkeit** ist die minimale Frequenz, bei der ein belasteter Schrittmotor anfahren kann, ohne Arbeitsschritte zu verlieren.

Der Parameter **Startgeschwindigkeit** wird verwendet, wenn eine Bewegung von der Geschwindigkeit 0 startet.

Die **Startgeschwindigkeit** muss im Bereich 0...*MaxVelocityAppl* liegen.

Der Wert 0 bedeutet, dass der Parameter **Startgeschwindigkeit** nicht verwendet wird. In diesem Fall startet die Bewegung mit einer Geschwindigkeit = Beschleunigungsrate x 1 ms.

Stoppgeschwindigkeit

Die **Stoppgeschwindigkeit** ist die maximale Frequenz, bei der ein belasteter Schrittmotor stoppen kann, ohne Arbeitsschritte zu verlieren.

Die **Stoppgeschwindigkeit** wird nur verwendet, wenn von einer höheren Geschwindigkeit als der **Stoppgeschwindigkeit** auf die Geschwindigkeit 0 heruntergebremst wird.

Die **Stoppgeschwindigkeit** muss im Bereich 0...`MaxVelocityAppl` liegen.

Der Wert 0 bedeutet, dass der Parameter **Stoppgeschwindigkeit** nicht verwendet wird. In diesem Fall stoppt die Bewegung mit einer Geschwindigkeit = Verzögerungsrate x 1 ms.

Beschleunigung/Verzögerung

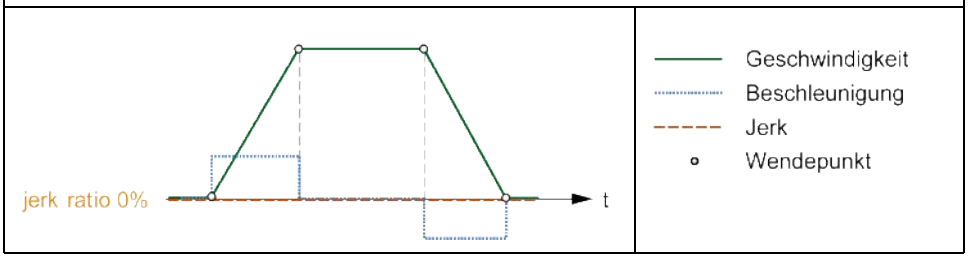
Beschleunigung ist die Rate der Geschwindigkeitsänderung, von der **Startgeschwindigkeit** bis zur Zielgeschwindigkeit. Verzögerung ist die Rate der Geschwindigkeitsänderung, von der **Zielgeschwindigkeit** bis zur Stoppgeschwindigkeit. Diese Geschwindigkeitsänderungen werden implizit von der *PTO*-Funktion in Übereinstimmung mit den Parametern *Acceleration*, *Deceleration* und *JerkRatio* gemäß eines **trapezförmigen** oder **S-Kurvenprofils** verwaltet.

Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe mit trapezförmigem Profil

Wenn der Parameter *JerkRatio* auf 0 gesetzt ist, hat die Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe ein trapezförmiges Profil.

Die Parameter *Acceleration* und *Deceleration* verkörpern die Rate der Geschwindigkeitsänderung, ausgedrückt in Hz/ms.

`JerkRatio` 0 %: Konstante Beschleunigung/Verzögerung.

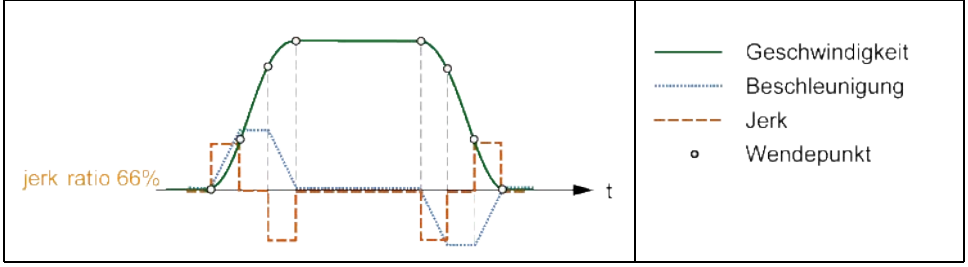


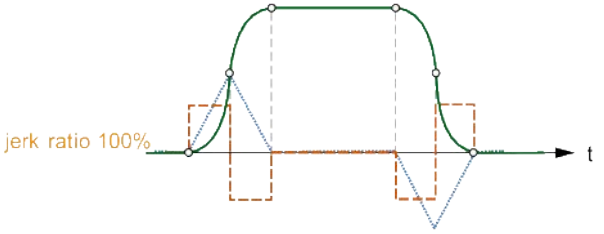
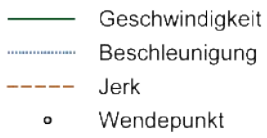
Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe mit S-kurvenförmigem Profil

Wenn der Parameter *JerkRatio* größer als 0 ist, hat die Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe ein S-kurvenförmiges Profil.

Die S-kurvenförmige Rampe wird in Anwendungen verwendet, die hohe Trägheit steuern oder in denen fragile Objekte oder Flüssigkeiten gehandhabt werden. Die S-kurvenförmige Rampe ermöglicht eine gleichmäßigere und progressive Beschleunigung/Verzögerung, wie in den folgenden Abbildungen veranschaulicht wird:

***JerkRatio* 66 %: 2/3 der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wird damit verbracht, den Beschleunigungs- und Verzögerungswert zu erhöhen und zu verringern.**



***JerkRatio* 100 %: Die gesamte Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wird damit verbracht, den Beschleunigungs- und Verzögerungswert zu erhöhen und zu verringern.**	
	

HINWEIS: Der Wert des *JerkRatio*-Parameters gilt sowohl für Beschleunigung als auch Verzögerung, sodass die konkave und konvexe Zeit gleich sind.

Auswirkung der S-kurvenförmigen Rampe auf Beschleunigung/ Verzögerung

Die Dauer für die Beschleunigung/Verzögerung wird beibehalten, unabhängig vom jeweiligen *JerkRatio*-Parameter. Um diese Dauer aufrechtzuerhalten, unterscheiden sich Beschleunigung oder Verzögerung von den im Funktionsbaustein konfigurierten Werten (Parameter *Acceleration* oder *Deceleration*).

Bei Anwendung von *JerkRatio* ist die Beschleunigung/Verzögerung betroffen.

Wenn das *JerkRatio* mit 100 % angewendet wird, ist die Beschleunigung/ Verzögerung doppelt so groß wie in den konfigurierten *Acceleration*/*Deceleration*-Parametern.

HINWEIS: Wenn der *JerkRatio*-Parameterwert ungültig ist, wird der Wert unter Berücksichtigung der Parameter *MaxAccelerationAppl* und *MaxDecelerationAppl* neu berechnet.

JerkRatio ist ungültig, wenn:

- sein Wert 100 überschreitet. In diesem Fall wird eine *Jerkratio* von 100 angewandt.
- sein Wert 0 unterschreitet. In diesem Fall wird eine *Jerkratio* von 0 angewandt.

Sondenereignis

Beschreibung

Der *Probe*-Eingang wird über die Konfiguration aktiviert und über den Funktionsbaustein *MC_TouchProbe_PTO* aktiviert.

Der *Probe*-Eingang wird als Ereignis verwendet, um folgende Aufgaben auszuführen:

- Erfassen der Position
- Starten einer Bewegung unabhängig von der Task

Beide Funktionen können gleichzeitig aktiv sein, d. h. dasselbe Ereignis erfasst die Position und startet einen Bewegungsfunktionsbaustein, Seite 80.

HINWEIS: Nur das erste Ereignis nach einer steigenden Flanke am *Busy*-Ausgang des Funktionsbausteins *MC_TouchProbe_PTO* ist gültig. Wenn der *Done*-Ausgang auf TRUE gesetzt ist, werden die nachfolgenden Ereignisse ignoriert. Der Funktionsbaustein muss neu aktiviert werden, um auf andere Ereignisse reagieren zu können.

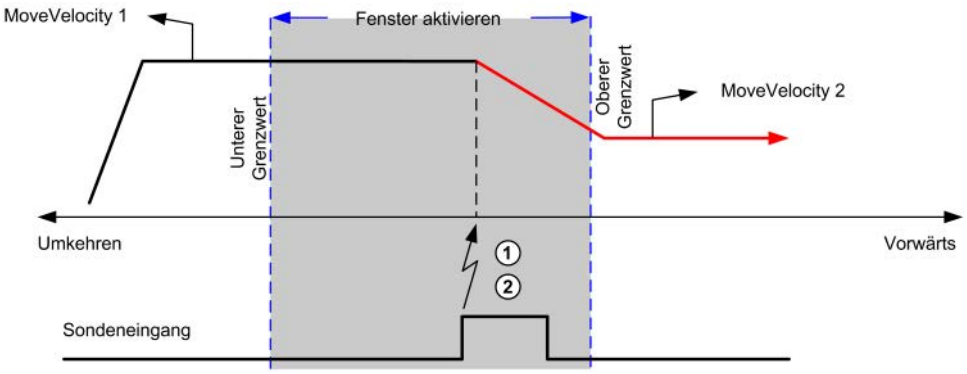
Positionserfassung

Die erfasste Position ist in *%MC_TouchProbe_PTO.RecordedPos* verfügbar.

Bewegungsauslöser

Der BufferMode-Eingang von Bewegungs-Funktionsblöcken muss auf *seTrigger* gesetzt sein.

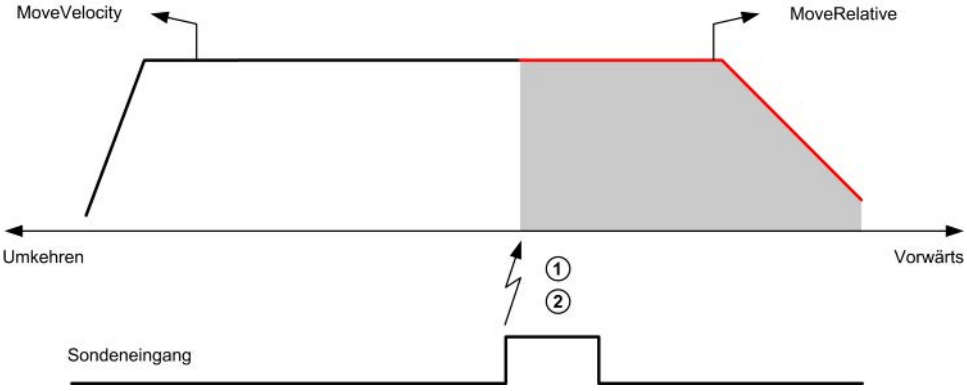
Dieses Beispiel veranschaulicht eine Änderung der Zielgeschwindigkeit unter Verwendung eines Aktivierungsfensters:



1 Wert des Positionszählers erfassen

2 Auslösen des Funktionsbausteins *Move Velocity*

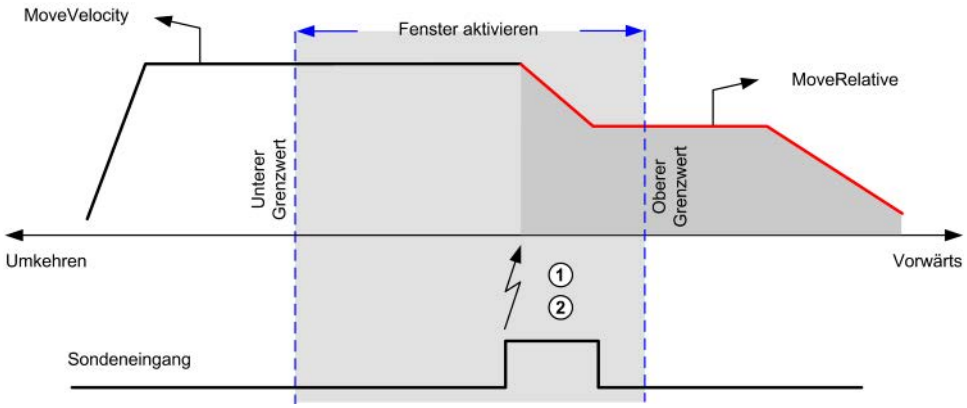
Dieses Beispiel illustriert eine Bewegung zu einer vorprogrammierten Entfernung, mit einem einfachen Profil und ohne ein Aktivierungsfenster zu verwenden:



1 Wert des Positionszählers erfassen

2 Auslösen des Funktionsbausteins *Move Relative*

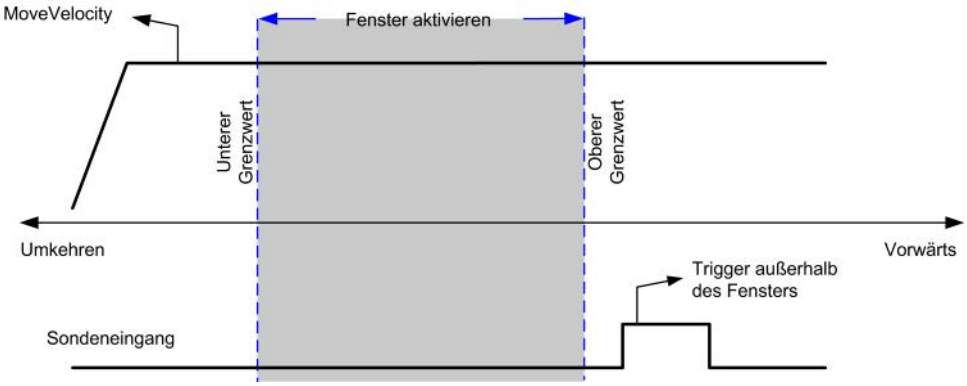
Dieses Beispiel illustriert eine Bewegung zu einer vorprogrammierten Entfernung, mit einem komplexen Profil und unter Verwendung eines Aktivierungsfensters:



1 Wert des Positionszählers erfassen

2 Auslösen des Funktionsbausteins *Move Relative*

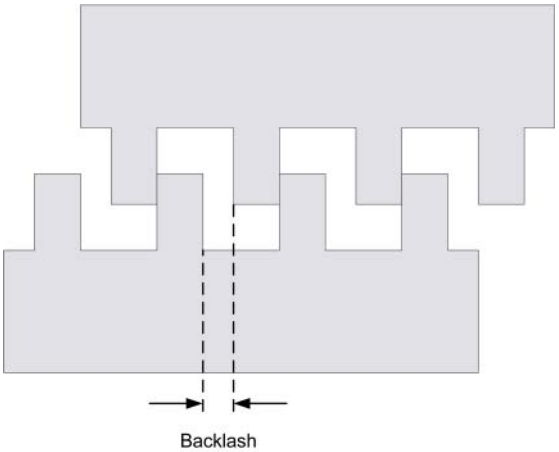
Dieses Beispiel illustriert ein auslösendes Ereignis, das innerhalb eines Aktivierungsfensters eintritt:



Spielausgleich

Beschreibung

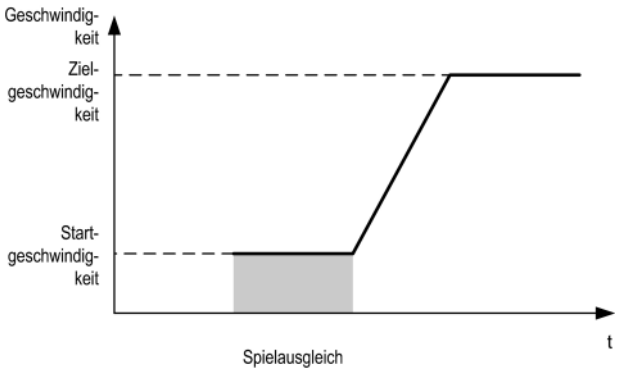
Der Parameter *Backlash Compensation* ist als der Bewegungsbetrag definiert, um den mechanischen Abstand der Geräte (Spielausgleich) zu kompensieren, wenn die Bewegung umgekehrt wird:



HINWEIS: Die Funktion berücksichtigt keine externen Bewegungsauslöser, wie z. B. Trägheitsbewegungen oder andere Formen der induzierten Bewegung.

Der Spielausgleich wird als Impulsanzahl angegeben (0...65535, Standardwert ist 0). Wenn dieser Parameter gesetzt ist, wird bei jeder Richtungsumkehrung zunächst die angegebene Anzahl an Impulsen bei Startgeschwindigkeit ausgegeben und anschließend wird die programmierte Bewegung ausgeführt. Die Impulse für den Spielausgleich werden dem Positionszähler nicht hinzugefügt.

Die folgende Abbildung stellt den Spielausgleich dar:



HINWEIS:

- Vor dem Start der ersten Bewegung ist der Funktion nicht bekannt, wie groß das auszugleichende Spiel ist. Deswegen ist ein Spielausgleich nur dann aktiv, wenn bereits eine erste Bewegung ausgeführt wurde, und der Ausgleich wird bei der ersten Richtungsumkehrung angewendet.
- Wenn vor dem Abschluss des Nachschwingens ein Abbruchbefehl empfangen oder ein Fehler erkannt wurde, bleibt die absolute Position unverändert.
- Nach einem Abbruchbefehl fährt das Nachschwingen von der aktuellen Nachschwingposition fort, wenn eine neue Bewegung gestartet wird.

Detaillierte Informationen hierzu finden Sie in Konfigurieren von Impulsfolgenausgabe (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

Positionierungsgrenzen

Einführung

Es können positive und negative Grenzwerte gesetzt werden, um die Bewegungsgrenzen in beiden Richtungen zu kontrollieren. Sowohl Hardware- als auch Softwaregrenzen werden von der Steuerung verwaltet.

Hardware- und Software-Grenzwertschalter werden ausschließlich eingesetzt, um Grenzwerte in der Steuerungsanwendung zu verwalten. Sie ersetzen keinesfalls mit dem Antrieb verdrahtete funktionale Sicherheitsendschalter. Die Grenzwertschalter der Steuerungsanwendung müssen zwangsläufig vor der Verdrahtung der funktionalen Sicherheitsendschalter mit dem Antrieb aktiviert werden. Der Typ der von Ihnen implementierten funktionalen Sicherheitsarchitektur sprengt die Grenzen des vorliegenden Dokuments. Er ist von Ihrer Sicherheitsanalyse abhängig, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf:

- Risikoanalyse nach EN/ISO 12100
- FMEA nach EN 60812

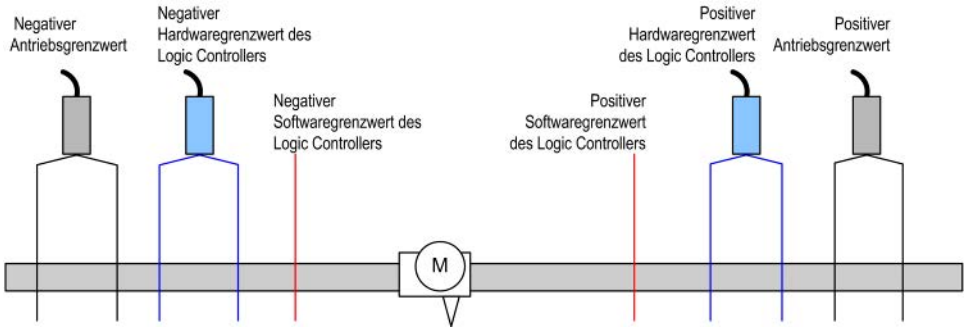
⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass bei der Konzeption Ihrer Maschine eine Risikoanalyse nach EN/ISO 12100 durchgeführt und respektiert wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Die folgende Abbildung stellt Hardware- und Software-Grenzwertschalter dar:

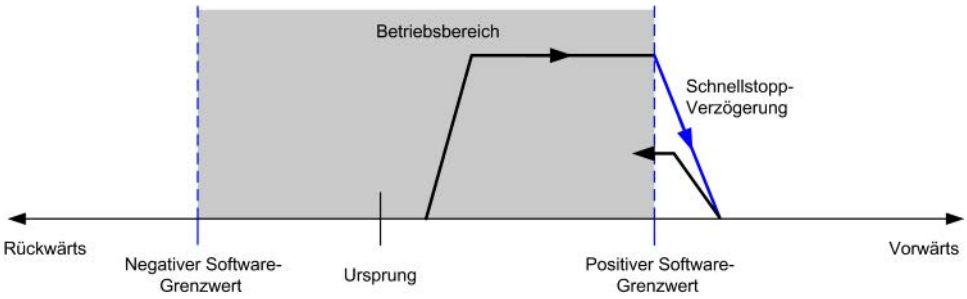


Sobald die negativen oder positiven Software-Grenzwerte der Steuerung überschritten werden, wird ein Fehler erkannt und eine Schnellstopp-Verzögerung durchgeführt.

- Die Achse wechselt in den Zustand *ErrorStop*, mit *AxisErrorId* 1002 bis 1005. Weitere Informationen finden Sie unter *MC_ReadAxisError_PTO*, Seite 147 und PTO-Achsenfehlercodes, Seite 110.
- Die aktuelle Richtung wird ungültig und der entsprechende PTO-Parameter *EnableDirPos* (1004) oder *EnableDirNeg* (1005) wird vom System auf 0 zurückgesetzt.
- Der gerade ausgeführte Funktionsbaustein erkennt den Fehlerzustand.
- Auf anderen betroffenen Funktionsbausteinen werden die *CmdAborted*-Ausgänge auf TRUE gesetzt.

Um den Achsenfehlerzustand zu löschen und in den Zustand *Standstill* zurückzukehren, ist die Ausführung von *MC_Reset_PTO* erforderlich, da jeder Bewegungsbefehl zurückgewiesen wird (siehe PTO-Parameter, Seite 109 *EnableDirPos* oder *EnableDirNeg*), während die Achse außerhalb der Grenzwerte bleibt (der Funktionsbaustein wird mit *ErrorId* = *InvalidDirectionValue* beendet). Unter diesen Umständen kann ein Bewegungsbefehl nur in der umgekehrten Richtung ausgeführt werden.

Sobald sich die Achse innerhalb der Grenzwerte befindet werden die Parameter *EnableDirPos* oder *EnableDirNeg* vom System wieder auf 1 (gültig) zurückgesetzt.



HINWEIS: Im vorherigen Diagramm ist das Zurücksetzen der Achse innerhalb der Grenzwerte das Ergebnis der Ausführung von *MC_Reset_PTO* (die Ausführung erfolgt nicht automatisch).

Software-Grenzwerte

Es können Software-Grenzwerte (Software-Endschalter) gesetzt werden, um die Grenzen der Bewegung in beiden Richtungen zu steuern.

Grenzwerte werden über den Konfigurationsbildschirm aktiviert und unter Beachtung der folgenden Bedingungen festgelegt:

- Positiver Grenzwert > negativer Grenzwert
- Wert im Bereich -2.147.483.648...2.147.483.647

Sie können auch im Anwendungsprogramm aktiviert, deaktiviert und geändert werden (*MC_WritePar_PTO* und PTO-Parameter, Seite 109).

HINWEIS: Wenn die Software-Grenzwerte aktiviert sind, werden sie nach einem erfolgreichen ersten Homing-Prozess gültig (d. h. die Achse wird mit *MC_Home_PTO* an den Ursprung zurückgesetzt).

Hardware-Grenzwerte

Hardware-Grenzwerte sind für den Homing-Prozess erforderlich sowie um eine Beschädigung der Maschine zu vermeiden. Es müssen die geeigneten Eingänge an den Eingängen *%MC_Power_PTO.LimP* und *%MC_Power_PTO.LimN* verwendet werden. Die Hardware-Begrenzungsvorrichtungen müssen vom Typ Öffner sein, sodass der Eingang am Funktionsbaustein den Wert FALSE annimmt, sobald die entsprechende Grenze erreicht wird.

HINWEIS: Die Bewegungsbeschränkungen gelten, während die Grenzeingänge FALSE sind. Dies gilt unabhängig von der Richtung. Wenn sie wieder TRUE sind, werden die Bewegungsbeschränkungen entfernt, und die Hardware-Grenzwerte werden wiederhergestellt. Deshalb müssen Sie vor dem Funktionsbaustein fallende Flanken als Kontakte verwenden, die zu RESET-Ausgangsanweisungen führen. Anschließend können Sie mit diesen Bits die Funktionsbausteineingänge steuern. Wenn alle Vorgänge abgeschlossen sind, setzen Sie die Bits so, dass der normale Betrieb wiederhergestellt wird.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Stellen Sie sicher, dass die Positionsschalter der Steuerungshardware in die Konzeption und Logik Ihrer Anwendung integriert sind.
- Montieren Sie die Positionsschalter der Steuerungshardware in einer Position, die einen angemessenen Bremsabstand ermöglicht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Ein angemessener Bremsabstand ist von der Höchstgeschwindigkeit, der Höchstbelastung (Masse) der zu bewegenden Geräte und dem Schnellhalt-Parameter abhängig.

Konfiguration

Überblick

In diesem Abschnitt wird die Vorgehensweise beim Konfigurieren eines PTO-Kanals und der zugehörigen Parameter beschrieben.

PTO-Konfiguration

Überblick

Informationen zur Konfiguration der *Pulse Generator*-Ressource finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Programmierhandbuch unter Konfigurieren des Impulsgenerators (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

Informationen zur Konfiguration der *Pulse Generator*-Ressource als PTO finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Programmierhandbuch unter PTO-Konfiguration (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

Motion Task Table

Übersicht

Die Motion Task Table ist eine Programmiermöglichkeit für Bewegungsfunktionsbausteine, die für repetitive Bewegungsabfolgen gedacht ist. Eine Bewegungsabfolge wird für eine Achse bei der Konfigurationszeit definiert (eine Abfolge kann mit einem Rezept verglichen werden, das verschiedene Bewegungen mischt.)

Die Motion Task Table kann verschiedenen Achsen zugewiesen sein und bietet eine grafische Übersicht der konfigurierten Bewegungsabfolge.

Verwenden Sie den Funktionsbaustein *MC_MotionTask_PTO*, um eine Motion Task Table auszuführen. Wenn die Tabelle durch den *MC_MotionTask_PTO*-Funktionsbaustein angerufen wird, muss sie einer bestimmten Achse zugewiesen sein. Die Motion Task Table wird der Achse zugewiesen, die vom Funktionsbaustein *MC_MotionTask_PTO* verwendet wird. Verschiedene *MC_MotionTask_PTO*-Funktionsbausteine können dieselben %MT Motion Task Table-Instanzen gleichzeitig ausführen.

Merkmale

Die maximale Anzahl der Motion Task Table (%MT)-Instanzen ist 4.

Eine Motion Task Table enthält eine Sequenz einfacher Achsenbewegungen:

- Eine Sequenz ist eine Abfolge an Schritten.
- Jeder Schritt definiert die Parameter einer Bewegung.
- Jeder Schritt verwendet eine dedizierte Bewegungsfunktionsblockinstanz.

Bewegungen, die in der Motion Task Table verwendet werden können:

- Absolute Bewegung
- Relative Bewegung
- Halt
- Position einstellen
- Bewegungsgeschwindigkeit

Konfigurieren einer Motion Task Table

Der **Motion Task Table Assistant** (Hilfe für die Bewegungstask-Tabelle) ermöglicht Ihnen die Konfigurierung jeder Bewegung in einer geordneten Sequenz und visualisiert ein geschätztes globales Bewegungsprofil.

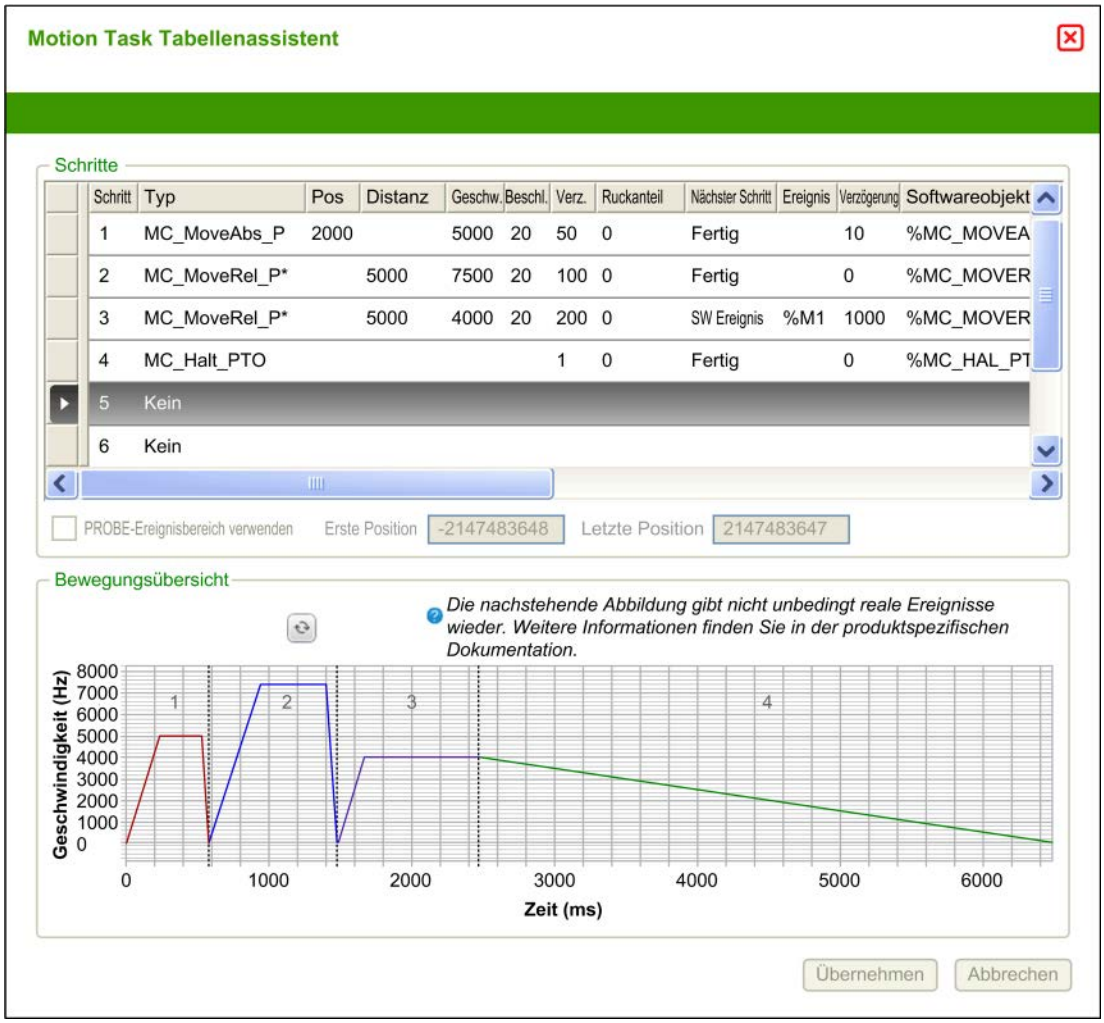
Zur Anzeige des **Motion Task Table Assistant** gehen Sie wie folgt vor:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie die Modulregisterkarte **Programmieren > Tools** aus und klicken Sie im Hardware-Baum auf **PTO-Objekte > Bewegungstask-Tabellen**, um die Motion Task Table-Eigenschaften anzuzeigen. **tooltipMotionTaskTabelleneigenschaften** 
2	Klicken Sie auf zum Konfigurieren der Motion Task Table auf **[...]**.

Beschreibung des Fensters Motion Task Table-Eigenschaften:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Konfiguriert	Nein	True/False	False	Zeigt an, ob Motion Task Table konfigurierte Schritte enthält.
Adresse	Nein	*%MTx*	*%MTx*	Zeigt die Adresse von Motion Task Table an, wobei *x* die Tabellennummer ist.
Symbol	Ja	–	–	Hiermit kann ein Symbol angegeben werden, das mit dem Motion Task Table verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie auf die Zelle, um das Feld zu bearbeiten.
Konfiguration	Ja	**[...]** (Schaltfläche)	Aktiviert	Hiermit kann mithilfe des **Motion Task Table Assistant** eine Sequenz an Bewegungen konfiguriert werden.
Kommentar	Ja	–	–	Hiermit kann ein Befehl angegeben werden, das mit dem Motion Task Table verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie auf die Zelle, um das Feld zu bearbeiten.

Motion Task Table Assistant:



Hauptbereiche des **Motion Task Table Assistant**:

Parameter	Beschreibung
Schritte	Listet die Sequenz von einfachen Achsenbewegungen und Eingangsparametern für jede Bewegung auf.
Bewegungsübersicht	Klicken Sie auf die Schaltfläche „Aktualisieren“ oder auf **F5**, um eine grafische Ansicht der Bewegungen zu generieren, die in der Schrittsequenz implementiert wurden. Die Kurve bietet eine allgemeine Übersicht der Bewegung. Die Kurve basiert auf den folgenden Annahmen: • Die Initialposition ist 0. • Positionsgrenzen sind nicht aktiviert. • Es werden standardmäßige Bewegungskonfigurationsparameter verwendet. • Ein Ereignis (Sondeneingang, POU) tritt auf nachdem der Schritt abgeschlossen ist und mit einer 100 ms Verzögerung. • Eine *%MWx*-Verzögerung wird grafisch durch eine 100 ms-Verzögerung dargestellt.

Beschreibung des Fensters **Schritte**:

Parameter	Wert	Standard-wert	Beschreibung
Schritt	*1...16*	–	Nummer der einfachen Achsenbewegung in der Sequenz.
Typ	**Keine** **MC_MoveAbs_PTO** (Absolute Bewegung) **MC_MoveRel_PTO** (Relative Bewegung) **MC_Halt_PTO** (Halt) **MC_SetPos_PTO** (Sollposition) **MC_MoveVel_PTO** (Bewegungsgeschwindigkeit)	**Keine**	Bewegungsbefehl. Der Bewegungsbefehl verwendet eine Bewegungsfunktionsbausteininstanz, die im Parameter **Software-Objekte** angegeben ist.
Pos **Abstand** **Geschw.** **Beschl.** **Dez.** **Ruckanteil**	Siehe jeden Parameterwert eines Software-Objekt-Funktionsbausteins.	*Leer*	Die Bewegungsparameter sind die Parameter des Software-Objekts, das dem Schritt zugewiesen ist. Parameterbeschreibung: • **Pos**: Position • **Abstand**: Distanz • **Geschw.**: Geschwindigkeit • **Beschl.**: Beschleunigung • **Verz.**: Verzögerung • **Ruckanteil**: Ruckanteil **HINWEIS:** *Geschw.*-Parameter für den Bewegungsbefehl der Bewegungsgeschwindigkeit ist eine Kombination von Geschwindigkeit und Richtung. In der Tabelle ist der Geschwindigkeitsbereich für den *MC_MoveVel_PTO*-Bewegungsbefehl: - Max. Geschwindigkeit... + Max. Geschwindigkeit. Eine negative Geschwindigkeit zeigt eine negative Richtung an. Eine positive Geschwindigkeit zeigt eine positive Richtung an.

Parameter	Wert	Standard-wert	Beschreibung
Nächster Schritt	**Done** / **In velocity** **Blending previous** **Probe input event** **%M event** **Verzögerung**	*Leer*	Die Bedingung, die erfüllt werden muss, um zum nächsten Schritt in der Tabellensequenz zu gehen. Beschreibung der Bedingung: • **Done** / **In velocity**: ◦ **Done**: Mit dem nächsten Schritt fortfahren, wenn der aktuelle Schritt abgeschlossen ist. Dieser Parameter ist für verschiedene Bewegungsbefehle außer der Bewegungsgeschwindigkeit verfügbar. ◦ **In velocity**: Mit dem nächsten Schritt fortfahren, wenn die angefragte Geschwindigkeit erreicht wurde. Dieser Parameter ist nur für den Bewegungsbefehl der Bewegungsgeschwindigkeit verfügbar. • **Blending previous**: Die Geschwindigkeit des nächsten Schritts überschneidet sich mit der Geschwindigkeit der Endposition dieses Schritts. • **Probe input event**: Der Vorgang wird mit dem nächsten Schritt fortgesetzt, wenn ein definiertes Ereignis am Sondeneingang festgestellt wird. Die Flanke wird im Parameter **Ereignis** definiert. Ein Eingangsfeld öffnet sich am unteren Ende des Fensters **Schritte**: **Sondenereignisbereich verwenden**, wie in der nächsten Tabelle beschrieben. **HINWEIS:** Es kann nur eine Instanz des **Sondeneingangsereignisses** pro Motion Task Table verwendet werden. • **%M event**: Fahren Sie mit dem nächsten Schritt fortfahren, wenn die Speicher-Bit-Adresse *%Mx*) im Parameter **Event** („Ereignis“) auf 1 eingestellt ist. • **Delay**: Mit dem nächsten Schritt fortfahren, wenn die Verzögerung (startet am Anfang des Schritts) abläuft. Die Verzögerung wird im Parameter **Verzögerung** definiert. **HINWEIS:** Wenn das Ereignis **Probe input event**, **%M event** oder **Delay** auftritt, wird der nächste Schritt gestartet, selbst wenn der aktuelle Schritt noch nicht abgeschlossen ist.
Ereignis	– **0**/**1** **%Mx**	*Leer*	Der **Ereignis**-Wert ergänzt die Bedingungen, die im Parameter **Nächster Schritt** beschrieben sind. Die Auswahl **Nächster Schritt** und die entsprechende **Ereignis**-Auswahl: • **Probe input event**: ◦ 0: Fallende Flanke ◦ 1: Steigende Flanke **HINWEIS:** Das Sondeneingangsereignis ist unabhängig vom Anwendungstask-Zyklus und dem Bewegungstask-Zyklus. • **%M event**: Speicherbit *%Mx*. **HINWEIS:** *%Mx* wird alle 4 ms evaluiert.

Parameter	Wert	Standard-wert	Beschreibung
Verzögerung	*0...65535* **%MWx**	*Leer*	Der Wert **Verzögerung** stellt die Zeit dar, die verstreicht, bevor mit dem nächsten Schritt fortgefahren wird. Abhängig vom Parameterwert **Nächster Schritt** wird die **Verzögerung** vom Start oder Ende des Schritts evaluiert: • **Done** / **In velocity**: Die Verzögerung beginnt, wenn der aktuelle Schritt **Done** oder **In velocity** ist. • **Blending previous**: Nicht verfügbar • **Probe input event** und **%M event**: Die Verzögerung startet am Anfang des Schritts. ◦ Eine angelaufene Verzögerung generiert eine Zeitüberschreitung, wenn das Ereignis nicht auftrat und der nächste Schritt wird gestartet. ◦ Wenn das Ereignis vor dem Ende der Verzögerung auftritt, wird der nächste Schritt gestartet und die Zeitüberschreitung der Verzögerung wird abgebrochen. **HINWEIS:** Wenn die **Verzögerung** auf ihrem Standardwert (0) bleibt, wartet der Bewegungsbefehl auf das Auftreten eines Sondeneingangs- oder Software-Ereignisses ohne Zeitüberschreitung. • **Delay**: Die Verzögerung startet am Anfang des Schritts. Der nächste Schritt wird gestartet, wenn die Verzögerung abgelaufen ist. **HINWEIS:** Ein unmittelbarer Wert kann in einer Anwendung POU nicht geändert werden. Ein *%MWx*-Wert muss jedoch durch die Anwendung POU eingestellt werden. Der Parameter Motion Task Table **Verzögerung** wird nicht geändert, wenn *MC_ReadPar_PTO* oder *MC_WritePar_PTO* für die Verwendung von *ParNumber* = 1000 (Verzögerung) eingestellt sind.
Softwareobjekte	**%MC_MOVEABS_PTOx** **%MC_MOVEREL_PTOx** **%MC_HALT_PTOx** **%MC_SETPOS_PTOx** **%MC_MOVEVEL_PTOx**	*Leer*	Zeigt die Softwareobjekte, die dem Schritt zugewiesen sind. Er wird vom System zugewiesen und ist ein schreibgeschützter Parameter. Diese Softwareobjekte sind Funktionsblockinstanzen.
Symbol	–	*Leer*	Hiermit kann ein Symbol angegeben werden, das mit dem Schritt Softwareobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie auf die Zelle, um das Feld zu bearbeiten.

Der Parameter **Sondenereignisbereich verwenden** im Fenster **Schritte**:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
Sondenereignisbe-reich verwenden	True/False	False	Wenn TRUE, wird ein Trigger-Ereignis nur innerhalb des Positionsbereiches erkannt, der zwischen der **Ersten Position** und der **Letzten Position** definiert ist. Der Parameter kann geändert werden, wenn der **Nächste Schritt** in der Motion Task Table auf **Probe input event** eingestellt ist.
Letzte Position (1)	*- 2147483648... 2147483647* **%MDx**	*2147483647*	Oberer Grenzwert des Positionsbereichs.
Erste Position (1)	*- 2147483648... 2147483647* **%MDx**	*- 2147483648*	Unterer Grenzwert des Positionsbereichs.
(1) Der Wert an der **ersten Position** muss kleiner sein als der Wert an der **letzten Position**. **HINWEIS:** Eine Illustration der Auswirkung des Positionsbereichs auf die Auslösung wird im Abschnitt zum Sondenereignis, Seite 85 zur Verfügung gestellt. **HINWEIS:** Die Position, an der die Auslösung des Ereignisses festgestellt wurde, wird nicht aufgezeichnet.			

Verwalten von Schritt-Parametern und Ereignissen

Die Parameter und Ereignisse, die in einem Schritt definiert sind, sind nur am Anfang der Ausführung des Schritts gültig. Deswegen:

- Wenn der Parameterwert eines Schritts durch die Anwendung geändert wurde, ist dies nur gültig, wenn die Änderung vor der Aktivierung des Schritts vorgenommen wurde. Der Parameter kann geändert werden, indem man vom System zugewiesene Softwareobjektparameter in einem POU verwendet.
- Der Wert eines Speicherobjekts (*%MW* oder *%MWx*) ist nur gültig, wenn er vor der Aktivierung des Schritts aktualisiert wird.
- Ein Ereignis wird nur evaluiert, wenn der Schritt aktiv ist. Im Falle eines *Probe input event*, kann ein Ereignis, das vor der Aktivierung des Schritts auftrat, nicht erkannt werden.

Verwalten von in Motion Task Table verwendeten Funktionsblockinstanzen

Dem System zugewiesene Softwareobjektinstanzen:

- können nicht in einer Anwendung POU verwendet werden, um die Achsenbewegung zu kontrollieren.
- Ausgangsparameter werden während der Ausführung von Motion Task Table nicht vom System aktualisiert. Anders gesagt, die Ausgangs-Bits und Ausgangsparameter sind nicht gültig.
- Eingangsparameter:
  - können nicht im Editor für Softwareobjektinstanzen oder in der Registerkarte **Programmieren** geändert werden.
  - können verwendet werden, um die Motion Task Table in einer Anwendung POU dynamisch zu ändern. Um die Eingangsparameter der vom System zugewiesene Softwareobjektinstanzen dynamisch zu ändern, verwenden Sie die Parameteradresse oder das entsprechende Symbol.

    HINWEIS: Der Ausführungsschritt kann geändert werden, aber diese Änderungen werden erst bei der nächsten Ausführung des Schritts berücksichtigt.

  Beispiel einer Bewegung beschrieben in einer Motion Task Table:

  - Schritt: 2
  - Bewegungstyp: Relative Bewegung
  - Softwareobjekt: *%MC_MOVEREL_PTO1*
  - Symbol: *Move_Relative_Label2*

  Im vorigen Beispiel kann der Eingangsparameter der Geschwindigkeit durch das Programm geändert werden, indem eine der folgenden Syntaxen verwendet wird:

  - *%MC_MOVEREL_PTO1.Vel*
  - *Move_Relative_Label2.Vel*

Verwalten der Funktionsbausteininstanzen, die in einer Motion Task Table verwendet werden:

- Wenn eine Motion Task Table konfiguriert wurde, werden die reservierten Funktionsblockinstanzen als **Verwendet** eingestellt.
- Wenn alle Instanzen eines bestimmten Funktionsbausteins reserviert sind, kann der zugehörige Bewegungstyp nicht mehr verwendet werden.

Programmierung

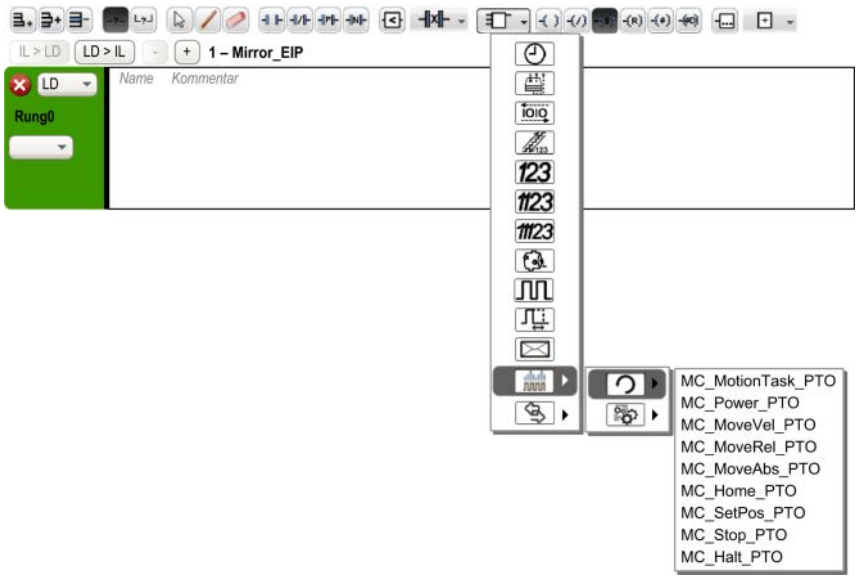
Überblick

Dieser Abschnitt listet die Funktionsbausteine auf, die zur Programmierung der *PTO*-Funktion verwendet werden und beschreibt das Hinzufügen und Entfernen dieser Funktionsbausteine.

Hinzufügen oder Entfernen eines Funktionsbausteins

Hinzufügen eines Funktionsbausteins

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Instanz des *PTO*-Funktionsbausteins hinzuzufügen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie die Registerkarte **Programmierung** aus.
2	Wählen Sie **Funktionsbausteine > > PTO**Administrativ oder **Funktionsbausteine > PTO > Bewegung** aus, wie in der folgenden Grafik dargestellt: 
3	Klicken Sie in den Programmbaustein, um den ausgewählten Funktionsbaustein zu platzieren.
4	Ordnen Sie die Eingangs- und Ausgangsvariablen des Funktionsbausteins zu.

HINWEIS: Legen Sie auf der Registerkarte **Konfiguration** die Parameter fest.

Weitere Details finden Sie im Modicon M221 Logic Controller - Programmierhandbuch im Kapitel PTO-Konfiguration.

Entfernen eines Funktionsbausteins

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Instanz des *PTO*-Funktionsbausteins zu entfernen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf der Registerkarte **Programmierung** auf die Instanz des Funktionsbausteins.
2	Drücken Sie **Entf**, um den ausgewählten Funktionsbaustein zu löschen.

PTO-Funktionsbausteine

Funktionsbausteine

Die PTO-Funktion ist in EcoStruxure Machine Expert - Basic mit den folgenden Funktionsbausteinen programmiert:

Kategorie	Funktionsbaustein	Beschreibung
Bewegung (einachsig), Seite 116	*MC_MotionTask_PTO*, Seite 116	Ruft einen Motion Task Table an.
	MC_Power_PTO, Seite 119	Versorgt die Achse mit Strom, der Achsenstatus wechselt von *Disabled* zu *Standstill*. Wenn das *%MC_Power_PTO.Status*-Bit *FALSE* ist, kann für diese Achse kein Bewegungsfunktionsbaustein ausgeführt werden.
	MC_MoveVel_PTO, Seite 122	Diese Funktion veranlasst die angegebene Achse zu einer Bewegung mit der angegebenen Geschwindigkeit und zu einem Übergang in den Zustand *Continuous*. Die kontinuierliche Bewegung wird beibehalten, bis ein Software-Grenzwert erreicht oder eine abbrechende Bewegung ausgelöst wird oder ein Übergang in den Zustand *ErrorStop* erkannt wurde.
	MC_MoveRel_PTO, Seite 126	Diese Funktion veranlasst die angegebene Achse zu einer Bewegung mit der angegebenen Geschwindigkeit und über eine inkrementelle Entfernung sowie zu einem Übergang in den Zustand *Discrete*. Die Zielposition wird von der aktuellen Position zur Ausführungszeit referenziert und um eine bestimmte Entfernung erhöht.
	MC_MoveAbs_PTO, Seite 129	Diese Funktion veranlasst die angegebene Achse zu einer Bewegung mit der angegebenen Geschwindigkeit bis zu einer bestimmten Position sowie zu einem Übergang in den Zustand *Discrete*. Der Funktionsbaustein terminiert mit *Error* auf TRUE, wenn die Achse nicht genullt wurde (d.h. noch keine absolute Referenzposition definiert ist). In diesem Fall wird *ErrorId* auf *InvalidAbsolute* gesetzt.
	MC_Home_PTO, Seite 133	Dieser Funktionsbaustein veranlasst die angegebene Achse, eine Sequenz auszuführen, die eine absolute Referenzposition definiert, und weist die Achse anschließend an, in den Zustand Homing, Seite 101 überzugehen. Die Details dieser Sequenz richten sich nach der Konfigurationseinstellung für den *Homing*-Vorgang.
	MC_SetPos_PTO, Seite 135	Verändert die Koordinaten der Achse ohne physische Bewegung.
	MC_Stop_PTO, Seite 137	Dieser Funktionsbaustein veranlasst einen kontrollierten Stopp der Bewegung und weist die Achse anschließend an, in den Zustand *Stopping* überzugehen. Die eventuelle Ausführung von Bewegungen wird abgebrochen.
	MC_Halt_PTO, Seite 139	Dieser Funktionsbaustein veranlasst einen kontrollierten Stopp der Bewegung bis zur Geschwindigkeit 0 und weist die Achse anschließend an, in den Zustand *Discrete* überzugehen. Der Ausgang *Done* wird auf TRUE gesetzt, und der Zustand geht in *Standstill* über.
Administrativ, Seite 141	*MC_ReadActVel_PTO*, Seite 141	Dieser Funktionsbaustein gibt den Geschwindigkeitswert der Achse zurück.
	MC_ReadActPos_PTO, Seite 143	Dieser Funktionsbaustein gibt den Positionswert der Achse zurück.
	MC_ReadSts_PTO, Seite 144	Dieser Funktionsbaustein gibt den Wert des Zustandsdiagramms, Seite 112 der Achse zurück.
	MC_ReadMotionState_PTO, Seite 146	Dieser Funktionsbaustein gibt den Bewegungszustand der Achse zurück.
	MC_ReadAxisError_PTO, Seite 147	Gibt einen Achsensteuerungsfehler zurück, falls vorhanden.
	MC_Reset_PTO, Seite 149	Setzt alle achsenbezogenen Fehler zurück, falls die Bedingungen dies zulassen, um einen Übergang vom Status *ErrorStop* in *Standstill* zu erreichen. Dieser Vorgang hat keinerlei Auswirkungen auf die Instanzen der Funktionsblöcke.
	MC_TouchProbe_PTO, Seite 150	Aktiviert ein auslösendes Ereignis auf dem Probe-Eingang. Das auslösende Ereignis ermöglicht die Aufzeichnung der Achsenposition und das Starten einer gepufferten Bewegung.
	MC_AbortTrigger_PTO, Seite 153	Dieser Funktionsbaustein hält die Ausführung anderer Funktionsbausteine an, wenn diese mit auslösenden Ereignissen verbunden sind (beispielsweise *MC_TouchProbe_PTO*).
	MC_ReadPar_PTO, Seite 154	Ruft Parameter vom PTO ab.
	MC_WritePar_PTO, Seite 155	Schreibt Parameter in den PTO.

HINWEIS: Die Bewegungsfunktionsbausteine handeln auf der Position der Achse entsprechend dem Bewegungszustandsdiagramm. Administrative Funktionsbausteine haben keine Auswirkungen auf den Bewegungszustand.

HINWEIS: Der Funktionsbaustein *MC_Power_PTO*, Seite 119 muss aufgerufen werden, damit ein anschließender Bewegungsbefehl ausgegeben werden kann.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Eine Funktionsbausteininstanz darf nicht in verschiedenen Programm-Tasks verwendet werden.
- Ändern Sie die Referenz des Funktionsbausteins (AXIS) nicht, während der Funktionsbaustein ausgeführt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Homing-Modi

Überblick

In diesem Abschnitt werden die PTO-Homingmodi beschrieben.

Homing-Modi

Beschreibung

Homing ist die Methode zum Festlegen des Referenzpunkts oder Ursprungs für eine absolute Bewegung.

Homing-Bewegungen können unter Verwendung verschiedener Methoden durchgeführt werden. Die M221 PTO-Kanäle bieten verschiedene standardmäßige Homing-Bewegungstypen:

- Positionseinstellung, Seite 103
- Ausführliche Referenz, Seite 103
- Kurze Referenz mit Umkehr, Seite 105
- Kurze Referenz ohne Umkehr, Seite 104

Eine Homing-Bewegung muss ohne Unterbrechung beendet werden, damit der neue Referenzpunkt als gültig anerkannt wird.

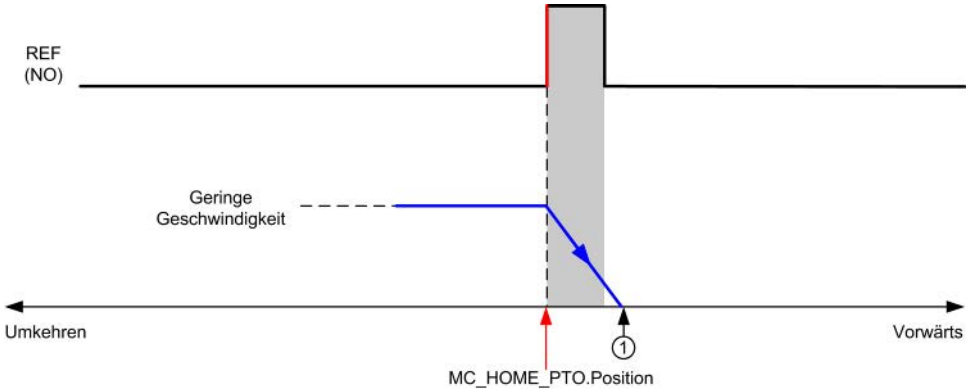
- *%MC_ReadSts_PTO.IsHomed* wird auf TRUE gesetzt, wenn eine Homing-Bewegung erfolgreich beendet wurde. Wenn die Homing-Bewegung unterbrochen wird, muss sie erneut durchgeführt werden.
- *%MC_ReadSts_PTO.IsHomed* wird auf FALSE gesetzt, wenn der Achsenzustand DISABLED ist oder wenn keine Homing-Bewegung erfolgreich beendet wurde.

Siehe die *MC_Home_PTO*, Seite 133 und Objektcodes des Funktionsbausteins Homing-Modi, Seite 108.

Nullposition

Wenn das Homing (Nullen) anhand eines externen Schalters erfolgt, ist die Homing-Position über die Kante des Schalters definiert. Anschließend wird die Bewegung bis zum Anhalt verzögert.

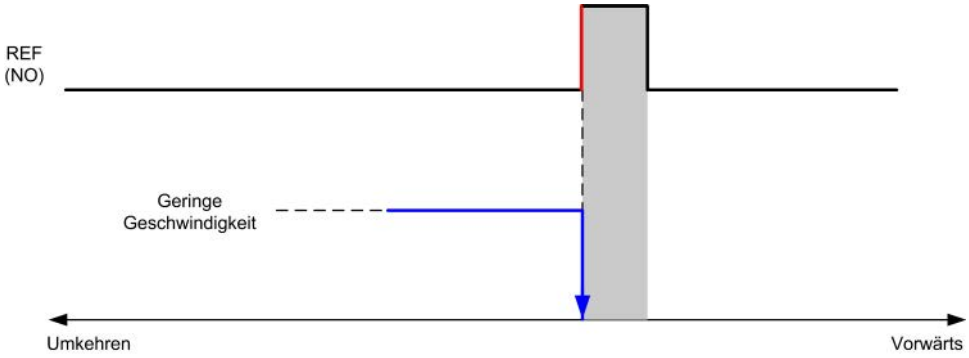
Ist die tatsächliche Position zum Abschluss der Bewegungssequenz weicht daher möglicherweise von dem in dem Funktionsbaustein eingestellten Positionsparameter ab.



REF (NO) Referenzpunkt (Normal Offen)

[1] Position zum Ende der Bewegung = *%MC_HOME_PTO.Position* + Entfernung „Verzögerung-bis-Stopp“.

Um die Darstellung eines Halts in Homing-Modi-Diagrammen zu vereinfachen, wird die tatsächliche Position der Achse folgendermaßen angegeben:



REF (NO) Referenzpunkt (Normal Offen)

Grenzwerte

Hardwaregrenzen sind für den ordnungsgemäßen Betrieb des Funktionsbausteins *MC_Home_PTO* erforderlich (Positioning Limits, Seite 88 und *MC_Power_PTO*). Je nach Art der im Homing-Modus angeforderten Bewegung stellen die Hardwaregrenzen sicher, dass das Ende der Verfahrbewegung vom Funktionsbaustein eingehalten wird.

Wenn eine Homing-Bewegung in eine Richtung ausgelöst wird, die vom Referenzschalter wegführt, ermöglichen die Hardwaregrenzen Folgendes:

- Sie signalisieren, dass eine Richtungsumkehr erforderlich ist (Bewegung der Achse in Richtung des Referenzschalters), oder:
- Sie signalisieren die Erkennung eines Fehlers, da der Referenzschalter vor Erreichen des Endes der Verfahrstrecke nicht gefunden wurde.

Bei Homing-Bewegungen, die eine Richtungsumkehr zulassen, sobald die Hardwaregrenze erreicht ist, wird die Achse über die konfigurierte Verzögerung gestoppt und in der umgekehrten Richtung wieder in Bewegung gesetzt.

Bei Homing-Bewegungen, die keine Richtungsumkehr zulassen, sobald der Hardware-Grenzwert erreicht ist, wird der Homing-Prozess mit Fehler abgebrochen und die Achse über die Schnellstopp-Verzögerung angehalten.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Stellen Sie sicher, dass die Positionsschalter der Steuerungshardware in die Konzeption und Logik Ihrer Anwendung integriert sind.
- Montieren Sie die Positionsschalter der Steuerungshardware in einer Position, die einen angemessenen Bremsabstand ermöglicht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Ein angemessener Bremsabstand ist von der Höchstgeschwindigkeit, der Höchstbelastung (Masse) der zu bewegenden Geräte und dem Schnellhalt-Parameter abhängig.

Positionseinstellung

Beschreibung

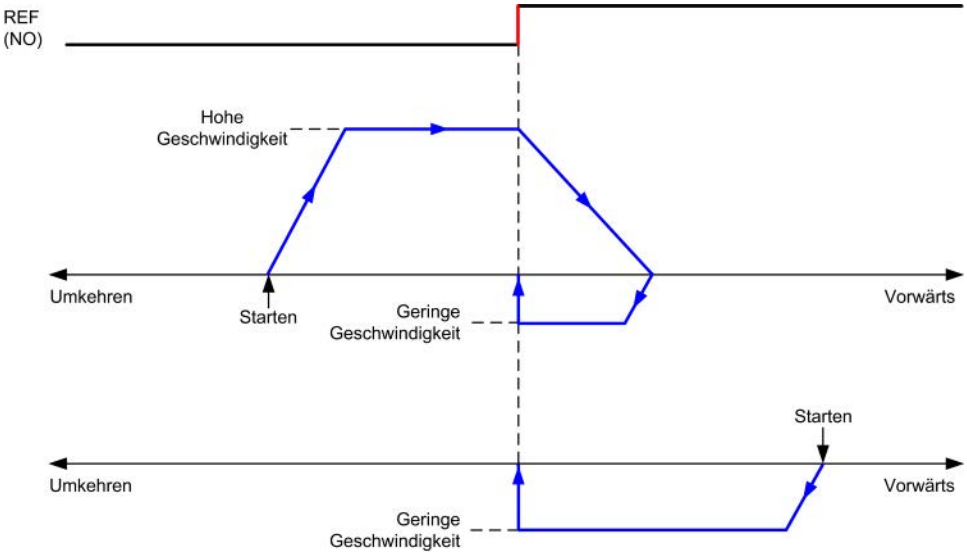
In der aktuellen Positionseinstellung wird die aktuelle Position auf die festgelegte Positionswerte eingestellt. Es wird keine Bewegung ausgeführt.

Ausführliche Referenz

Ausführliche Referenz: positive Richtung

Homing erfolgt anhand der fallenden Flanke des Referenzschalters in umgekehrter Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:

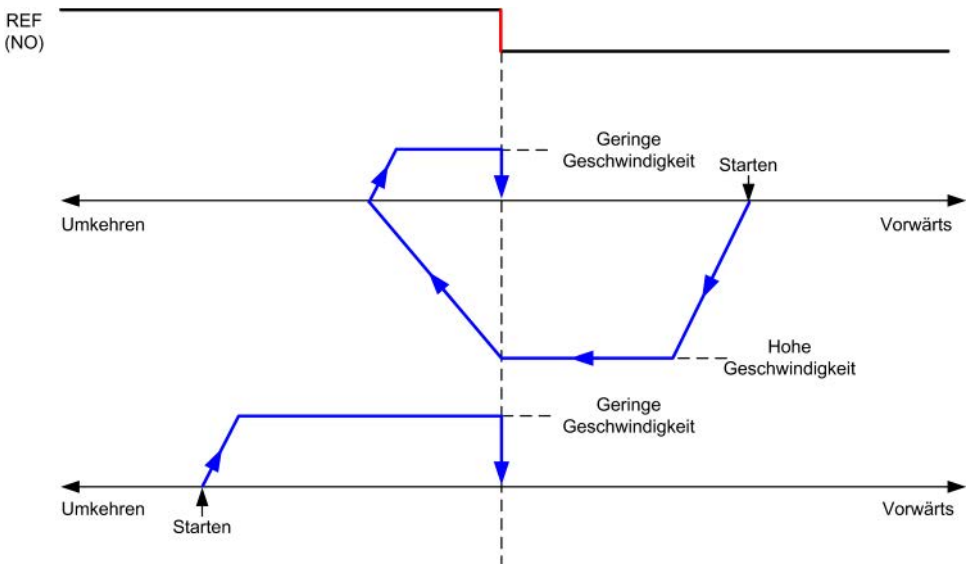


REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

Ausführliche Referenz: negative Richtung

Homing erfolgt anhand der fallenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:

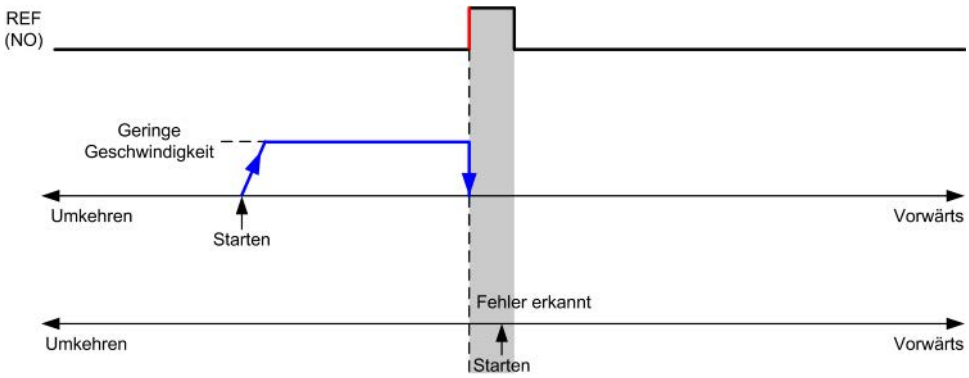


REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

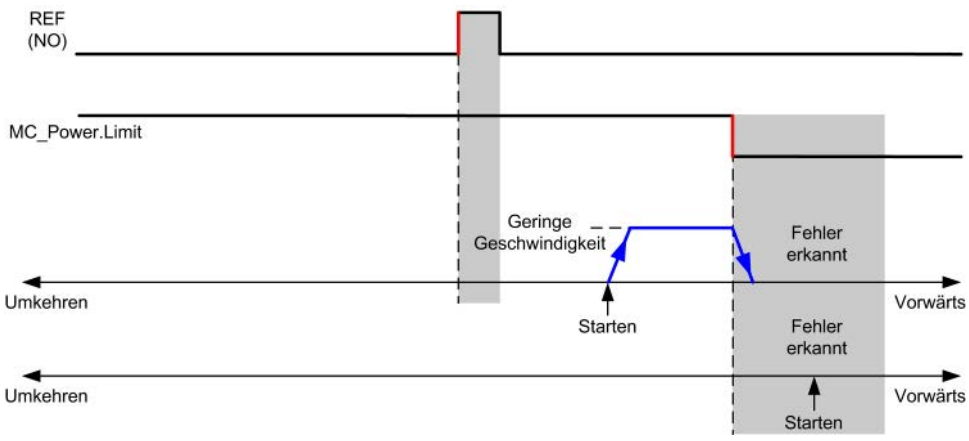
Kurze Referenz ohne Umkehr

Kurze Referenz ohne Umkehr: positive Richtung

Homing erfolgt mit geringer Geschwindigkeit anhand der steigenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung.



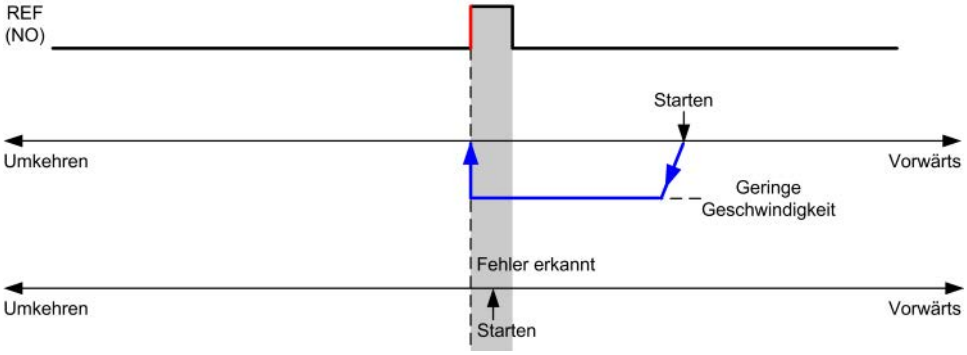
REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)



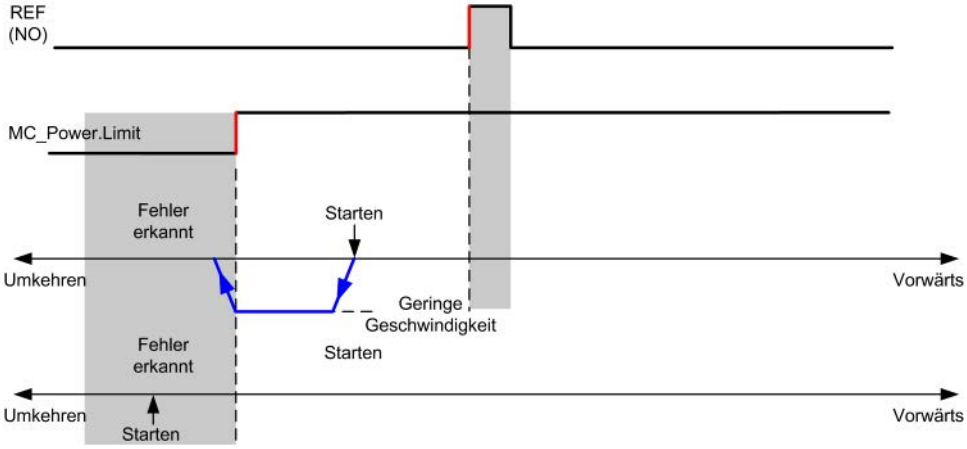
REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

Kurze Referenz ohne Umkehr: negative Richtung

Homing erfolgt mit geringer Geschwindigkeit anhand der steigenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung, ohne Umkehrung.



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)



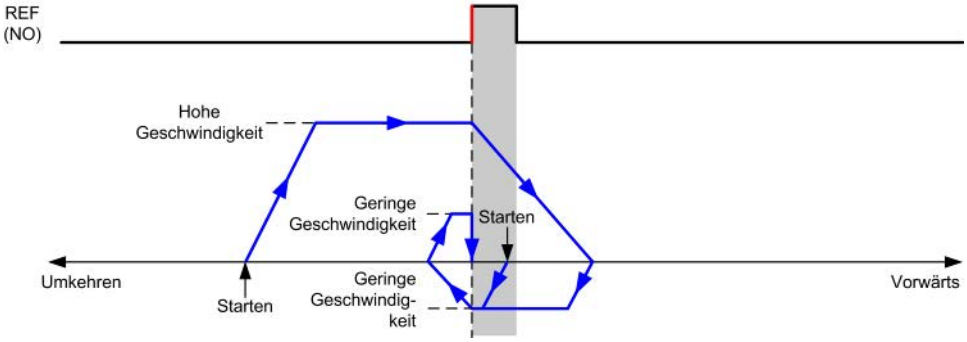
REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

Kurze Referenz mit Umkehr

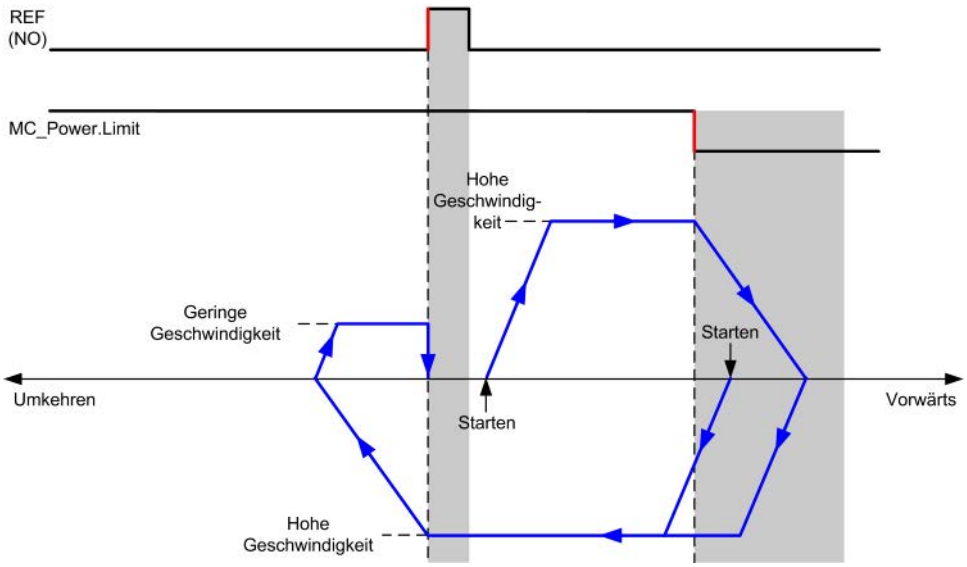
Kurze Referenz mit Umkehr: positive Richtung

Homing erfolgt anhand der steigenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

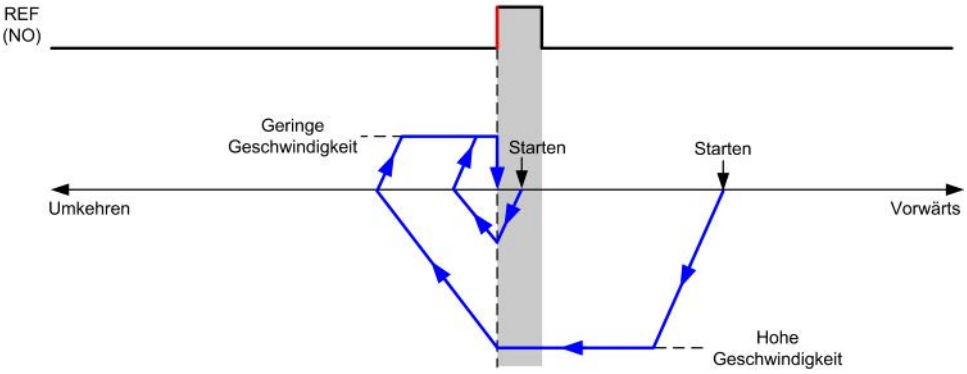


REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

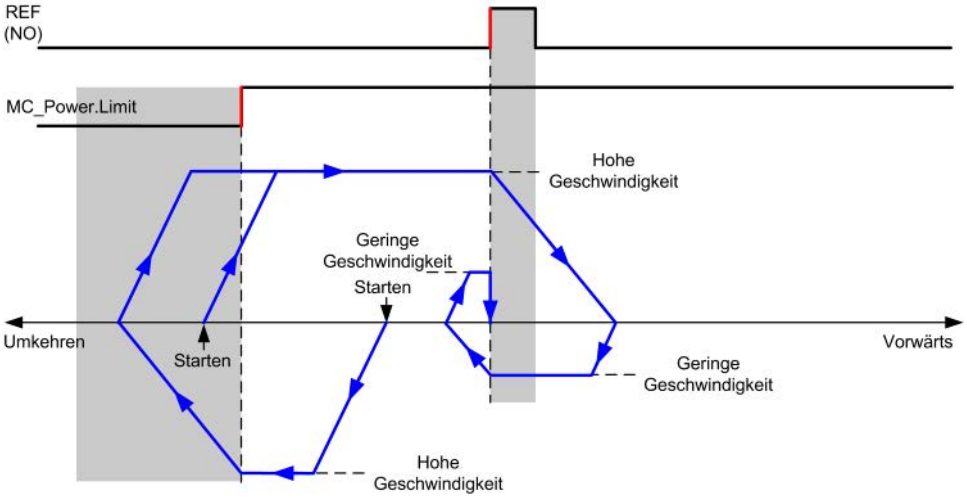
Kurze Referenz mit Umkehr: negative Richtung

Homing erfolgt anhand der steigenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

Homing-Offset

Beschreibung

Wenn der Ursprung nicht anhand der Schalter mit hinreichender Genauigkeit festgelegt werden kann, kann die Achse an eine bestimmte Position von dem Ursprungsschalter weg bewegt werden. Mit dem Homing-Offset können der mechanische und der elektrische Ursprung voneinander abweichend definiert werden.

Der Wert für das Homing-Offset wird als Impulsanzahl angegeben (-2.147.483.648...2.147.483.647, Standardwert 0). Wenn per Konfiguration festgelegt, wird zunächst der Befehl *MC_Home_PTO* ausgeführt und anschließend wird die angegebene Anzahl an Impulsen bei unterer Homing-Geschwindigkeit in der angegebenen Richtung ausgegeben.

HINWEIS: Die Wartezeit zwischen der Ausführung des *MC_Home_PTO*-Stoppbefehls über dem Ursprungsschalter und dem Start der Offsetbewegung ist unveränderlich auf 500 ms festgelegt. Die "In Ausführung"-Flag des *MC_Home_PTO*-Befehls wird erst dann freigegeben, wenn der Ursprungs-Offset ausgeführt ist.

Datenparameter

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Datenparameter der *PTO*-Funktion beschrieben.

Objektcodes für Funktionsbausteine

Direction

In dieser Tabelle werden die Werte für die Objektcodes des Richtungsfunktionsbausteins aufgeführt.

Name	Wert	Beschreibung
mcPositiveDirection	1	CW (Im Uhrzeigersinn), vorwärts, positiv (entsprechend der Konfigurationseinstellung **Ausgangsmodus**).
mcNegativeDirection	-1	CCW (Gegen den Uhrzeigersinn), rückwärts, negativ (entsprechend der Konfigurationseinstellung **Ausgangsmodus**).

Buffer Modes

In dieser Tabelle werden die Werte für die Objektcodes des Puffermodus-Funktionsbausteins aufgeführt.

Name	Wert	Beschreibung
mcAborting	0	Startet den Funktionsbaustein sofort (Standardmodus). Aktuelle Bewegungen werden abgebrochen. Die Bewegungswarteschlange wird geleert.
mcBuffered	1	Startet den Funktionsbaustein, nachdem die aktuelle Bewegung beendet wurde (*Done*- bzw. *InVel*-Bit wurde auf TRUE gesetzt). Es werden keine Daten vermischt.
mcBlendingPrevious	3	Die Geschwindigkeit wird mit der Geschwindigkeit des ersten Funktionsbausteins gemischt (Mischung mit der Geschwindigkeit von *FB1* an der Endposition von *FB1*).
seTrigger	10	Startet den Funktionsbaustein, sobald am Probeneingang ein Ereignis erkannt wird. Aktuelle Bewegungen werden abgebrochen. Die Bewegungswarteschlange wird geleert.
seBufferedDelay	11	Startet den Funktionsbaustein, nachdem die aktuelle Bewegung beendet wurde (*Done*- bzw. *InVel*-Ausgang wurde auf TRUE gesetzt) und die Zeitverzögerung abgelaufen ist. Es werden keine Daten vermischt. Der Parameter *Delay* wird mit *MC_WritePar_PTO* eingestellt, mit *ParameterNumber* 1000.

Homing-Modi

In dieser Tabelle werden die Werte für die Objektcodes des Homing-Modi-Funktionsbausteins aufgeführt.

Name	Wert	Beschreibung
PositionSetting	0	Position.
LongReference	1	Ausführliche Referenz.
ShortReference_Reversal	20	Kurze Referenz.
ShortReference_NoReversal	21	Kurze Referenz ohne Umkehr.

PTO-Parameter

In dieser Tabelle werden die Werte für die Objektcodes des PTO-Parameter-Funktionsbausteins aufgeführt.

Name	Parametern-ummer	L/S	Beschreibung
CommandedPosition	1	L	Angewiesene Position.
SWLimitPos (**Oberer Grenzwert**)	2	L/S	Positive Software-Positionsgrenzen
SWLimitNeg (**Unterer Grenzwert**)	3	L/S	Negative Software-Positionsgrenzen
EnableLimitPos (**Positionsgrenzwerte der Software aktivieren**)	4	L/S	Positive Software-Grenzwertschalter aktivieren (0 bis 1).
EnableLimitNeg (**Positionsgrenzwerte der Software aktivieren**)	5	L/S	Negative Software-Grenzwertschalter aktivieren (0 bis 1).
MaxVelocityAppl (**Max. Geschwindigkeit**)	9	L/S	Maximal zulässige Geschwindigkeit der Achse in der Anwendung (0 bis 100.000).
ActualVelocity	10	L	Geschwindigkeit der Achse.
CommandedVelocity	11	L	Angewiesene Geschwindigkeit.
MaxAccelerationAppl (**Max. Beschl.**)	13	L/S	Maximal zulässige Beschleunigung der Achse in der Anwendung (0 bis 100.000).
MaxDecelerationAppl (**Max. Verz.**)	15	L/S	Maximal zulässige Verzögerung der Achse in der Anwendung (0 bis 100.000).
Reserviert	16 bis 999	-	Reserviert für den PLCopen-Standard
Delay	1000	L/S	Zeit in ms (0...65.535) Standardwert: 0
EnableDirPos	1004	L/S	Positive Richtung aktivieren. Wenn der Wert = 0 ist, ist die positive Richtung auf der Achse nicht erlaubt. Eine Bewegung des Funktionsbausteins, die eine Bewegung in positiver Richtung erzeugen würde, endet mit einem erkannten *InvalidDirectionValue*-Fehler (3006). Wenn eine Bewegung in negativer Richtung stattfindet, die von einem Bewegungsbefehl in positiver Richtung unterbrochen wird, wird der Fehler erst am Ende der Verzögerung der aktuellen negativen Bewegung erkannt. Standardwert: 1 **HINWEIS:** Eine Wertänderung wird nur beim nächsten Bewegungsbefehl oder dem nächsten Auftreten von Geschwindigkeit = 0 berücksichtigt.
EnableDirNeg	1005	L/S	Negative Richtung aktivieren. Wenn der Wert = 0 ist, ist die negative Richtung auf der Achse nicht erlaubt. Eine Bewegung des Funktionsbausteins, die eine Bewegung in negativer Richtung erzeugen würde, endet mit einem erkannten *InvalidDirectionValue*-Fehler (3006). Wenn eine Bewegung in positiver Richtung stattfindet, die von einem Bewegungsbefehl in negativer Richtung unterbrochen wird, wird der Fehler erst am Ende der Verzögerung der aktuellen positiven Bewegung erkannt. Standardwert: 1 **HINWEIS:** Eine Wertänderung wird nur beim nächsten Bewegungsbefehl oder dem nächsten Auftreten von Geschwindigkeit = 0 berücksichtigt.

Fehlercodes der PTO-Achse

In dieser Tabelle werden die Werte für die PTO-Achsen-Fehlercodes aufgeführt.

Name	Wert	Beschreibung
NoError	0	Kein Fehler erkannt.
Achssteuerungsfehler		
InternalError	1000	Interner Fehler in der Bewegungssteuerung entdeckt.
DisabledAxis	1001	Die Bewegung konnte nicht gestartet werden oder wurde abgebrochen, weil die Achse nicht bereit ist.
HwPositionLimitP	1002	Positiver Hardware-Positionsgrenzwert *limP* überschritten.
HwPositionLimitN	1003	Negativer Hardware-Positionsgrenzwert *limN* überschritten.
SwPositionLimitP	1004	Positive Software-Positionsgrenze überschritten.
SwPositionLimitN	1005	Negative Software-Positionsgrenze überschritten.
ApplicationStopped	1006	Anwendungsausführung wurde gestoppt (Steuerung im *STOPPED*- oder *HALT*-Zustand).
OutputProtection	1007	Der Kurzschlussschutz des Ausgangs ist auf den PTO-Kanälen aktiviert. Siehe die Beschreibung von *%S10* und *%SW139* im „Modicon M221 Logic Controller – Programmierhandbuch, Systembits und Systemwörter“ (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
OutputReset	1008	*%S9* hat alle Ausgänge auf 0 forciert. Siehe Systembits.
Achsensteuerungswarnungen		
WarningVelocityValue	1100	Der angeforderte Geschwindigkeitsparameter ist außerhalb des Bereichs. Die Geschwindigkeit ist deshalb auf die konfigurierte maximale Geschwindigkeit begrenzt.
WarningAccelerationValue	1101	Der angeforderte Beschleunigungsparameter ist außerhalb des Bereichs. Die Beschleunigung ist deshalb auf die konfigurierte maximale Beschleunigung begrenzt.
WarningDecelerationValue	1102	Der angeforderte Verzögerungsparameter ist außerhalb des Bereichs. Die Verzögerung ist deshalb auf die konfigurierte maximale Verzögerung begrenzt.
WarningJerkRatioValue	1103	Der angeforderte jerk ratio-Parameter ist durch die konfigurierte maximale Beschleunigung oder Verzögerung begrenzt. In diesem Fall wird jerk ratio neu berechnet, um diese maximalen Werte zu berücksichtigen.

Eine **Achssteuerungswarnung** schaltet die Achse in den Zustand **ErrorStop** (*MC_Reset_PTO* ist zwingend erforderlich, um den Zustand **ErrorStop** zu verlassen). Der resultierende Achsenzustand kann an *MC_ReadSts_PTO* und *MC_ReadAxisError_PTO* abgelesen werden.

PTO-Bewegungsbefehl-Fehlercodes

In dieser Tabelle werden die Werte für die Fehlercodes der PTO-Bewegungsbefehle aufgeführt.

Name	Wert	Beschreibung
NoError	0	Kein Fehler erkannt.
Bewegungsstatusfehler		
ErrorStopActive	2000	Die Bewegung konnte nicht gestartet werden oder wurde abgebrochen, da die Bewegung durch einen Zustand **ErrorStop** blockiert wird.
StoppingActive	2001	Die Bewegung konnte nicht gestartet werden, da die Bewegung durch *MC_Stop_PTO* mit Steuerung der Achse blockiert wird (entweder wird die Achse angehalten oder der Eingang *MC_Stop_PTO.Execute* verbleibt im Zustand TRUE).
InvalidTransition	2002	Es ist kein Übergang erlaubt. Weitere Informationen erhalten Sie im Bewegungsstatusdiagramm.
InvalidSetPosition	2003	*MC_SetPos_PTO* kann nicht ausgeführt werden, während sich die Achse bewegt.
HomingError	2004	Homing-Sequenz kann im aktuellen Modus nicht anhand der Referenznocke gestartet werden.
InvalidProbeConf	2005	Der Sondeneingang (Probe) muss konfiguriert sein.
InvalidHomingConf	2006	Der Referenzeingang muss für diesen Homing-Modus konfiguriert sein.
InvalidAbsolute	2007	Absolute Bewegungen können nur dann ausgeführt werden, wenn die Achse erfolgreich an die Ursprungsposition bewegt wurde. Zuerst muss eine Referenzierungssequenz (*MC_Home_PTO*) ausgeführt werden.
MotionQueueFull	2008	Die Bewegung konnte nicht gepuffert werden, weil die Bewegungswarteschlange voll ist.
InvalidTransitionMotionTask	2009	Eine Bewegungstask und andere Bewegungsfunktionsbausteine, die mit derselben Achse verbunden sind, können nicht nebeneinander ausgeführt werden.
Bereichsfehler		
InvalidAxis	3000	Der Funktionsbaustein kann für die angegebene Achse nicht verwendet werden.
InvalidPositionValue	3001	Positionsparameter liegt außerhalb der zulässigen Grenzen oder der Entfernungsparameter führt zu einer solchen Position.
InvalidVelocityValue	3002	Geschwindigkeitsparameter liegt außerhalb des gültigen Bereichs.
InvalidAccelerationValue	3003	Beschleunigungsparameter liegt außerhalb des gültigen Bereichs.
InvalidDecelerationValue	3004	Verzögerungsparameter liegt außerhalb des gültigen Bereichs.
InvalidBufferModeValue	3005	Der Puffermodus entspricht keinem gültigen Wert.
InvalidDirectionValue	3006	Die Richtung entspricht keinem gültigen Wert oder ist ungültig, weil die Software- oder Hardware-Positionsgrenzwerte überschritten werden.
InvalidHomeMode	3007	Der Homing-Modus kann nicht verwendet werden.
InvalidParameter	3008	Die Parameternummer existiert für die angegebene Achse nicht.
InvalidParameterValue	3009	Parameterwert außerhalb des Bereichs.
ReadOnlyParameter	3010	Parameter ist schreibgeschützt.
InvalidStepMotionTask	3011	Motiontask-Schritttyp ist nicht definiert.

Ein **Bewegungszustandsfehler** oder ein **Bereichsfehler** hat auf den Achsenzustand, aktuell ausgeführte Bewegungen und die Bewegungswarteschlange keinerlei Auswirkungen. In diesem Fall wirkt sich der erkannte Fehler nur lokal auf den betroffenen Funktionsbaustein aus: Der *Error*-Ausgang wird auf TRUE gesetzt, und der *ErrorId*-Objektausgang wird auf den entsprechenden PTO-Bewegungsfehlercode gesetzt.

Betriebsmodi

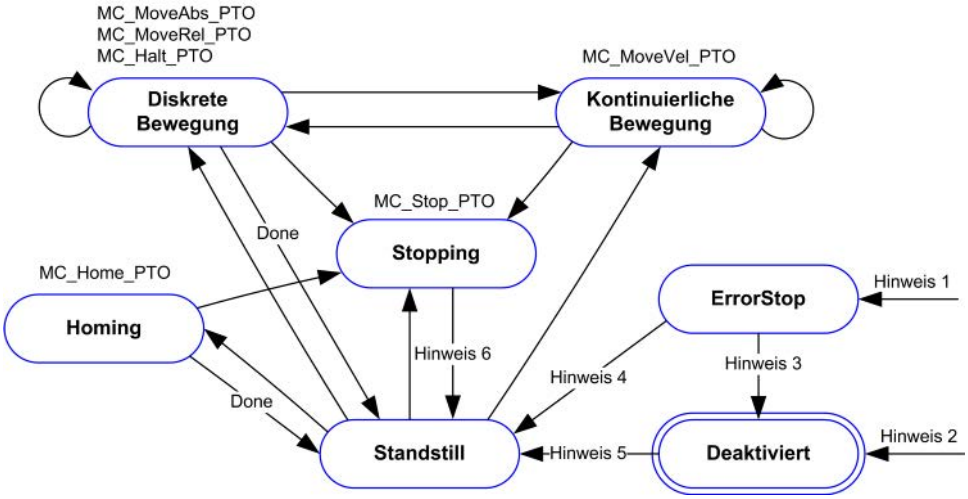
Überblick

In diesem Abschnitt werden die Betriebsmodi beschrieben.

Bewegungszustandsdiagramm

Zustandsdiagramm

Die Achse befindet sich stets in einem in dem Diagramm angezeigten festgelegten Zustand.



Hinweis 1 Von allen Zuständen aus, falls ein Fehler erkannt wurde.

Hinweis 2 Von jedem Zustand außer *ErrorStop*, wenn *%MC_Power_PTO.Status* = FALSE.

Hinweis 3 *%MC_Reset_PTO.Done* = TRUE und *%MC_Power_PTO.Status* = FALSE.

Hinweis 4 *%MC_Reset_PTO.Done* = TRUE und *%MC_Power_PTO.Status* = TRUE.

Hinweis 5 *%MC_Power_PTO.Status* = TRUE.

Hinweis 6 *%MC_Stop_PTO.Done* = TRUE und *%MC_Stop_PTO.Execute* = FALSE.

In der folgenden Tabelle werden die Zustände der Achsen beschrieben:

Status	Beschreibung
Disabled	Initialer Zustand der Achse, es sind keine Bewegungsbefehle erlaubt. Die Achse ist nicht genullt.
Standstill	Der Strom ist eingeschaltet, es wird kein Fehler erkannt, und auf der Achse sind keine Bewegungsbefehle aktiv. Bewegungsbefehle sind erlaubt.
ErrorStop	Höchste Priorität; gilt im Falle eines an der Achse oder in der Steuerung erkannten Fehlers. Alle aktuellen Bewegungen werden durch eine **Schnellstopp-Verzögerung** abgebrochen. Der *Error*-Ausgang ist auf den entsprechenden Funktionsbausteinen auf TRUE gesetzt, und eine *ErrorId* legt den Fehlercode fest. Der Zustand verbleibt in *ErrorStop*, solange noch Fehler nicht behoben sind. Es sind keine Bewegungsbefehle möglich, bis das System unter Verwendung von *MC_Reset_PTO* zurückgesetzt wurde.
Homing	Gilt, wenn *MC_Home_PTO* die Achse steuert.
Discrete	Gilt, wenn die Achse von *MC_MoveRel_PTO*, *MC_MoveAbs_PTO* oder *MC_Halt_PTO* gesteuert wird.

Status	Beschreibung
Continuous	Gilt, wenn *MC_MoveVel_PTO* die Achse steuert.
Stopping	Gilt, wenn *MC_Stop_PTO* die Achse steuert.

HINWEIS: Funktionsbausteine, die im Diagramm nicht aufgeführt werden, haben keine Auswirkungen auf eine Statusänderung der Achse.

Der gesamte Bewegungsbefehl, einschließlich der Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen, kann 4.294.967.295 Impulse nicht überschreiten. Bei der maximalen Frequenz von 100 kHz sind die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen auf 80 Sek. begrenzt.

Bewegungsübergangstabelle

Der PTO-Kanal ist entsprechend der folgenden Tabelle in der Lage, auf einen neuen Befehl zu reagieren, während er den aktuellen Befehl ausführt (und bevor er diesen abschließt).

Befehl		**Nächster Zustand**					
		Home	**MoveVel**	**MoveRel**	**MoveAbs**	**Halt**	**Stop**
Strom	**Standstill**	Zulässig	Zulässig (1)	Zulässig (1)	Zulässig (1)	Zulässig	Zulässig
	Home	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig	Zulässig
	MoveVel	Unzulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig
	MoveRel	Unzulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig
	MoveAbs	Unzulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig
	Halt	Unzulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig
	Stop	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig

(1) Wenn sich die Achse im Standstill-Status befindet, beginnt für die Puffermodi *mcAborting/mcBuffered/mcBlendingPrevious* die Bewegung sofort.

Erlaubt Der neue Befehl wird ausgeführt, auch wenn der vorherige Befehl noch nicht vollständig abgeschlossen ist.

Abgelehnt Der neue Befehl wird ignoriert, und es wird ein Fehler ausgegeben.

HINWEIS: Wenn beim Bewegungsübergang ein Fehler erkannt wird, geht die Achse in den Zustand **ErrorStop** über. *ErrorId* wird auf *InvalidTransition* gesetzt.

Puffermodus

Beschreibung

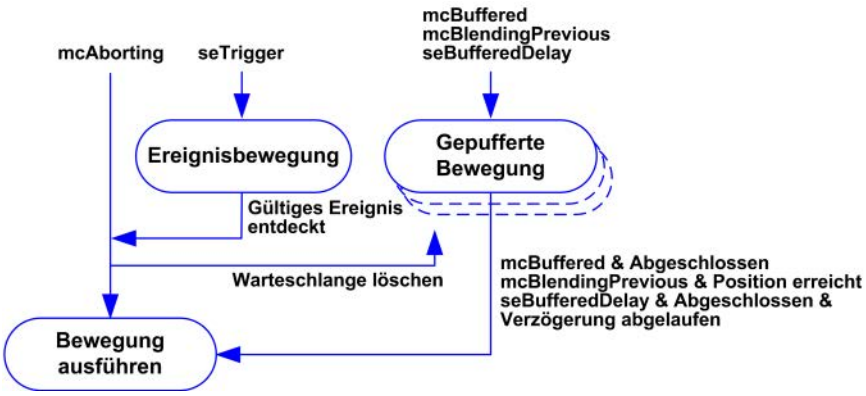
Einige der Bewegungs-Funktionsbausteine verfügen über ein Eingangsobjekt mit dem Namen *BufferMode*. Über dieses Eingangsobjekt kann der Funktionsbaustein wahlweise sofort oder beim Eintreffen eines Sondenereignisses gestartet werden, oder das Eingangssignal kann gepuffert werden.

Die verfügbaren Optionen werden in den Objektcodes der Puffermodi des Funktionsbausteins, Seite 108 definiert:

- Eventuelle Abbruchsbewegungen (*mcAborting*) werden sofort ausgeführt, die aktuelle Bewegung wird abgebrochen und die Bewegungswarteschlange wird gelöscht.
- Ereignisgesteuerte Bewegungen (*seTrigger*) sind Abbruchsbewegungen und werden über ein Sondenereignis, Seite 85 gestartet.
- Gepufferte Bewegungen (*mcBuffered*, *mcBlendingPrevious*, *seBufferedDelay*) werden in die Warteschlange eingestellt und an die Liste der aktuellen bzw. anstehenden Bewegungen angehängt und ausgeführt, nachdem die vorangehende Bewegung abgearbeitet ist.

Bewegungswarteschlangendiagramm

Die folgende Abbildung stellt ein Bewegungswarteschlangendiagramm dar:



Der Puffer kann nur einen Bewegungs-Funktionsbaustein enthalten:

Die Ausführungsbedingung des Bewegungs-Funktionsbausteins in dem Puffer ist wie folgt gegeben:

- *mcBuffered*: wenn die aktuelle kontinuierliche Bewegung *InVel* ist oder wenn die aktuelle diskrete Bewegung angehalten wird.
- *seBufferedDelay*: wenn die angegebene Verzögerung abgelaufen ist, die aktuelle kontinuierliche Bewegung *InVel* ist oder die aktuelle diskrete Bewegung angehalten wird.
- *mcBlendingPrevious*: Wenn die Positions- und die Geschwindigkeitsvorgaben des aktuellen Funktionsbausteins erreicht sind.

Die Bewegungswarteschlange wird geleert (alle gepufferten Bewegungen werden gelöscht), wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

- Wenn eine Abbruchsbewegung ausgelöst wird (*mcAborting* oder *seTrigger*): *CmdAborted* wird bei gepufferten Funktionsbausteinen auf TRUE gesetzt.
- Wenn eine *MC_Stop_PTO*-Funktion ausgeführt wird: *Error*-Ausgang wird bei geleerten gepufferten Funktionsbausteinen auf TRUE gesetzt, wobei *ErrorId*= *StoppingActive*.
- Wenn ein Übergang in den Zustand **ErrorStop** erkannt wird: *Error*-Ausgang wird bei gepufferten Funktionsbausteinen auf TRUE gesetzt, wobei *ErrorId*= *ErrorStopActive*.

  HINWEIS:

  - Es können ausschließlich gültige Bewegungen in die Warteschlange eingestellt werden. Wenn die Ausführung des Funktionsbausteins mit gesetztem *Error*-Ausgang beendet wird, wird die Bewegung nicht in die Warteschlange eingestellt. Aktuell ausgeführte Bewegungen werden nicht beeinträchtigt, und die Warteschlange wird nicht geleert.
  - Wenn die Warteschlange bereits voll ist, wird der *Error*-Ausgang in dem zuständigen Funktionsbaustein auf TRUE gesetzt, und der *ErrorId*-Ausgang gibt den Fehler *MotionQueueFull* zurück.

Bewegungs-Funktionsbausteine

Übersicht

In diesem Kapitel werden die **Bewegung**s-Funktionsbausteine beschrieben.

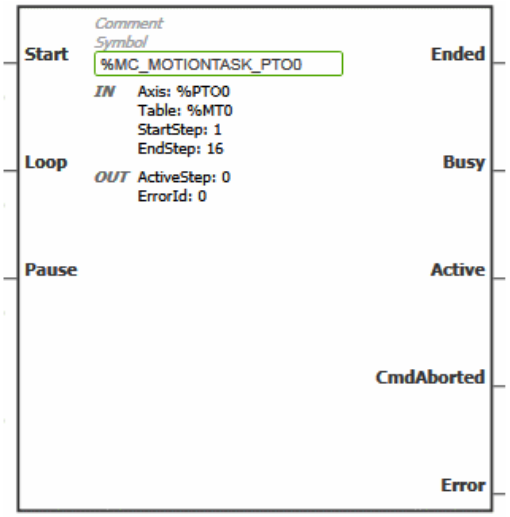
MC_MotionTask_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Sowohl die Funktionsbausteine mit einfacher Bewegung als auch der Motion Task Table-Funktionsbaustein (*MC_MotionTask_PTO*) kann für eine Achse verwendet werden.

Der *MC_MotionTask_PTO*-Funktionsbaustein kann jedoch nicht konkurrierend mit anderen Bewegungsfunktionsbausteinen ausgeführt werden. In diesem Fall wird ein Fehler erkannt und *ErrorId* wird auf *InvalidTransitionMotionTask* (2009), Seite 111 eingestellt.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse und motion task table nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf **Übernehmen**.

.

Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initial-wert	Beschreibung
Start	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die *Loop*- und *Pause*-Eingänge können während der Ausführung des Funktionsbausteins geändert werden, was Auswirkungen auf die laufende Ausführung hat. Die *Axis*-, *Table*-, *StartStep*- und *EndStep*-Eingangsobjektwerte definieren die Bewegungsabfolge, wenn eine steigende Flanke auftritt. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird. Bei FALSE: • Wenn die Ausführung noch läuft (Bewegung ist *Busy* und *Active*), werden die Ausgänge aktualisiert. • Wenn die Ausführung beendet ist, werden die Ausgänge einen Zyklus später zurückgesetzt.
Loop	FALSE	Bei TRUE, startet die Bewegungstaskabfolge wieder bei *StartStep*, sobald die Ausführung des Funktionsbausteins ohne Fehler beendet ist. Der *Ended*-Ausgang wird für einen Zyklus festgelegt. Der Eingang wird getestet, wenn die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannten Fehler (*Ended*-Ausgang ist TRUE) beendet ist.
Pause	FALSE	Bei TRUE: • *Active* = 1 und *Busy* = 1 • Forciert die Achse in den **Halt**-Zustand. Um den **Halt**-Zustand zu erreichen, wird die Achse im **Discrete motion**-Zustand verzögert und geht dann in den **Standstill**-Zustand über, wenn die Geschwindigkeit = 0 ist. • Der **Halt**-Zustand wird solange beibehalten, bis der *Pause*-Eingang auf TRUE steht. • Lässt den *Active*-Ausgang bestehen, selbst wenn die Geschwindigkeit gleich 0 ist. Wenn nach einer Einstellung auf TRUE ein Zurücksetzen auf FALSE erfolgt, fährt die Ausführung der Bewegungstask unter den folgenden Bedingungen fort: • Die Bewegungstask beginnt mit dem Wert der aktuellen Geschwindigkeit. • Die aktiven Schrittparameter werden verwendet. • Die absolute Zielposition wird nicht geändert. Wenn die Bewegungstask ein relativer Bewegungstyp ist, wird keine Distanz hinzugefügt. • Im aktuellen Schritt wird die Bedingung **Nächster Schritt** zurückgesetzt (Beispiel: die Verzögerung wird von 0 wieder gestartet, *Probe input event* wird aktiviert und wartet auf eine konfigurierte Flanke).

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangs-objekt	Typ	Initial-wert	Beschreibung
Axis	%PTOx	–	Instanz der PTO-Achse, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Parameter wird in der Funktionsblockinstanz festgelegt, wie in der Modulregisterkarte **Programmieren > Tools** zu finden. Wählen Sie den Parameter **Achse** im Dialogfenster **PTO-Objekte > Bewegung > MC_MotionTask_PTO > MC_MotionTask_PTO Eigenschaften**.
Table	%MT	–	Tabelleninstanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Parameter wird in der Funktionsblockinstanz festgelegt, wie in der Modulregisterkarte **Programmieren > Tools** zu finden. Wählen Sie den Parameter **Tabelle** im Dialogfenster **PTO-Objekte > Bewegung > MC_MotionTask_PTO > MC_MotionTask_PTO Eigenschaften**.
StartStep	Byte	1	Schrittnummer, welche den ersten ausgeführten Schritt in Motion Task Table definiert. Die Sequenz ist von *StartStep* bis *EndStep* ausführbar. Einschränkung: *StartStep* ≤ *EndStep*.
EndStep	Byte	16	Schrittnummer, welche den letzten ausgeführten Schritt in Motion Task Table definiert. Die Sequenz ist von *StartStep* bis *EndStep* ausführbar. Einschränkung: *StartStep* ≤ *EndStep*. **HINWEIS:** Wenn *EndStep* größer als die in Motion Task Table definierte maximale Anzahl an Schritten ist, wird der letzte Schritt der Tabelle verwendet.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
Ended	0	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet. *Ended*-Ausgangsverhalten: • Wenn der letzte Schritt einer Bewegungsabfolge eine **diskrete** Bewegung ist, verhält sich der Ausgang wie ein *Done*-Ausgang, die anderen Ausgänge (*Busy*, *Active*, *CmdAborted*, *Error*) werden auf 0 zurückgesetzt. • Wenn der letzte Schritt der Bewegungsabfolge eine **kontinuierliche** Bewegung (Bewegungsgeschwindigkeit), dann verhält sich der Ausgang wie ein *InVel*-Ausgang. Verhalten der anderen Ausgänge: ◦ *Busy* und *Active* sind TRUE (1). ◦ *CmdAborted* und *Error* sind FALSE (0). Wenn ein Loop angefragt wird (*Loop*-Eingang), dann ist der *Ended*-Ausgang für einen Task-Zyklus TRUE.
Busy	-	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Wenn FALSE, wurde die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen.
Active	-	Wenn TRUE, hat die Funktionsbausteininstanz Kontrolle übe die Achse. Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein *Active* für eine Achse auf TRUE setzen.
CmdAborted	-	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls (*MC_Stop_PTO*) beendet oder ein Achsenfehler wird erkannt.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle werden die Ausgangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
ActiveStep	Byte	0	Anzahl der Schritte, die in Motion Task Table ausgeführt werden.
ErrorId	Word	*NoError*	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *Error* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes, Seite 111.

Betriebsarten

Die Ausführung eines durch den *MC MotionTask PTO*-Funktionsbaustein angerufenen Motion Task Table stimmt mit dem Bewegungszustandsdiagramm, Seite 112 überein.

MC_MotionTask_PTO-Start: Der Funktionsbaustein kann nur aus dem Zustand **Standstill** gestartet werden.

MC_MotionTask_PTO-Stopp: Der Funktionsbaustein kann mit einer der folgenden Aktionen gestoppt werden:

- Einstellen des *Pause*-Eingangs auf TRUE.
- Ausführen von *MC_Stop_PTO*

Verhalten von Funktionsbausteinen bei erkannten Fehlern:

- Wenn während der Ausführung des Funktionsbausteins ein Fehler des Bewegungszustands oder Bereichs erkannt wird:
  - Ein Bewegungsstopp-Befehl wird an der Bewegungstask angewendet. Dabei wird der Parameterwert der aktuellen Schrittverzögerung verwendet. Wenn der Parameter der Schrittverzögerung nicht gültig ist, wird eine Schnellstopp-Verzögerung angewendet.
  - Während des kontrollierten Bewegungsstopps bleiben die Funktionsbausteinausgänge *Active* und *Busy* TRUE, mit dem Ausgangsobjekt *ActiveStep* = 0.
  - Wenn die Bewegung gestoppt ist, ist die Ausführung des Funktionsbausteins beendet mit *Error* = 1 und der Wert des *ErrorId*-Ausgangsobjekts wird auf den Wert gesetzt, der dem erkannten Fehlerwert entspricht.
- Wenn ein Achsenkontrollfehler erkannt wird, wechselt die Achse in den **ErrorStop**-Zustand. Die Ausführung des Funktionsbausteins wird mit *Error* = 1 und *ErrorId* = 2000 beendet.

MC_Power_PTO Funktionsbaustein

Verhalten

Die Achse ist deaktiviert, wenn ...

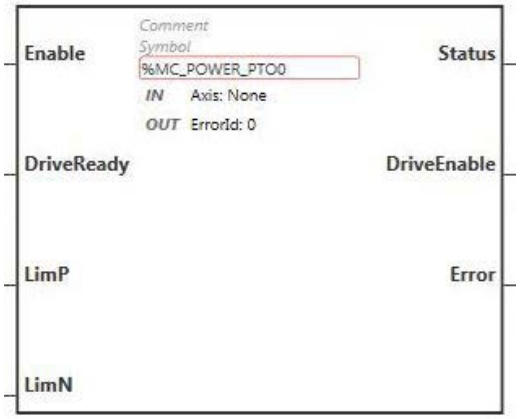
- *%MC_Power_PTO.Enable* = FALSE oder
- *%MC_Power_PTO.DriveReady* = FALSE oder
- ein Hardware-Grenzwertfehler entdeckt wird (*HwPositionLimitP* / *HwPositionLimitN*)

Wenn die Achse deaktiviert ist ...

- wechselt die Achse vom Status *Standstill* in den Status *Disabled* oder

  aus einer beliebigen aktuellen Bewegung in den Status *ErrorStop* und anschließend in den Status *Disabled* (wenn der erkannte Fehler zurückgesetzt wird).
- *%MC_ReadSts_PTO.IsHomed* wird auf 0 zurückgesetzt (ein neues Homing-Verfahren ist erforderlich).

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf **Übernehmen**.

Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initial-wert	Beschreibung
Enable	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.
DriveReady	FALSE	Signal vom Antrieb, der seine Bereitschaft ankündigt. Ist TRUE, wenn der Antrieb bereit ist, mit der Ausführung der Bewegung zu beginnen. Wenn das Antriebssignal mit der Steuerung verbunden wird, verwenden Sie den geeigneten Steuerungseingang. Wenn der Antrieb dieses Signal nicht bereitstellt, können Sie mit einer beliebigen Booleschen TRUE-Variablen den Wert TRUE für diesen Eingang erzwingen.
LimP	TRUE	Hardware-Grenzwert-Schalterinformationen in positiver Richtung. Ist FALSE, wenn der Hardware-Grenzwert erreicht wird. Wenn das Hardware-Grenzwertsignal mit der Steuerung verbunden wird, verwenden Sie den geeigneten Steuerungseingang. Wenn der Antrieb dieses Signal nicht bereitstellt, können Sie mit einer beliebigen Booleschen TRUE-Variablen den Wert TRUE für diesen Eingang erzwingen.
LimN	TRUE	Hardware-Grenzwert-Schalterinformationen in negativer Richtung. Ist FALSE, wenn der Hardware-Grenzwert erreicht wird. Wenn das Hardware-Grenzwertsignal mit der Steuerung verbunden wird, verwenden Sie den geeigneten Steuerungseingang. Wenn der Antrieb dieses Signal nicht bereitstellt, können Sie mit einer beliebigen Booleschen TRUE-Variablen den Wert TRUE für diesen Eingang erzwingen.

In dieser Tabelle wird das Eingangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangs-objekt	Typ	Initial-wert	Beschreibung
Axis	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

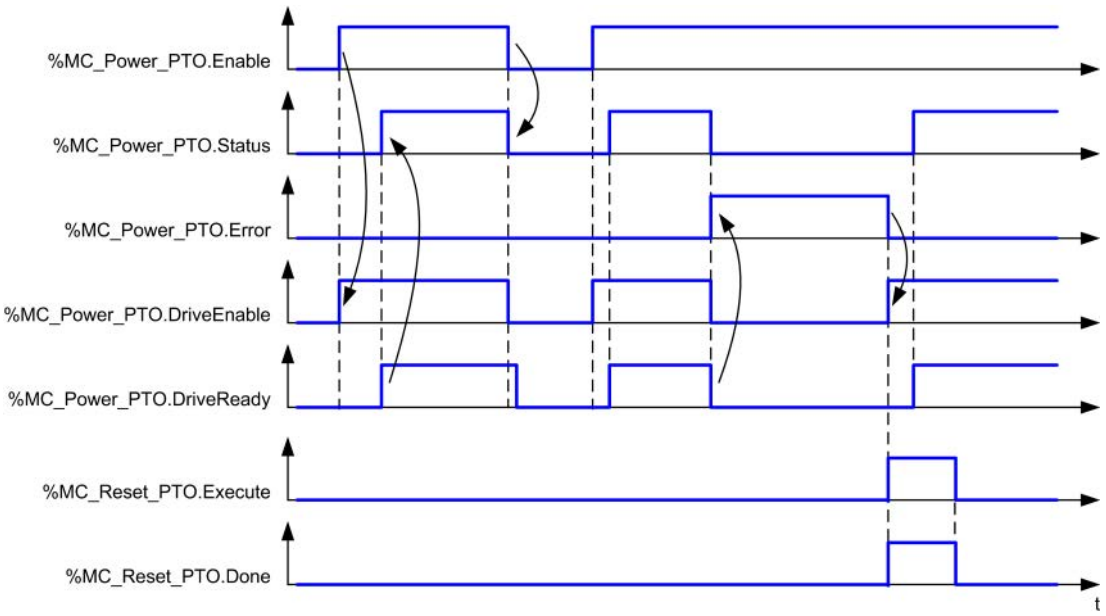
Ausgang	Initialwert	Beschreibung
Status	FALSE	Wenn TRUE, wird der Antrieb als bereit für Bewegungsbefehle angegeben.
DriveEnable	FALSE	Wenn TRUE, wird dem Antrieb vermittelt, dass er Bewegungsbefehle annehmen kann und deshalb die Stromversorgung aktivieren muss. Wenn das Antriebssignal mit der Steuerung verbunden wird, verwenden Sie den geeigneten Steuerungsausgang. Wenn der Antrieb keinen Eingang für dieses Signal hat, können Sie diesen Ausgang des Funktionsbausteins ungenutzt lassen.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
ErrorId	Word	*NoError*	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *Error* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes, Seite 111.

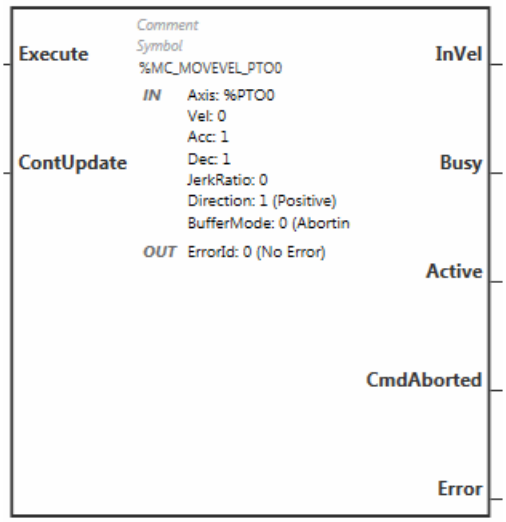
Beispiel-Zeitdiagramm

Das nachstehende Diagramm illustriert die Funktionsweise des *MC_Power_PTO*-Funktionsbausteins:



MC_MoveVel_PTO Funktionsbaustein

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf **Übernehmen**.

Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initial-wert	Beschreibung
Execute	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von *Execute*. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus, es sei denn, der Eingang *ContUpdate* ist auf TRUE gesetzt. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird. Wenn während der Ausführung des Funktionsbausteins eine zweite steigende Flanke erkannt wird, wird die aktuelle Ausführung abgebrochen und der Funktionsbaustein wird erneut ausgeführt.
ContUpdate	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein angewiesen, geänderte Werte der Eingangsobjekte (*Vel*, *Acc*, *Dec* und *Direction*) zu verwenden und diese auf den aktuell ausgeführten Befehl anzuwenden. Dieser Eingang muss vor der steigenden Flanke auf dem Eingang *Execute* auf TRUE gesetzt sein, damit er berücksichtigt wird. **HINWEIS:** Eine Änderung des *Axis*-Parameterwerts wird nicht berücksichtigt. Sie müssen *Execute* auf 0 und dann auf 1 setzen, um die *Axis* zu ändern.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangs-objekt	Typ	Initial-wert	Beschreibung
Axis	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
Vel	DINT	0	Zielgeschwindigkeit. Bereich Hz: 0 bis*MaxVelocityAppl*, Seite 109
Acc	DINT	0	Beschleunigung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...*MaxAccelerationAppl*, Seite 109
Dec	DINT	0	Verzögerung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...*MaxDecelerationAppl*, Seite 109
JerkRatio	INT	0	Prozentsatz der verwendeten Beschleunigungs-/Verzögerungsanpassung für die Erstellung des S-Kurven-Profils, Seite 84. Bereich: 0…100
Direction	INT	*mcPositiveDirection*	Bewegungsrichtung für den PTO-Typ CW/CCW vorwärts (CW) = 1 (*mcPositiveDirection*) rückwärts (CCW) = -1 (*mcNegativeDirection*)
BufferMode	INT	*mcAborting*	Übergangsmodus aus der aktuellen Bewegung. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle zu Puffermodi, Seite 108.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
InVel	FALSE	Wenn TRUE, wurde die Zielgeschwindigkeit erreicht.
Busy	-	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Wenn FALSE, wurde die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen. Der Funktionsbaustein muss mindestens so lange wie *Busy* = TRUE in einer aktiven Task des Anwendungsprogramms belassen werden.
Active	-	Wenn TRUE, hat die Funktionsbausteininstanz Kontrolle übe die Achse. Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein *Active* für eine Achse auf TRUE setzen.
CmdAborted	-	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls beendet.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

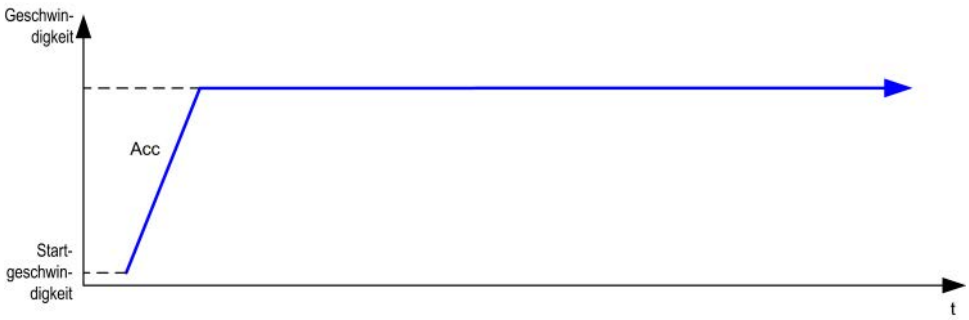
Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
ErrorId	Word	*NoError*	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *Error* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes, Seite 111.

HINWEIS:

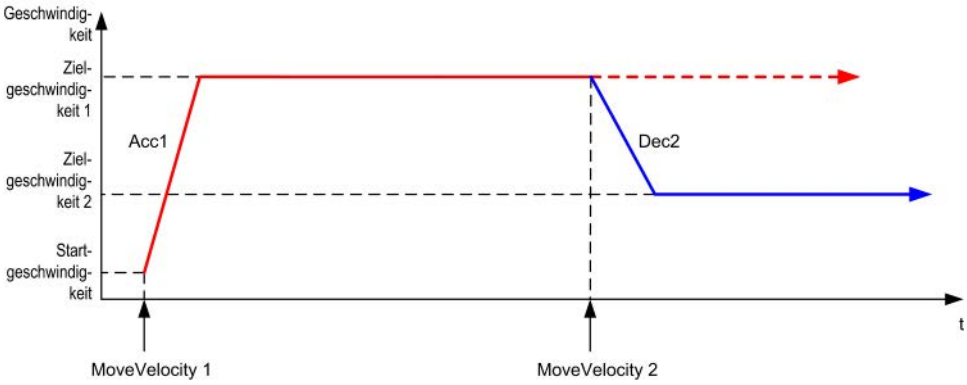
- Um die Bewegung anzuhalten, muss der Funktionsbaustein durch einen anderen Funktionsbaustein unterbrochen werden, der einen neuen Befehl ausgibt.
- Wenn aktuell eine Bewegung ausgeführt wird, und die Richtung wird umgekehrt, wird die Bewegung zunächst mit der Verzögerung des Funktionsbausteins *MC_MoveVel_PTO* angehalten und anschließend wird die Bewegung in umgekehrter Richtung wiederaufgenommen.
- Die Dauer der Beschleunigung bzw. Verzögerung des Segmentbausteins darf 80 Sekunden nicht überschreiten.

Beispiel-Zeitdiagramm

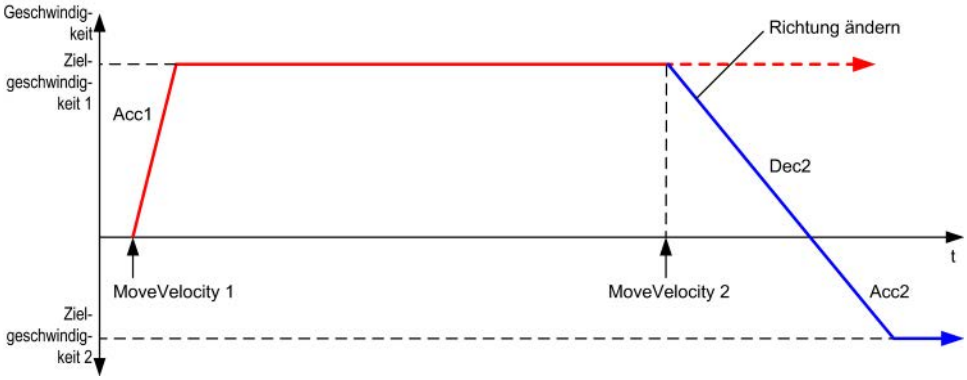
Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Standstill**:



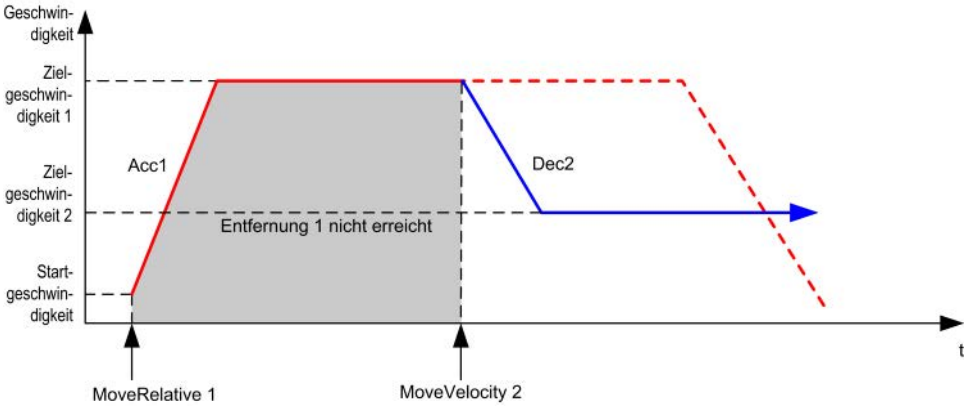
Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Continuous**:



Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Continuous** mit Richtungsänderung:



Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Discrete**:



MC_MoveRel_PTO Funktionsbaustein

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf **Übernehmen**.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initial-wert	Beschreibung
Execute	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von *Execute*. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangs-objekt	Typ	Initial-wert	Beschreibung
Axis	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
Distance	DINT	0	Relative Entfernung für die Bewegung in Impulsen. Das Vorzeichen gibt die Bewegungsrichtung an.
Vel	DINT	0	Zielgeschwindigkeit. Bereich Hz: 0 bis*MaxVelocityAppl*, Seite 109
Acc	DINT	0	Beschleunigung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...*MaxAccelerationAppl*, Seite 109
Dec	DINT	0	Verzögerung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...*MaxDecelerationAppl*, Seite 109
JerkRatio	INT	0	Prozentsatz der verwendeten Beschleunigungs-/Verzögerungsanpassung für die Erstellung des S-Kurven-Profils, Seite 84. Bereich: 0…100
BufferMode	INT	*mcAbor-ting*	Übergangsmodus aus der aktuellen Bewegung. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle zu Puffermodi, Seite 108.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
Done	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet. Wenn eine Bewegung auf einer Achse durch eine andere Bewegung auf derselben Achse unterbrochen wird, bevor die befohlene Aktion beendet ist, wird *CmdAborted* auf TRUE und *Done* auf FALSE gesetzt.
Busy	-	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Wenn FALSE, wurde die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen. Der Funktionsbaustein muss mindestens so lange wie *Busy* = TRUE in einer aktiven Task des Anwendungsprogramms belassen werden.
Active	-	Wenn TRUE, hat die Funktionsbausteininstanz Kontrolle übe die Achse. Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein *Active* für eine Achse auf TRUE setzen.
CmdAborted	-	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls beendet.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

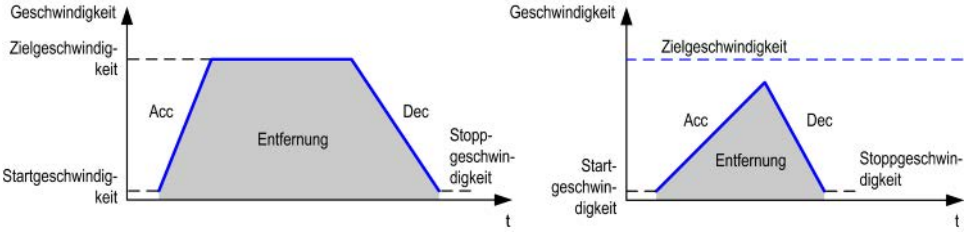
Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
ErrorId	Word	*NoError*	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *Error* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes, Seite 111.

HINWEIS:

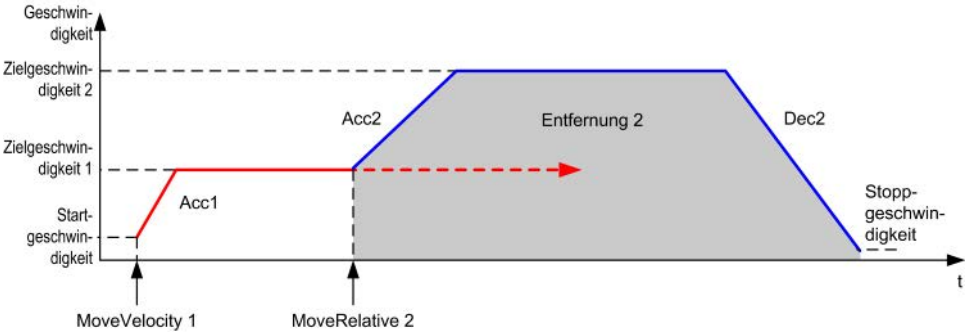
- Der Funktionsbaustein wird mit einer Geschwindigkeit von 0 beendet, wenn keine weiteren Funktionsbausteine zur Ausführung anstehen.
- Wenn die Entfernung für die Zielgeschwindigkeit zu gering ist, ist das Bewegungsprofil dreieckig statt trapezförmig.
- Wenn aktuell eine Bewegung ausgeführt wird und eine angewiesene Entfernung aufgrund der aktuellen Bewegungsparameter unerreichbar ist, erfolgt die Verwaltung der Richtungsumkehrung automatisch: Die Bewegung wird zunächst mit der Verzögerung des Funktionsbausteins *MC_MoveRel_PTO* angehalten, und anschließend wird die Bewegung in umgekehrter Richtung wiederaufgenommen.
- Die Dauer der Beschleunigung bzw. Verzögerung des Segmentbausteins darf 80 Sekunden nicht überschreiten.

Beispiel-Zeitdiagramm

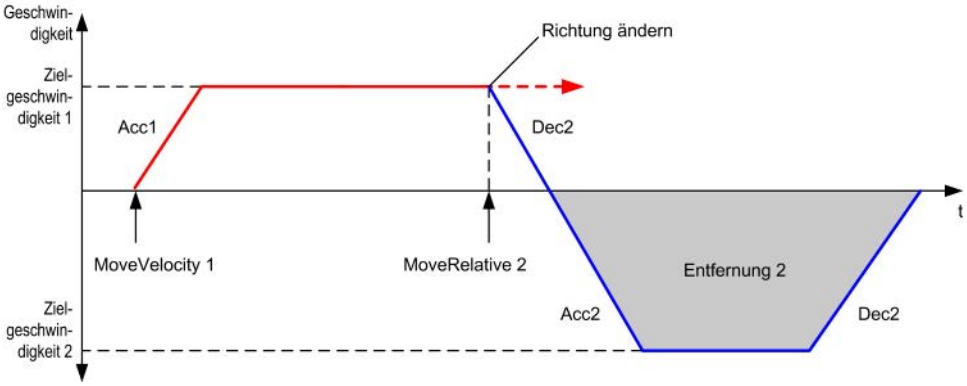
Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Standstill**:



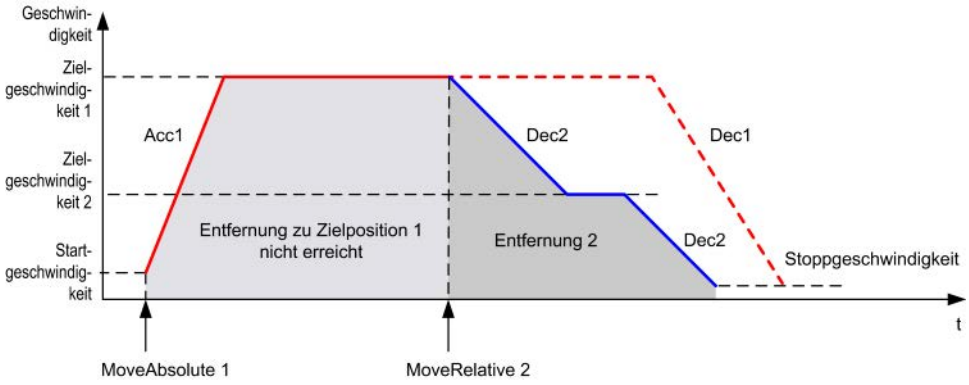
Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Continuous**:



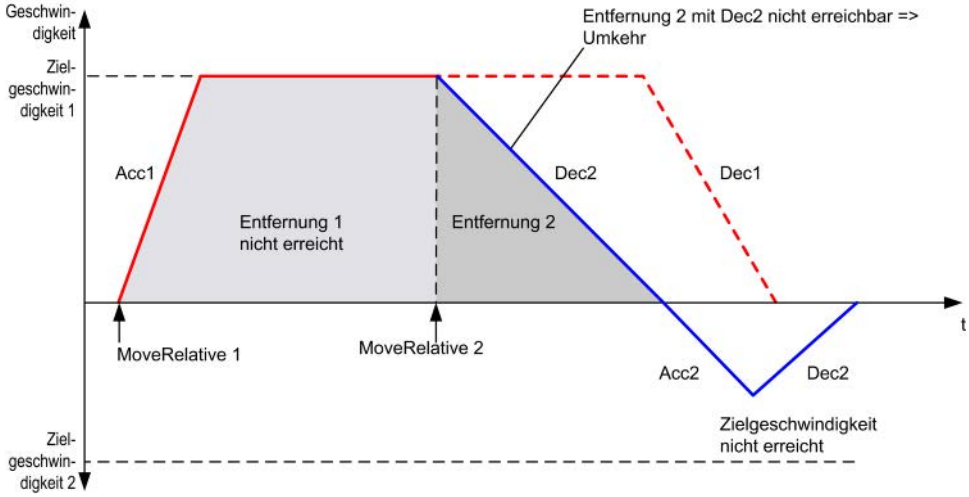
Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Continuous** mit Richtungsänderung:



Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Discrete**:

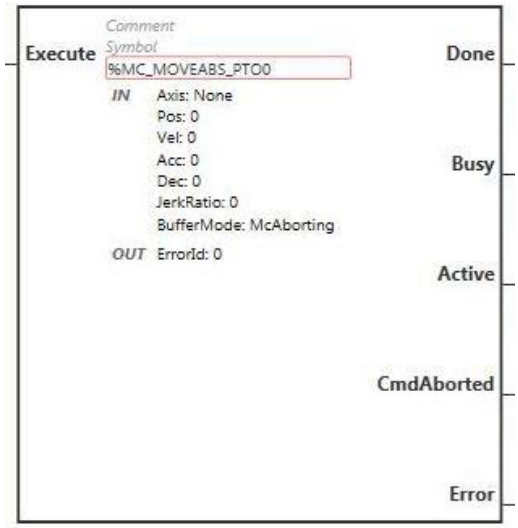


Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Discrete** mit Richtungsänderung:



MC_MoveAbs_PTO Funktionsbaustein

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf **Übernehmen**.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initial-wert	Beschreibung
Execute	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von *Execute*. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangs-objekt	Typ	Initial-wert	Beschreibung
Axis	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
Pos	DINT	0	Position der Achse.
Vel	DINT	0	Zielgeschwindigkeit. Bereich Hz: 0 bis*MaxVelocityAppl*, Seite 109
Acc	DINT	0	Beschleunigung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...*MaxAccelerationAppl*, Seite 109
Dec	DINT	0	Verzögerung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...*MaxDecelerationAppl*, Seite 109
JerkRatio	INT	0	Prozentsatz der verwendeten Beschleunigungs-/Verzögerungsanpassung für die Erstellung des S-Kurven-Profils, Seite 84. Bereich: 0…100
BufferMode	INT	*mcAborting*	Übergangsmodus aus der aktuellen Bewegung. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle zu Puffermodi, Seite 108.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
Done	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet. Wenn eine Bewegung auf einer Achse durch eine andere Bewegung auf derselben Achse unterbrochen wird, bevor die befohlene Aktion beendet ist, wird *CmdAborted* auf TRUE und *Done* auf FALSE gesetzt.
Busy	-	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Wenn FALSE, wurde die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen. Der Funktionsbaustein muss mindestens so lange wie *Busy* = TRUE in einer aktiven Task des Anwendungsprogramms belassen werden.
Active	-	Wenn TRUE, hat die Funktionsbausteininstanz Kontrolle übe die Achse. Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein *Active* für eine Achse auf TRUE setzen.
CmdAborted	-	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls beendet.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

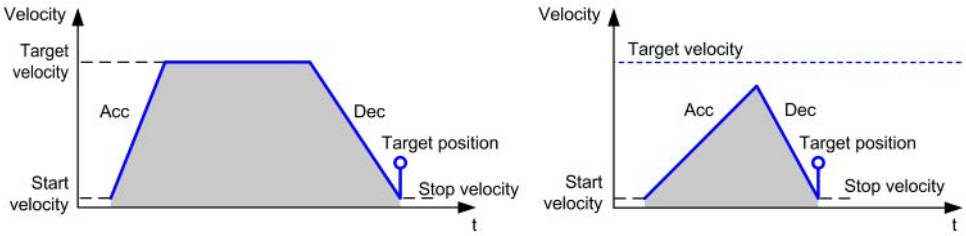
Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
ErrorId	Word	*NoError*	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *Error* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes, Seite 111.

HINWEIS:

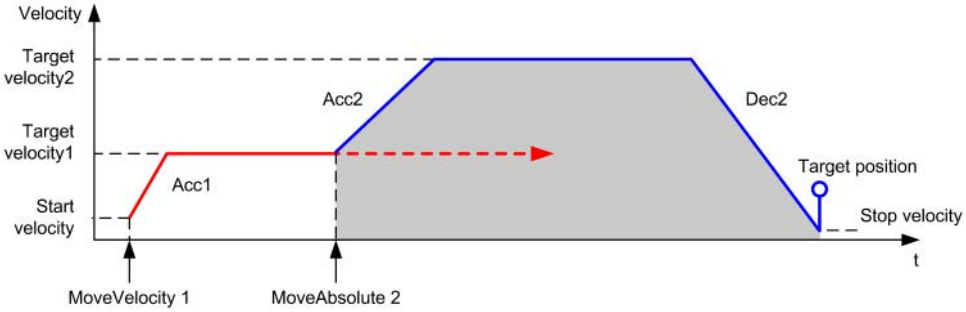
- Der Funktionsbaustein wird mit einer Geschwindigkeit von 0 beendet, wenn keine weiteren Funktionsbausteine zur Ausführung anstehen.
- Die Richtung der Bewegung wird entsprechend der aktuellen und der Zielposition automatisch eingestellt.
- Wenn die Entfernung für die Zielgeschwindigkeit zu gering ist, ist das Bewegungsprofil dreieckig statt trapezförmig.
- Wenn die Position in der aktuellen Bewegungsrichtung nicht erreicht werden kann, wird die Richtungsumkehrung automatisch verwaltet. Wenn aktuell eine Bewegung ausgeführt wird, und die Richtung wird umgekehrt, wird die Bewegung zunächst mit der Verzögerung des Funktionsbausteins *MC_MoveAbsolute_PTO* angehalten und anschließend wird die Bewegung in umgekehrter Richtung wiederaufgenommen.
- Die Dauer der Beschleunigung bzw. Verzögerung des Segmentbausteins darf 80 Sekunden nicht überschreiten.

Beispiel-Zeitdiagramm

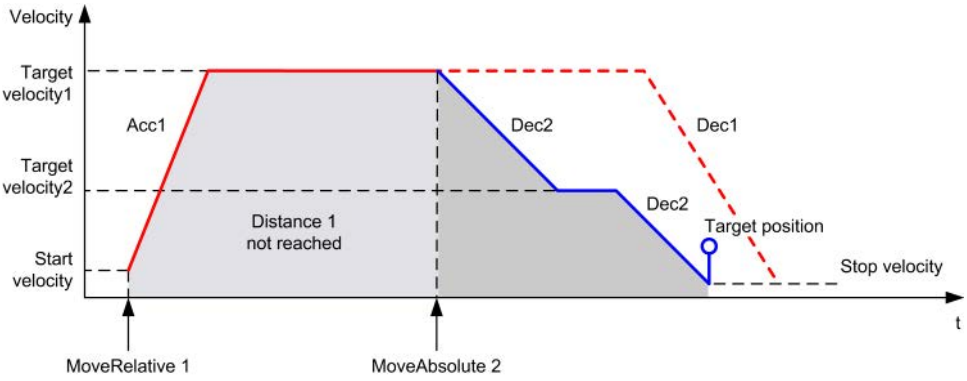
Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Standstill**:



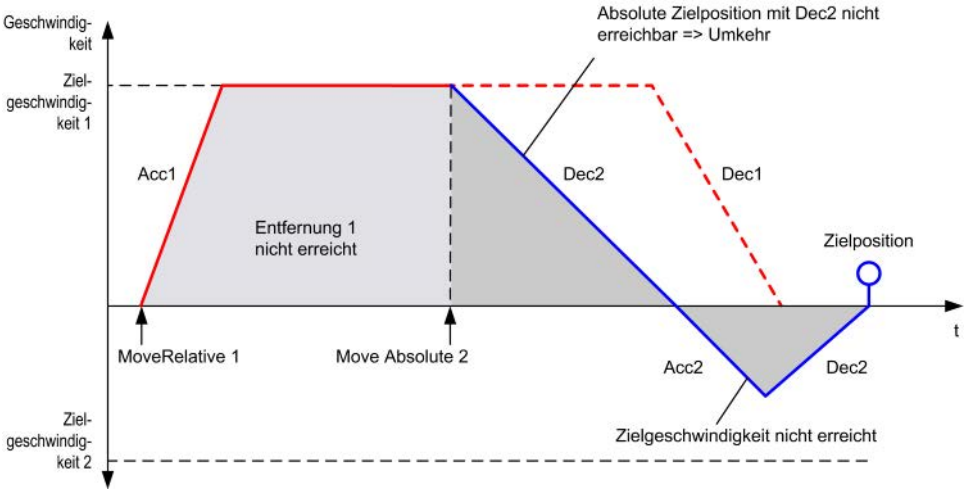
Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Continuous**:



Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Discrete**:

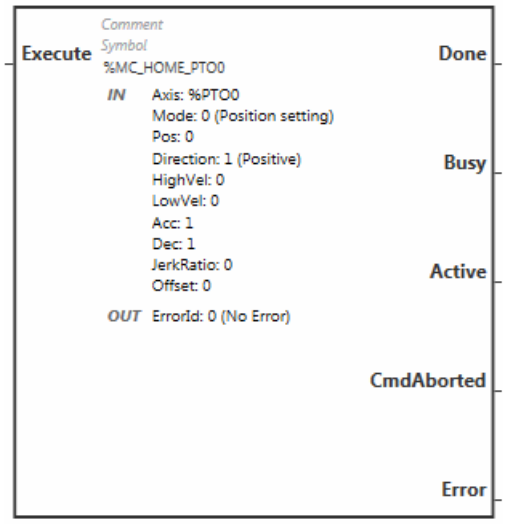


Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Discrete** mit Richtungsänderung:



MC_Home_PTO Funktionsbaustein

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf **Übernehmen**.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initial-wert	Beschreibung
Execute	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von *Execute*. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangs-objekt	Typ	Initial-wert	Beschreibung
Axis	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
Mode	BYTE	0	Vordefinierter Homing-Sequenztyp, Seite 108.
Pos	DINT	0	Position der Achse.
HighVel	DINT	0	Ziel-Homing-Geschwindigkeit bei der Abtastung von Grenzwerten bzw. dem Referenzschalter. Bereich Hz: 1...*MaxVelocityAppl*, Seite 109
LowVel	DINT	0	Ziel-Homing-Geschwindigkeit bei der Abtastung des Referenzschaltersignals. Die Bewegung stoppt, wenn der Grenzwert oder Referenzschalter entdeckt wird. Bereich Hz: 1...*HighVelocity*
Acc	DINT	0	Beschleunigung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...*MaxAccelerationAppl*, Seite 109
Dec	DINT	0	Verzögerung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...*MaxDecelerationAppl*, Seite 109
JerkRatio	INT	0	Prozentsatz der verwendeten Beschleunigungs-/Verzögerungsanpassung für die Erstellung des S-Kurven-Profils, Seite 84. Bereich: 0…100
Direction	INT	*mcPositiveDirection*	Bewegungsrichtung für den PTO-Typ CW/CCW vorwärts (CW) = 1 (*mcPositiveDirection*) rückwärts (CCW) = -1 (*mcNegativeDirection*)
Offset	DINT	0	Entfernung vom Ursprung. Wenn der Ursprung erreicht wurde, wird die Bewegung wiederaufgenommen, bis die angegebene Entfernung erreicht ist. Die Richtungsangabe ist vorzeichenbehaftet (Homing-Offset, Seite 107). Bereich: -2.147.483.648 bis 2.147.483.647

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
Done	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet. Wenn eine Bewegung auf einer Achse durch eine andere Bewegung auf derselben Achse unterbrochen wird, bevor die befohlene Aktion beendet ist, wird *CmdAborted* auf TRUE und *Done* auf FALSE gesetzt.
Busy	-	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Wenn FALSE, wurde die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen. Der Funktionsbaustein muss mindestens so lange wie *Busy* = TRUE in einer aktiven Task des Anwendungsprogramms belassen werden.
Active	-	Wenn TRUE, hat die Funktionsbausteininstanz Kontrolle übe die Achse. Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein *Active* für eine Achse auf TRUE setzen.
CmdAborted	-	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls beendet.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
ErrorId	Word	*NoError*	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *Error* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes, Seite 111.

HINWEIS: Die Dauer der Beschleunigung bzw. Verzögerung des Segmentbausteins darf 80 Sekunden nicht überschreiten.

Beispiel-Zeitdiagramm

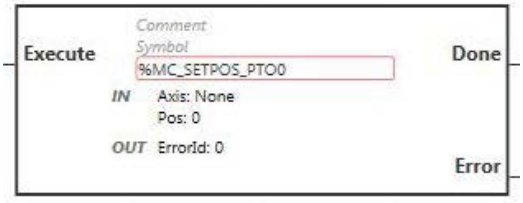
Homing-Modi, Seite 101

MC_SetPos_PTO Funktionsbaustein

Verhalten

Dieser Funktionsbaustein verändert den Wert der tatsächlichen Position der Achse ohne physische Bewegung. Er kann nur verwendet werden, wenn die Achse sich im Zustand *Standstill* befindet.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf **Übernehmen**.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initial-wert	Beschreibung
Execute	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von *Execute*. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangs-objekt	Typ	Initial-wert	Beschreibung
Axis	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
Pos	DINT	0	Position der Achse.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

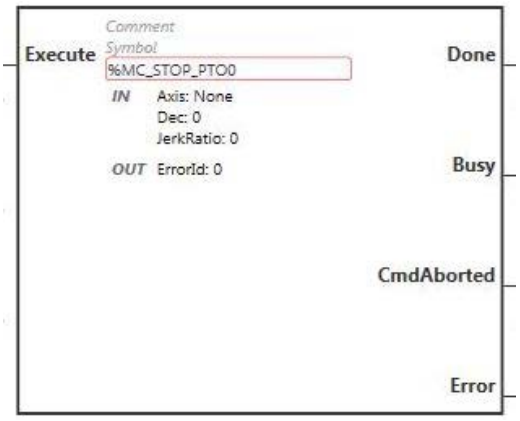
Ausgang	Initialwert	Beschreibung
Done	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
ErrorId	Word	*NoError*	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *Error* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes, Seite 111.

MC_Stop_PTO Funktionsbaustein

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf **Übernehmen**.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initial-wert	Beschreibung
Execute	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von *Execute*. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangs-objekt	Typ	Initial-wert	Beschreibung
Axis	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
Dec	DINT	0	Verzögerung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...*MaxDecelerationAppl*, Seite 109
JerkRatio	INT	0	Prozentsatz der verwendeten Beschleunigungs-/Verzögerungsanpassung für die Erstellung des S-Kurven-Profils, Seite 84. Bereich: 0…100

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
Done	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet. Wenn eine Bewegung auf einer Achse durch eine andere Bewegung auf derselben Achse unterbrochen wird, bevor die befohlene Aktion beendet ist, wird *CmdAborted* auf TRUE und *Done* auf FALSE gesetzt.
Busy	-	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Wenn FALSE, wurde die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen. Der Funktionsbaustein muss mindestens so lange wie *Busy* = TRUE in einer aktiven Task des Anwendungsprogramms belassen werden.
CmdAborted	-	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls beendet.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

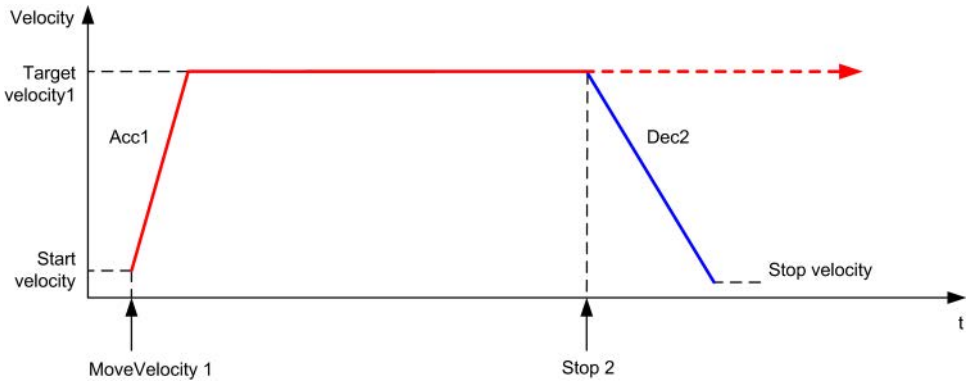
Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
ErrorId	Word	*NoError*	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *Error* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes, Seite 111.

HINWEIS:

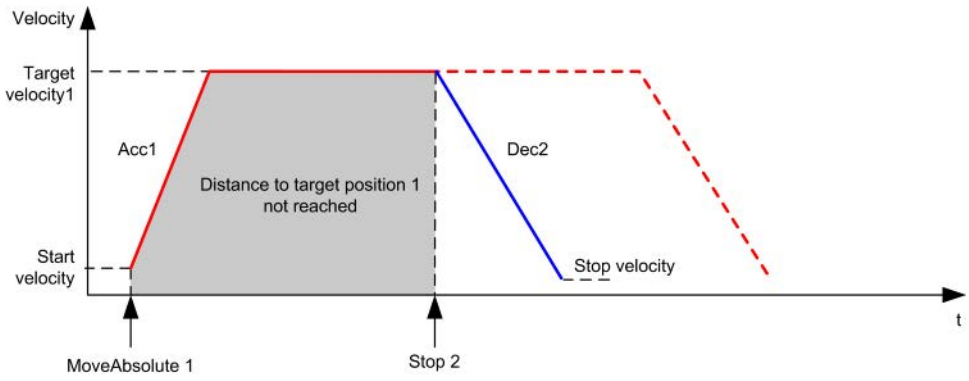
- Wenn der Funktionsbaustein im Zustand **Standstill** aufgerufen wird, ändert sich der Zustand zu **Stopping** und dann zurück zu **Standstill**, sobald *Execute* auf FALSE gesetzt ist.
- Der Status **Stopping** wird solange beibehalten, bis der Eingang *Execute* auf TRUE steht.
- Der Ausgang *Done* wird gesetzt, wenn die Halterampe abgeschlossen ist.
- Wenn der Wert für *Deceleration* 0 ist, wird die Schnellhalt-Verzögerung verwendet.
- Der Funktionsbaustein wird mit einer Geschwindigkeit von 0 beendet.
- Die Dauer der Verzögerung des Segmentbausteins darf 80 Sekunden nicht überschreiten.

Beispiel-Zeitdiagramm

Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Continuous**:

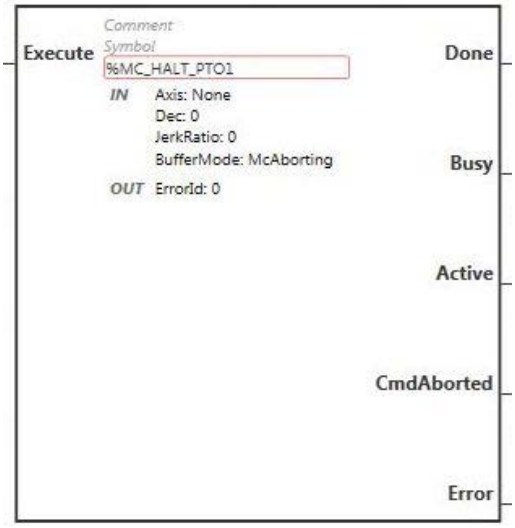


Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Discrete**:



MC_Halt_PTO Funktionsbaustein

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf **Übernehmen**.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initial-wert	Beschreibung
Execute	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von *Execute*. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangs-objekt	Typ	Initial-wert	Beschreibung
Axis	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
Dec	DINT	0	Verzögerung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...*MaxDecelerationAppl*, Seite 109
JerkRatio	INT	0	Prozentsatz der verwendeten Beschleunigungs-/Verzögerungsanpassung für die Erstellung des S-Kurven-Profils, Seite 84. Bereich: 0…100
BufferMode	INT	*mcAbor-ting*	Übergangsmodus aus der aktuellen Bewegung. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle zu Puffermodi, Seite 108.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
Done	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet. Wenn eine Bewegung auf einer Achse durch eine andere Bewegung auf derselben Achse unterbrochen wird, bevor die befohlene Aktion beendet ist, wird *CmdAborted* auf TRUE und *Done* auf FALSE gesetzt.
Busy	-	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Wenn FALSE, wurde die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen. Der Funktionsbaustein muss mindestens so lange wie *Busy* = TRUE in einer aktiven Task des Anwendungsprogramms belassen werden.
Active	-	Wenn TRUE, hat die Funktionsbausteininstanz Kontrolle übe die Achse. Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein *Active* für eine Achse auf TRUE setzen.
CmdAborted	-	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls beendet.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

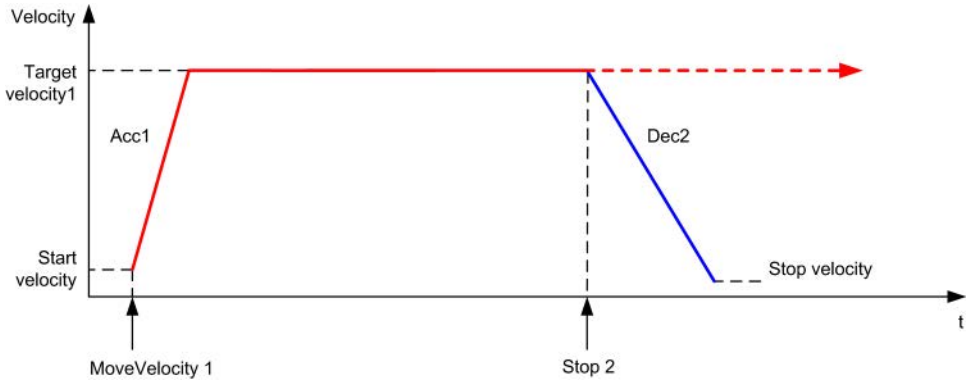
In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
ErrorId	Word	*NoError*	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *Error* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes, Seite 111.

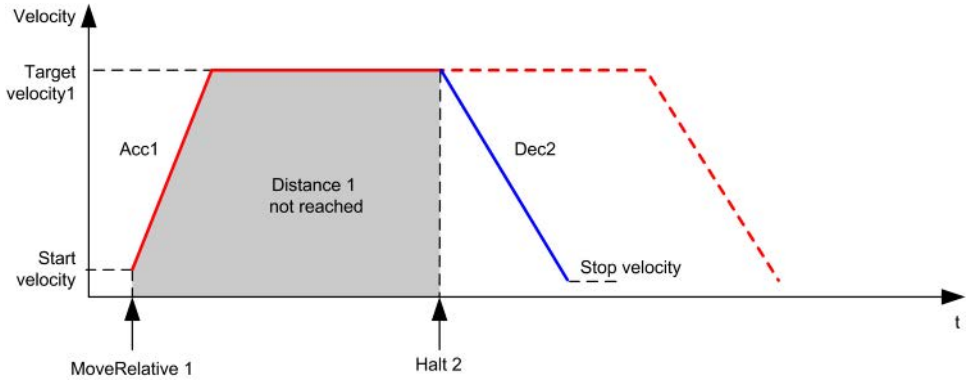
HINWEIS: Der Funktionsbaustein wird mit einer Geschwindigkeit von 0 beendet.

Beispiel-Zeitdiagramm

Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Continuous**:



Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Discrete**:



Administrative Funktionsbausteine

Übersicht

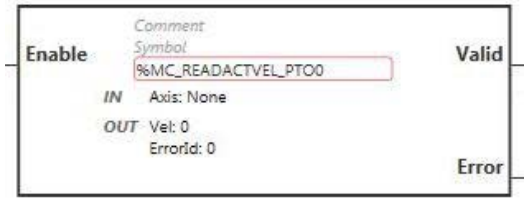
In diesem Kapitel werden die **Administrative**n Funktionsbausteine beschrieben.

MC_ReadActVel_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Dieser Funktionsbaustein gibt den Wert der tatsächlichen Geschwindigkeit der Achse zurück.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf **Übernehmen**.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initial-wert	Beschreibung
Enable	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.

In dieser Tabelle wird das Eingangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangs-objekt	Typ	Initial-wert	Beschreibung
Axis	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
Valid	-	Wenn TRUE, sind die Objektdaten des Funktionsbausteins gültig.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle werden die Ausgangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

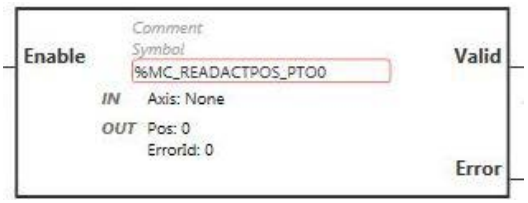
Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
Vel	DINT	-	Geschwindigkeit der Achse.
ErrorId	Word	*NoError*	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *Error* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes, Seite 111.

MC_ReadActPos_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Dieser Funktionsbaustein gibt den Wert der tatsächlichen Position der Achse zurück.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf **Übernehmen**.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initial-wert	Beschreibung
Enable	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.

In dieser Tabelle wird das Eingangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangs-objekt	Typ	Initial-wert	Beschreibung
Axis	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
Valid	-	Wenn TRUE, sind die Objektdaten des Funktionsbausteins gültig.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle werden die Ausgangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

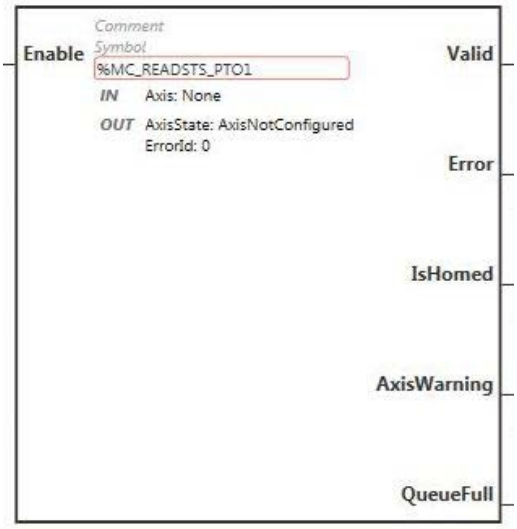
Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
Pos	DINT	-	Position der Achse.
ErrorId	Word	*NoError*	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *Error* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes, Seite 111.

MC_ReadSts_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Dieser Funktionsbaustein gibt den Status des Zustandsdiagramms der Achse zurück.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf **Übernehmen**.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initial-wert	Beschreibung
Enable	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.

In dieser Tabelle wird das Eingangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangs-objekt	Typ	Initial-wert	Beschreibung
Axis	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
Valid	-	Wenn TRUE, sind die Objektdaten des Funktionsbausteins gültig.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
IsHomed	FALSE	Wenn TRUE, wurde die Achse auf Pos 1 gesetzt, sodass der absolute Referenzpunkt gültig ist und absolute Bewegungsbefehle zulässig sind.
AxisWarning	FALSE	Wenn TRUE, wurde durch einen Bewegungsbefehl ein Fehler oder Warnhinweis ausgegeben. Verwenden Sie den *MC_ReadAxisError_PTO*-Funktionsbaustein, um weitere Informationen zu erhalten., Seite 147
QueueFull	FALSE	Wenn TRUE, ist die Bewegungswarteschlange voll, und es sind keine weiteren gepufferten Bewegungsbefehle möglich.

In dieser Tabelle werden die Ausgangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

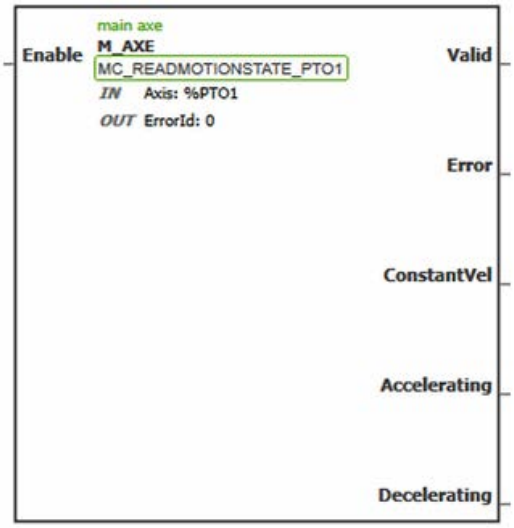
Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
AxisState	-	-	Code für den Achsenstatus: 0 = Achse nicht konfiguriert 1 = ErrorStop 2 = Deaktiviert 4 = Stoppt 8 = Homing 16 = Standstill 32 = Diskrete Bewegung 64 = Kontinuierliche Bewegung Weitere Informationen finden Sie in der Statusbeschreibungstabelle, Seite 112.
ErrorId	Word	*NoError*	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *Error* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes, Seite 111.

MC_ReadMotionState_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Dieser Funktionsbaustein gibt den Wert des aktuellen Bewegungsstatus der Achse zurück.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf **Übernehmen**.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initial-wert	Beschreibung
Enable	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.

In dieser Tabelle wird das Eingangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangs-objekt	Typ	Initial-wert	Beschreibung
Axis	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
Valid	-	Wenn TRUE, sind die Objektdaten des Funktionsbausteins gültig.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ConstantVel	-	Wenn TRUE, ist die Geschwindigkeit der Achse konstant.
Accelerating	-	Wenn TRUE, steigt die Geschwindigkeit der Achse an.
Decelerating	-	Wenn TRUE, verringert sich die Geschwindigkeit der Achse.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
ErrorId	Word	*NoError*	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *Error* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes, Seite 111.

MC_ReadAxisError_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Dieser Funktionsbaustein empfängt den Achsensteuerungsfehler. Wenn kein Achsensteuerungsfehler vorliegt, gibt der Funktionsbaustein *AxisErrorId* = 0 aus.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf **Übernehmen**.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initial-wert	Beschreibung
Enable	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.

In dieser Tabelle wird das Eingangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangs-objekt	Typ	Initial-wert	Beschreibung
Axis	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
Valid	-	Wenn TRUE, sind die Objektdaten des Funktionsbausteins gültig.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle werden die Ausgangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

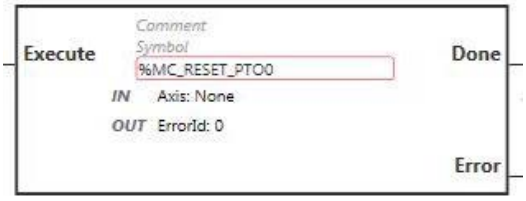
Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
AxisErrorId	-	-	Achsenfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *AxisWarning* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Achsenfehlercodes, Seite 110.
ErrorId	Word	*NoError*	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *Error* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes, Seite 111.

MC_Reset_PTO Funktionsbaustein

Verhalten

Dieser Funktionsbaustein setzt alle achsenbezogenen Fehler zurück, falls die Bedingungen dies zulassen, um einen Übergang vom Status **ErrorStop** in **Standstill** zu erreichen. Dieser Vorgang hat keinerlei Auswirkungen auf die Instanzen der Funktionsblöcke.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf **Übernehmen**.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initial-wert	Beschreibung
Execute	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von *Execute*. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird.

In dieser Tabelle wird das Eingangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangs-objekt	Typ	Initial-wert	Beschreibung
Axis	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
Done	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

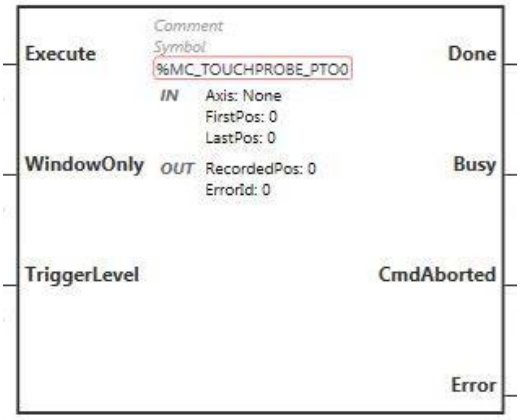
Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
ErrorId	Word	*NoError*	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *Error* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes, Seite 111.

MC_TouchProbe_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht das Aktivieren eines auslösenden Ereignisses am Probe-Eingang. Das auslösende Ereignis ermöglicht die Aufzeichnung der Achsenposition und das Starten einer gepufferten Bewegung.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf **Übernehmen**.

Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
Execute	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von *Execute*. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird. Wenn während der Ausführung des Funktionsbausteins eine zweite steigende Flanke erkannt wird, wird die aktuelle Ausführung abgebrochen und der Funktionsbaustein wird erneut ausgeführt. Wenn der Eingang *Execute* anschließend auf 0 gesetzt wird, dann wird die Achsenposition aufgezeichnet und der Ausgang *Done* wird für einen MAST-Zyklus auf 1 gesetzt. Die Achsenposition wird anschließend zurückgesetzt und der Ausgang *Done* wird auf 0 gesetzt.
WindowOnly	FALSE	Wenn TRUE, wird ein Trigger-Ereignis nur innerhalb des Positionsbereichs (Fenster) erkannt, der durch *FirstPosition* und *LastPosition* definiert ist.
TriggerLevel	FALSE	Wenn TRUE, wird die Position an der steigenden Flanke erfasst oder ein Ereignis ausgelöst. Wenn FALSE, wird die Position an der fallenden Flanke erfasst oder ein Ereignis ausgelöst.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangs-objekt	Typ	Initial-wert	Beschreibung
Axis	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
FirstPos	DINT	0	Start der absoluten Position, von der aus auslösende Ereignisse akzeptiert werden (Wert im Aktivierungsfenster).
LastPos	DINT	0	Ende der absoluten Position, von der aus auslösende Ereignisse akzeptiert werden (Wert im Aktivierungsfenster).

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
Done	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet. Wenn eine Bewegung auf einer Achse durch eine andere Bewegung auf derselben Achse unterbrochen wird, bevor die befohlene Aktion beendet ist, wird *CmdAborted* auf TRUE und *Done* auf FALSE gesetzt.
Busy	-	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Wenn FALSE, wurde die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen. Der Funktionsbaustein muss mindestens so lange wie *Busy* = TRUE in einer aktiven Task des Anwendungsprogramms belassen werden.
CmdAborted	-	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls beendet.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle werden die Ausgangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
RecordedPos	-	-	Position, an der das auslösende Ereignis erkannt wurde.
ErrorId	Word	*NoError*	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *Error* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes, Seite 111.

HINWEIS:

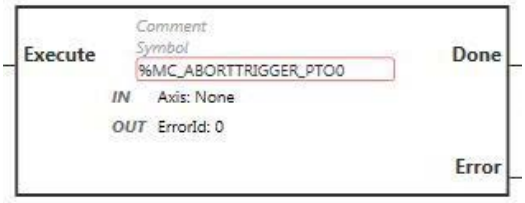
- Es ist nur eine Instanz dieses Funktionsbausteins auf derselben Achse zulässig.
- Nur das erste Ereignis nach einer steigenden Flanke am *Busy*-Ausgang des Funktionsbausteins *MC_TouchProbe_PTO* ist gültig. Wenn der *Done*-Ausgang auf TRUE gesetzt ist, werden die nachfolgenden Ereignisse ignoriert. Der Funktionsbaustein muss neu aktiviert werden, um auf andere Ereignisse reagieren zu können.

MC_AbortTrigger_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht, die Ausführung anderer Funktionsbausteine anzuhalten, wenn diese mit auslösenden Ereignissen verbunden sind (beispielsweise *MC_TouchProbe_PTO*).

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf **Übernehmen**.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initial-wert	Beschreibung
Execute	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von *Execute*. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird.

In dieser Tabelle wird das Eingangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangs-objekt	Typ	Initial-wert	Beschreibung
Axis	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
Done	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
ErrorId	Word	*NoError*	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *Error* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes, Seite 111.

MC_ReadPar_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht das Abrufen beliebiger Parameter aus der PTO.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf **Übernehmen**.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initial-wert	Beschreibung
Enable	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
ParNumber	DINT	0	Code für den Parameter, den Sie lesen oder schreiben möchten. Weitere Informationen finden Sie in der PTO-Parametertabelle, Seite 109.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
Valid	-	Wenn TRUE, sind die Objektdaten des Funktionsbausteins gültig.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle werden die Ausgangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

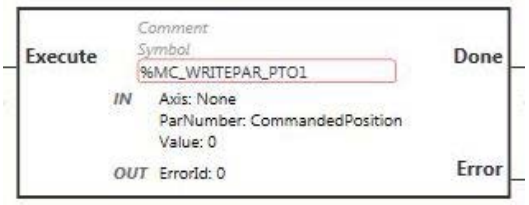
Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
Value	DINT	0	Der Wert des angeforderten Parameters.
ErrorId	Word	*NoError*	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *Error* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes, Seite 111.

MC_WritePar_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht das Schreiben von Parameter aus der PTO.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf **Übernehmen**.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initial-wert	Beschreibung
Execute	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von *Execute*. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangs-objekt	Typ	Initial-wert	Beschreibung
Axis	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
ParNumber	DINT	0	Code für den Parameter, den Sie lesen oder schreiben möchten. Weitere Informationen finden Sie in der PTO-Parametertabelle, Seite 109.
Value	DINT	0	Wert, der in den Parameter geschrieben wird, der für das Eingangsobjekt *ParNumber* ausgewählt ist.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
Done	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
ErrorId	Word	*NoError*	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang *Error* TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes, Seite 111.

Frequenzgenerator (%FREQGEN)

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung 157
Konfiguration 159

Beschreibung

Einführung

Der Funktionsbaustein Frequenzgenerator *FREQGEN* steuert einen Rechteckwellen-Signalausgang mit der angegebenen Frequenz.

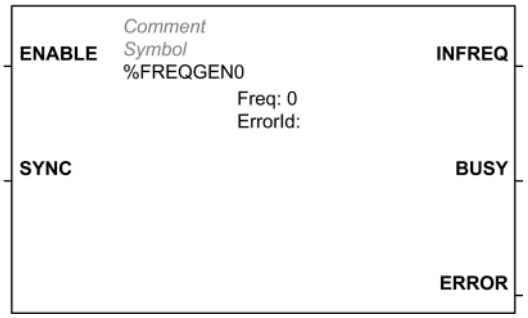
Frequenz, konfigurierbar von 0 Hz bis 100 kHz in Schritten von 1 Hz.

Die *FREQGEN*-Funktion hat die folgenden Leistungsmerkmale:

Merkmal	Wert
Anzahl der Kanäle	2 oder 4, abhängig von der Referenz
Minimale Frequenz	0 Hz
Maximale Frequenz	100 kHz
Genauigkeit der Frequenz	1 %

Abbildung

Die folgende Abbildung zeigt einen Funktionsbaustein *FREQGEN*:



Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initial-wert	Beschreibung
ENABLE	FALSE	Wenn TRUE, dann wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, dann wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.
SYNC	FALSE	Wenn eine steigende Flanke festgestellt wird, wird die Zielfrequenz ausgegeben, ohne auf ein Ende der aktuellen Ausgangsperiode zu warten.

In dieser Tabelle wird das Eingangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangs-objekt	Typ	Initial-wert	Beschreibung
Freq	DWORD	-	Frequenz des Ausgangssignals des *Frequency Generator* in Hz. Spezifizieren der Frequenz in der Tabelle Eigenschaften der Impulsgeneratoren, Seite 159 (Bereich: Minimum 0 (0 Hz)...Maximum 100000 (100 kHz)

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
INFREQ	-	Wenn TRUE, wird das Signal des Frequenzgenerators in der Frequenz ausgegeben, die im **Freq**-Eingangsobjekt festgelegt ist.
BUSY	-	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Wenn FALSE, wurde die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen. Der Funktionsbaustein muss mindestens so lange wie **BUSY** = TRUE in einer aktiven Task des Anwendungsprogramms belassen werden.
ERROR	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgangs-objekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
ErrorId	Word	*NoError*	Fehlercodes, gültig wenn der Ausgang **ERROR** TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der nachfolgenden Tabelle mit **ErrorId-Fehlercodes**.

FehlerId Fehlercode

In dieser Tabelle werden die Werte für die Fehlercodes der Funktionsbausteine aufgelistet.

Name	Wert	Beschreibung
NoError	0	Keine Fehler erkannt.
OutputProtection	1007	Der Impulsausgang verfügt über einen aktiven Schutz für Digitalausgänge. Weitere Informationen finden Sie in den Systemobjekten %S10 und %SW139 (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
OutputReset	1008	*%S9* hat alle Ausgänge auf 0 forciert. Siehe Systembits (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
InvalidFrequencyValue	3002	Das Eingangsobjekt Frequenz **Freq** ist außerhalb des erlaubten Bereichs.

Konfiguration

Überblick

Siehe Konfigurieren von Impulsgeneratoren (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch) zur Konfiguration der Ressource des *Pulse Generator*.

Siehe Konfigurieren des Impulses (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch) zur Konfiguration der Ressource des *Pulse Generator* als eine *FREQGEN*.

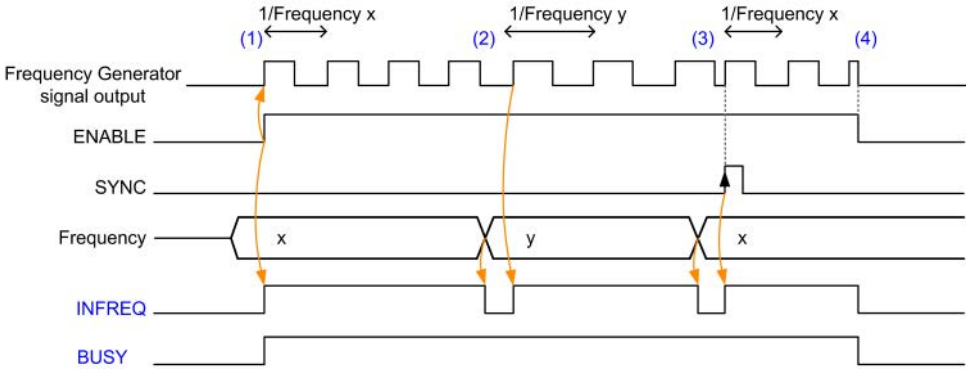
Eigenschaften

Der *FREQGEN*-Funktionsbaustein hat die folgenden Eigenschaften:

Eigenschaft	Beschreibung	Wert
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse in einem Programm verwendet.
Adresse	*%FREQGENi* Frequenzgeneratoradresse	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtanzahl der mit der Steuerung verfügbaren Objekte entspricht. Die maximale Anzahl an *FREQGEN*-Objekten finden Sie in der Tabelle Maximale Anzahl Objekte (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
Symbol	Symbol	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Weitere Informationen finden Sie unter Definieren und Verwenden von Symbolen (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).
Freq	Frequenz	Frequenz des Ausgangssignals des Frequenzgenerators in Hz. Minimalwert: 0 (0 Hz). Maximaler Wert: 100000 (100 kHz). Der Standardwert beträgt 0.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

Zeitdiagramm

Dieses Diagramm veranschaulicht den Zeitablauf für den Funktionsbaustein *FREQGEN*:



(1) Der *ENABLE*-Eingang wird auf 1 gesetzt. Das Frequenzgeneratorsignal wird am dedizierten Ausgang generiert. Der *INFREQ*-Ausgang wird auf 1 gesetzt. Der *BUSY*-Ausgang wird auf 1 gesetzt.

(2) Der Frequenzwert wird geändert. Der *INFREQ*-Ausgang wird auf 0 gesetzt bis die neue Frequenz am dedizierten Ausgang generiert wird. Der *BUSY*-Ausgang bleibt auf 1 gesetzt.

(3) Der *SYNC*-Eingang wird auf 1 gesetzt. Der aktuelle Frequenzgeneratorzyklus stoppt und ein neuer Zyklus wird gestartet. Der *INFREQ*-Ausgang wird auf 1 gesetzt. Der *BUSY*-Ausgang bleibt auf 1 gesetzt.

(4) Der *ENABLE*-Eingang wird auf 0 gesetzt. Der Frequenzgenerator stoppt. Der *INFREQ*-Ausgang wird auf 0 gesetzt. Der *BUSY*-Ausgang wird auf 0 gesetzt.

Wenn die Anwendung gestoppt ist, stoppt der Frequenzgenerator ohne auf das Ende des Impulsgenerierungszyklus zu warten. Der *Error*-Ausgang bleibt *FALSE*.

Wenn ein Fehler festgestellt wird, wird er automatisch anerkannt, wenn die Fehlerbedingung verlassen wird.

Erweiterte Softwarefunktion

Inhalt dieses Abschnitts

PID-Funktion..... 162

Überblick

In diesem Abschnitt wird die PID-Funktion beschrieben.

PID-Funktion

Inhalt dieses Kapitels

PID-Betriebsarten....162
PID-Auto-Tuning-Konfiguration....163
PID-Standardkonfiguration....166
PID-Assistent....176
PID-Programmierung....185

PID-Betriebsarten

PID-Betriebsarten

Einführung

Der EcoStruxure Machine Expert - Basic *PID*-Regler stellt 4 separate Betriebsarten zur Auswahl, die auf der Registerkarte **Allgemein**, Seite 177 im **PID-Assistenten** von EcoStruxure Machine Expert - Basic konfiguriert werden können.

Folgende *PID*-Betriebsarten sind verfügbar:

- PID-Modus
- AT + PID-Modus
- AT-Modus
- Wortadresse

PID-Modus

Der einfache *PID*-Reglermodus ist standardmäßig aktiv, wenn der *PID*-Regler eingeschaltet wird. Die auf der Registerkarte **PID**, Seite 180 einzustellenden Verstärkungswerte Kp, Ti und Td müssen im Vorfeld bekannt sein, damit der Prozess erfolgreich gesteuert werden kann. Sie können den Korrekturtyp des Reglers (PID oder PI) auf der Registerkarte **PID** im Fenster, Seite 176 des **PID-Assistenten** auswählen. Bei Auswahl des PI-Korrekturtyps wird das Feld **Td** mit der Differentialzeit deaktiviert.

Wenn der *PID*-Modus verwendet wird, wird die Auto-Tuning-Funktion deaktiviert, d. h. die Registerkarte **AT**, Seite 182 im Konfigurationsfenster des **PID-Assistenten** ist nicht verfügbar.

AT + PID-Modus

In diesem Modus ist die Auto-Tuning-Funktion aktiv, wenn der *PID*-Regler startet. Die Auto-Tuning-Funktion berechnet dann die Verstärkungswerte Kp, Ti und Td, Seite 180 und den Typ der PID-Aktion, Seite 183. Am Ende der Auto-Tuning-Sequenz schaltet die Steuerung in den *PID*-Modus für den angepassten Sollwert unter Verwendung der von der Auto-Tuning-Funktion berechneten Parameter.

Wenn der Auto-Tuning-Algorithmus einen Fehler, Seite 187 erkennt:

- Es wird kein *PID*-Parameter berechnet.
- Der Auto-Tuning-Ausgang wird auf den Ausgang eingestellt, der vor Start des Auto-Tuning-Vorgangs auf den Prozess angewendet wurde.
- Im Dropdown-Listenfeld **Liste der PID-Zustände** wird eine Fehlermeldung angezeigt.
- Die *PID*-Regelung wird abgebrochen.

Im *AT + PID*-Modus erfolgt die Umschaltung von Auto-Tuning zu *PID* automatisch und übergangslos.

AT-Modus

In diesem Modus ist die Auto-Tuning-Funktion aktiv, wenn der *PID*-Regler startet. Die Funktion berechnet dann automatisch sowohl die Verstärkungswerte Kp, Ti und Td, Seite 180 als auch den Typ der PID-Aktion, Seite 183. Nach der Konvergenz des Auto-Tuning-Prozesses und dem erfolgreichen Abschluss mit Bestimmung der Parameter *Kp*, *Ti* und *Td* und des Typs der PID-Aktion, Seite 183 (oder nach Erkennung eines Fehlers im Auto-Tuning-Algorithmus) wird der numerische Auto-Tuning-Ausgang auf 0 gesetzt und im Dropdown-Feld Liste der PID-Zustände, Seite 187 die Meldung **Auto-Tuning abgeschlossen** angezeigt. Daraufhin stoppt der *PID*-Regler und wartet. Die berechneten *PID*-Koeffizienten *Kp*, *Ti* und *Td* sind in den entsprechenden Speicherwörtern (*%MWx*) verfügbar.

Wortadresse

Dieser *PID*-Modus wird durch Zuweisung des gewünschten Werts zu einer Wortadresse ausgewählt:

- *%MWxx* = 0: Der Regler wird deaktiviert.
- *%MWxx* = 1: Der Regler läuft im einfachen *PID*-Modus.
- *%MWxx* = 2: Der Regler läuft im *AT+ PID*-Modus.
- *%MWxx* = 3: Der Regler läuft im ausschließlichen *AT*-Modus.
- *%MWxx* = 4: Der Regler läuft im einfachen *PID*-Modus mit Korrektortyp PI.

Mit dem Modus *word address* können Sie die Betriebsart des *PID*-Reglers über die Anwendung verwalten und sie dadurch an Ihre spezifischen Anforderungen anpassen.

PID-Auto-Tuning-Konfiguration

Konfiguration der PID-Auto-Tuning-Funktion

Einführung

Dieser Abschnitt enthält detaillierte Anweisungen zur Konfiguration der Steuerung EcoStruxure Machine Expert - Basic *PID* mit Auto-Tuning (AT).

Im weiteren Verlauf werden folgende Konfigurationsschritte beschrieben:

Schritt	Aspekt
1	Konfiguration des Analogkanals, Seite 163
2	Voraussetzungen für die PID-Konfiguration, Seite 164
3	Konfiguration der PID-Funktion, Seite 164
4	Einrichtung des Regelprozesses, Seite 165

Schritt 1: Konfiguration des Analogkanals

Ein *PID*-Regler verwendet ein analoges Rückführungssignal (auch Prozessvariable genannt), um den zur Regelung des Prozesses benötigten Algorithmus zu berechnen. Die Steuerung verfügt über einen integrierten Analogeingang, der zur Erfassung der Prozessvariablen (Messwert) eingesetzt

werden kann. Detaillierte Informationen zur Konfiguration von Analogeingängen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Wenn für den Antrieb des zu regelnden Systems ein Analogeingang verwendet wird, müssen Sie sicherstellen, dass dieser Eingang ordnungsgemäß konfiguriert ist. Siehe das analoge Ausgangserweiterungsmodul Ihrer Steuerung.

Schritt 2: Voraussetzungen für die PID-Konfiguration

Bevor Sie den *PID*-Regler konfigurieren, müssen Sie sicherstellen, dass folgende Phasen abgeschlossen wurden:

Phase	Beschreibung
1	Die PID-Funktion wurde im Programm aktiviert., Seite 185
2	Der **Abfragemodus** wurde auf periodisch, Seite 186 eingestellt.

Schritt 3: Konfiguration der PID-Funktion

Verwenden Sie einen Festkörperausgang in Verbindung mit der PID-Funktion. Bei Verwendung eines Relaisausgangs ist die Lebensdauer des Ausgangs unter Umständen in kürzester Zeit überschritten, sodass das Relais aufgrund von in offener oder geschlossener Stellung blockierten Kontakten (eingefroren/gelötet) nicht mehr betriebsfähig ist.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB ODER FUNKTIONSUNFÄHIGE GERÄTE

- Verwenden Sie keinesfalls Relaisausgänge in Verbindung mit der PID-Funktion.
- Verwenden Sie ausschließlich Festkörperausgänge, wenn ein Digitalausgang für den Antrieb des zu steuernden Systems benötigt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Gehen Sie zur Implementierung eines *PID*-Reglers mit Auto-Tuning vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie auf der **General** tab, Seite 177 im Fenster **PID-Assistent** (im Offline-Modus) die Betriebsart **AT + PID** (oder **AT**) bzw. die Einstellung **Wortadresse** aus und setzen Sie das zugehörige Wort aus den Operating Modes, Seite 162 auf 2 oder 3.
2	Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **PID-Zustände** und geben Sie die Adresse des Speicherworts im Feld ein.
3	Geben Sie auf der **Input** tab, Seite 179 die Adresse des als Messwert verwendeten Analogeingangs an.
4	Sollten eine **Konvertierung** oder **Alarme** erforderlich sein, siehe die Registerkarte **Eingang**, Seite 179 im Fenster **PID-Assistent**.
5	Geben Sie auf der Registerkarte **PID**, Seite 180 den Sollwert ein. Im Allgemeinen handelt es sich bei diesem Wert um eine Speicheradresse oder einen Analogeingang.
6	Der **Korrekturtyp** auf der Registerkarte **PID** muss auf **PID** oder **PI** eingestellt werden.
7	Stellen Sie die **Parameter** auf der Registerkarte **PID** ein: **Kp (x0,01)**, **Ti (x0,1s)** und **Td (x0,1s)**. Wenn **AT+PID** oder **AT** als Betriebsart, Seite 162 ausgewählt wurde, sollten die Parameter **Speicherwortadressen (%MWxx)** sein, damit der Auto-Tuning-Algorithmus automatisch den für die Parameter berechneten Wert einsetzt.
8	Geben Sie die *PID*-**Abtastperiode** (Ts, Seite 169) für die-Funktion auf der Registerkarte **PID** ein. Die **Abtastperiode** ist ein zentraler Parameter und muss mit Bedacht festgelegt werden.
9	Auf der Registerkarte **AT** muss der **AT-Modus** standardmäßig auf **Genehmigen** eingestellt werden. Geben Sie die **Min.**- und **Max.**-Werte ein, wenn der **Messbereich** aktiviert ist (Kontrollkästchen **Genehmigen**). Wählen Sie die **Dynamische AT-Korrektur** in der Liste aus. Verfügbare Korrekturtypen: **Schnell**, **Mittel**, **Langsam** und **Wortadresse**. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf der Registerkarte **AT** im Fenster PID-Assistent, Seite 176.
10	Geben Sie auf der Registerkarte **AT** das **AT-Trigger**-Speicherbit ein, in dem der Wert des Schrittwechsels während des Auto-Tuning-Vorgangs gespeichert wird. Weitere Informationen finden Sie in Verbindung mit der Registerkarte **AT** im Fenster PID-Assistent, Seite 176.
11	Legen Sie auf der **Output** tab, Seite 183 die **Aktion** durch Auswahl in der Liste fest. Bei der Auswahl von **Bitadresse** müssen Sie die Speicherbitadresse im Feld **Bit** angeben. Bei Bedarf können Sie **Grenzwerte** konfigurieren. Bei aktiviertem **manuellem Modus** muss ein Speicherwort oder Analogausgang ausgewählt werden. Bei der Auswahl von **Bitadresse** müssen Sie ein **Bit** eingeben. Detaillierte Informationen zur Funktionsweise des manuellen Modus finden Sie bei der **Output** tab, Seite 183. Setzen Sie im Feld **Analogausgang** die Option **Output PWM**, Seite 183 auf **Genehmigen**. Legen Sie einen Analogausgang oder ein Speicherwort als Adresse des Worts fest. Geben Sie einen Wert in das Feld **Periode (x0,1 s)** ein und geben Sie das Speicherbit bzw. den Digitalausgang an.
12	Klicken Sie auf **OK**, um die Konfiguration des *PID*-Reglers zu bestätigen.

Schritt 4: Einrichtung der Steuerung

Verwenden Sie einen Festkörperausgang in Verbindung mit der PID-Funktion. Bei Verwendung eines Relaisausgangs ist die Lebensdauer des Ausgangs unter Umständen in kürzester Zeit überschritten, sodass das Relais aufgrund von in offener oder geschlossener Stellung blockierten Kontakten (eingefroren/gelötet) nicht mehr betriebsfähig ist.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB ODER FUNKTIONSUNFÄHIGE GERÄTE

- Verwenden Sie keinesfalls Relaisausgänge in Verbindung mit der PID-Funktion.
- Verwenden Sie ausschließlich Festkörperausgänge, wenn ein Digitalausgang für den Antrieb des zu steuernden Systems benötigt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Um den Betrieb im *AT+PID* Betriebsmodus, Seite 162 zu starten, führen Sie die folgenden Schritte aus:

Schritt	Aktion
1	Schließen Sie den PC an die Steuerung an und übertragen Sie die Anwendung.
2	Umschalten der Steuerung in den Zustand RUNNING.

HINWEIS: Bevor Sie die Steuerung in den RUNNING-Zustand setzen, müssen Sie sicherstellen, dass die Betriebsbedingungen der Maschine einen RUNNING-Zustand für die restliche Anwendung zulassen.

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine Animationstabelle mit den bei der Konfiguration definierten Objekten. Detaillierte Informationen zur Erstellung von Animationstabellen finden Sie im *Ecostruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch*.
2	Überprüfen Sie die Kohärenz zwischen der gemessenen Prozessvariablen und den Werten der Anwendung. Dieser Test ist von grundlegender Bedeutung, da ein erfolgreicher Betrieb des *PID*-Reglers von der Genauigkeit der Messung abhängig ist. Wenn Sie Zweifel bezüglich der Genauigkeit der Messwerte haben, setzen Sie die Steuerung in den STOP-Zustand und überprüfen Sie die Verdrahtung der Analogkanäle. Wenn das Stellglied nicht gesteuert wird: • Überprüfen Sie für einen analogen Ausgang die Ausgangsspannung bzw. den Ausgangsstrom vom Analogkanal. • Überprüfen Sie für einen PWM-Ausgang Folgendes: ◦ Die LED des dedizierten Ausgangs leuchtet. ◦ Die Verdrahtung der Spannungsversorgungen und der 0-V-Schaltung. ◦ Das Stellglied wird mit Spannung versorgt.
3	Überprüfen Sie in der Animationstabelle Folgendes: • Der Ausgangsmodus ist auf „Automatisch“ eingestellt. • Alle Parameter, die für Ihre Anwendung erforderlich sind, sind auf angemessene Werte eingestellt.
4	Stellen Sie die Zykluszeit des Logic Controllers so ein, dass die **Abtastperiode** (Ts) genau einem Vielfachen der Zykluszeit des *PID*-Reglers entspricht. Detaillierte Informationen zur Ermittlung der Abtastperiode finden Sie unter Einstellung der PID-Funktion, Seite 169.
5	Nach Abschluss der Auto-Tuning-Sequenz werden die Parameter **Kp**, **Ti** und **Td** in den RAM-Speicher des Logic Controllers geschrieben. Die Werte werden gespeichert, solange die Anwendung gültig ist (Spannungsunterbrechung kürzer als 30 Tage) und kein Kaltstart durchgeführt wird.

Der Auto-Tuning-Prozess wird jedes Mal neu ausgeführt, wenn am Speicherbit **AT-Trigger** eine steigende Flanke erkannt wird.

HINWEIS: Wenn PID-Auto-Tuning gerade eine Kalibrierung durchführt, um die neuen Parameter für **Kp**, **Ti** und **Td** zu finden, und die manuelle Ausgangskontrolle aktiviert ist, müssen Sie nach dem Ende der manuellen Ausgangskontrolle PID-Auto-Tuning neu starten, damit die Parameter aktualisiert werden.

PID-Standardkonfiguration

PID-Konfiguration über eine Wortadresse

Einführung

In diesem Abschnitt werden Sie durch alle Schritte zur Konfiguration des EcoStruxure Machine Expert - Basic *PID*-Reglers mithilfe der Betriebsart, Seite 162 **Wortadresse** geführt. Diese Betriebsart bietet größere Flexibilität bei der Verwendung als die anderen *PID*-Modi.

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Schritte:

Schritt	Aspekt
1	Voraussetzungen für die PID-Konfiguration, Seite 167
2	Konfiguration der PID-Funktion, Seite 167
3	Einrichtung des Regelprozesses, Seite 168

Schritt 1: Voraussetzungen für die PID-Konfiguration

Stellen Sie vor der Konfiguration des *PID* sicher, dass die folgenden Phasen ausgeführt worden sind:

Phase	Beschreibung
1	Ein Analogeingang wurde konfiguriert sowie nach Bedarf auch ein Analogausgang. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.
2	Die PID-Funktion wurde im Programm aktiviert., Seite 185
3	Der Abfragemodus wurde auf periodisch, Seite 186 eingestellt.

Schritt 2: Konfiguration der PID-Funktion

Verwenden Sie einen Festkörperausgang in Verbindung mit der PID-Funktion. Bei Verwendung eines Relaisausgangs ist die Lebensdauer des Ausgangs unter Umständen in kürzester Zeit überschritten, sodass das Relais aufgrund von in offener oder geschlossener Stellung blockierten Kontakten (eingefroren/gelötet) nicht mehr betriebsfähig ist.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB ODER FUNKTIONSUNFÄHIGE GERÄTE

- Verwenden Sie keinesfalls Relaisausgänge in Verbindung mit der PID-Funktion.
- Verwenden Sie ausschließlich Festkörperausgänge, wenn ein Digitalausgang für den Antrieb des zu steuernden Systems benötigt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

In den folgenden Schritten wird die Implementierung eines *PID*-Reglers im Modus **Wortadresse** erläutert. Detaillierte Informationen zur Konfiguration der *PID*-Funktion finden Sie im **Abschnitt zum PID-Assistenten**.

Geben Sie für die dynamische Änderung der *PID*-Parameter (im Offline- und Online-Modus) die Speicheradressen in die zugehörigen Felder ein. Dadurch muss für betriebsbegleitende Werteänderungen nicht in den Offline-Modus geschaltet werden.

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie auf der Registerkarte **Allgemein** im Fenster **PID-Assistent** (im Offline-Modus) die Option **Wortadresse** im Dropdown-Listenfeld **Betriebsarten** aus. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen der PID-Zustände und geben Sie die Adresse des Speicherworts in das Feld ein.
2	Geben Sie auf der Registerkarte **Eingang**, Seite 179 die Adresse des als Messwert verwendeten Analogeingangs ein. Sollten eine **Konvertierung** oder **Alarme** erforderlich sein, siehe die Registerkarte **Eingang**, Seite 179 im Fenster PID-Assistent, Seite 176.
3	Geben Sie auf der Registerkarte **PID** den **Sollwert** ein. Im Allgemeinen handelt es sich bei diesem Wert um eine Speicheradresse oder einen Analogeingang. Die **Parameter** (Kp, Ti, und Td) sollten **Speicherwortadressen (%MWxx)** entsprechen. Geben Sie die **Abtastperiode** (Ts, Seite 181) für die PID-Funktion auf der Registerkarte PID, Seite 180 ein. Dieser Parameter kann ebenfalls ein Speicherwort sein (der Wert kann dann über die Animationstabelle eingestellt werden). In der Betriebsart **Wortadresse** wird der **Korrekturtyp** auf **Auto** gesetzt und grau abgeblendet (er kann nicht manuell geändert werden).
4	Auf der Registerkarte **AT** sollte der *AT*-Modus auf die Option **Genehmigen** gesetzt werden. Geben Sie die **Dynamische Korrektur** und den **AT-Trigger** ein. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf der Registerkarte **AT**, Seite 182 im Fenster **PID-Assistent**.
5	Auf der Registerkarte **Ausgang** muss **Aktion** auf den Wert **Bitadresse** eingestellt werden. Geben Sie eine **Speicherbitadresse** ein. Bei Bedarf können auf der Registerkarte „Ausgang“, Seite 183**Grenzwerte** konfiguriert werden. Definieren Sie im Feld **Analogausgang** die Wortadresse: Analogausgang oder Speicherwort. Stellen Sie bei Bedarf den **Ausgang PWM** ein (siehe Registerkarte **Ausgang**, Seite 183 im Fenster PID-Assistent, Seite 176).
6	Klicken Sie auf **OK**, um die Konfiguration des *PID*-Reglers zu bestätigen.

Schritt 3: Überprüfen des Setup

Schritt	Aktion
1	Schließen Sie den PC an die Logiksteuerung an und übertragen Sie die Anwendung.
2	Umschalten der Logiksteuerung in den Zustand RUNNING.

HINWEIS: Bevor Sie die Logiksteuerung in den RUNNING-Zustand setzen, müssen Sie sicherstellen, dass die Betriebsbedingungen der Maschine einen RUNNING-Zustand für die restliche Anwendung zulassen. Das Verfahren ist dasselbe wie in den Betriebsmodi *AT* und *AT+PID*. Die Konfiguration per Wortadresse ermöglicht Ihnen eine Änderung der PID-Betriebsarten über die Software. Im PID-Modus gestaltet sich das Verfahren grundlegend einfacher, sofern die Parameter (Kp, Ti, Td und Ts) bekannt sind und kein Auto-Tuning durchgeführt werden muss.

Die folgende Tabelle zeigt das allgemeine Verfahren zur Einrichtung des *PID*-Reglers:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine Animationstabelle mit den bei der Konfiguration definierten Objekten. Detaillierte Informationen hierzu können Sie dem *EcoStruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch* entnehmen.
2	Überprüfen Sie die Kohärenz zwischen der gemessenen Prozessvariablen und den anderen in der Animationstabelle definierten Werten. Wenn Sie Zweifel bezüglich der Genauigkeit der Messwerte haben, setzen Sie die Logiksteuerung in den STOP-Zustand und überprüfen Sie die Verdrahtung der Analogkanäle. Wenn Sie erkennen, dass das Stellglied nicht gesteuert wird: • Überprüfen Sie für einen Analogausgang die Ausgangsspannung bzw. den Ausgangsstrom vom Analogkanal. • Überprüfen Sie für einen PWM-Ausgang Folgendes: ◦ Die LED des dedizierten Ausgangs leuchtet. ◦ Die Verdrahtung der Spannungsversorgungen und der 0-V-Schaltung ist fehlerfrei. ◦ Das Stellglied wird mit Spannung versorgt.
3	Stellen Sie die Zykluszeit des Logic Controllers so ein, dass die **Abtastperiode** (Ts) genau einem Vielfachen der Zykluszeit des *PID*-Reglers entspricht. Weitere Informationen zur **Abtastperiode** finden Sie unter Ermittlung der Abtastperiode, Seite 174.
4	Wenn Sie die Auto-Tuning, Seite 169-Funktion verwenden möchten, müssen Sie ggf. den manuellen Modus, Seite 173 ausführen, um die **dynamische Korrektur** und den auf der Registerkarte **AT**, Seite 182 im Fenster **PID-Assistent** definierten **AT-Trigger** zu ermitteln.
5	Schalten Sie die Steuerung über die Animationstabelle ein: • Stellen Sie die Betriebsart, Seite 162 ein. • Aktivieren Sie den PID-Regler, Seite 186. • Stellen Sie die bei der Konfiguration, Seite 167 definierten Parameter auf die geeigneten Werte in Übereinstimmung mit der ausgewählten Betriebsart ein.

PID-Einstellung mittels Auto-Tuning (AT)

Einführung

Der Auto-Tuning-Modus ermöglicht die automatische Einstellung der Kp-, Ti- und Td-Werte sowie der Aktionsparameter, um eine präzisere Konvergenz der *PID*-Funktion zu erreichen. Die in EcoStruxure Machine Expert - Basic verfügbare Auto-Tuning-Funktion eignet sich insbesondere für die automatische Einstellung thermischer Prozesse.

In diesem Abschnitt werden folgende Themen behandelt:

- Auto-Tuning-Anforderungen
- Beschreibung des Auto-Tuning-Prozesses
- Speicherung der berechneten Koeffizienten
- Einstellung der *PID*-Parameter
- Auto-Tuning wird gestartet
- Einschränkungen bei der Verwendung der Auto-Tuning-Funktion und der *PID*-Regelung

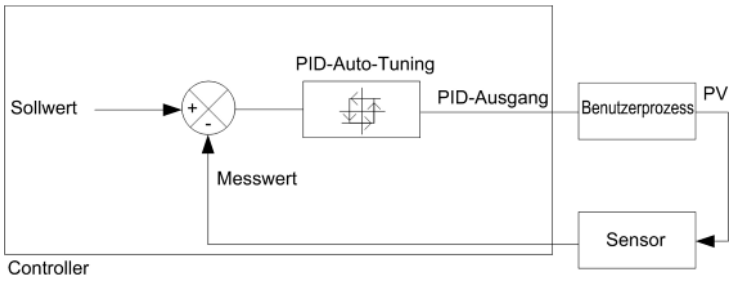
Auto-Tuning-Anforderungen

Bei Verwendung der Auto-Tuning-Funktion ist sicherzustellen, dass der Regelprozess und die Steuerung folgenden Anforderungen gerecht werden:

- Prozessanforderungen:
  - Der Prozess muss ein stabiles offenes System ohne Rückführung sein.
  - Der Prozess muss im gesamten Betriebsbereich größtenteils linear verlaufen.
  - Die Prozessreaktion auf eine Pegeländerung des Analogausgangs folgt einem vorübergehend asymptotischen Muster.
  - Der Prozess befindet sich in einem stabilen Zustand mit einem Null-Eingang am Anfang der Auto-Tuning-Sequenz.
  - Der Prozess muss während des gesamten Prozessverlaufs störungsfrei sein. Andernfalls sind die berechneten Parameter ungültig oder der Auto-Tuning-Prozess wird nicht ordnungsgemäß durchgeführt.
- Konfigurationsanforderungen:
  - Konfigurieren Sie die Steuerung im periodischen Abfragemodus, um sicherzustellen, dass die Auto-Tuning-Funktion fehlerfrei ausgeführt wird.
  - Verwenden Sie die Auto-Tuning-Funktion nur, wenn keine anderen *PID*-Steuerungen ausgeführt werden.
  - Konfigurieren Sie die Kp-, Ti- und Td-Koeffizienten als Speicherwortadressen (*%MWxx*).
  - Stellen Sie den Aktionstyp auf der Registerkarte **Ausgang** auf eine Speicherbitadresse (*%Mxx*) ein.

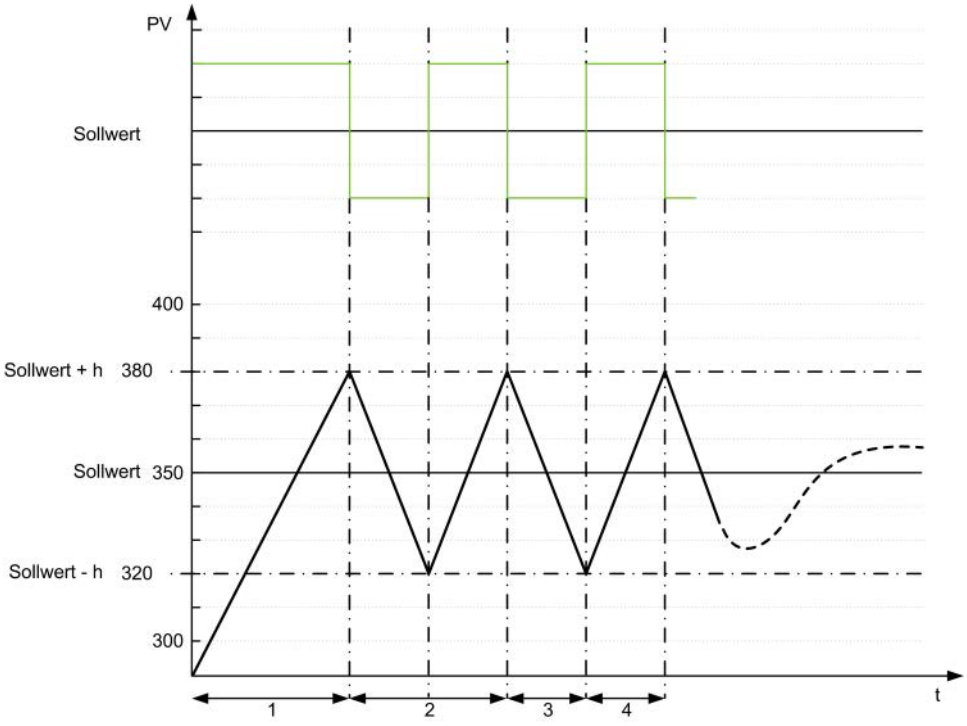
Beschreibung des Auto-Tuning-Prozesses

Die folgende Abbildung beschreibt das Auto-Tuning in der Steuerung und in der Anwendung:



Beschreibung des Kalibrierungsvorgangs des Auto-Tuning

Der Kalibrierungsvorgang des Auto-Tuning ist in vier aufeinander folgende Phasen unterteilt. Jede Phase des Prozesses muss erfüllt sein, damit der Auto-Tuning-Prozess erfolgreich abgeschlossen werden kann. Die folgenden Prozessansprechkurven und die Tabelle beschreiben die vier Phasen der EcoStruxure Machine Expert - Basic `PID` Auto-Tuning-Funktion:



PV Prozesswert

PID-Ausgang

h = 1 % (**Max.**-Wert - **Min.**-Wert) des Feldes **Messbereich** auf der Registerkarte **AT**

---- PID aktiv

1...4 Auto-Tuning-Phasen (siehe nachfolgende Tabelle)

Die folgende Tabelle beschreibt die Auto-Tuning-Phasen:

AT-Phase	Beschreibung
1	Der PID-Ausgang wird auf den **Max.**-Wert des Feldes **Grenzwerte** auf der Registerkarte, Seite 184 **Ausgang** forciert, bis der Prozesswert den Sollwert + h erreicht.
2	In der Auto-Tuning-Phase 2 gibt es zwei Schritte: 1. Der PID-Ausgang wird auf den **Min.**-Wert des Feldes **Grenzwerte** auf der Registerkarte, Seite 184 **Ausgang** forciert, bis der Prozesswert den Sollwert - h erreicht. 2. Der PID-Ausgang wird auf den **Max.**-Wert des Feldes **Grenzwerte** auf der Registerkarte, Seite 184 **Ausgang** forciert, bis der Prozesswert den Sollwert + h erreicht.
3	Der PID-Ausgang wird auf den **Min.**-Wert des Feldes **Grenzwerte** auf der Registerkarte, Seite 184 **Ausgang** forciert, bis der Prozesswert den Sollwert - h erreicht.
4	In der Auto-Tuning-Phase 4 gibt es zwei Schritte: 1. Der PID-Ausgang wird auf den **Max.**-Wert des Feldes **Grenzwerte** auf der Registerkarte, Seite 184 **Ausgang** forciert, bis der Prozesswert den Sollwert + h erreicht. 2. Der PID-Ausgang wird auf den **Min.**-Wert des Feldes **Grenzwerte** auf der Registerkarte, Seite 184 **Ausgang** forciert, die PID-Parameter werden berechnet und der PID wird aktiv.
(1) Der zuletzt vor Beginn des Auto-Tunings auf den Prozess angewendete Ausgang wird sowohl als Startpunkt als auch als Ruhepunkt für den Auto-Tuning-Prozess verwendet.	

HINWEIS: Die Kp- Ti- und Td-Parameter können nicht berechnet werden, wenn die manuelle Ausgangssteuerung während des Kalibrierungsvorgangs des Auto-Tuning aktiviert ist. Starten Sie den Kalibrierungsvorgang des Auto-Tuning erneut, wenn die manuelle Ausgangssteuerung beendet ist.

Speicherung der berechneten Koeffizienten

Nach Abschluss der Auto-Tuning-Sequenz werden die den Kp-, Ti- und Td-Koeffizienten zugeordneten Speicherwörter und der Aktionstyp mithilfe der berechneten Werte eingestellt. Diese Werte werden in den RAM-Speicher geschrieben und in der Logiksteuerung gespeichert, solange die Anwendung gültig ist und kein Kaltstart durchgeführt wird (*%S0*).

Wenn das System nicht durch äußere Störungen beeinflusst wird, können die berechneten Werte in die Einstellungen des *PID*-Reglers geschrieben werden (siehe die Registerkarte **PID** im **PID-Assistent**, Seite 183). Auf diese Weise kann die *PID*-Betriebsart auf den *PID*-Modus eingestellt werden.

Anpassung der PID-Parameter

Die Auto-Tuning-Methode kann sich als überaus dynamische Steuerung erweisen, die zu unerwünschtem Überschwingen beim Schrittwechsel der Sollwerte führen kann. Um die von den *PID*-Parametern (Kp, Ti, Td) per Auto-Tuning gelieferte Prozessregelung feiner anzupassen, haben Sie auch die Möglichkeit, diese Parameterwerte direkt ausgehend von der Registerkarte **PID** des **PID-Assistenten** oder über die entsprechenden Speicherwörter (*%MW*) manuell anzupassen. Detaillierte Informationen zur manuellen Parameteranpassung finden Sie im Anhang, Seite 191.

Auto-Tuning wird gestartet

Auf der Registerkarte **AT** kann über den **AT-Trigger** eine Wiederholung der Auto-Tuning-Sequenz aktiviert werden. Der Auto-Tuning-Prozess wird bei jeder steigenden Flanke des mit dem **AT-Trigger** verknüpften Signals ausgelöst.

Informationen zur Konfiguration des Auto-Tuning finden Sie auf der Registerkarte **AT**, Seite 182.

Einschränkungen bei der Verwendung der Auto-Tuning-Funktion

Thermische Prozesse können in vielen Fällen mit reinen Verzögerungsmodellen der ersten Rangordnung gleichgesetzt werden. Diese Art von Modell lässt sich anhand von zwei Schlüsselparametern beschreiben:

- Zeitkonstante τ
- Verzögerung θ

Das **Auto-Tuning** ist am besten für Prozesse geeignet, in denen die Zeitkonstante (τ) und die Verzögerung (θ) folgenden Kriterien entsprechen:

- $10\ s < (\tau + \theta) < 2700\ s$ (d. h.: 45 min)
- $2 < \tau / \theta < 20$

Manueller Modus

Einführung

Der manuelle Modus kann im Fenster **PID-Assistent** aufgerufen werden (**Output** tab, Seite 183). In diesem Modus können Sie die Befehle der *PID* umgehen. Mit der Verwendung des manuellen Modus werden 2 Hauptziele verfolgt:

- Initialisierung der Konfiguration
- Ermittlung der Abtastperiode

Beschreibung

Im manuellen Modus können Sie den **Output** value, Seite 183 angeben. Dieses Verfahren kann sich besonders für den Test der Systemreaktion als überaus nützlich erweisen.

Durch Einstellen der **Bitadresse** auf der Registerkarte **Ausgang**, Seite 183 auf den Wert 1 wird der manuelle Modus aktiviert. Wenn die Option **Aktivieren** ausgewählt ist, steht ausschließlich der manuelle Modus zur Auswahl.

Anwendung

Wenn der manuelle Modus aktiv ist, wird dem Ausgang der von Ihnen definierte Festwert zugewiesen. Dieser Ausgangswert liegt zwischen 0 und 10.000 (0 und 100 % für einen PWM-Ausgang).

Sie können den manuellen Modus auch für die Durchführung von Tests zur Bestimmung der minimalen/maximalen Ausgangsbegrenzung verwenden.

Der manuelle Modus ist darüber hinaus erforderlich, wenn die Methode der Prozessansprechkurve, Seite 174 verwendet wird, die der Ermittlung der korrekten Abtastzeit (*Ts*) dient.

Starten des manuellen Modus

Bevor Sie den manuellen Modus starten, sollten Sie sicherstellen, dass sich der RUN/STOP-Schalter der Steuerung in der RUN-Position befindet.

Gehen Sie zum Start des manuellen Modus mithilfe einer Animationstabelle vor wie folgt:

Schritt	Beschreibung
1	Aktivieren Sie den manuellen Modus, indem Sie das dedizierte Speicherbit auf 1 setzen. Detaillierte Informationen hierzu finden Sie auf der Registerkarte **Ausgang**, Seite 183.
2	Stellen Sie bei Verwendung der PWM-Funktion die PWM-**Periode** auf den gewünschten Wert ein.
3	Setzen Sie das der Betriebsart zugeordnete Speicherwort auf der Registerkarte **Allgemein**, Seite 177 im Fenster **PID-Assistent** auf den Wert 1 (*PID*-Modus). Detaillierte Informationen zu den Betriebsarten mit Wortadresse finden Sie unter Beschreibung der Betriebsarten, Seite 162.
4	Stellen Sie das dem manuellen Ausgang zugeordnete Speicherwort auf der Registerkarte **Ausgang**, Seite 183 auf den gewünschten Wert ein. Dieser manuelle Sollwert kann mehrere Male ausgewählt werden, wenn das System in seinem Initialzustand gehalten wird.
5	Aktivieren Sie die Schleifen-Steuerung, Seite 166.

Anhalten des manuellen Modus

Gehen Sie zum Stopp des manuellen Modus mithilfe einer Animationstabelle vor wie folgt:

Schritt	Beschreibung
1	Deaktivieren Sie die Schleifen-Steuerung, Seite 166.
2	Unterbinden Sie den manuellen Modus, indem Sie das dedizierte Speicherbit auf 0 setzen. Detaillierte Informationen hierzu finden Sie auf der Registerkarte **Ausgang**, Seite 183.
3	Setzen Sie das der Betriebsart zugeordnete Speicherwort auf der Registerkarte **Allgemein**, Seite 177 für den *PID*-Regler auf 0. Detaillierte Informationen zu den Betriebsarten mit Wortadresse finden Sie unter Beschreibung der Betriebsarten, Seite 162.
4	Setzen Sie das dem manuellen Ausgang zugeordnete Speicherwort auf der Registerkarte **Ausgang**, Seite 183 auf 0.

Ermittlung der Abtastperiode (Ts)

Einführung

Die Abtastperiode (Ts) ist der wichtigste Parameter für die *PID*-Regelung. Sie sollte auf der Registerkarte **PID**, Seite 180 im Fenster **PID-Assistent** mit Bedacht eingestellt werden. Dieser Parameter ist eng mit der Zeitkonstante (τ) des zu steuernden Prozesses verknüpft.

In diesem Abschnitt wird die Verwendung des Online-Modus beschrieben, gleichzeitig werden zwei Methoden zur Bestimmung der Abtastperiode (Ts) vorgestellt:

- Methode der Prozessansprechkurve
- Trial-and-Error-Methode (Versuch und Irrtum)

Methode der Prozessansprechkurve

Diese Methode besteht aus einer offenen Regelschleife (ohne Rückführung), über die die Zeitkonstante des zu steuernden Prozesses ermittelt wird. Zunächst muss sichergestellt werden, dass der Prozess über ein Zeitverzögerungsmodell der ersten Rangordnung beschrieben werden kann. Das Prinzip ist äußerst einfach: Wenden Sie einen Schrittwechsel am Eingang des Prozesses an, während die

Ausgangskurve des Prozesses überwacht wird. Verwenden Sie dann eine grafische Methode zur Ermittlung der Zeitverzögerung des Prozesses.

Gehen Sie vor wie folgt, um die Abtastperiode (Ts) über die Methode der Prozessansprechkurve zu ermitteln:

Schritt	Aktion
1	Es wird davon ausgegangen, dass Sie bereits die verschiedenen Einstellungen auf den Registerkarten **Allgemein**, **Eingang**, **PID**, **AT** und **Ausgang** der *PID*-Funktion konfiguriert haben.
2	Wählen Sie die Registerkarte **Ausgang**, Seite 183 im Fenster **PID-Assistent** aus.
3	Wählen Sie in der Dropdown-Liste **Manueller Modus** den Eintrag **Aktivieren** oder **Bitadresse** aus, um den manuellen Modus zu autorisieren.
4	Stellen Sie das Feld **Ausgang** auf einen hohen Wert ein (innerhalb des Bereichs [5.000...10.000]).
5	Laden Sie Ihre Anwendung auf den Logic Controller herunter. Detaillierte Informationen zum Herunterladen einer Anwendung finden Sie im *EcoStruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch*.
6	Führen Sie die *PID*-Funktion aus und prüfen Sie den Anstieg der Ansprechkurve.
7	Sobald die Ansprechkurve einen stabilen Zustand erreicht hat, halten Sie die *PID*-Messung an.
8	Verwenden Sie die folgende grafische Methode, um die Zeitkonstante (τ) des Steuerungsprozesses zu bestimmen: 1. Berechnen Sie mittels der folgenden Formel den Prozessvariablenausgang bei einer Steigung von 63 % ($S_{[63\%]}$): $S_{[63\%]} = S_{[initial]} + (S_{[final]}-S_{[initial]})$ x 63% 2. Berechnen Sie grafisch die Zeitabszisse ($t_{[63\%]}$), die S(63%) entspricht. 3. Ermitteln Sie grafisch die Initialzeit ($t_{[initial]}$), die dem Start des Anstiegs der Prozessansprechkurve entspricht. 4. Berechnen Sie mittels der folgenden Beziehung die Zeitkonstante (τ) des Regelprozesses: $\tau = t_{[63\%]}-t_{[initial]}$
9	Berechnen Sie mittels der folgenden Formel die Abtastzeit (Ts) (1) auf der Grundlage des Werts von (τ), den Sie im vorigen Schritt ermittelt haben: Ts = τ/75
10	Stellen Sie die **Zykluszeit** für den periodischen **Abtastmodus** so ein, dass die Abtastzeit (Ts) ein exaktes Vielfaches der Zykluszeit ist: Zykluszeit = Ts / n, wobei „n“ eine positive Ganzzahl(2) ist
(1) Die Basiseinheit für die Abtastperiode ist 10 ms. Daher müssen Sie den Wert von Ts auf die nächsten vollen 10 ms auf- bzw. abrunden. **(2)** Sie müssen „n“ so wählen, dass die resultierende Zykluszeit eine positive Ganzzahl im Bereich [1...150] ms ist.	

Trial-and-Error-Methode (Versuch und Irrtum)

Bei der Trial-and-Error-Methode wird die Abtastperiode der Auto-Tuning-Funktion kontinuierlich geschätzt, bis der Algorithmus zu zufrieden stellenden Werten für Kp, Ti und Td konvergiert.

HINWEIS: Im Gegensatz zur Prozessansprechkurven-Methode basiert die Trial-and-Error-Methode nicht auf einer auf die Prozessreaktion angewandten Näherungsregel. Sie hat jedoch den Vorteil, dass der Wert zu einem Wert der Abtastzeit konvergiert, der sich in derselben Größenordnung wie der aktuelle Wert befindet.

Gehen Sie zur Durchführung einer auf Versuch und Irrtum basierenden Schätzung der Auto-Tuning-Funktion vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie im *PID*-Konfigurationsbildschirm die Registerkarte **AT** aus.
2	Setzen Sie die **Ausgangsbegrenzung** der Auto-Tuning-Funktion auf **10.000**.
3	Laden Sie Ihre Anwendung auf den Logic Controller herunter. Detaillierte Informationen zum Herunterladen einer Anwendung finden Sie im *EcoStruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch*.
4	Wählen Sie die Registerkarte **PID** im Fenster **PID-Assistent** aus.
5	Geben Sie die erste oder n-te Schätzung in das Feld **Abtastzeit**(1) ein.
6	Starten Sie Auto-Tuning, Seite 163.
7	Warten Sie, bis der Auto-Tuning-Vorgang abgeschlossen ist.
8	Zwei Fälle sind möglich: • **Auto-Tuning wird erfolgreich abgeschlossen**: Fahren Sie mit Schritt 10 fort. • **Auto-Tuning nicht erfolgreich**: Siehe Auto-Tuning-Fehlercodes, Seite 189. Das bedeutet, dass die aktuelle Schätzung der Abtastperiode (Ts) falsch ist. Führen Sie eine neue Schätzung von Ts durch und wiederholen Sie die Schritte 3 bis 8 so oft wie erforderlich, bis der Auto-Tuning-Vorgang letztendlich konvergiert.
9	Halten Sie sich an folgende Richtlinien, um eine neue Schätzung von Ts durchzuführen: • Der Auto-Tuning-Vorgang wird mit dem Fehlercode 800C hex beendet. Das bedeutet, die Abtastperiode (Ts) ist zu groß. Reduzieren Sie den Wert von Ts für eine neue Schätzung. • Der Auto-Tuning-Vorgang wird mit dem Fehlercode 800A hex beendet. Das bedeutet, die Abtastperiode (Ts) ist zu gering. Erhöhen Sie den Wert von Ts für eine neue Schätzung.
10	Passen Sie die *PID*-Regelparameter(2) (Kp, Ti und Td) auf der Registerkarte **PID**, Seite 180 im Fenster **PID-Assistent** nach Bedarf an.

(1) Wenn Sie über keinen ersten Anhaltspunkt für den möglichen Bereich für die Abtastperiode verfügen, setzen Sie diesen Wert auf den zulässigen Mindestwert: 1 (1 Einheit von 10 ms).

(2) Wenn die PID-Einstellung dieser Regelparametern keine vollständig zufrieden stellenden Ergebnisse liefert, können Sie die Versuch-und-Irrtum-Schätzung der Abtastperiode weiter verfeinern, bis Sie die richtigen Kp-, Ti- und Td-Regelparameter erhalten.

Online-Modus

Wenn sich der Logic Controller im Online-Modus befindet und die periodische Task ausgeführt wird, kann sich der im Ts-Feld angezeigte Wert (im Fenster, Seite 176 **PID-Assistent**) vom eingegebenen Parameter (*%MW*) unterscheiden. Der Ts-Wert ist ein Vielfaches der periodischen Task, während der *%MW*-Wert dem von der Logiksteuerung gelesenen Wert entspricht.

PID-Assistent

Zugriff auf den PID-Assistenten

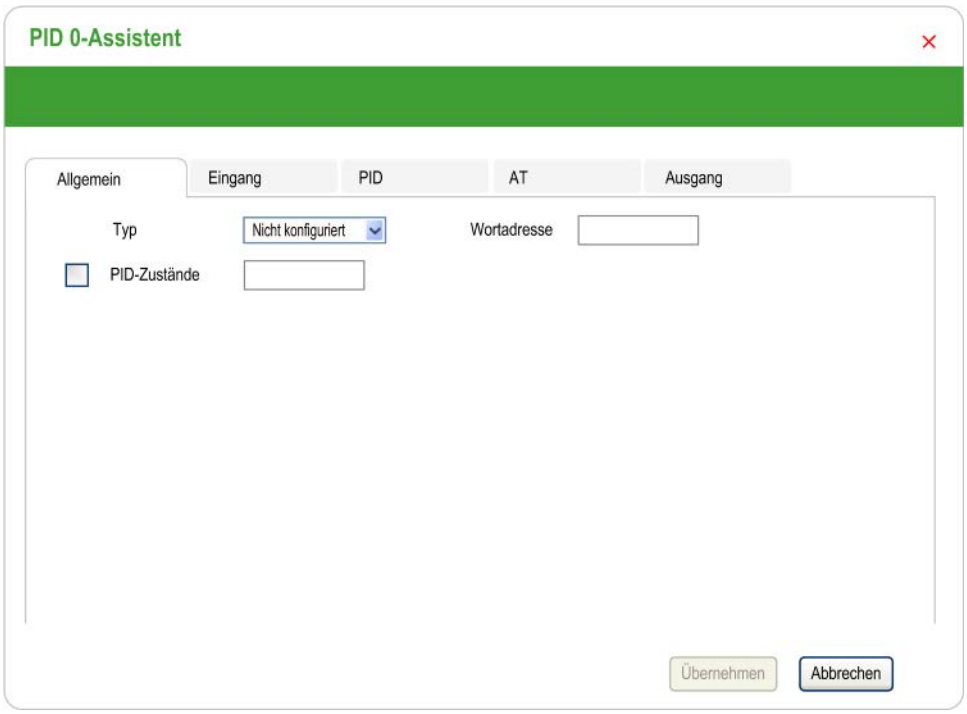
Einführung

Verwenden Sie das Fenster **PID-Assistent** von EcoStruxure Machine Expert - Basic zur Konfiguration des *PID*-Reglers.

Konfigurationsassistent

Klicken Sie in der *PID*-Eigenschaftstabelle auf die Schaltfläche **Konfiguration [...]**. Dadurch wird das Fenster **PID-Assistent** aufgerufen.

Die nachstehende Abbildung zeigt das Fenster **PID-Assistent**.



Das Fenster **PID-Assistent** umfasst verschiedene Registerkarten, je nachdem, ob Sie sich im Offline- oder Online-Modus befinden:

Registerkarte	Zugriff	Verbindung
Allgemeines	Offline	Registerkarte „Allgemein“, Seite 177
Eingang	Offline	Registerkarte „Eingang“, Seite 179
PID	Offline	Registerkarte „PID“, Seite 180
AT	Offline	Registerkarte „AT“, Seite 182
Ausgang	Offline	Registerkarte „Ausgang“, Seite 183

Nach der Auswahl der Betriebsart werden die Registerkarten mit leeren Feldern, in die Werte eingegeben werden müssen, mit dem Symbol gekennzeichnet und die betroffenen Felder rot unterlegt.

Registerkarte „Allgemein“

Einführung

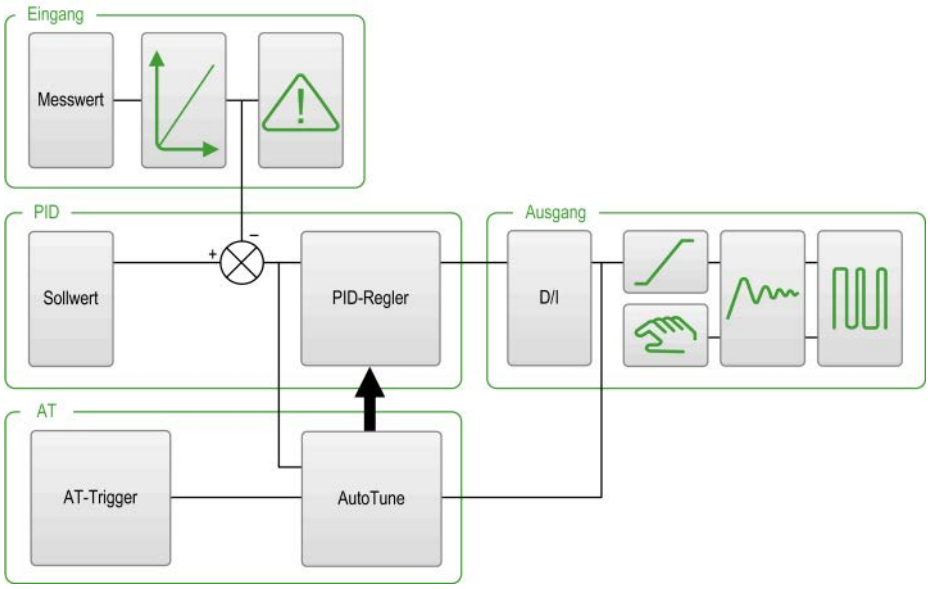
In diesem Kapitel wird die Registerkarte **Allgemein** des *PID* beschrieben. Die Registerkarte **Allgemein** wird standardmäßig angezeigt, wenn Sie den *PID*-Assistenten im Offline-Modus aufrufen.

Beschreibung

In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Einstellungen auf der Registerkarte **Allgemein** beschrieben.

Parameter	Beschreibung
Betriebsart	Stellt den zu verwendenden *PID*-Modus dar: • Nicht konfiguriert • PID • AT + PID • AT • Wortadresse Detaillierte Informationen zu den Betriebsarten finden Sie unter PID-Betriebsarten, Seite 162.
Wortadresse	Sie können in dieses Textfeld ein Speicherwort (%MWxx) eingeben, das zur Festlegung der Betriebsart über das Programm verwendet wird. Das Speicherwort kann abhängig von der Betriebsart, die Sie einstellen möchten, mögliche Werte annehmen: • %MWx = 0 (PID deaktiviert) • %MWx = 1 (zum Einstellen von „Nur PID“) • %MWx = 2 (zum Einstellen von „AT + PID“) • %MWx = 3 (zum Einstellen von „Nur AT“) • %MWx = 4 (zum Einstellen von „Nur PI“)
PID-Zustände	Wenn Sie das Kontrollkästchen markieren, um diese Option zu aktivieren, können Sie ein Speicherwort im zugehörigen Feld (%MWxx) angeben, das vom *PID*-Regler verwendet wird, um den aktuellen *PID*-Status während der Ausführung des *PID*-Reglers und/oder der Auto-Tuning-Funktion zu speichern. Detaillierte Informationen hierzu finden Sie unter PID-Zustände und Fehlercodes, Seite 187.

Grafischer Assistent



Der grafische Assistent unterstützt Sie bei der Visualisierung der Generierung der *PID*-Funktion. Es handelt sich um eine dynamische Grafik, die in Übereinstimmung mit der Konfiguration aktualisiert wird.

In der nachstehenden Tabelle werden die Verfügbarkeit der verschiedenen Symbole und die Aktionen beschrieben, die durch Klicken auf die Symbole ausgeführt werden:

Anzeige	Beschreibung
	Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um das Sollwert-Feld auf der Registerkarte **PID**, Seite 180 anzuzeigen.
	Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Registerkarte **PID**, Seite 180 anzuzeigen.
	Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Registerkarte **Ausgang**, Seite 183 anzuzeigen.
	Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Registerkarte **Eingang**, Seite 179 anzuzeigen.
	Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Registerkarte **AT**, Seite 182 anzuzeigen.
	Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Registerkarte **AT**, Seite 182 anzuzeigen.
	Diese Schaltfläche wird angezeigt, wenn die Option **Genehmigen** im Bereich **Konvertierung** auf der Registerkarte **Eingang**, Seite 179 ausgewählt ist.
	Diese Schaltfläche wird angezeigt, wenn die Option **Genehmigen** im Bereich **Alarme** auf der Registerkarte **Eingang**, Seite 179 ausgewählt ist.
	Diese Schaltfläche wird angezeigt, wenn die **Grenzwerte** im **Grenzwertbereich** auf der Registerkarte **Ausgang**, Seite 183 nicht auf **Sperren** eingestellt wurden.
	Diese Schaltfläche wird angezeigt, wenn der **manuelle Modus** im Bereich **manueller Modus** auf der Registerkarte **Ausgang**, Seite 183 nicht auf **Sperren** eingestellt wurde.
	Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Registerkarte **Ausgang**, Seite 183 anzuzeigen.
	Diese Schaltfläche wird angezeigt, wenn die Option **Genehmigen** im **PWM-Ausgangsbereich** auf der Registerkarte **Ausgang**, Seite 183 ausgewählt wurde.

Registerkarte „Eingang“

Einführung

In diesem Abschnitt wird die Registerkarte **Eingang** von *PID* beschrieben. Die Registerkarte **Eingang** dient der Eingabe der *PID*-Eingangsparameter.

Diese Registerkarte ist nur im Offline-Modus und nur bei Auswahl einer Betriebsart auf der Registerkarte **Allgemein** verfügbar.

Beschreibung

In der folgenden Tabelle werden die Parameter beschrieben, die Sie definieren können:

Parameter	Beschreibung	
Messung	Geben Sie hier die Variable an, die den Messwert des zu regulierenden Prozesses enthält. Die Standardskala reicht von 0 bis 10000. Sie können ein Speicherwort (*%MWxx*) oder einen Analogeingang eingeben.	
Konvertierung	**Autorisieren**	Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um den Prozesswert **[0...10000]** in einen linearen Bereich **Min.** ... **Max.** zu konvertieren. Die Konvertierung betrifft auch den Sollwert.
	Min. **Max.**	Geben Sie den Minimal- und Maximalwert der Konvertierungsskala an. Der Prozesswert wird dann automatisch innerhalb des Intervalls **Min.** ... **Max.** neu berechnet. **Min.** oder **Max.** können Speicherwörter (*%MWxx*), konstante Wörter (*%KWxx*) oder ein Wert zwischen -32768 und +32767 sein. **HINWEIS:** Hinweis: **Min.** muss kleiner als **Max.** sein.
Filter	**Autorisieren**	Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um dem gemessenen Eingang einen Filter zuzuweisen.
	(100 ms)	Geben Sie einen Filterwert von 0 bis 10000 oder eine Speicherwortadresse (*%MWxx*) an. Die Basiseinheit der Filterzeit ist 100 ms.
Alarme	**Autorisieren**	Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um Alarme in Eingangsvariablen zu aktivieren. Die Alarmwerte sind anhand des nach der Konvertierungsphase erhaltenen Prozesswerts festzulegen. Bei aktiver Konvertierung müssen die Alarmwerte von **Min.** bis **Max.** reichen. Andernfalls gilt für die Alarmwerte der Bereich 0 bis 10000
	Niedrig **Ausgang**	Geben Sie den unteren Alarmwert in das Feld **Niedrig** ein. Bei diesem Wert kann es sich um ein Speicherwort (*%MWxx*), eine Konstante (*%KWxx*) oder einen Direktwert handeln. **Ausgang** muss die Adresse des Bits enthalten, das auf 1 gesetzt wird, wenn der untere Grenzwert erreicht ist. **Ausgang** kann ein Speicherbit (*%Mxx*) oder ein Ausgang sein.
	Hoch **Ausgang**	Geben Sie den oberen Alarmwert in das Feld **Hoch** ein. Bei diesem Wert kann es sich um ein Speicherwort (*%MWxx*), eine Konstante (*%KWxx)*) oder einen Direktwert handeln. **Ausgang** muss die Adresse des Bits enthalten, das auf 1 gesetzt wird, wenn der obere Grenzwert erreicht ist. **Ausgang** kann ein Speicherbit (*%Mxx*) oder ein Ausgang sein.

Registerkarte „PID“

Einführung

Verwenden Sie die Registerkarte **PID** zur Eingabe der internen *PID*-Parameter.

Diese Registerkarte ist nur im Offline-Modus und nur bei Auswahl einer Betriebsart auf der Registerkarte **Allgemein** verfügbar.

Beschreibung

In der folgenden Tabelle werden die Einstellungen beschrieben, die Sie definieren können:

Parameter	Beschreibung	
Sollwert	Legen Sie den *PID*-Sollwert fest. Bei diesem Wert kann es sich um ein Speicherwort (*%MWxx*), ein konstantes Wort (*%KWxx*) oder einen Direktwert handeln. Dieser Wert muss zwischen 0 und 10000 liegen, wenn die Konvertierung deaktiviert ist. Andernfalls muss der Wert für die Konvertierung zwischen dem **Min.**- und dem **Max.**-Wert liegen.	
Korrektortyp	Wenn die Betriebsart **PID** oder **AT + PID** zuvor in der Eigenschaftstabelle *PID* ausgewählt wurde, können Sie im Dropdown-Listenfeld den gewünschten Korrektortyp (**PID** oder **PI**) auswählen. Wurden andere Betriebsarte (**AT** oder **Wortadresse**) ausgewählt, dann wird der **Korrekturtyp** auf **Auto** gesetzt und grau abgeblendet (d. h. er kann manuell nicht geändert werden). Wenn **PI** im Dropdown-Listenfeld ausgewählt wird, wird der Td-Parameter auf 0 forciert und dieses Feld ist deaktiviert.	
Parameter (1)	**Kp (x0,01s)**	Geben Sie die *PID*-Proportionalverstärkung an, multipliziert mit 100. Bei diesem Wert kann es sich um ein Speicherwort (*%MWxx*), ein konstantes Wort (*%KWxx*) oder einen Direktwert handeln. Der gültige Bereich für den *Kp*-Parameter lautet: 0 < Kp < 10000. **HINWEIS:** Wenn *Kp* versehentlich auf 0 gesetzt wird (*Kp* ≤ 0 ist ungültig), wird automatisch der Standardwert *Kp*=100 von der *PID*-Funktion zugewiesen.
	Ti (x0,1s)	Geben Sie die Integralzeit für eine Zeitbasis von 0,1 Sekunden ein. Bei diesem Wert kann es sich um ein Speicherwort (*%MWxx*), ein konstantes Wort (*%KWxx*) oder einen Direktwert handeln. Er muss zwischen 0 und 36000 liegen. **HINWEIS:** Setzen Sie diesen Koeffizienten auf 0, um die integrale Aktion des *PID* zu deaktivieren.
	Td (x0,1s)	Geben Sie die Differentialzeit für eine Zeitbasis von 0,1 Sekunden ein. Bei diesem Wert kann es sich um ein Speicherwort (*%MWxx*), ein konstantes Wort (*%KWxx*) oder einen Direktwert handeln. Er muss zwischen 0 und 10000 liegen. **HINWEIS:** Setzen Sie diesen Koeffizienten auf 0, um die abgeleitete Aktion des *PID* zu deaktivieren.
Abtastperiode	Geben Sie hier die *PID*-Abtastperiode für eine Zeitbasis von 10^{-2} Sekunden (10 ms) ein. Bei diesem Wert kann es sich um ein Speicherwort (*%MWxx*), ein konstantes Wort (*%KWxx*) oder einen Direktwert handeln. Er muss zwischen 1 (0,01 s) und 10000 (100 s) liegen.	

(1) Wenn Auto-Tuning aktiviert ist, brauchen Sie die Parameter Kp, Ti und Td nicht mehr zu definieren, da sie automatisch über das Programm vom Auto-Tuning-Algorithmus eingestellt werden. In diesem Fall dürfen Sie in diese Felder nur eine interne Wortadresse (*%MW*xx) eingeben. Geben Sie bei aktivierter Auto-Tuning-Funktion kein konstantes Wort und keinen Direktwert ein.

Registerkarte „AT“

Einführung

Die Registerkarte **AT** ist mit der Auto-Tuning-Funktion verbunden. Detaillierte Informationen finden Sie unter PID-Einstellung per Auto-Tuning, Seite 169.

Diese Registerkarte ist nur im Offline-Modus und nur bei Auswahl einer Betriebsart auf der Registerkarte **Allgemein** verfügbar.

Beschreibung

PID Auto-Tuning ist ein rückführungsfreier Prozess, der ohne Vorschriften oder andere als die durch den Prozessvariablen-Grenzwert (PV) oder den Ausgangs-Sollwert vorgegebenen Einschränkungen direkt auf den Regelprozess einwirkt. Daher müssen beide Werte sorgfältig innerhalb des zulässigen, durch den Prozess vorgegebenen Bereichs ausgewählt werden, um eine mögliche Überlastung des Prozesses zu vermeiden.

Wenn die PID-Regelung mit Auto-Tuning durchgeführt wird, wirkt sich der Parameter **Dynamische AT-Korrektur** auf den Wert der Proportionalverstärkung (Kp) aus. Die Berechnung der Proportionalverstärkung im Auto-Tuning-Prozess ist von der ausgewählten Geschwindigkeit der Dynamikkorrektur abhängig. Sie können eine der folgenden Optionen auswählen:

- **Schnell**
- **Mittel**
- **Langsam**
- **Wortadresse**

Weitere Informationen finden Sie in den Beschreibungen der Optionen in der nachfolgenden Tabelle:

⚠WARNUNG

INSTABILER PID-BETRIEB

- Beim Setzen der Istwert-Grenze (PV: Prozesswert) und der Ausgangssollwert-Grenzen müssen die jeweils damit verbundenen Auswirkungen auf die Maschine bzw. den Prozess berücksichtigt werden.
- Überschreiten Sie in keinem Fall den zulässigen Wertebereich für den Istwert und die Ausgangssollwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verwenden Sie keinen Relaisausgang mit der PID-Funktion.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

In der folgenden Tabelle werden die Einstellungen beschrieben, die Sie definieren können:

Feld	Beschreibung	
AT-Modus	**Genehmigen**	Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um Auto-Tuning zu aktivieren. Es gibt zwei Möglichkeiten, dieses Kontrollkästchen zu verwenden, je nachdem, ob Sie die Betriebsart manuell oder über eine Wortadresse auf der Registerkarte **Allgemein** der *PID*-Funktion einstellen: • Wenn Sie den **Betriebsmodus** auf der Registerkarte **Allgemein**, Seite 177 auf **PID + AT** oder **AT**einstellen, wird die Option **Genehmigen** aktiviert und kann nicht bearbeitet werden. • Wenn Sie den Betriebsmodus über eine Wortadresse *%MWx* (*%MWx* = 2: **PID + AT**; *%MWx* = 3: **AT**), festlegen, müssen Sie die Option **Genehmigen** manuell aktivieren, um die Auto-Tuning-Parameter konfigurieren zu können.
Messbereich	**Genehmigen**	Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um die Bereichsmessung zu aktivieren. **HINWEIS:** Wenn die Bereichsmessung deaktiviert ist, wird der Wert **Min.** auf 0 und der Wert **Max.** auf 10000 eingestellt.
	Min. **Max**	Legen Sie die Werte **Min.** und **Max** basierend auf dem Messbereich von 1 % über oder unter dem Sollwert fest. Bei den Werten kann es sich um Direktwerte von 1 bis 10000 oder ein Speicherwort *%MWx* handeln. **HINWEIS:** Der **Min.**-Wert muss kleiner sein als der **Max**-Wert. **Beispiel**: Wenn der Prozesswert bei etwa 35 °C ± 3 °C liegen muss, gilt Folgendes: • Der Sollwert entspricht 350. • ± 3 °C entspricht h, Seite 171 und sollte bei 30 liegen. • Folglich 1 % x (**Max.** - **Min.**) = 30 • Folglich 1 % x 3000 = 30 • Folglich **Max.** = 3100 und **Min.** = 100
Dynamische AT-Korrektur	**Schnell** **Mittel** **Langsam** **Wortadresse**	Dieser Parameter wirkt sich auf den vom **AT**-Prozess berechneten Wert der Proportionalverstärkung (Kp) aus. • **Schnell** bewirkt eine schnelle Antwortzeit mit größerem Überschwingen als „Mittel“. • **Mittel** bewirkt eine mittlere Antwortzeit mit mittlerem Überschwingen. • **Langsam** bewirkt eine längere Antwortzeit mit geringerem Überschwingen als „Mittel“. • **Wortadresse** bewirkt die im angegebenen Wortobjekt (*%MW*) konfigurierte Antwortzeit.
AT-Trigger	**AT-Trigger**	Über diesen Parameter kann der Start des **AT**-Prozesses bei Erkennung einer steigenden Flanke am dedizierten Bit (Speicherbit oder Digitaleingangsbit) ausgelöst werden. Der **AT**-Prozess wird angehalten, wenn eine fallende Flanke am Eingang **AT-Trigger** erkannt wird. Darüber hinaus wird im Modus **PID + AT** auch die PID-Einstellung gestoppt.

Berechnete Kp-, Ti- und Td-Koeffizienten

Nach Abschluss des Auto-Tuning-Vorgangs werden die berechneten *PID*-Koeffizienten Kp, Ti und Td in den entsprechenden Speicherwörtern (*%MWx*) abgelegt.

Registerkarte „Ausgang“

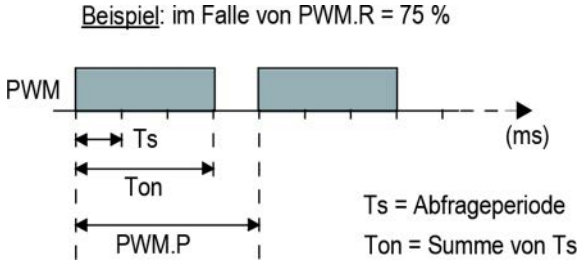
Einführung

Diese Registerkarte ermöglicht die Eingabe der *PID*-Ausgangsparameter.

Diese Registerkarte ist nur im Offline-Modus und nur bei Auswahl einer Betriebsart auf der Registerkarte **Allgemein** verfügbar.

Beschreibung

In der folgenden Tabelle werden die Einstellungen beschrieben, die Sie definieren können:

Feld	Beschreibung
Aktion	Geben Sie hier den Typ der auf den Prozess wirkende *PID*-Aktion an. Drei Optionen sind verfügbar: **Invers**, **Direkt** und **Bitadresse**. Wenn eine Erhöhung des Ausgangswerts eine Erhöhung des gemessenen Prozesswerts bewirkt, definieren Sie eine invertierte Aktion (**Invers**). Wenn jedoch eine Reduzierung des Messwerts verursacht wird, machen Sie *PID* direkt (**Direkt**). Bei der Auswahl von **Bitadresse**(1) können Sie den Aktionstyp durch Änderung des zugeordneten Bits anpassen, bei dem es sich entweder um ein Speicherbit (*%Mxx*) oder um eine Eingangsadresse (*%Ix.y*) handelt. Das Speicherbit wird bei Auswahl der Aktion **Direkt** auf 1 und bei Auswahl der Aktion **Invers** auf 0 gesetzt.
Grenzwerte	Geben Sie an, ob der *PID*-Ausgang mit Einschränkungen belegt werden soll. Es stehen 3 Optionen zur Verfügung: **Aktivieren**, **Deaktivieren** und **Bitadresse**. Wählen Sie **Aktivieren** aus, um das **Bit** auf 1 zusetzen, bzw. **Deaktivieren**, damit das **Bit** auf 0 gesetzt wird. Wählen Sie **Bitadresse** aus, wenn die Verwaltung der Grenzwerte über eine Änderung des zugeordneten Bits erfolgen soll, bei dem es sich um ein Speicherbit (*%Mxx*) oder um eine Eingangsadresse (*%Ix.y*) handeln kann. Legen Sie den oberen und unteren Grenzwert für den *PID*-Ausgang fest. **Min.** oder **Max.** können Speicherwörter (*%MWxx*), konstante Wörter (*%KWxx*) oder Werte zwischen 1 und 10000 (0,01 % bis 100 % der PWM-Periode) sein. **HINWEIS:** Der **Min.**-Wert muss kleiner sein als der **Max.**-Wert.
Manueller Modus	Geben Sie an, ob der *PID* in den manuellen Modus wechseln soll. Es stehen 3 Optionen zur Verfügung: **Aktivieren**, **Deaktivieren** und **Bitadresse**. Wenn Sie **Bitadresse** auswählen, können Sie über das Programm in den manuellen Modus (Bit auf 1) oder in den automatischen Modus (Bit auf 0) wechseln, indem Sie das zugeordnete Bit ändern, wobei es sich entweder um ein Speicherbit (*%Mxx*) oder um einen Eingang handeln kann. Der **Ausgang** des manuellen Modus muss den Wert enthalten, den Sie dem Analogausgang zuweisen möchten, wenn sich die *PID*-Funktion im manuellen Modus, Seite 173 befindet. Dieser **Ausgang** kann entweder ein Wort (*%MWxx*) oder ein direkter Wert im Format [0...10,000] sein.
Analogausgang	Geben Sie den *PID*-Ausgang an, der im Auto-Tuning-Modus verwendet werden soll. Bei diesem **Analogausgang**(2) kann es sich um eine Speicherwortadresse oder um eine Analogausgangsadresse handeln. Bei der Verwendung der PWM-Funktion von *PID* sind nur Speicherwortadressen erlaubt.
Ausgang PWM	Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um die PWM-Funktion des *PID* zu verwenden. Geben Sie im Textfeld **Periode (x0,1 s)** die Modulationsperiode ein. Diese Periode muss zwischen 1 und 500 liegen und kann ein Speicherwort (*%MWxx*) oder ein konstantes Wort (*%KWxx*) sein. Die Genauigkeit der PWM-Funktion ist sowohl von der PWM-Periode als auch von der Abfrageperiode abhängig. Sie fällt besser aus, wenn das PWM-Verhältnis (*PWM.R*) über die größtmögliche Anzahl an Werten verfügt. Beispiel: Abfrageperiode = 20 ms und PWM-Periode = 200 ms. In diesem Fall kann *PWM.R* folgende Werte annehmen: 0 %, 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 80 %, 90 %, 100 %. Bei einer Abfrageperiode = 50 ms und PWM-Periode = 200 ms kann *PWM.R* folgende Werte annehmen: 0 %, 25 %, 50 %, 75 % und 100 % des *PWM.P*-Periodenwerts.  Geben Sie das PWM-Ausgangsbit als Wert in **Ausgang** an. Dabei kann es sich um ein Speicherbit (*%Mxx*) oder um eine Ausgangsadresse handeln. Detaillierte Informationen zur PWM-Funktion finden Sie im Kapitel Impulsbreitenmodulation/Pulse Width Modulation (%PWM), Seite 48.

(1) Wenn Auto-Tuning aktiviert ist, bestimmt der Auto-Tuning-Algorithmus automatisch den richtigen direkten oder inversen Aktionstyp für den Regelprozess. Sie müssen dann im zugehörigen Textfeld **Bitadresse** ein Speicherbit (*%Mxx*) eingeben.

(2) Geben Sie eine Speicheradresse (*%MWxx*) oder eine Analogausgangsadresse (*%QWx.y*) ein.

PID-Programmierung

Verwendung der PID-Funktion

Dieser Abschnitt enthält der Beschreibungen und Programmierrichtlinien für die Verwendung der **PID**-Funktion.

Beschreibung

Einführung

Ein Proportional-Integral-Differential-Regler (*PID*) ist ein generischer Rückführungsmechanismus (Steuerung) für Regelkreise, der in industriellen Steuerungssystemen weitläufig zum Einsatz kommt. Der *PID*-Regler verwendet einen Algorithmus mit 3 separaten konstanten Parametern: den Proportional-, den Integral- und den Differentialwerten, die jeweils mit P, I und D gekennzeichnet werden.

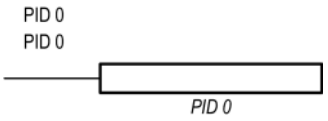
Hauptmerkmale

Die EcoStruxure Machine Expert - Basic-PID-Funktion stellt folgende Hauptmerkmale bereit:

- Analogeingang
- Lineare Konvertierung des konfigurierbaren Messwerts
- Überwachung des oberen und unteren Grenzwerts am konfigurierbaren Eingang
- Analog- oder PWM-Ausgang (Impulsbreitenmodulation)
- Abschaltung für den konfigurierbaren Ausgang
- Konfigurierbare direkte oder inverse Aktion
- Auto-Tuning-Funktion

Abbildung

Nachstehend eine Abbildung der *PID*-Funktion im KOP-Editor von EcoStruxure Machine Expert - Basic:



HINWEIS: Zwischen PID und der PID-Nummer muss ein Leerzeichen eingefügt werden (Beispiel: PID<Leerzeichen>0).

Parameter

Im Gegensatz zu den *Timer*- oder *Counter*-Funktionsbausteinen ist in EcoStruxure Machine Expert - Basic kein *PID*-Funktionsbaustein vorhanden. Die Anweisung `[PID x]` aktiviert lediglich die *PID*-Rückführungsfunktion, wobei x der PID-Nummer entspricht.

Um die *PID*-Funktion zu konfigurieren, navigieren Sie zum Fenster **Programmierung**, klicken Sie auf **Tools > PID** und bearbeiten Sie dann die PID-Eigenschaften bedarfsgerecht (die verschiedenen Konfigurationsparameter werden in der nachstehenden Tabelle beschrieben).

Die *PID*-Funktion verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wert
Verwendet	Ausgewählt, wenn die E/A im Projekt verwendet werden.	True/False False (Standard)
PID	Name des aktuellen *PID*-Objekts	Ein Programm kann nur eine begrenzte Anzahl an *PID*-Funktionen enthalten. Die maximale Anzahl an *PID*-Objekten finden Sie in der Tabelle Maximale Anzahl Objekte (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
Symbol	Symbol des aktuellen *PID*-Objekts	Das diesem *PID*-Objekt zugeordnete Symbol. Weitere Informationen finden Sie unter Definieren und Verwenden von Symbolen (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).
[...]	Schaltfläche zum Start des Assistenten	Klicken Sie auf die Schaltfläche, um das Fenster **PID-Assistent** aufzurufen. Detaillierte Informationen hierzu finden Sie unter PID-Assistent, Seite 176.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein Kommentar zugeordnet werden.

Programmierung und Konfiguration

Einführung

In diesem Abschnitt werden die Programmierung und Konfiguration des EcoStruxure Machine Expert - Basic *PID*-Reglers beschrieben.

Aktivieren des PID-Reglers

Das folgende Beispiel aktiviert die *PID 0*-Reglerschleife, wenn Bit *%M0* auf 1 gesetzt ist:

Programm-baustein	Anweisung
0	`LD %M0` `[PID 0]`

HINWEIS: Die Entsprechung in Kontaktplan finden Sie unter Umkehrbarkeit (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen).

Analoge PID-Messung

Die *PID*-Funktion führt eine *PID*-Korrektur anhand einer Analogmessung und eines Sollwerts durch und gibt entweder einen analogen Befehl im gleichen Format oder eine PWM an einem Digitalausgang aus.

Um den *PID*- Regler mit voller Skala (höchste Auflösung) zu verwenden, konfigurieren Sie den der *PID*-Regelmessung zugeordneten Analogeingang im Format [0...10.000]. Wenn Sie die Standardkonfiguration [0...4095] verwenden, funktioniert die *PID*-Regelung dennoch ordnungsgemäß.

Konfigurieren der Abfrageperiode

Wenn Sie EcoStruxure Machine Expert - Basic *PID*-Regler verwenden, müssen Sie den Abfragemodus der Logiksteuerung in den Abfragemodus **Periodisch**

(Registerkarte **Programm**, **Tasks > Master-Task**) konfigurieren. Im periodischen Abfragemodus werden die Abfragen durch die Steuerung in regelmäßigen Zeitintervallen gestartet, sodass die Abtastrate während der gesamten Messung konstant bleibt. Detaillierte Informationen zur Konfiguration des Abfragemodus finden Sie im *EcoStruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch*.

Im periodischen Abfragemodus wird das Systembit *%S19* vom System auf 1 gesetzt, wenn die Abfragezeit der Logiksteuerung die über das Benutzerprogramm definierte Zeit überschreitet.

PID-Zustände und erkannte Fehlercodes

Einführung

Der *PID*-Regler von EcoStruxure Machine Expert - Basic kann den aktuellen Zustand sowohl der *PID*-Regelung als auch des Auto-Tuning-Prozesses in ein benutzerdefiniertes Speicherwort schreiben. Detaillierte Informationen zur Aktivierung und Konfiguration des Speicherworts für die *PID*-Zustände finden Sie in Verbindung mit der Registerkarte **Allgemein**, Seite 177 im Fenster PID-Assistent, Seite 176.

Im Speicherwort für die *PID*-Zustände können folgende Typen von *PID*-Informationen aufgezeichnet werden:

- Aktueller Zustand des *PID*-Reglers
- Aktueller Zustand des Auto-Tuning-Prozesses
- *PID*-Fehlercodes
- Auto-Tuning-Fehlercodes

HINWEIS: Das Zustände-Speicherwort ist schreibgeschützt.

Zustände-Speicherwort

Zustände	Beschreibung
0000 hex	*PID*-Regelung nicht aktiv
2000 hex	*PID*-Regelung aktiv
4000 hex	*PID*-Sollwert erreicht

Speicherwort für die Auto-Tuning-Zustände

Zustand des AT-Prozesses	Beschreibung
0100 hex	Auto-Tuning-Phase 1, Seite 171 aktiv
0200 hex	Auto-Tuning-Phase 2, Seite 171 aktiv
0400 hex	Auto-Tuning-Phase 3, Seite 171 aktiv
0800 hex	Auto-Tuning-Phase 4, Seite 171 aktiv
1000 hex	Auto-Tuning-Phase abgeschlossen

PID-Fehlercodes

In der nachstehenden Tabelle werden die möglicherweise erkannten Fehler beschrieben, die im Verlauf der *PID*-Steuerung auftreten können:

Fehlercode	Beschreibung
8001 hex	Betriebsmoduswert außerhalb des zulässigen Bereichs
8002 hex	Lineare Konvertierung min. und max. gleich
8003 hex	Oberer Grenzwert für den Digitalausgang geringer als unterer Grenzwert
8004 hex	Sollwertbegrenzung außerhalb des linearen Konvertierungsbereichs
8005 hex	Sollwertbegrenzung geringer als 0 oder größer als 10000
8006 hex	Sollwert außerhalb des linearen Konvertierungsbereichs
8007 hex	Sollwert geringer als 0 oder größer als 10000
8008 hex	Regelaktion nicht mit der beim AT-Start festgelegten Aktion identisch

Auto-Tuning-Fehlercodes

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der Auto-Tuning-Fehlermeldungen sowie deren mögliche Ursachen und Maßnahmen zur Behebung der Fehler:

Fehlercode	Beschreibung
8009 hex	Der Prozessvariablengrenzwert (PV) wurde erreicht. Das es sich beim Auto-Tuning um einen offenen Prozess ohne Rückführung handelt, fungiert der Prozessvariablengrenzwert (PV) als maximal zulässiger Wert.
800A hex	Entweder die Abtastperiode ist zu kurz oder der Ausgangssollwert ist zu niedrig. Erhöhen Sie entweder die Abtastperiode oder den Sollwert des AT-Ausgangs.
800B hex	Kp gleich Null.
800C hex	Die Zeitkonstante ist negativ, sodass die Abtastperiode u. U. zu lang ist. Detaillierte Informationen finden Sie unter Einschränkungen bei der Verwendung der Auto-Tuning-Funktion, Seite 192.
800D hex	Verzögerung ist negativ.
800E hex	Fehler bei der Berechnung des Kp-Werts erkannt. Der AT-Algorithmus ist instabil (keine Konvergenz). Mögliche Ursachen: • Störungen am Prozess während des Auto-Tunings haben zu einer Verzerrung der Entwicklung der statischen Prozessverstärkung geführt. • Die vorübergehende Antwort der Prozessvariablen ist nicht groß genug, sodass das Auto-Tuning die statische Verstärkung nicht ermitteln kann. • Eine Kombination aus beiden vorgenannten Ursachen. Prüfen Sie die Parameter der *PID*- und der Auto-Tuning-Funktion und nehmen Sie bedarfsgerecht Anpassungen vor, um die Konvergenz zu verbessern. Stellen Sie zudem sicher, dass keine Störung vorliegt, die die Prozessvariable beeinflussen könnte. Versuchen Sie, folgende Werte zu ändern: • Sollwert des Ausgangs • Abtastperiode Vergewissern Sie sich, dass während der Ausführung des Auto-Tunings keine Störung des Prozesses auftritt.
800F hex	Die Zeitkonstante überschreitet die Verzögerungsrate: τ/θ > 20. Die `PID`-Regelung ist möglicherweise nicht länger stabil. Detaillierte Informationen finden Sie unter Einschränkungen bei der Verwendung der Auto-Tuning-Funktion, Seite 192.
8010 hex	Die Zeitkonstante überschreitet die Verzögerungsrate: τ/θ < 2. Die *PID*-Regelung ist möglicherweise nicht länger stabil. Detaillierte Informationen finden Sie unter Einschränkungen bei der Verwendung der Auto-Tuning-Funktion, Seite 192.
8011 hex	Der Grenzwert für die statische Verstärkung Kp wurde überschritten: Kp > 10000. Die Messempfindlichkeit einiger Anwendungsvariablen ist eventuell zu gering. Der Messbereich der Anwendung muss innerhalb des Intervalls [0...10000] neu eingestellt werden.
8012 hex	Der berechnete Werte der Integralzeit-Konstanten Ti wurde überschritten: Ti > 20000.
8013 hex	Der berechnete Werte der Differentialzeit-Konstanten Td wurde überschritten: Td > 10000.
8014 hex	Ungültige Eingabenvariablenwerte (außerhalb des Bereichs, der durch Alarme, Seite 180 für niedrige und hohe Ausgänge definiert ist).
8015 hex	Fehler bei der Filterverarbeitung: • Zykluszeit außerhalb des Bereichs. • Filterzeit < 10 x Zykluszeit

Anhang

Inhalt dieses Abschnitts

PID-Parameter 191

Überblick

Dieser Anhang enthält Auszüge aus dem Programmierhandbuch zum besseren technischen Verständnis der Bibliotheksdokumentation.

PID-Parameter

Inhalt dieses Kapitels

Aufgabe und Einfluss von PID-Parametern 191
Methode zur Anpassung der PID-Parameter 193

Aufgabe und Einfluss von PID-Parametern

Einführung

In diesem Abschnitt werden die Aufgabe und der Einfluss der PID-Parameter beschrieben.

PID-Regelungsmodell

Der EcoStruxure Machine Expert - Basic PID-Regler implementiert eine kombinierte (seriell-parallele) PID-Korrektur. Die Integral- und die Differentialaktionen agieren sowohl unabhängig voneinander als auch parallel zueinander. Die Proportionalaktion agiert in Bezug auf den kombinierten Ausgang der Integral- und der Differentialaktionen.

Rechenalgorithmen

Es werden abhängig vom Wert der integralen Zeitkonstante (Ti) zwei verschiedene Rechenalgorithmen verwendet:

- Wenn Ti ≠ 0, dann wird ein Inkrementierungsalgorithmus verwendet.
- Wenn Ti = 0, dann wird ein Positionierungsalgorithmus in Verbindung mit einem Offset von +5000 verwendet, der auf den PID-Ausgang angewendet wird.

Einfluss der Aktionen

Eine proportionale Aktion wird verwendet, um die Prozessansprechgeschwindigkeit zu beeinflussen. Eine Erhöhung der Proportionalaktion bewirkt Folgendes:

- Schnellere Antwort
- Weniger statische Fehler
- Reduzierung der Stabilität

Eine integrale Aktion wird verwendet, um statische Fehler auszugrenzen. Eine Erhöhung der Integralaktion (d. h. eine Reduzierung der Integralzeit Ti) bewirkt Folgendes:

- Schnellere Antwort
- Reduzierung der Stabilität

Eine differentiale Aktion ist vorausgreifend. In der Praxis fügt sie einen Begriff hinzu, der die Geschwindigkeit der Variation in der Abweichung berücksichtigt (was es ermöglicht, Änderungen durch die Beschleunigung der Prozessansprechzeiten vorwegzunehmen, wenn die Abweichung zunimmt, und die Ansprechzeit dann wieder zu erhöhen, wenn die Abweichung abnimmt). Eine Erhöhung der Differentialaktion (d. h. eine Steigerung der Differentialzeit) bewirkt Folgendes:

- Langsamere Antwort
- Reduziertes Überschwingen

  HINWEIS: In Bezug auf die Differentialzeit wird Td zur Vorwegnahme der Variation in der Abweichung verwendet. Bei zu niedrigen oder zu hohen Td-Werten kann es zu unerwünschten Oszillationen kommen.

Für jede Aktion muss ein geeigneter Kompromiss zwischen Geschwindigkeit und Stabilität gefunden werden.

Grenzen der PID-Regelschleife

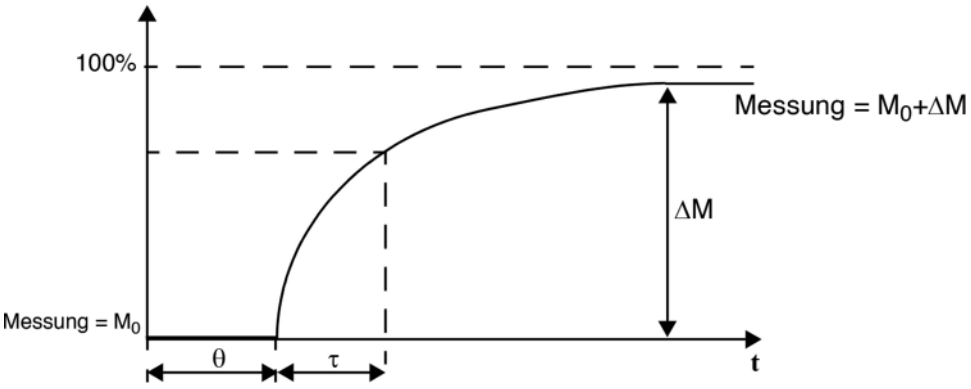
Wenn der Prozess an eine reine Verzögerung ersten Rangs mit einer Übertragungsfunktion angeglichen ist:

$$H(p) = K \times \frac{e^{-\emptyset p}}{1 + \tau p}$$

Hierbei gilt Folgendes:

τ: Konstante der Modellzeit

θ: Modellverzögerung



Die Leistung der Prozessregelung ist abhängig vom Verhältnis $\frac{\tau}{\theta}$.

Eine geeignete PID-Prozesssteuerung wird in folgendem Bereich erreicht: 2< $\frac{\tau}{\theta}$ <20.

Der PID-Regler ist ideal für die Regelung von Prozessen, die folgende Bedingung erfüllen:

- Für $\frac{\tau}{\theta}$ <2, mit anderen Worten für schnelle Regelschleifen (niedriger θ) oder für Prozesse mit einer hohen Verzögerung (hoher τ) ist die PID-Prozessregelung nicht mehr geeignet. In solchen Fällen müssen komplexere Algorithmen verwendet werden.
- Für $\frac{\tau}{\theta}$ >20 ist eine Prozessregelung ausreichend, die einen Grenzwert plus Hysterese verwendet.

Methode zur Anpassung der PID-Parameter

Einführung

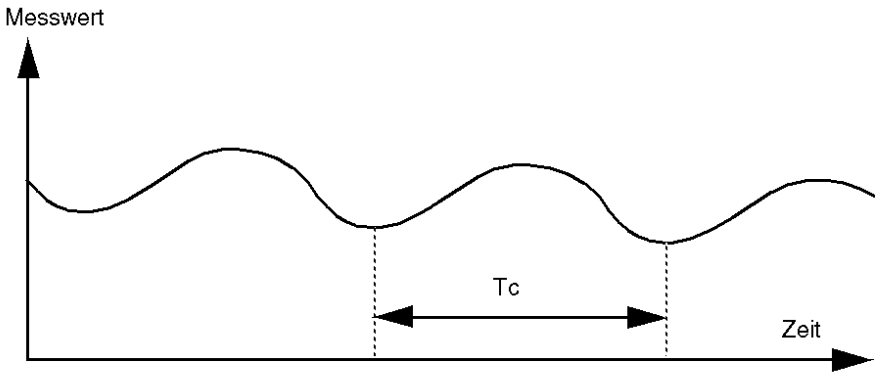
Für die Anpassung der PID-Parameter sind zahlreiche Verfahren verfügbar. Bei der bevorzugten Methode handelt es sich um die Ziegler-Nichols-Methode, für die es 2 Varianten gibt:

- Adaptive Regelung mit Rückführung
- Adaptive Regelung ohne Rückführung

Vor der Durchführung eines dieser Verfahren müssen Sie die PID-Aktion, Seite 183 festlegen.

Adaptive Regelung mit Rückführung

Bei dieser Methode wird ein Proportionalbefehl (Ti = 0, Td = 0) zum Start des Prozesses durch Erhöhung eines Proportionalkoeffizienten verwendet, bis nach Anwendung eines Pegels auf den Sollwert der PID-Korrektur erneut eine Oszillation festzustellen ist. All das ist erforderlich, um die kritische Proportionalverstärkung (Kpc) zu erhöhen, die dazu geführt hat, dass die nicht gedämpfte Oszillation und die Oszillationsdauer (Tc) die Werte verringert haben, was zu einer optimalen Einstellung des Reglers führt.

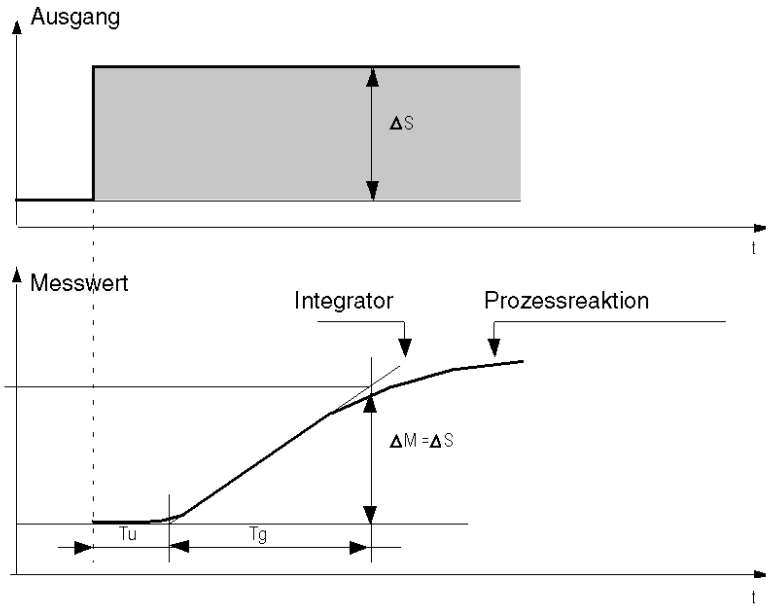


Je nach verwendetem Korrekturtyp (PID oder PI) erfolgt die Anpassung der Koeffizienten mit folgenden Werten:

Korrektur	Kp: P-Faktor	Ti: Integrationszeit	Td: Differential-
PID	Kpc/1,7	Tc/2	Tc/8
PI	Kpc/2.22	0,83 x Tc	–

Adaptive Regelung ohne Rückführung

Da sich der Regler im manuellen Modus, Seite 173 befindet, legen Sie einen Pegel am Ausgang an und lassen die Prozessantwort genauso starten wie ein Integrator mit reiner Verzögerungszeit.



Der Kreuzungspunkt auf der rechten Seite, der repräsentativ für den Integrator mit der Zeitachse ist, bestimmt die Zeit Tu. Als nächstes wird die Zeit Tg als die für die gesteuerte Variable (Messwert) erforderliche Zeit bestimmt, um dieselbe Variationsgröße (% der Skala) wie der Reglerausgang zu erhalten.

Je nach verwendetem Korrekturtyp (PID oder PI) erfolgt die Anpassung der Koeffizienten mit folgenden Werten:

Korrektur	Kp: P-Faktor	Ti: Integrationszeit	Td: Differential-
PID	-1,2 Tg/Tu	2 x Tu	0,5 x Tu
PI	-0,9 Tg/Tu	3,3 x Tu	–

HINWEIS: Detaillierte Informationen zu Parametereinheiten finden Sie in Verbindung mit der Registerkarte, Seite 180 **PID**.

Dieses Anpassungsverfahren bietet außerdem eine äußerst dynamische Steuerung, was sich in einem unerwünschten Überschwingen während des Wechsels der Sollwertimpulse äußern kann. Verringern Sie in diesem Fall die Proportionalverstärkung, bis Sie das gewünschte Verhalten erreichen. Diese Methode erfordert keine Annahmen über die Art und Weise des Verfahrens. Sie können es sowohl auf das stabile Verfahren als auch auf reale integrierende Verfahren anwenden. Bei langsamen Verfahren (beispielsweise in der Glasindustrie) benötigt der Benutzer lediglich den Anfang der Antwort, um die Koeffizienten Kp, Ti und Td regeln zu können.

Glossar

A

Absolute Bewegung:

Eine Bewegung zu einer Position, die von einem Referenzpunkt aus definiert wird.

B

Beschleunigung/Verzögerung:

Beschleunigung ist die Rate der Geschwindigkeitsänderung, von der **Startgeschwindigkeit** bis zur Zielgeschwindigkeit. Verzögerung ist die Rate der Geschwindigkeitsänderung, von der **Zielgeschwindigkeit** bis zur Stoppgeschwindigkeit. Diese Geschwindigkeitsänderungen werden implizit von der PTO-Funktion gemäß den Parametern Beschleunigung, Verzögerung und Rückanteil verwaltet, entsprechend einem S-Kurven- oder trapezförmigen Profil.

C

CW/CCW:

ClockWise / Counter ClockWise

D

DWORD:

(*Double Word: Doppelwort*) Im 32-Bit-Format codierter Typ.

F

Funktion:

Programmiereinheit, die über 1 Eingang verfügt und 1 unmittelbares Ergebnis zurückgibt. Im Gegensatz zu FBs jedoch wird eine Funktion direkt über ihren Namen (und nicht über eine Instanz) aufgerufen, weist zwischen zwei Aufrufen keinen persistenten Status auf und kann als Operand in anderen Programmierausdrücken verwendet werden.

Beispiele: Boolesche Operatoren (AND), Berechnungen, Konvertierungen (BYTE_TO_INT).

H

Homing:

Die Methode zum Festlegen des Referenzpunkts für eine absolute Bewegung.

J

jerk ratio:

Das Verhältnis der Änderung von Beschleunigung und Verzögerung als Zeitfunktion.

P

POU:

(*Program Organization Unit: Programmierorganisationseinheit*)
Variablendeklaration im Quellcode und der entsprechende Anweisungssatz. POUs ermöglichen die modulare Wiederverwendung von Softwareprogrammen, Funktionen und Funktionsbausteinen. Sobald POUs deklariert sind, stehen sie sich gegenseitig zur Verfügung.

S

S-Kurve Rampe:

Eine Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe, wenn der Parameter `JerkRatio` über 0 % liegt.

Startgeschwindigkeit:

Die minimale Frequenz, bei der ein belasteter Schrittmotor anfahren kann, ohne Arbeitsschritte zu verlieren.

Stoppgeschwindigkeit:

Die maximale Frequenz, bei der ein belasteter Schrittmotor stoppen kann, ohne Arbeitsschritte zu verlieren.

T

Trapezrampe:

Eine Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe, wenn der Parameter `JerkRatio` bei 0 % liegt.

Index

A

Aktivieren/Deaktivieren der Endstufe
MC_Power_ATV 59
Antriebsfunktionsbausteine
Konfiguration 59
Antriebsfunktionsbausteine: Fehlercodes 77

B

Beschleunigungsrampe 83
Bewegung anhalten
MC_Stop_ATV 67
BUFFER_MODE 108

C

configuring
Drive function blocks 59

D

DIRECTION 107
%DRV 54

F

%FC 23
Fehlerbehandlung
ErrID 21
Fehler 21
Fehlercodes
Antriebsfunktionsbausteine 77
FREQGEN
Funktionsbaustein 157
Funktionsblock-Konfiguration 159
Frequenzgenerator
Funktionsbaustein 157
Funktionen
PTO 80
Funktionsbausteine
FC (Schneller Zähler) 23
Frequenzgenerator (%FREQGEN) 157
HSC (Hochgeschwindigkeitszähler) 28
Impuls 41
Impulsbreitenmodulation 48
MC_Halt_PTO 139
MC_Home_PTO 133
MC_Jog_ATV 62
MC_Motion_PTO 116
MC_MoveAbs_PTO 129
MC_MoveRel_PTO 126
MC_MoveVel_ATV 64
MC_MoveVel_PTO 122
MC_Power_ATV 59
MC_Power_PTO 119
MC_ReadMotionState_ATV 72
MC_ReadStatus_ATV 70
MC_Reset_ATV 74
MC_SetPost_PTO 135
MC_Stop_ATV 67
MC_Stop_PTO 137
MV_AbortTrigger_PTO 153
MV_ReadActPos_PTO 143
MV_ReadActVel_PTO 141
MV_ReadAxis_PTO 147
MV_ReadMotionState_PTO 146
MV_ReadPar_PTO 154
MV_ReadSts_PTO 144
MV_Reset_PTO 149
MV_TouchProbe_PTO 150
MV_WritePar_PTO 155

H

Hochgeschwindigkeitszähler
Beschreibung 28
Frequenzmesser-Modus 38
Zählmodus 32
HOMING_MODE 108
%HSC
Hochgeschwindigkeitszähler 28

I

Impulsbreitenmodulation
Beschreibung 48
Funktionsblock-Konfiguration 49
Programmierbeispiel 52

J

JerkRatio 83

L

Lesen des Bewegungszustands
MC_ReadMotionState_ATV 72
Lesen des Gerätestatus
%MC_ReadStatus_ATV 70

M

MC_Halt_PTO
Gesteuerter Bewegungsstopp bis die Geschwindigkeit 0 beträgt 139
MC_Home_PTO
Befehlsachse zum Ausführen der Homing-Sequenz 133
MC_Jog_ATV
Starten des Tippbetriebs 62
MC_Motion_PTO
Aufrufen einer Motion Task Table 116
MC_MoveAbs_PTO
Bewegen der Achse zu einer bestimmten Position mit der vorgegebenen Geschwindigkeit 129
MC_MoveRel_PTO
Bewegen der Achse um einen inkrementellen Abstand mit der vorgegebenen Geschwindigkeit 126
MC_MoveVel_ATV
Mit einer bestimmten Geschwindigkeit bewegen 64
MC_MoveVel_PTO
Bewegen einer Achse mit einer bestimmten Geschwindigkeit 122
MC_Power_ATV
Aktivieren/Deaktivieren der Endstufe 59
MC_Power_PTO
Aktivieren der Stromversorgung einer Achse 119
MC_ReadMotionState_ATV

Lesen des Bewegungszustands 72
MC_ReadStatus_ATV
Lesen des Gerätestatus 70
MC_Reset_ATV
Quittieren und Zurücksetzen eines Fehlers 74
MC_SetPost_PTO
Die Achse an eine vorgegebene Position bewegen..... 135
MC_Stop_ATV
Bewegung anhalten 67
MC_Stop_PTO
Steuerung eines gesteuerten Bewegungsstopps..... 137
Mit einer bestimmten Geschwindigkeit bewegen
MC_MoveVel_ATV..... 64
motion task table
PTO..... 91
MV_AbortTrigger_PTO
Abbruch von Funktionsbausteinen, die mit Auslöseereignissen verbunden sind..... 153
MV_ReadActPos_PTO
Abrufen der Achsenposition 143
MV_ReadActVel_PTO
Abrufen der Achsengeschwindigkeit..... 141
MV_ReadAxisError_PTO
Abrufen eines Achsensteuerungsfehlers..... 147
MV_ReadMotionState_PTO
Abrufen des Bewegungszustands der Achse 146
MV_ReadPar_PTO
Abrufen der Parameter vom PTO 154
MV_ReadSts_PTO
Abrufen des Status der Achse..... 144
MV_Reset_PTO
Zurücksetzen achsenbezogener Fehler 149
MV_TouchProbe_PTO
Aktiviert ein auslösendes Ereignis auf dem Probe-Eingang. 150
MV_WritePar_PTO
Schreiben von Parametern in den PTO..... 155

O

Objektcodes für Funktionsbausteine
BUFFER_MODE..... 108
DIRECTION 107
HOMING_MODE 108
PTO_PARAMETER..... 109

P

PID
Adaptive Regelung mit Rückführung..... 193
Adaptive Regelung ohne Rückführung..... 193
Auto-Tuning..... 163
Beschreibung 185
Betriebsarten..... 162
Konfigurationsassistent 176
Parameter 191
Programmierung und Konfiguration 186
Registerkarte „Allgemein“ 177
Registerkarte „AT“..... 182
Registerkarte „Ausgang“..... 183
Registerkarte „Eingang“..... 179
Registerkarte „PID“ 180
Standardkonfiguration 166
Zustände und erkannte Fehlercodes 187
%PLS..... 41
PTO
Funktionen 80
Konfiguration 91
motion task table..... 91
PTO_ERROR 110–111
PTO_PARAMETER..... 109
Pulse
Beschreibung 41
Funktionsblock-Konfiguration..... 42
Programmierbeispiel 47
%PWM..... 48

Q

Quittieren und Zurücksetzen eines Fehlers
MC_Reset_ATV..... 74

S

Schneller Zähler
Beschreibung 23
Konfiguration 24
Programmierbeispiel 26
Spiel..... 87
Starten des Tippbetriebs, MC_Jog_ATV..... 62

V

Verwaltung der Funktionsbausteinausgänge und Ausgangsobjekte
Busy 21
CmdAborted 21
ErrID 21
Fehler 21
Fertig 21
Verwaltung der Funktionsbausteineingänge und Eingangsobjekte
Ausführung..... 21
Verzögerungsrampe 83

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Da Normen, Spezifikationen und Bauweisen sich von Zeit zu Zeit ändern, sollten Sie um Bestätigung der in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen nachsuchen.

© 2025 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

EIO0000003307.03

Modicon M221

Logic Controller

Hardwarehandbuch

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung

EIO0000003315.04
09/2025



www.se.com

Rechtliche Hinweise

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen umfassen allgemeine Beschreibungen, technische Merkmale und Kenndaten und/oder Empfehlungen in Bezug auf Produkte/Lösungen.

Dieses Dokument ersetzt keinesfalls eine detaillierte Analyse bzw. einen betriebs- und standortspezifischen Entwicklungs- oder Schemaplan. Es darf nicht zur Ermittlung der Eignung oder Zuverlässigkeit von Produkten/Lösungen für spezifische Benutzeranwendungen verwendet werden. Es liegt im Verantwortungsbereich eines jeden Benutzers, selbst eine angemessene und umfassende Risikoanalyse, Risikobewertung und Testreihe für die Produkte/Lösungen in Übereinstimmung mit der jeweils spezifischen Anwendung bzw. Nutzung durchzuführen bzw. von entsprechendem Fachpersonal (Integrator, Spezifikateur oder ähnliche Fachkraft) durchführen zu lassen.

Die Marke Schneider Electric sowie alle anderen in diesem Dokument enthaltenen Markenzeichen von Schneider Electric SE und seinen Tochtergesellschaften sind das Eigentum von Schneider Electric SE oder seinen Tochtergesellschaften. Alle anderen Marken können Markenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

Dieses Dokument und seine Inhalte sind durch geltende Urheberrechtsgesetze geschützt und werden ausschließlich zu Informationszwecken bereitgestellt. Ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Schneider Electric darf kein Teil dieses Dokuments in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise (elektronisch, mechanisch, durch Fotokopieren, Aufzeichnen oder anderweitig) zu irgendeinem Zweck vervielfältigt oder übertragen werden.

Schneider Electric gewährt keine Rechte oder Lizenzen für die kommerzielle Nutzung des Dokuments oder dessen Inhalts, mit Ausnahme einer nicht-exklusiven und persönlichen Lizenz, es „wie besehen“ zu konsultieren.

Schneider Electric behält sich das Recht vor, jederzeit ohne entsprechende schriftliche Vorankündigung Änderungen oder Aktualisierungen mit Bezug auf den Inhalt bzw. am Inhalt dieses Dokuments oder dessen Format vorzunehmen.

Soweit nach geltendem Recht zulässig, übernehmen Schneider Electric und seine Tochtergesellschaften keine Verantwortung oder Haftung für Fehler oder Auslassungen im Informationsgehalt dieses Dokuments oder für Folgen, die aus oder infolge der sachgemäßen oder missbräuchlichen Verwendung der hierin enthaltenen Informationen entstehen.

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise 7
Qualifikation des Personals 7
Bestimmungsgemäße Verwendung 8
Informationen zum Dokument 9
Modicon M221 Logic Controller – Einführung 17
M221 – Allgemeiner Überblick 18
TM221C Logic Controller - Beschreibung 19
TM221M Logic Controller - Beschreibung 24
Maximale Hardware-Konfiguration 28
TM2-Erweiterungsmodule 32
TM3-Erweiterungsmodule 35
TM3-Buskoppler 44
TMC2-Steckmodule 45
Zubehör 46
M221 Funktionen 50
Echtzeituhr (RTC) 50
Eingangsverwaltung 54
Ausgangsverwaltung 57
Run/Stop 60
SD-Karte 62
M221 – Installation 67
M221 Logic Controller– Allgemeine Implementierungsregeln 67
Umgebungsspezifische Kenndaten 67
Zertifizierungen und Normen 70
Installation des M221 Logic Controller 70
Anforderungen an Installation und Wartung 70
TM221C Logic Controller - Montagepositionen und Abstände 72
TM221M Logic Controller - Montagepositionen und Abstände 74
Tragschiene (DIN-Schiene) 76
Montage und Demontage der Steuerung mit Erweiterungsmodulen 78
Direkte Montage auf einer Schalttafel 80
M221 – Elektrische Anforderungen 81
Best Practices für die Verdrahtung 81
Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung 87
Merkmale und Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung 90
Erdung des M221-Systems 93
Modicon TM221C Logic Controller 96
TM221C16R 97
TM221C16R - Beschreibung 97
TM221CE16R 101
TM221CE16R - Beschreibung 101
TM221C16T 104
TM221C16T - Beschreibung 104
TM221CE16T 107
TM221CE16T - Beschreibung 107

TM221C16U 110
TM221C16U - Beschreibung 110
TM221CE16U 113
TM221CE16U - Beschreibung 113
TM221C24R 116
TM221C24R - Beschreibung 116
TM221CE24R 119
TM221CE24R - Beschreibung 119
TM221C24T 122
TM221C24T - Beschreibung 122
TM221CE24T 125
TM221CE24T - Beschreibung 125
TM221C24U 128
TM221C24U - Beschreibung 128
TM221CE24U 131
TM221CE24U - Beschreibung 131
TM221C40R 134
TM221C40R - Beschreibung 134
TM221CE40R 138
TM221CE40R - Beschreibung 138
TM221C40T 142
TM221C40T - Beschreibung 142
TM221CE40T 146
TM221CE40T - Beschreibung 146
TM221C40U 150
TM221C40U - Beschreibung 150
TM221CE40U 153
TM221CE40U - Beschreibung 153
Integrierte E/A-Kanäle 156
Digitaleingänge 156
Relaisausgänge 169
Standard- und schnelle Transistorausgänge 175
Analogeingänge 183
Modicon TM221M Logic Controller 186
TM221M16R / TM221M16RG 187
TM221M16R / TM221M16RG – Beschreibung 187
Digitaleingänge der Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG 190
Digitalausgänge der Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG 193
Analogeingänge der Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG 196
TM221ME16R / TM221ME16RG 200
Beschreibung der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG 200
Digitaleingänge der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG 203
Digitalausgänge der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG 206
Analogeingänge der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG 209

TM221M16T / TM221M16TG 213
Beschreibung der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG 213
Digitaleingänge der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG 216
Digitalausgänge der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG 220
Analogeingänge der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG 224
TM221ME16T / TM221ME16TG 227
Beschreibung der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG 227
Digitaleingänge der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG 230
Digitalausgänge der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG 234
Analogeingänge der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG 238
TM221M32TK 241
TM221M32TK - Beschreibung 241
Digitaleingänge der Steuerungen TM221M32TK 244
Digitalausgänge der Steuerungen TM221M32TK 248
Analogeingänge der Steuerungen TM221M32TK 251
TM221ME32TK 254
TM221ME32TK - Beschreibung 254
Digitaleingänge der Steuerungen TM221ME32TK 257
Digitalausgänge der Steuerungen TM221ME32TK 261
Analogeingänge der Steuerungen TM221ME32TK 265
Modicon M221 Logic Controller – Kommunikation 268
Integrierte Kommunikationsports 269
USB-Mini-B-Programmierport 269
Ethernet-Port 270
Serielle Leitung 1 272
Serielle Leitung 2 275
Anschluss des M221 Logic Controller an einen PC 278
Verbindung der Steuerung mit einem PC 278
Glossar 281
Index 286

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

⚠ GEFAHR

GEFAHR macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge hat.**

⚠ WARNUNG

WARNUNG macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann.**

⚠ VORSICHT

VORSICHT macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann.**

HINWEIS

HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

Bitte beachten

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs elektrischer Geräte und deren Installation verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

Qualifikation des Personals

Arbeiten an diesem Produkt dürfen nur von Fachkräften vorgenommen werden, die den Inhalt dieses Handbuchs und alle zum Produkt gehörenden Unterlagen kennen und verstehen.

Das Fachpersonal muss in der Lage sein, potenzielle Gefahrenquellen in Verbindung mit der Parametrierung und Änderung von Parametern sowie allgemein in Verbindung mit mechanischen, elektrischen oder elektronischen Geräten zu erkennen. Alle relevanten Normen, Vorschriften und Regelungen zur industriellen Unfallverhütung müssen dem Fachpersonal bekannt sein und bei der Konzeption und Implementierung des Systems eingehalten werden.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Bei den in diesem Dokument beschriebenen bzw. von diesem Dokument betroffenen Produkten, gemeinsam mit der zugehörigen Software, dem Zubehör und den Optionen, handelt es sich um speicherprogrammierbare Steuerungen (im Folgenden kurz als „Steuerungen“ bezeichnet) für einen industriellen Einsatz gemäß den Anweisungen, Angaben, Beispielen und Sicherheitshinweisen im vorliegenden Dokument sowie in anderer zugrunde liegender Dokumentation.

Das Produkt darf nur in Übereinstimmung mit sämtlichen geltenden Sicherheitsvorschriften und -regelungen, den genannten Anforderungen und den technischen Daten verwendet werden.

Vor der Verwendung des Produkts ist eine Risikobeurteilung für die geplante Anwendung durchzuführen. Auf der Grundlage der Beurteilungsergebnisse sind angemessene sicherheitsbezogene Maßnahmen zu ergreifen.

Da das Produkt als Komponente in einer Maschine bzw. in einem Prozess zum Einsatz kommt, ist die Sicherheit des Personals durch entsprechende Gestaltung des globalen Systems zu gewährleisten.

Betreiben Sie das Produkt nur mit den angegebenen Kabeln und Zubehörteilen. Verwenden Sie ausschließlich Originalzubehör und -ersatzteile.

Jede Verwendung außer der ausdrücklich zugelassenen Verwendung ist untersagt und kann unvorhergesehene Gefahren und Risiken zur Folge haben.

Informationen zum Dokument

Umfang der Dokumentation

Dieses Dokument unterstützt Sie bei folgenden Aufgaben:

- Installation und Betrieb des M221 Logic Controller.
- Verbindung des M221 Logic Controller mit einem Programmiergerät, auf dem die Software EcoStruxure Machine Expert - Basic installiert ist.
- Herstellung einer Schnittstelle zwischen dem M221 Logic Controller und E/A-Erweiterungsmodulen, HMIs und anderen Geräten.
- Kenntnis der Funktionen des M221 Logic Controller.

  HINWEIS: Machen Sie sich mit diesem Dokument und allen verwandten Dokumenten, Seite 12 vertraut, bevor Sie Ihre Steuerung installieren, betreiben oder warten.

Gültigkeitshinweis

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert – Basic V1.4. aktualisiert.

Die Kenndaten der in diesem Dokument beschriebenen Produkte entsprechen den auf www.se.com verfügbaren Kenndaten. Im Rahmen unserer Unternehmensstrategie zur kontinuierlichen Verbesserung überarbeiten wir den Inhalt im Laufe der Zeit ggf., um Klarheit und Genauigkeit zu verbessern. Wenn Sie einen Unterschied zwischen den Eigenschaften in diesem Dokument und den Eigenschaften auf www.se.com feststellen, sollten Sie sich auf www.se.com berufen, um die neuesten Informationen zu enthalten.

Produktbezogene Informationen

⚠⚠GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠GEFAHR

EXPLOSIONSGEFAHR

- Dieses Gerät ist ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Gefahrenbereichen der Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C und D zu verwenden.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit Klasse I, Division 2, beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie das Gerät nur an bzw. trennen Sie Geräteanschlüsse nur, wenn Sie das Gerät zuvor von der Spannungsversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.
- Verwenden Sie USB-Ports, sofern vorhanden, nur in nicht explosionsgefährdeten Bereichen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠WARNUNG

STEUERUNGSAUSFALL

- Führen Sie vor der Implementierung eine Fehlermodus- und Effektanalyse (FMEA, Failure Mode and Effects Analysis) oder eine gleichwertige Risikoanalyse Ihrer Anwendung durch und wenden Sie Vorbeugemaßnahmen und Kontrollen an.
- Stellen Sie einen Fallback-Zustand für den Fall unerwünschter Steuerungsereignisse oder -sequenzen bereit.
- Sorgen Sie für separate oder redundante Steuerungspfade, wann immer erforderlich.
- Stellen Sie geeignete Parameter bereit, insbesondere für Grenzwerte.
- Überprüfen Sie die Auswirkungen von Übertragungsverzögerungen und ergreifen Sie Maßnahmen, um diese zu mindern.
- Überprüfen Sie die Auswirkungen von Unterbrechungen der Kommunikationsverbindung und ergreifen Sie Maßnahmen, um diese zu mindern.
- Stellen Sie unabhängige Pfade für Steuerungsfunktionen bereit (z. B. Not-Aus, Bedingungen bei Grenzüberschreitung und Fehler), die Ihrer Risikobewertung sowie den geltenden Vorschriften entsprechen.
- Wenden Sie lokale Unfallverhütungsvorschriften und -richtlinien an. [1]
- Jede Implementierung eines Systems muss auf ihre ordnungsgemäße Funktion getestet werden, bevor sie in Betrieb genommen wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 *Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control* sowie von NEMA ICS 7.1, *Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems* oder den entsprechenden vor Ort geltenden Vorschriften.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Informationen zur Cybersicherheit

In den letzten Jahren hat sich durch die wachsende Anzahl an vernetzten Maschinen und Produktionsanlagen das Potenzial für Cyberbedrohungen wie unbefugter Zugriff, Datenverletzungen und Betriebsunterbrechungen entsprechend erhöht. Sie müssen daher alle möglichen Maßnahmen zur Cybersicherheit in Betracht ziehen, um Anlagen und Systeme vor solchen Bedrohungen zu schützen.

Um die Sicherheit und den Schutz Ihrer Schneider Electric-Produkte zu gewährleisten, ist es in Ihrem Interesse, die Best Practices für die Cybersicherheit umzusetzen, die im Dokument Cybersecurity Best Practices beschrieben sind.

Schneider Electric bietet zusätzliche Informationen und Unterstützung:

- Abonnieren Sie den Sicherheits-Newsletter von Schneider Electric.
- Besuchen Sie die Webseite Cybersecurity Support Portal, um:
  - Sicherheitshinweise zu suchen
  - Schwachstellen und Vorfälle zu melden
- Besuchen Sie die Webseite Schneider Electric Cybersecurity and Data Protection Posture, um:
  - auf den Cybersicherheitsstatus zuzugreifen
  - mehr über Cybersicherheit in der Cybersecurity Academy zu erfahren
  - die Cybersicherheits-Services von Schneider Electric zu entdecken

Umgebungsdaten

Informationen zu Produktkonformität und Umgebungsbedingungen finden Sie im Schneider Electric Environmental Data Program.

Verfügbare Sprachen des Dokuments

Dieses Dokument ist in folgenden Sprachen verfügbar:

- Englisch (EIO0000003313)
- Französisch (EIO0000003314)
- Deutsch (EIO0000003315)
- Spanisch (EIO0000003316)
- Italienisch (EIO0000003317)
- Chinesisch (EIO0000003318)
- Portugiesisch (EIO0000003319)
- Türkisch (EIO0000003320)

Weiterführende Dokumente

Titel der Dokumentation	Referenznummer
Modicon M221 Logic Controller – Programmierhandbuch	EIO0000003297 (ENG) EIO0000003298 (FRE) EIO0000003299 (GER) EIO0000003300 (SPA) EIO0000003301 (ITA) EIO0000003302 (CHS) EIO0000003303 (POR) EIO0000003304 (TUR)
Modicon TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display – Benutzerhandbuch	EIO0000003321 (ENG) EIO0000003322 (FRE) EIO0000003323 (GER) EIO0000003324 (SPA) EIO0000003325 (ITA) EIO0000003326 (CHS) EIO0000003327 (POR) EIO0000003328 (TUR)
Modicon TMC2-Steckmodul – Programmierhandbuch	EIO0000003329 (ENG) EIO0000003330 (FRE) EIO0000003331 (GER) EIO0000003332 (SPA) EIO0000003333 (ITA) EIO0000003334 (CHS) EIO0000003335 (POR) EIO0000003336 (TUR)
Modicon TMC2-Steckmodule – Hardwarehandbuch	EIO0000003337 (ENG) EIO0000003338 (FRE) EIO0000003339 (GER) EIO0000003340 (SPA) EIO0000003341 (ITA) EIO0000003342 (CHS) EIO0000003343 (POR) EIO0000003344 (TUR)
Modicon TM3-Erweiterungsmodule – Programmierhandbuch (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	EIO0000003345 (ENG) EIO0000003346 (FRE) EIO0000003347 (GER) EIO0000003348 (SPA) EIO0000003349 (ITA) EIO0000003350 (CHS) EIO0000003351 (POR) EIO0000003352 (TUR)

Titel der Dokumentation	Referenznummer
Modicon TM3 – Digitale E/A-Module – Hardwarehandbuch	EIO0000003125 (ENG) EIO0000003126 (FRE) EIO0000003127 (GER) EIO0000003128 (SPA) EIO0000003129 (ITA) EIO0000003130 (CHS) EIO0000003424 (POR) EIO0000003425 (TUR)
Modicon TM3 Analoge E/A-Module – Hardwarehandbuch	EIO0000003131 (ENG) EIO0000003132 (FRE) EIO0000003133 (GER) EIO0000003134 (SPA) EIO0000003135 (ITA) EIO0000003136 (CHS) EIO0000003426 (POR) EIO0000003427 (TUR)
Modicon TM3 E/A-Expertenmodule – Hardwarehandbuch	EIO0000003137 (ENG) EIO0000003138 (FRE) EIO0000003139 (GER) EIO0000003140 (SPA) EIO0000003141 (ITA) EIO0000003142 (CHS) EIO0000003428 (POR) EIO0000003429 (TUR)
Modicon TM3 Sicherheitsmodule – Hardwarehandbuch	EIO0000003353 (ENG) EIO0000003354 (FRE) EIO0000003355 (GER) EIO0000003356 (SPA) EIO0000003357 (ITA) EIO0000003358 (CHS) EIO0000003359 (POR) EIO0000003360 (TUR)
Modicon TM3-Sender- und -Empfängermodule – Hardwarehandbuch	EIO0000003143 (ENG) EIO0000003144 (FRE) EIO0000003145 (GER) EIO0000003146 (SPA) EIO0000003147 (ITA) EIO0000003148 (CHS) EIO0000003430 (POR) EIO0000003431 (TUR)

Titel der Dokumentation	Referenznummer
Modicon TM3-Buskopplermodul – Hardwarehandbuch	EIO0000003635 (ENG) EIO0000003636 (FRE) EIO0000003637 (GER) EIO0000003638 (SPA) EIO0000003639 (ITA) EIO0000003640 (CHS) EIO0000003641 (POR) EIO0000003642 (TUR)
TM221C•••R Logic Controller – Kurzanleitung	EAV58623
TM221C•••T Logic Controller – Kurzanleitung	EAV48550
TM221C•••U Logic Controller – Kurzanleitung	NHA78019
TM221M••• Logic Controller – Kurzanleitung	HRB59602

Um Dokumente online zu finden, besuchen Sie das Schneider Electric Download-Center (www.se.com/ww/en/download/).

Informationen zu nicht-inklusiver oder unsensibler Terminologie

Als verantwortungsbewusstes, integratives Unternehmen aktualisiert Schneider Electric kontinuierlich seine Kommunikationen und Produkte, die nicht-integrative oder unsensible Terminologie enthalten. Trotz dieser Bemühungen können unsere Inhalte jedoch nach wie vor Begriffe enthalten, die von einigen Kunden als unangemessen betrachtet werden.

Terminologie gemäß den geltenden Standards

Die technischen Begriffe, Terminologie, Symbole und die entsprechenden Beschreibungen in den hierin enthaltenen oder in bzw. auf den Produkten selbst angegebenen Informationen sind im Allgemeinen von den Begriffen oder Definitionen internationaler Normen abgeleitet.

Im Bereich der funktionalen Sicherheitssysteme, Antriebe und allgemeinen Automatisierungssysteme kann dies unter anderem Begriffe wie *Sicherheit*, *Sicherheitsfunktion*, *Sicherer Zustand*, *Störung*, *Fehlerreset*, *Fehlfunktion*, *Versagen/Ausfall*, *Fehler*, *Fehlermeldung*, *Gefährlich* usw. umfassen.

Zu diesen Normen und Standards zählen unter anderem:

Norm/Standard	Beschreibung
IEC 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen.
ISO 13849-1:2023	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Allgemeine Gestaltungsleitsätze.
EN 61496-1:2020	Sicherheit von Maschinen: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Tests
ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Norm/Standard	Beschreibung
ISO 14119:2013	Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
ISO 13850:2015	Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze
IEC 62061:2021	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
IEC 61508-1:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen für sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme: Softwareanforderungen
IEC 61784-3:2021	Industrielle Kommunikationsnetzwerke – Profile – Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen – Allgemeine Regeln und Festlegungen für Profile
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	EMV-Richtlinie (Elektromagnetische Verträglichkeit)
2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie

Darüber hinaus wurden einige der in diesem Dokument verwendeten Begriffe unter Umständen auch anderen Normen/Standards entnommen, u. a.:

Norm/Standard	Beschreibung
IEC 60034-Reihe	Drehende elektrische Maschinen
IEC 61800-Reihe	Drehzahlveränderbare elektrische Umrichter
IEC 61158-Reihe	Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbus für industrielle Steuerungssysteme

Des Weiteren kann der Begriff *Betriebsbereich* in Verbindung mit der Beschreibung spezifischer Gefahren verwendet werden und wird in diesem Fall für eine *Gefahrenzone* bzw. einen *Gefahrenbereich* in folgenden *Maschinenrichtlinien* definiert: *2006/42/EC* und *ISO 12100:2010*.

HINWEIS: Die zuvor erwähnten Normen/Standards können auf die spezifischen Produkte in der vorliegenden Dokumentation zutreffen oder nicht. Für weitere Informationen hinsichtlich individueller Normen/Standards, die auf hier beschriebene Produkte zutreffen, siehe die Eigenschaftstabellen für die entsprechenden Produktreferenzen.

Modicon M221 Logic Controller – Einführung

Inhalt dieses Abschnitts

M221 – Allgemeiner Überblick 18
M221 Funktionen 50
M221 – Installation 67

M221 – Allgemeiner Überblick

Inhalt dieses Kapitels

TM221C Logic Controller - Beschreibung 19
TM221M Logic Controller - Beschreibung 24
Maximale Hardware-Konfiguration 28
TM2-Erweiterungsmodule 32
TM3-Erweiterungsmodule 35
TM3-Buskoppler 44
TMC2-Steckmodule 45
Zubehör 46

Überblick

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen zur Architektur des M221 Logic Controller-Systems und zu den zugehörigen Komponenten.

TM221C Logic Controller - Beschreibung

Überblick

Der TM221C Logic Controller verfügt über verschiedene leistungsstarke Funktionen und kann für eine breite Palette an Anwendungen eingesetzt werden.

Softwarekonfiguration, Programmierung und Inbetriebnahme erfolgen über die Software EcoStruxure Machine Expert - Basic. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) und im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

Programmiersprachen

Der M221 Logic Controller wird mithilfe der Software EcoStruxure Machine Expert - Basic konfiguriert und programmiert, die folgende Programmiersprachen nach IEC 61131-3 unterstützt:

- IL: Anweisungsliste (AWL)
- LD: Kontaktplan (KOP)
- Grafcet (Liste)
- Grafcet (SFC, Sequential Function Chart)

Spannungsversorgung

Der TM221C Logic Controller wird mit einer Spannung von 24 VDC, Seite 87 oder 100 bis 240 VAC, Seite 90 versorgt.

Echtzeituhr

Der M221 Logic Controller enthält eine Echtzeituhr (RTC), Seite 50.

Run/Stop

Der M221 Logic Controller kann extern bedient werden:

- Über einen physischen Run/Stop-Schalter, Seite 60.
- Durch einen Run/Stop, Seite 60-Vorgang über einen dedizierten Digitaleingang gemäß der Konfiguration in der Software. Weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration von Digitaleingängen (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
- Die Software EcoStruxure Machine Expert - Basic. Weitere Informationen finden Sie unter Symbolleiste (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).
- Ein TMH2GDBDezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display. Weitere Informationen finden Sie unter Steuerungszustand-Menü (siehe Modicon TMH2GDB, Grafisches Bedienterminal (Remote Graphic Display), Benutzerhandbuch).

Arbeitsspeicher

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Speichertypen beschrieben:

Speichertyp	Größe	Verwendungszweck
RAM	RAM-Speicher mit 512 KByte: 256 KByte für interne Variablen und 256 KByte für Anwendung und Daten.	Ausführung der Anwendung und Aufbewahrung von Daten
Nicht-flüchtig	1,5 MByte, davon werden 256 KByte zur Sicherung von Anwendung und Daten bei einem Spannungsausfall verwendet.	Speichern der Anwendung

Integrierte Eingänge/Ausgänge

Je nach Steuerungsreferenz sind die folgenden integrierten E/A-Typen verfügbar:

- Standardeingänge
- Zählern zugeordnete schnelle Eingänge
- Standard-Transistorausgänge (Sink/Source – Strom ziehend/liefernd)
- Impulsgeneratoren zugeordnete schnelle Transistorausgänge (Sink/Source – Strom ziehend/liefernd)
- Relaisausgänge
- Analogeingänge

Wechselspeicher

Der M221 Logic Controller verfügt über einen integrierten SD-Kartensteckplatz, Seite 62.

Der Modicon M221 Logic Controller ermöglicht die folgenden Arten der Dateiverwaltung mit einer SD-Karte:

- Klonverwaltung (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch): Sicherung der Anwendung, Firmware und Post-Konfiguration (sofern vorhanden) des Logic Controller
- Firmwareverwaltung (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch): Herunterladen der Firmware in den Logic Controller, in ein TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display oder in TM3-Erweiterungsmodule
- Anwendungsverwaltung (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch): Sicherung und Wiederherstellung der Anwendung des Logic Controller oder deren Kopie in einen anderen Logic Controller derselben Referenz
- Post-Konfigurationsverwaltung (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch): Hinzufügen, Ändern oder Löschen der Post-Konfigurationsdatei des Logic Controller
- Fehlerprotokollverwaltung (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch): Sicherung oder Löschen der Fehlerprotokolldatei des Logic Controller
- Speicherverwaltung: Sicherung/Wiederherstellung von Speicherbits und -wörtern von einem Controller

Interne Kommunikationsfunktionen

Je nach Steuerungsreferenz sind die folgenden Typen von Kommunikationsports verfügbar:

- Ethernet, Seite 270
- USB Mini-B, Seite 269
- Serielle Leitung 1, Seite 272

Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Weitere Informationen finden Sie im Modicon TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display - Benutzerhandbuch.

TM221C Logic Controller

Referenz	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Analo-geingän-ge	Kommunikationsports	Spannungs-versorgung
TM221C16R, Seite 97	5 Standardeingänge (1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	7 Relaisausgänge	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	100 bis 240 VAC
TM221CE16R, Seite 101			Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C16T, Seite 104	5 Standardeingänge (1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 5 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)(3)	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE16T, Seite 107			Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C16U, Seite 110	5 Standardeingänge (1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 5 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)(3)	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE16U, Seite 113				1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	

Referenz	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Analog-eingänge	Kommunikationsports	Spannungs-versorgung
TM221C24R, Seite 116	10 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	10 Relaisausgänge	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	100 bis 240 VAC
TM221CE24R, Seite 119			Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C24T, Seite 122		Source-Ausgänge (Strom liefernd) 8 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/ PTO/FREQGEN)(3)	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE24T, Seite 125			Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C24U, Seite 128	10 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 8 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/ PTO/FREQGEN)(3)	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE24U, Seite 131			Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C40R, Seite 134	20 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	16 Relaisausgänge	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	100 bis 240 VAC
TM221CE40R, Seite 138			Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C40T, Seite 142		Source-Ausgänge (Strom liefernd) 14 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/ PTO/FREQGEN)(3)	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE40T, Seite 146			Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C40U, Seite 150	20 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 12 Standard-Transistorausgänge 4 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/ PTO/FREQGEN)(3)	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE40U, Seite 153			Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	

HINWEIS: Der TM221C Logic Controller verwendet abnehmbare Schraubklemmenleisten.

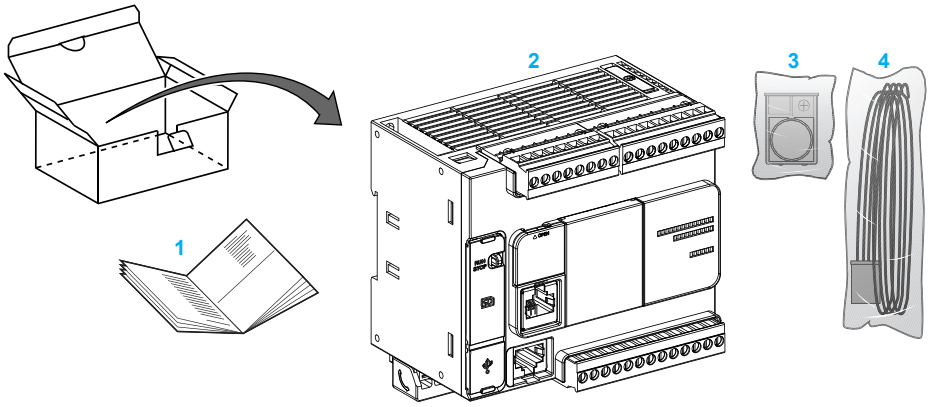
(1) Die Standardeingänge haben eine maximale Frequenz von 5 kHz.

(2) Die schnellen Eingänge können als Standard- oder als Schnelleingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden.

(3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, für PLS-, PWM-, PTO- oder FREQGEN-Funktionen oder als Reflexausgänge für HSC verwendet werden.

Lieferumfang

Die nachstehende Abbildung zeigt den Inhalt des Lieferpakets für einen TM221C Logic Controller:



1 TM221C Logic Controller - Kurzanleitung

2 TM221C Logic Controller

3 Batteriehalterung mit Lithium-Knopfbatterie, Typ Panasonic BR2032 oder Murata CR2032X.

4 Analogkabel

TM221M Logic Controller - Beschreibung

Überblick

Der TM221M Logic Controller verfügt über verschiedene leistungsstarke Funktionen und kann für eine breite Palette an Anwendungen eingesetzt werden.

Softwarekonfiguration, Programmierung und Inbetriebnahme erfolgen über die Software EcoStruxure Machine Expert - Basic. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im EcoStruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) und im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

Programmiersprachen

Der M221 Logic Controller wird mithilfe der Software EcoStruxure Machine Expert - Basic konfiguriert und programmiert, die folgende Programmiersprachen nach IEC 61131-3 unterstützt:

- IL: Anweisungsliste (AWL)
- LD: Kontaktplan (KOP)
- Grafcet (Liste)
- Grafcet (SFC, Sequential Function Chart)

Spannungsversorgung

Der TM221M Logic Controller wird mit einer Spannung in Höhe von 24 VDC, Seite 87 versorgt.

Echtzeituhr

Der M221 Logic Controller enthält eine Echtzeituhr (RTC), Seite 50.

Run/Stop

Der M221 Logic Controller kann extern bedient werden:

- Über einen physischen Run/Stop-Schalter, Seite 60
- Durch einen Run/Stop, Seite 60-Vorgang über einen dedizierten Digitaleingang gemäß der Konfiguration in der Software. Weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration von Digitaleingängen (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
- EcoStruxure Machine Expert - Basic-Software. Weitere Informationen finden Sie unter Symbolleiste (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).
- Ein TMH2GDBDezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display. Weitere Informationen finden Sie unter Steuerungszustand-Menü (siehe Modicon TMH2GDB, Grafisches Bedienterminal (Remote Graphic Display), Benutzerhandbuch).

Arbeitsspeicher

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Speichertypen beschrieben:

Speichertyp	Größe	Verwendungszweck
RAM	RAM-Speicher mit 512 KByte: 256 KByte für interne Variablen und 256 KByte für Anwendung und Daten.	Ausführung der Anwendung und Aufbewahrung von Daten
Nicht-flüchtig	1,5 MByte, davon werden 256 KByte zur Sicherung von Anwendung und Daten bei einem Spannungsausfall verwendet.	Speichern der Anwendung

Integrierte Eingänge/Ausgänge

Je nach Steuerungsreferenz sind die folgenden integrierten E/A-Typen verfügbar:

- Standardeingänge
- Schnelle Eingänge (HSC)
- Standard-Transistorausgänge
- Schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)
- Relaisausgänge
- Analogeingänge

Wechselspeicher

Der M221 Logic Controller verfügt über einen integrierten SD-Kartensteckplatz, Seite 62.

Der Modicon M221 Logic Controller ermöglicht die folgenden Arten der Dateiverwaltung mit einer SD-Karte:

- Klonverwaltung (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch): Sicherung der Anwendung, Firmware und Post-Konfiguration (sofern vorhanden) des Logic Controller
- Firmwareverwaltung (siehe Modicon M221 Logic Controller, Programmierhandbuch): Herunterladen von Firmware-Updates direkt in den Logic Controller und Herunterladen von Firmware in ein TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display
- Anwendungsverwaltung (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch): Sicherung und Wiederherstellung der Anwendung des Logic Controller oder deren Kopie in einen anderen Logic Controller derselben Referenz
- Post-Konfigurationsverwaltung (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch): Hinzufügen, Ändern oder Löschen der Post-Konfigurationsdatei des Logic Controller
- Fehlerprotokollverwaltung (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch): Sicherung oder Löschen der Fehlerprotokolldatei des Logic Controller
- Speicherverwaltung: Sicherung/Wiederherstellung von Speicherbits und -wörtern von einem Controller

Interne Kommunikationsfunktionen

Je nach Steuerungsreferenz sind auf der Vorderseite der Steuerung die folgenden Kommunikationsports verfügbar:

- Ethernet, Seite 270
- USB Mini-B, Seite 269
- SD-Karte, Seite 62
- Serielle Leitung 1, Seite 272
- Serielle Leitung 2, Seite 275

Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Weitere Informationen finden Sie im Modicon TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display - Benutzerhandbuch.

TM221M Logic Controller

Referenz	Digitaleingang	Digitalausgang	Analogeingang	Kommunikationsports	Klemmentyp
TM221M16R, Seite 187	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	8 Relaisausgänge	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
TM221M16RG, Seite 187	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	8 Relaisausgänge	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Federklemmenleisten
TM221ME16R, Seite 200	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	8 Relaisausgänge	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
TM221ME16RG, Seite 200	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	8 Relaisausgänge	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Federklemmenleisten
TM221M16T, Seite 213	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	6 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)(3)	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
TM221M16TG, Seite 213	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	6 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)(3)	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Federklemmenleisten
TM221ME16T, Seite 227	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	6 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)(3)	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten

Referenz	Digitaleingang	Digitalausgang	Analogeingang	Kommunikationsports	Klemmentyp
TM221ME16TG, Seite 227	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	6 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1 serieller Leitungsport USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Federklemmenleisten
TM221M32TK, Seite 241	12 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	14 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	HE10-Steckverbinder (MIL 20)
TM221ME32TK, Seite 241	12 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	14 Standardausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	HE10-Steckverbinder (MIL 20)

HINWEIS: Der TM221M Logic Controller nutzt eine 24-VDC-Spannungsversorgung, Seite 87.

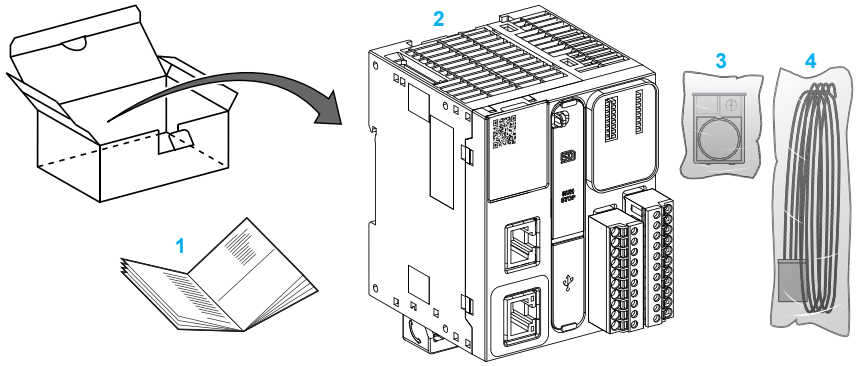
(1) Die Standardeingänge I2, I3, I4 und I5 haben eine maximale Frequenz von 5 kHz. Die Höchstfrequenz der anderen Standardeingänge beträgt 100 Hz.

(2) Die Schnelleingänge können als Standard- oder als schnelle Eingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden.

(3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, für PLS-, PWM-, PTO- oder FREQGEN-Funktionen oder als Reflexausgänge für HSC verwendet werden.

Lieferumfang

Die nachstehende Abbildung zeigt den Inhalt des Lieferpakets für einen TM221M Logic Controller:



1 TM221M Logic Controller - Kurzanleitung

2 TM221M Logic Controller

3 Batteriehalterung mit Lithium-Knopfbatterie, Typ Panasonic BR2032 oder Murata CR2032X.

4 Analogkabel

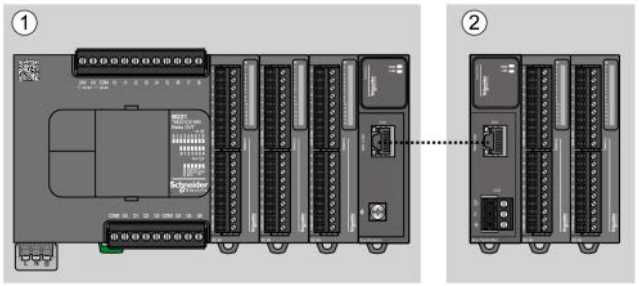
Maximale Hardware-Konfiguration

Einführung

Der M221 Logic Controller ist ein Steuerungssystem, das eine Komplettlösung mit optimierten Konfigurationen und erweiterbarer Architektur bereitstellt.

Lokale und dezentrale Konfiguration

Die folgende Abbildung definiert die lokale und dezentrale Konfiguration:



(1) Lokale Konfiguration

(2) Dezentrale Konfiguration

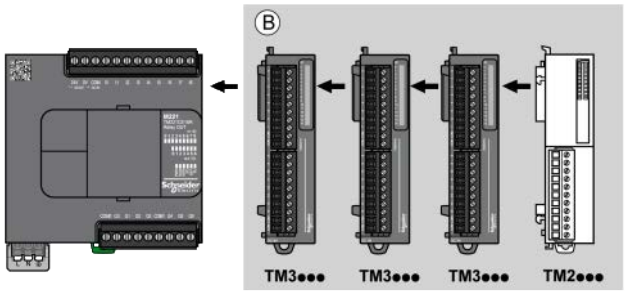
M221 Logic Controller - Architektur bei lokaler Konfiguration

Eine optimierte lokale Konfiguration und Flexibilität werden durch den Verband folgender Komponenten erreicht:

- M221 Logic Controller
- TM3-Erweiterungsmodule
- TM2-Erweiterungsmodule

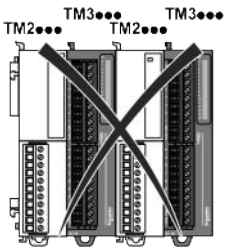
Die Architektur der M221 Logic Controller-Konfiguration ist von den Anforderungen der jeweiligen Anwendung abhängig.

Die folgende Abbildung zeigt die Komponenten einer lokalen Konfiguration:



(B) Erweiterungsmodule (siehe maximale Anzahl an Modulen)

HINWEIS: Die im Folgenden gezeigte Installation eines TM2-Moduls hinter einem TM3-Modul ist unzulässig:



M221 Logic Controller - Architektur bei dezentraler Konfiguration

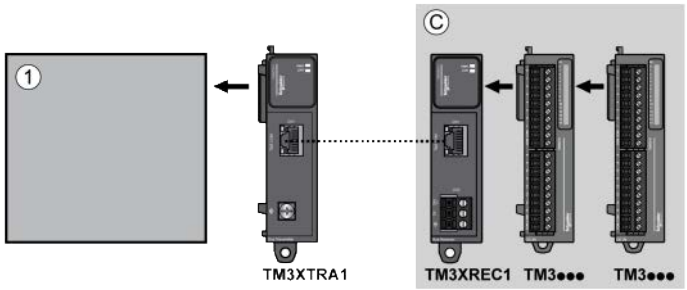
Eine optimierte dezentrale Konfiguration und Flexibilität werden durch den Verband folgender Komponenten erreicht:

- M221 Logic Controller
- TM3-Erweiterungsmodule
- TM3-Sender- und -Empfängermodule

Die Architektur der M221 Logic Controller-Konfiguration ist von den Anforderungen der jeweiligen Anwendung abhängig.

HINWEIS: TM2-Module dürfen nicht in Konfigurationen verwendet werden, in denen TM3-Sender- und -Empfängermodule enthalten sind.

Die folgende Abbildung zeigt die Komponenten einer dezentralen Konfiguration:



(1) Logic Controller und Module

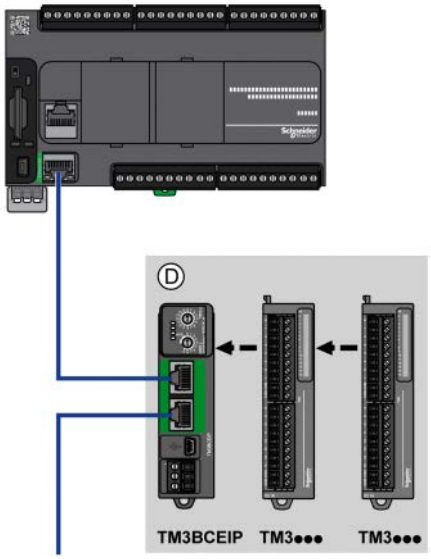
(C) Erweiterungsmodule (maximal 7)

M221 Logic Controller - Architektur bei verteilter Konfiguration

Eine optimierte verteilte Konfiguration und Flexibilität werden durch die Zuordnung folgender Komponenten erreicht:

- M221 Logic Controller
- TM3-Buskoppler

Diese Abbildung zeigt die Komponenten einer verteilten Architektur:



(D) Verteilte TM3-Module

Maximale Anzahl an Modulen

Die folgende Tabelle zeigt die maximal unterstützte Konfiguration:

Referenzen	Höchstwert	Konfigurationstyp
TM221C•••• TM221M•••••	7 TM3/TM2-Erweiterungsmodule	Lokal
TM3XREC1	7 TM3-Erweiterungsmodule	Dezentral
TM3BCEIP TM3BCSL	7 TM3/TM2-Erweiterungsmodule ohne Sender und Empfänger 14 TM3-Erweiterungsmodule mit Sender und Empfänger	Verteilt
HINWEIS: TM3-Sender- und -Empfängermodule werden in der maximalen Anzahl der Erweiterungsmodule nicht berücksichtigt.		

HINWEIS: Die Konfiguration mit den TM3- und TM2-Erweiterungsmodulen wird von der Software EcoStruxure Machine Expert - Basic im Fenster **Konfiguration** validiert, wobei der globale Stromverbrauch aller installierten Module zu berücksichtigen ist. Die maximale Anzahl unterstützter Module kann aufgrund der Leistungsaufnahme reduziert werden. Weitere Informationen finden Sie im Modicon TM3-Katalog oder überprüfen Sie Ihre Konfiguration in EcoStruxure Machine Expert - Basic.

HINWEIS: In einigen Umgebungen kann eine maximale Konfiguration, die aus Modulen mit hohem Stromverbrauch besteht, in Verbindung mit der maximal zulässigen Entfernung zwischen den TM3-Sender- und -Empfängermodulen zu Buskommunikationsproblemen führen, obwohl die Software EcoStruxure Machine Expert - Basic diese Konfiguration zulässt. In diesem Fall müssen Sie den Stromverbrauch der für die Konfiguration ausgewählten Module sowie den für Ihre Anwendung erforderlichen Kabel-Mindestabstand analysieren und versuchen, Ihre Auswahl weitmöglichst zu optimieren.

Stromabgabe an den E/A-Bus

Die folgende Tabelle zeigt die maximale Stromabgabe der Steuerungen an den E/A-Bus (I/O Bus):

Referenz	E/A-Bus 5 VDC	E/A-Bus 24 VDC
TM221C16R TM221CE16R	325 mA	120 mA
TM221C16T TM221CE16T	325 mA	148 mA
TM221C16U TM221CE16U	325 mA	148 mA
TM221C24R TM221CE24R	520 mA	160 mA
TM221C24T TM221CE24T	520 mA	200 mA
TM221C24U TM221CE24U	520 mA	200 mA
TM221C40R TM221CE40R	520 mA	240 mA
TM221C40T TM221CE40T	520 mA	304 mA
TM221C40U TM221CE40U	520 mA	304 mA
TM221M16R• TM221ME16R•	520 mA	460 mA
TM221M16T• TM221ME16T•	520 mA	492 mA
TM221M32TK TM221ME32TK	520 mA	484 mA

HINWEIS: Erweiterungsmodule verbrauchen Strom von den 5 VDC und 24 VDC, die an den I/O Bus geliefert werden. Aus diesem Grund bestimmt der vom Logic Controller an den I/O Bus gelieferte Strom die maximale Anzahl an Erweiterungsmodulen, die an den I/O Bus angeschlossen werden können (Validierung durch die Software EcoStruxure Machine Expert - Basic im Fenster **Konfiguration**).

TM2-Erweiterungsmodule

Überblick

Sie können die Anzahl der E/A für Ihren M221 Logic Controller erhöhen, indem Sie TM2-E/A-Erweiterungsmodule hinzufügen.

Folgende Typen von Elektronikmodulen werden unterstützt:

- Digitale TM2-E/A-Erweiterungsmodule
- Analoge TM2-E/A-Erweiterungsmodule

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Dokumenten:

- TM2 Digitale E/A-Erweiterungsmodule - Hardwarehandbuch
- TM2 Analoge E/A-Erweiterungsmodule - Hardwarehandbuch

HINWEIS: TM2-Module können nur in der lokalen Konfiguration verwendet werden und nur dann, wenn in der Konfiguration keine TM3-Sender- und -Empfängermodule vorhanden sind.

HINWEIS: Ein TM2-Modul darf nicht vor einem TM3-Modul montiert werden. Die TM2-Module müssen am Ende der lokalen Konfiguration montiert und konfiguriert werden.

Digitale TM2-Eingangserweiterungsmodule

Die folgende Tabelle enthält die kompatiblen TM2 digitalen Eingangserweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2DAI8DT	8	Standardeingänge	120 VAC 7,5 mA	Abnehmbare Schraubklemmen-leiste
TM2DDI8DT	8	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmen-leiste
TM2DDI16DT	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmen-leiste
TM2DDI16DK	16	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	HE10-Steckverbinder (MIL 20)
TM2DDI32DK	32	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	HE10-Steckverbinder (MIL 20)

Digitale TM2-Ausgangserweiterungsmodule

Die folgende Tabelle enthält die kompatiblen TM2 digitalen Ausgangserweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2DRA8RT	8	Relaisausgänge	30 VDC / 240 VAC Max. 2 A	Abnehmbare Schraubklemmen-leiste
TM2DRA16RT	16	Relaisausgänge	30 VDC / 240 VAC Max. 2 A	Abnehmbare Schraubklemmen-leiste
TM2DDO8UT	8	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 0,3 A je Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmen-leiste
TM2DDO8TT	8	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 0,5 A je Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmen-leiste
TM2DDO16UK	16	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 0,1 A je Ausgang	HE10-Steckverbinder (MIL 20)
TM2DDO16TK	16	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 0,4 A je Ausgang	HE10-Steckverbinder (MIL 20)
TM2DDO32UK	32	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 0,1 A je Ausgang	HE10-Steckverbinder (MIL 20)
TM2DDO32TK	32	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 0,4 A je Ausgang	HE10-Steckverbinder (MIL 20)

Digitale TM2-E/A-Kombi-Erweiterungsmodule

Die folgende Tabelle enthält die kompatiblen TM2 digitalen E/A-Kombi-Erweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2DMM8DRT	4	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmen-leiste
	4	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	
TM2DMM24DRF	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Nicht abnehmbare Federklemmenleiste
	8	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	

Analoge TM2-Eingangserweiterungsmodule

Die folgende Tabelle enthält die kompatiblen TM2 analogen Eingangserweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2AMI2HT	2	High-Level-Eingänge	0 bis 10 VDC 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2AMI2LT	2	Low-Level-Eingänge	Thermoelement des Typs J,K,T	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2AMI4LT	4	Analogeingänge	0 bis 10 VDC 0 bis 20 mA PT100/1000 Ni100/1000	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2AMI8HT	8	Analogeingänge	0 bis 20 mA 0 bis 10 VDC	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2ARI8HT	8	Analogeingänge	NTC / PTC	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2ARI8LRJ	8	Analogeingänge	PT100/1000	RJ 11-Anschlüsse
TM2ARI8LT	8	Analogeingänge	PT100/1000	Abnehmbare Schraubklemmenleiste

Analoge TM2-Ausgangserweiterungsmodule

Die folgende Tabelle enthält die kompatiblen TM2 analogen Ausgangserweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2AMO1HT	1	Analogausgänge	0 bis 10 VDC 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2AVO2HT	2	Analogausgänge	+/-10 VDC	Abnehmbare Schraubklemmenleiste

Analoge TM2-E/A-Kombi-Erweiterungsmodule

Die folgende Tabelle enthält die kompatiblen TM2 analogen E/A-Kombi-Erweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2AMM3HT	2	Analogeingänge	0 bis 10 VDC / 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	1	Analogausgänge	0 bis 10 VDC / 4 bis 20 mA	
TM2AMM6HT	4	Analogeingänge	0 bis 10 VDC / 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	2	Analogausgänge	0 bis 10 VDC / 4 bis 20 mA	
TM2ALM3LT	2	Low-Level-Eingänge	Thermoelement J,K,T, PT100	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	1	Analogausgänge	0 bis 10 VDC / 4 bis 20 mA	

TM3-Erweiterungsmodule

Einführung

Die Baureihe der TM3-Erweiterungsmodule umfasst:

- Digitalmodule, die folgendermaßen untergliedert werden:
  - Eingangsmodule, Seite 36
  - Ausgangsmodule, Seite 37
  - E/A-Kombimodule, Seite 39
- Analogmodule, die folgendermaßen untergliedert werden:
  - Eingangsmodule, Seite 40
  - Ausgangsmodule, Seite 41
  - E/A-Kombimodule, Seite 42
- Expertenmodule, Seite 42
- Sicherheitsmodule, Seite 43
- Sender- und Empfängermodule, Seite 44

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Dokumenten:

- TM3 Digitale E/A-Module – Hardwarehandbuch
- TM3 Analoge E/A-Module – Hardwarehandbuch
- TM3 E/A-Expertenmodule – Hardwarehandbuch
- TM3 Sicherheitsmodule – Hardwarehandbuch
- TM3 Sender- und Empfängermodule – Hardwarehandbuch

Digitale TM3-Eingangsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die digitalen TM3-Eingangserweiterungsmodule mit entsprechendem Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	**Kanäle**	**Kanaltyp**	**Spannung** **Strom**	**Klemmentyp/Abstand**
TM3DI8A	8	Standardeingänge	120 VAC 7,5 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DI8	8	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DI8G	8	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DI16	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DI16G	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DI16K	16	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	Anschluss HE10 (MIL 20)
TM3DI32K	32	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	Anschluss HE10 (MIL 20)

Digitale TM3-Ausgangsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die digitalen TM3-Ausgangsmodule mit entsprechendem Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp/Abstand
TM3DQ8R	8	Relaisausgänge	24 VDC/240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ8RG	8	Relaisausgänge	24 VDC/240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ8T	8	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ8TG	8	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ8U	8	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ8UG	8	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ16R	16	Relaisausgänge	24 VDC/240 VAC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16RG	16	Relaisausgänge	24 VDC/240 VAC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16T	16	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16TG	16	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16U	16	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp/Abstand
TM3DQ16UG	16	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16TK	16	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	Anschluss HE10 (MIL 20)
TM3DQ16UK	16	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	Anschluss HE10 (MIL 20)
TM3DQ32TK	32	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	Anschlüsse HE10 (MIL 20)
TM3DQ32UK	32	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	Anschlüsse HE10 (MIL 20)

Digitale TM3-E/A-Kombimodule

Die nachstehende Tabelle enthält die TM3-E/A-Kombimodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp / Abstand
TM3DM8R	4	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
	4	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	
TM3DM8RG	4	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
	4	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	
TM3DM24R	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm
	8	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	
TM3DM24RG	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
	8	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	

Analoge TM3-Eingangsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die analogen analogen Eingangserweiterungsmodule TM3, einschließlich Auflösung, Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Auflösung	Kanäle	Kanaltyp	Modus	Klemmentyp / Abstand
TM3AI2H	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	2	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3AI2HG	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	2	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3AI4	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
TM3AI4G	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3AI8	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	8	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA 0 bis 20 mA erweitert 4 bis 20 mA erweitert	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
TM3AI8G	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	8	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA 0 bis 20 mA erweitert 4 bis 20 mA erweitert	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3TI4	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA Thermoelement PT100/1000 NI100/1000	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm

Referenz	Auflösung	Kanäle	Kanaltyp	Modus	Klemmentyp / Abstand
TM3TI4G	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA Thermoelement PT100/1000 NI100/1000	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3TI4D	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	Thermoelement	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
TM3TI4DG	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	Thermoelement	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3TI8T	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	8	Eingänge	Thermoelement NTC / PTC Ohmmeter	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
TM3TI8TG	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	8	Eingänge	Thermoelement NTC / PTC Ohmmeter	Abnehmbare Federklemmenleiste / 3,81 mm

Analoge TM3-Ausgangsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die analogen Ausgangsmodule TM3, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Auflösung	Kanäle	Kanaltyp	Modus	Klemmentyp / Abstand
TM3AQ2	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	2	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3AQ2G	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	2	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3AQ4	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3AQ4G	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm

Analoge TM3-E/A-Kombimodule

Die nachstehende Tabelle enthält die analogen E/A-Kombimodule TM3, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Auflösung	Kanäle	Kanaltyp	Modus	Klemmentyp / Abstand
TM3AM6	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
		2	Ausgänge		
TM3AM6G	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 3,81 mm
		2	Ausgänge		
TM3TM3	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	2	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA Thermoelement PT100/1000 NI100/1000	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	1	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	
TM3TM3G	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	2	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA Thermoelement PT100/1000 NI100/1000	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	1	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	

TM3-Expertenmodul

Die nachstehende Tabelle enthält das TM3-Expertenerweiterungsmodul mit den entsprechenden Klemmentypen:

Referenz	Beschreibung	Klemmentyp/Abstand
TM3XTYS4	TeSys-Modul	4 Frontanschlüsse RJ-45 1 Spannungsversorgungsanschluss / 5,08 mm

TM3-Sicherheitsmodule

Diese Tabelle enthält die This table contains the TM3-Sicherheit -Module (siehe Modicon TM3, Sicherheitsmodule, Hardwarehandbuch), mit entsprechendem Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Funktion Kategorie	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM3SAC5R	1 Funktion, bis zu Kategorie 3	1 oder 2 (1)	Sicherheitseingang	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start (2)	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAC5RG	1 Funktion, bis zu Kategorie 3	1 oder 2 (1)	Sicherheitseingang	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start (2)	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAF5R	1 Funktion, bis zu Kategorie 4	2 (1)	Sicherheitseingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAF5RG	1 Funktion, bis zu Kategorie 4	2 (1)	Sicherheitseingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAFL5R	2 Funktionen, bis zu Kategorie 3	2 (1)	Sicherheitseingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAFL5RG	2 Funktionen, bis zu Kategorie 3	2 (1)	Sicherheitseingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAK6R	3 Funktionen, bis zu Kategorie 4	1 oder 2 (1)	Sicherheitseingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAK6RG	3 Funktionen, bis zu Kategorie 4	1 oder 2 (1)	Sicherheitseingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	

Referenz	Funktion Kategorie	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
(1) Abhängig von externer Verdrahtung **(2)** Nicht überwachter Start					

TM3-Sender- und -Empfängermodule

Die nachstehende Tabelle enthält die TM3-Sender-/Empfänger-Erweiterungsmodule:

Referenz	Beschreibung	Klemmentyp / Abstand
TM3XTRA1	Datensendermodul für dezentrale E/A	1 Frontanschluss RJ-45 1 Schraube für Funktionserdung
TM3XREC1	Datenempfängermodul für dezentrale E/A	1 Frontanschluss RJ-45 Spannungsversorgungsanschluss / 5,08 mm

TM3-Buskoppler

Einführung

Der TM3-Buskoppler ist ein Gerät, das für die Verwaltung der Feldbuskommunikation konzipiert wurde, wenn TM2- und TM3-Erweiterungsmodule in einer verteilten Architektur verwendet werden.

Weitere Informationen finden Sie im Modicon TM3-Buskoppler – Hardwarehandbuch.

Modicon TM3 Buskoppler

In der folgenden Tabelle sind die TM3-Buskoppler, die zugehörigen Ports, Kommunikations- und Klemmentypen aufgeführt:

Referenz	Port	Kommunikationstyp	Klemmentyp
TM3BCEIP	2 isolierte geschaltete Ethernet-Ports	Modbus TCP	RJ45
	1 USB-Anschluss	USB 2.0	USB mini-B
TM3BCSL	2 isolierte RS-485-Ports (Daisy-Chain-Schaltung)	Serielle Leitung Modbus	RJ45
	1 USB-Anschluss	USB 2.0	USB mini-B

TMC2-Steckmodule

Überblick

Sie können die Anzahl an E/A oder Kommunikationsoptionen für den Modicon TM221C Logic Controller erhöhen, indem Sie TMC2-Steckmodule hinzufügen.

Weitere Informationen finden Sie im TMC2 Steckmodule - Hardwarehandbuch.

Standard-TMC2-Steckmodule

Die folgende Tabelle enthält die universellen TMC2-Steckmodule mit entsprechendem Kanaltyp, Spannungs-/Strombereich und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TMC2AI2	2	Analogeingänge (Spannung oder Strom)	0 bis 10 VDC 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA	Abstand 3,81 mm (0.15 in.), nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste
TMC2TI2	2	Analoge Temperatureingänge	Thermoelement-Typ K, J, R, S, B, E, T, N,C 3-Draht-RTD Typ Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000	Abstand 3,81 mm (0.15 in.), nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste
TMC2AQ2V	2	Analoge Spannungsausgänge	0 bis 10 VDC	Abstand 3,81 mm (0.15 in.), nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste
TMC2AQ2C	2	Analoge Stromausgänge	4 bis 20 mA	Abstand 3,81 mm (0.15 in.), nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste
TMC2SL1 (1)	1	SL (Serielle Leitung)	RS232 oder RS485	Abstand 3,81 mm (0.15 in.), nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste
(1) Einem Logic Controller kann nur ein SL-Steckmodul (TMC2SL1, TMC2CONV01) hinzugefügt werden.				

Anwendungsspezifische TMC2-Steckmodule

Die folgende Tabelle gibt die TMC2 -Basissteckmodule mit dem jeweiligen Kanaltyp, Spannungs-/Strombereich und Klemmentyp an:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TMC2HOIS01	2	Analogeingänge (Spannung oder Strom)	0...10 VDC 0...20 mA oder 4...20 mA	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste
TMC2PACK01	2	Analogeingänge (Spannung oder Strom)	0...10 VDC 0...20 mA oder 4...20 mA	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste
TMC2CONV01 (1)	1	SL (Serielle Leitung)	RS232 oder RS485	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste
(1) Einer Steuerung kann nur ein SL-Steckmodul (TMC2SL1, TMC2CONV01) hinzugefügt werden.				

Zubehör

Überblick

In diesem Abschnitt werden Zubehör, Kabel und Telefast beschrieben.

Zubehör

Referenz	Beschreibung	Verwendung	Anzahl
TMASD1	SD-Karte, Seite 62	Aktualisierung der Steuerungsfirmware, Speicherung der Daten (Datenprotokollierung), Initialisierung einer Steuerung mit einer neuen Anwendung oder Kopie einer Steuerung (Klon).	1
TMAT2MSET	Satz mit 8 abnehmbaren Schraubklemmenleisten: • 4 x abnehmbare Schraubklemmenleisten (Abstand 3,81 mm) mit 11 Klemmenleisten für Eingänge/Ausgänge • 4 x abnehmbare Schraubklemmleisten (Abstand 3,81 mm) mit 10 Klemmenleisten für Eingänge/Ausgänge	Verbindung der integrierten TM221M Logic Controller-E/A	
TMAT2MSETG	Satz mit 8 abnehmbaren Federklemmenleisten • 4 x abnehmbare Federklemmenleisten (Abstand 3,81 mm) mit 11 Klemmenleisten für Eingänge/Ausgänge • 4 abnehmbare Federklemmenleisten (Abstand 3,81 mm) mit 10 Klemmenleisten für Eingänge/Ausgänge		
TMAT2PSET	Satz mit 5 abnehmbaren Schraubklemmenleisten	Verbindung der 24-VDC-Spannungsversorgung	
TMAT2CSET16G	Satz von 2 abnehmbaren Federklemmenleisten. • 1 x abnehmbare Federklemmenleiste (Abstand 5,08 mm) mit 9 Klemmen für Eingänge/Ausgänge • 1 x abnehmbare Federklemmenleiste (Abstand 5,08 mm) mit 12 Klemmen für Eingänge/Ausgänge	Verbindung der integrierten TM221C Logic Controller-E/A	
TMAT2CSET24G	Satz von 3 abnehmbaren Federklemmenleisten • 1 x abnehmbare Federklemmenleiste (Abstand 5,08 mm) mit 8 Klemmen für Eingänge/Ausgänge • 1 abnehmbare Federklemmenleiste (Abstand 5,08 mm) mit 9 Klemmen für Eingänge/Ausgänge • 1 abnehmbare Federklemmenleiste (Abstand 5,08 mm) mit 13 Klemmen für Eingänge/Ausgänge		
TMAT2CSET40G	Satz von 5 abnehmbaren Federklemmenleisten • 3 x abnehmbare Federklemmenleiste (Abstand 5,08 mm) mit 9 Klemmen für Eingänge/Ausgänge • 2 abnehmbare Federklemmenleiste (Abstand 5,08 mm) mit 10 Klemmen für Eingänge/Ausgänge		
NSYTRAAB35	Endhalterungen	Zur Befestigung der Logiksteuerung bzw. des Empfängermoduls und deren montierten Erweiterungsmodulen auf einer Tragschiene (DIN-Schiene).	
TMAM2	Montagesatz	Montage der Steuerung und der E/A-Module direkt auf einer flachen, vertikalen Schalttafel.	
TM200RSRCEMC	Abzieh-Masseklammer	Zur Anbringung und Verbindung der Erde mit der Kabelabschirmung.	25er-Pack

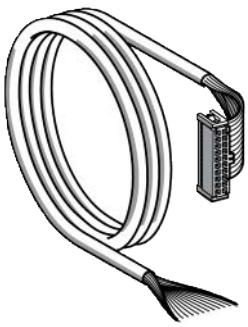
Informationen zu Tragschienen (DIN-Schienen) finden Sie unter Tragschiene (DIN-Schiene), Seite 76.

Kabel

Referenz	Beschreibung	Details	Länge
TCSXCNAMUM3P	Kabelsatz für Terminal-Port/USB-Port	Vom USB-mini-Port des Typs B am M221 Logic Controller zum USB-Port am PC-Terminal	3 m (10 ft)
BMXXCAUSBH018		Vom USB-mini-Port des Typs B am M221 Logic Controller zum USB-Port am PC-Terminal **HINWEIS:** Dieses geschirmte und geerdete USB-Kabel eignet sich für langfristige Verbindungen.	1,8 m (5,9 ft)
TMACBL1	Analogkabel	Mit einem Anschlussstecker ausgestattetes Kabel	1 m (3,28 ft)
TCSMCN3M4F3C2	RS-232-Kabelsatz für serielle Verbindung	Für DTE-Terminals (Drucker) 1 RJ45-Steckverbinder und ein 9-poliger SUB-D-Steckverbinder	3 m (9,84 ft)
TCSMCN3M4M3S2		Für DCE-Terminals (Modems, Konverter) 1 RJ45-Steckverbinder und ein 9-poliger SUB-D-Steckverbinder	
VW3A8306R••	Kabel für serielle Modbus-Verbindungen	Kabel mit RJ45-Steckverbindern an jedem Ende für die serielle Modbus-Verbindung	0,3, 1 oder 3 m (0,98, 3,28 oder 9,84 ft)
TWDFCW••K	Digitale E/A-Kabel mit freien Drähten für 20-polige Steckverbinder	Kabel, einseitig bestückt mit einem HE10/MIL20-Steckverbinder (AWG 22 / 0,34 mm^2).	3 oder 5 m (9.84 oder 16.4 ft)

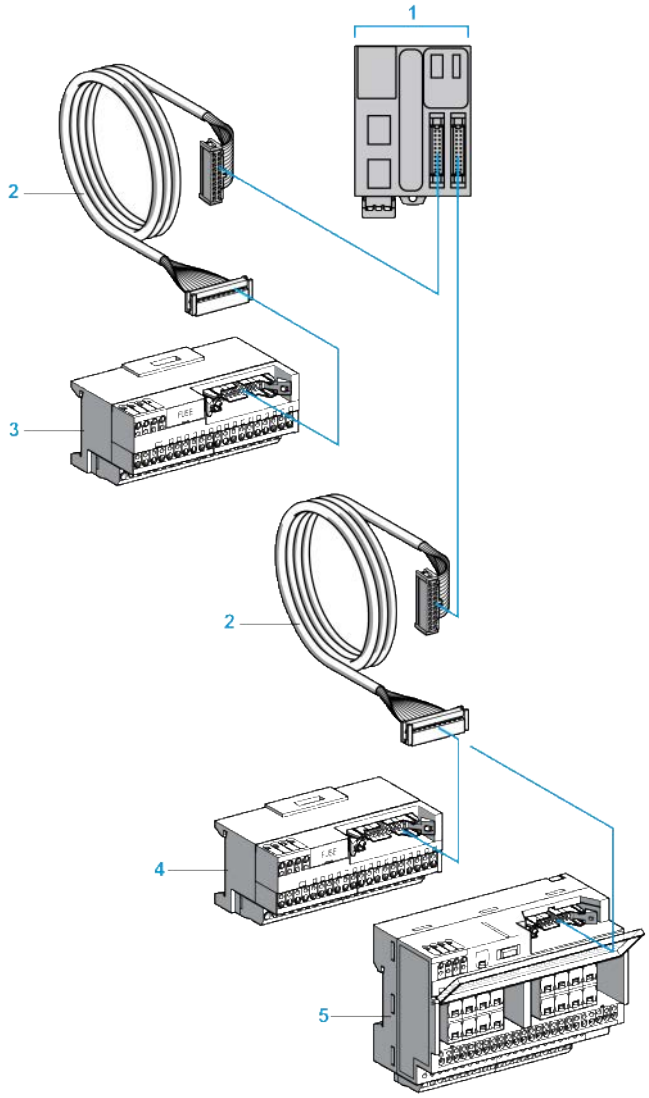
Beschreibung des Kabels TWDFCW••K

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten des TWDFCW••K-Kabels mit freien Drähten für 20-polige Steckverbinder (HE10/MIL20):

Abbildung der Kabel	Pin-Anschlussstift	Drahtfarbe
	1	Weiß
	2	Braun
	3	Grün
	4	Gelb
	5	Grau
	6	Rosa
	7	Blau
	8	Rot
	9	Schwarz
	10	Violett
	11	Grau und Rosa
	12	Rot und Blau
	13	Weiß und Grün
	14	Braun und Grün
	15	Weiß und Gelb
	16	Gelb und Braun
	17	Weiß und Grau
	18	Grau und Braun
	19	Weiß und Rosa
	20	Rosa und Braun

Vorverdrahtete Telefast-Anschlussblöcke

Die folgende Abbildung zeigt das Telefast-System:



1 TM221M32TK / TM221ME32TK

2 Kabel, ausgestattet mit einem 20-poligen HE10/MIL20-Steckverbinder an jedem Ende.

3 16-Kanal-Anschlussblock für Eingangserweiterungsmodule.

4 16-Kanal-Grundgerät für Ausgangserweiterungsmodule.

5 16-Kanal-Grundgerät für Ausgangserweiterungsmodule.

Siehe TM221M Logic Controller Instruction Sheet.

M221 Funktionen

Inhalt dieses Kapitels

Echtzeituhr (RTC) 50
Eingangsverwaltung 54
Ausgangsverwaltung 57
Run/Stop 60
SD-Karte 62

Überblick

In diesem Kapitel werden die Funktionen des Modicon M221 Logic Controller beschrieben.

Echtzeituhr (RTC)

Überblick

Der M221 Logic Controller ist mit einer RTC ausgestattet, die Systemdatum und -uhrzeit übermittelt und Funktionen mit Echtzeituhr-Bedarf unterstützt. Damit die Uhrzeit auch ohne Spannungsversorgung aufrechterhalten werden kann, ist eine nicht-wiederaufladbare Batterie erforderlich (siehe Referenz unten). Eine Batterie-LED an der Frontseite der Steuerung verweist darauf, ob die Batterie leer ist oder fehlt.

Die folgende Tabelle zeigt, wie eine RTC-Abweichung verwaltet wird:

RTC-Merkmal	Beschreibung
RTC-Abweichung	Weniger als 30 Sekunden pro Monat bei 25 °C (77 °F)

Batterie

Die Steuerung verfügt über eine Backup-Batterie.

Bei Ausfall der Spannungsversorgung übernimmt die Backup-Batterie die Verwaltung der Benutzerdaten und der RTC für die Steuerung.

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der Batterie:

Kenndaten	Beschreibung
Verwendung	Bei einem vorübergehenden Spannungsausfall fungiert die Batterie als Spannungsquelle für die RTC und die Benutzerdaten.
Lebensdauer der Backup-Batterie	Mindestens 1 Jahr bei max. 25 °C (77 °F). Höhere Temperaturen verkürzen die Dauer.
Batterie-Überwachung	Ja
Austauschbarkeit	Ja
Lebensdauer der Batterie	4 Jahre bei max. 25 °C (77 °F). Höhere Temperaturen verkürzen die Dauer.
Steuerungsbatterie	Lithium-Knopf, Panasonic BR2032 oder Murata CR2032X.

Einsetzen und Auswechseln der Batterie

Lithium-Batterien sind zwar aufgrund ihres langsamen Entladens und ihrer langen Lebensdauer vorzuziehen, sie stellen jedoch eine Gefahr für Personal, Geräte und Umwelt dar und müssen ordnungsgemäß gehandhabt werden.

⚠ GEFAHR

EXPLOSIONS-, BRAND- ODER CHEMISCHE GEFAHR

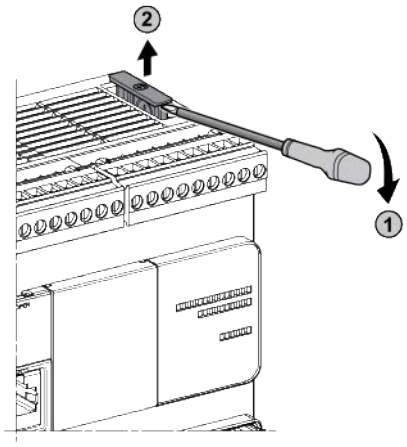
- Alle Batterien sind durch Batterien desselben Typs zu ersetzen.
- Halten Sie sich an alle Anweisungen des Batterieherstellers.
- Entfernen Sie alle herausnehmbaren Batterien, bevor Sie das Gerät entsorgen.
- Verbrauchte Batterien sind ordnungsgemäß zu recyceln bzw. zu entsorgen.
- Schützen Sie die Batterien vor potenziellen Kurzschlüssen.
- Die Batterien dürfen weder aufgeladen noch zerlegt, über 100 °C erhitzt oder verbrannt werden.
- Verwenden Sie ausschließlich Ihre Hände oder isolierte Werkzeuge, wenn Sie Batterien herausnehmen oder auswechseln.
- Achten Sie beim Einlegen und beim Anschluss neuer Batterien auf die richtige Polarität.

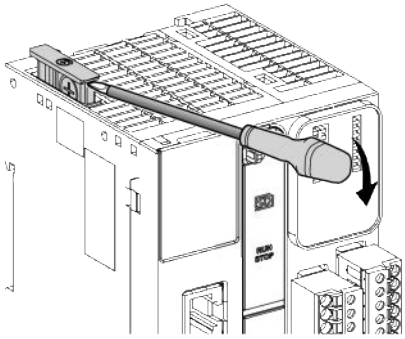
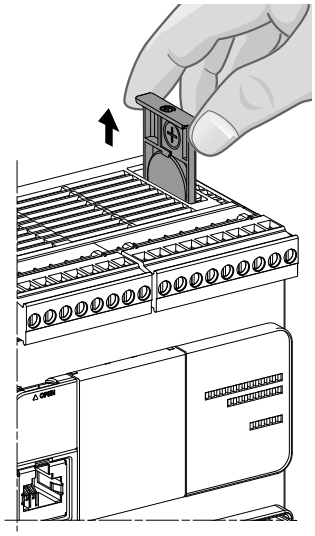
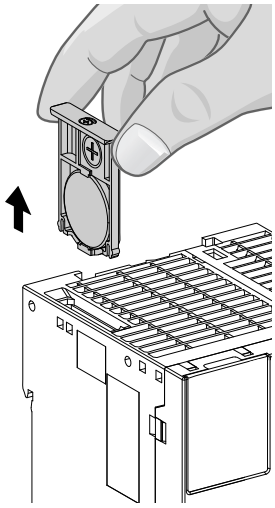
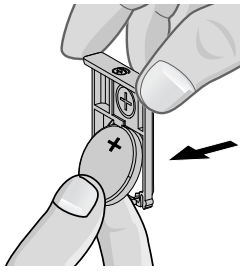
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

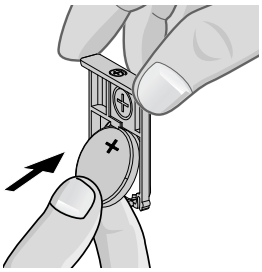
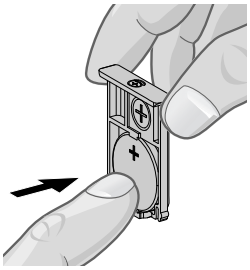
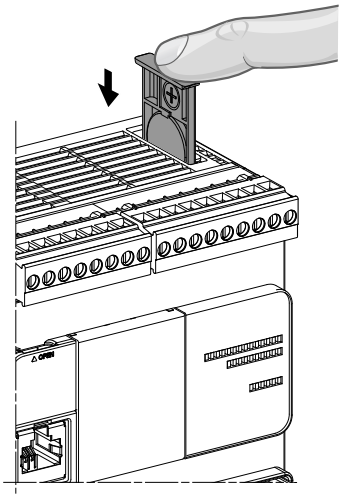
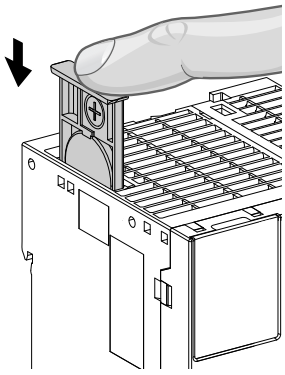
HINWEIS: Der Austausch der Batterie führt zum Verlust der Echtzeituhr (RTC) und der nicht im nichtflüchtigen Speicher abgelegten Daten.

Weitere Informationen finden Sie unter Persistente Variablen (siehe M221 Logic Controller Konfiguration – Programmierhandbuch).

Halten Sie sich an die nachfolgend aufgeführten Schritte zum Einsetzen oder Auswechseln der Batterie:

Schritt	Aktion
1	Trennen Sie die Spannungszufuhr der Steuerung.
2	Lösen Sie die Batteriehalterung vom TM221C Logic Controller mithilfe eines isolierten Schraubendrehers. 

Schritt	Aktion
	Lösen Sie die Batteriehalterung vom TM221M Logic Controller mithilfe eines isolierten Schraubendrehers. 
3	Schieben Sie die Batteriehalterung aus dem TM221C Logic Controller.  Schieben Sie die Batteriehalterung aus dem TM221M Logic Controller. 
4	Entnehmen Sie die Batterie aus ihrer Halterung. 

Schritt	Aktion
5	Legen Sie die neue Batterie in die Batteriehalterung ein. Achten Sie dabei auf die Polaritätsmarkierungen auf der Batterie. 
6	Schieben Sie die Batteriehalterung wieder in die Steuerung ein und stellen Sie dabei sicher, dass die Verriegelung mit einem Klicken einrastet. 
7	Schieben Sie die Batteriehalterung in den TM221C Logic Controller ein.  Schieben Sie die Batteriehalterung in den TM221M Logic Controller ein. 
8	Schalten Sie den M221 Logic Controller ein.
9	Stellen Sie die interne Uhr. Weitere Informationen zu der internen Uhr finden Sie unter EcoStruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen).

HINWEIS: Die Batterien in Steuerungen dürfen nur durch Batterien der in dieser Dokumentation angegebenen Typen ersetzt werden. Andernfalls besteht Brand- oder Explosionsgefahr gegeben.

⚠WARNUNG

BRAND- ODER EXPLOSIONSGEFAHR DURCH UNGEEIGNETE BATTERIEN

Ersetzen Sie Batterien durch Batterien eines identischen Typs: Panasonic Typ BR2032 oder Murata Typ CR2032X.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Eingangsverwaltung

Übersicht

Der M221 Logic Controller verfügt über Digitaleingänge, darunter 4 Schnelleingänge.

Folgende Funktionen können konfiguriert werden:

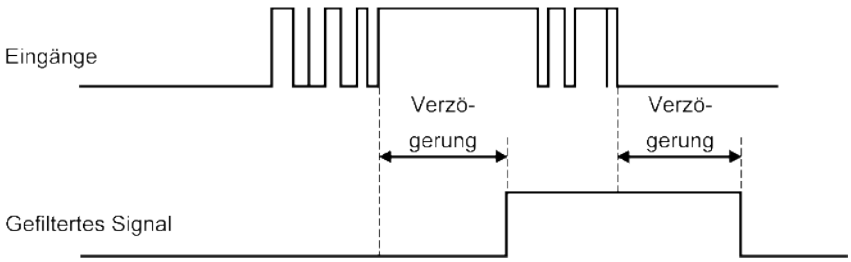
- Filter (je nach der dem Eingang zugeordneten Funktion).
- Die Eingänge **I0** bis**I15** können für die Run-/Stopp-Funktion verwendet werden.
- Vier Schnelleingänge können für die HSC-Funktion verwendet werden.
- Vier Schnelleingänge können für eine Statusspeicherung oder für Ereignisse (steigende Flanke, fallende Flanke oder beides) verwendet und dazu mit einer externen Task verknüpft werden.

  HINWEIS: Alle Eingänge können als Standardeingänge eingesetzt werden.

Prinzip des Integrator-Filters

Der Filter dient der Reduzierung des Prelleffekts an den Eingängen. Durch die Einstellung eines Filterwerts kann die Steuerung plötzliche Änderungen der Eingangspegel leichter ignorieren, die durch Induktion elektromagnetischer Störungen hervorgerufen wurden.

Das folgende Zeitdiagramm illustriert die Wirkung des Filters:



Prellfilter-Verfügbarkeit

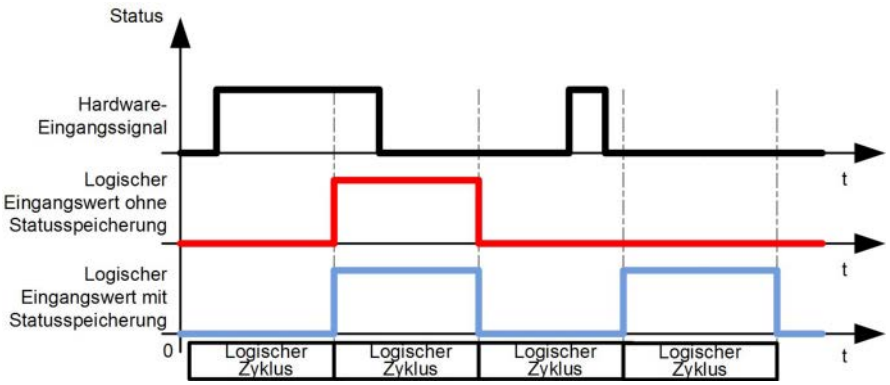
Der Prellfilter kann weder bei Verwendung einer Statusspeicherung/eines Ereignisses noch bei aktivierter HSC-Funktion für einen eingebetteten Eingang verwendet werden.

Statusspeicherung

Die Statusspeicherung (Latching) ist eine Funktion, die den schnellen Eingängen des M221 Logic Controller zugewiesen werden kann. Diese Funktion wird verwendet, um jeden Impuls mit einer geringeren Dauer als der Zykluszeit des M221 Logic Controller zu speichern (Latching). Ist ein Impuls kürzer als ein Zyklus, dann speichert die Steuerung den Impuls. Im nächsten Zyklus erfolgt dann eine Aktualisierung.

Dieser Speichermechanismus erkennt nur steigende Flanken. Fallende Flanken können nicht gespeichert werden. Die Zuweisung von Eingängen zur Statusspeicherung erfolgt auf der Registerkarte **Konfiguration** in EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Das folgende Zeitdiagramm illustriert die Wirkung der Statusspeicherung:



Ereignis

Ein für Ereignisse konfigurierter Eingang kann einer externen Task zugewiesen werden.

Run/Stop

Die Run/Stop-Funktion ermöglicht den Start bzw. Stopp eines Anwendungsprogramms über einen Eingang. Neben dem integrierten Run/Stop-Schalter können Sie einen (und wirklich nur einen) Eingang als zusätzlichen Run/Stop-Befehl konfigurieren.

Weitere Informationen finden Sie unter Run/Stop, Seite 60.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER MASCHINEN- ODER PROZESSSTART

- Überprüfen Sie den Sicherheitsstatus Ihrer Maschinen- bzw. Prozessumgebung, bevor Sie den Run/Stop-Eingang unter Spannung setzen.
- Verwenden Sie den Run/Stop-Eingang, um den unbeabsichtigten Start von einem entfernten Standort aus zu verhindern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Verfügbarkeit von Funktionen bei der Eingangsverwaltung

Die integrierten Digitaleingänge können Funktionen zugewiesen werden (Run/Stop, Speicherung, Ereignis, Schnellzähler,HSC, PTO). Die keinen Funktionen zugewiesenen Eingänge werden als normale Eingänge verwendet. In der folgenden Tabelle werden die möglichen Zuweisungen der integrierten Digitaleingänge des M221 Logic Controller beschrieben:

Funktion		Einfache Eingangsfunktion			Erweiterte Eingangsfunktion		
		Run/Stop	**Status-speicherung**	**Ereignis**	**Schneller Zähler**	**HSC**	**PTO(3)**
Schnelleingang	*%I0.0*	X	–	–	–	*%HSC0*	–
	%I0.1	X	–	–	–	*%HSC0* oder *%HSC2*(1)	–
Normaler Eingang	*%I0.2*	X	X	X	*%FC0*	Preset-Eingang für *%HSC0*	Ref oder Probe für *%PTO0* bis *%PTO3*
	%I0.3	X	X	X	*%FC1*	Erfassungseingang für *%HSC0*	
	%I0.4	X	X	X	*%FC2*	Erfassungseingang für *%HSC1*	
	%I0.5	X	X	X	*%FC3*	Preset-Eingang für *%HSC1*	
Schnelleingang	*%I0.6*	X	–	–	–	*%HSC1*	–
	%I0.7	X	–	–	–	*%HSC1* oder *%HSC3*(2)	–
Normaler Eingang (abhängig von Steuerungsreferenz)	*%I0.8*	X	–	–	–	–	Ref oder Probe für *%PTO0* bis *%PTO3* auf TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen
	%I0.9	X	–	–	–	–	
	%I0.10	X	–	–	–	–	–
	%I0.11	X	–	–	–	–	–
	%I0.12	X	–	–	–	–	–
	%I0.13	X	–	–	–	–	–
	%I0.14	X	–	–	–	–	–
	%I0.15	X	–	–	–	–	–
	%I0.16	X	–	–	–	–	–
	%I0.17	X	–	–	–	–	–
	%I0.18	X	–	–	–	–	–
	%I0.19	X	–	–	–	–	–
	%I0.20	X	–	–	–	–	–
	%I0.21	X	–	–	–	–	–
	%I0.22	X	–	–	–	–	–
	%I0.23	X	–	–	–	–	–

X Ja

– Nein

(1) *%HSC2* ist verfügbar, wenn *%HSC0* als `Einphasig` oder `Not Configured` konfiguriert ist.

(2) *%HSC3* ist verfügbar, wenn *%HSC1* als `Einphasig` oder `Not Configured` konfiguriert ist.

(3) PTO-Funktion ist auf Steuerungsreferenzen verfügbar, die Transistorausgänge enthalten.

Ausgangsverwaltung

Einführung

Der M221 Logic Controller umfasst sowohl Standard- als auch schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN).

Für die Transistorausgänge können folgende Ausgangsfunktionen konfiguriert werden:

- Alarmausgang
- HSC (Reflexfunktionen am HSC-Schwellenwert)
- PLS
- PTO
- PWM
- FREQGEN

HINWEIS: Alle Ausgänge können als Standardausgänge verwendet werden.

Verfügbarkeit bei der Ausgangsverwaltung

Die nachstehenden Informationen gelten für die Standard- und die schnellen Transistorausgänge am M221 Logic Controller:

Funktion		Alarmausgang	HSC	PLS/PWM/PTO/FREQGEN
Schneller Ausgang(1)	*%Q0.0*	X	–	• *%PLS0* • *%PWM0* • *%PTO0* • *%FREQGEN0*
	%Q0.1	X	–	• *%PLS1* • *%PWM1* • *%PTO*(2) • *%FREQGEN1*
Normaler Ausgang(3) (abhängig von Steuerungsreferenz)	*%Q0.2*	X	Reflexausgang 0 für *%HSC0* oder *%HSC2*	• *%PTO*(4) • *%FREQGEN2*
	%Q0.3	X	Reflexausgang 1 für *%HSC0* oder *%HSC2*	• *%PTO*(5) • *%FREQGEN3*
	%Q0.4	X	Reflexausgang 0 für *%HSC1* oder *%HSC3*	*%PTOx* Richtung
	%Q0.5	X	Reflexausgang 1 für *%HSC1* oder *%HSC3*	*%PTOx* Richtung
	%Q0.6	X	–	*%PTOx* Richtung
	%Q0.7	X	–	*%PTOx* Richtung
	%Q0.8	–	–	*%PTOx* Richtung
	%Q0.9	–	–	*%PTOx* Richtung
	%Q0.10	–	–	*%PTOx* Richtung
	%Q0.11	–	–	*%PTOx* Richtung
	%Q0.12	–	–	*%PTOx* Richtung
	%Q0.13	–	–	*%PTOx* Richtung
	%Q0.14	–	–	*%PTOx* Richtung
	%Q0.15	–	–	*%PTOx* Richtung

(1) Schnellausgangsfunktionen sind nur auf Steuerungsreferenzen verfügbar, die Transistorausgänge haben.

(2) *%PTO0*-Richtung in CW/CCW-Ausgangsmodus oder *%PTO1*- (nicht verfügbar, wenn *%PTO0* im CW/CCW-Ausgangsmodus konfiguriert ist) oder *%PTOx*-Richtung in anderen Fällen.

(3) *%Q0.2* und *%Q0.3* sind Schnellausgänge auf TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen

(4) *%PTO2* auf TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen oder *%PTOx*-Richtung in anderen Fällen.

(5) *%PTO2*-Richtung in CW/CCW-Ausgangsmodus auf TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen oder *%PTO3* (nicht verfügbar, wenn *%PTO2* im CW/CCW-Ausgangsmodus konfiguriert ist) auf TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen oder *%PTOx*-Richtung in anderen Fällen.

Fehlerausweichmodi (Verhalten für Ausgänge im Stop-Modus)

Wenn die Steuerung aus einem beliebigen Grund in den Zustand STOPPED oder in einen der Ausnahmezustände wechselt, werden die lokalen (integrierten oder Erweiterungs-) Ausgänge auf den in der Anwendung definierten **Standardwert** gesetzt.

Im Falle von PTO-Ausgängen werden die Fehlerwerte auf 0 Logic (0 VDC) forciert, und diese Werte können nicht geändert werden.

Kurzschluss oder Überstrom an Source-Transistorausgängen

Ausgänge werden in Gruppen zu je maximal 4 zusammengefasst (weniger, wenn die Gesamtanzahl der Ausgänge der Steuerung nicht einem Vielfachen von 4 entspricht):

- **Q0** bis **Q3**
- **Q4** bis **Q7**
- **Q8** bis **Q11**
- **Q12** bis **Q15**

Wenn ein Kurzschluss oder eine Überlast erkannt und das Systembit *%S49* auf 1 gesetzt wird, wird die Gruppe der 4 Ausgänge auf 0 gesetzt. Es findet regelmäßig eine erneute Aktivierung statt (etwa 1 s). Nur der Kurzschluss auf einem zwischen 1 und 0 V eingestellten Ausgang wird festgestellt. Der Kurzschluss auf einem zwischen 0 und 24 V eingestellten Ausgang wird nicht festgestellt.

HINWEIS: Standardmäßig ist *%S49* auf 0 gesetzt.

In der folgenden Tabelle werden die Aktionen beschrieben, die durch einen Kurzschluss oder eine Überlast an den Transistorausgängen Q0 bis Q3 ausgelöst werden:

Wenn...	dann...
ein Kurzschluss bei 0 V an Transistorausgängen vorliegt,	wechseln die Transistorausgänge automatisch in den Überstrom- oder Überhitzungsschutzmodus. Weitere Informationen finden Sie in den Verdrahtungsplänen für Transistorausgänge.

Im Falle einer Überlast oder eines Kurzschlusses wird die Gruppe von Ausgängen automatisch gemeinsam in den Temperaturschutzmodus gesetzt (alle Ausgänge in der Gruppe werden auf 0 gesetzt) und dann in regelmäßigen Abständen (jede Sekunde) erneut aktiviert, um den Verbindungsstatus zu testen. Dabei werden allerdings Kenntnisse über die Auswirkungen einer Reaktivierung auf die Maschine und die gesteuerten Prozesse vorausgesetzt.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER MASCHINENSTART

Unterbinden Sie das automatische Wiedereinschalten der Ausgänge, falls dieses Verhalten für die Maschine oder den Prozess nicht wünschenswert ist.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Die Funktion zur automatischen Neuaktivierung kann über das Systembit *%S49* deaktiviert werden. Weitere Informationen finden Sie im Programmierhandbuch Ihrer Steuerung.

Kurzschluss oder Überstrom an Sink-Transistorausgängen

Sink-Transistorausgänge (Strom ziehend) weisen keinen internen Schutz gegen Überlast oder Kurzschlüsse auf.

In der folgenden Tabelle werden die Aktionen beschrieben, die durch einen Kurzschluss oder eine Überlast an den Sink-Transistorausgängen ausgelöst werden:

Wenn...	dann...
ein Kurzschluss oder eine Überlast bei 0 V oder 24 V an Sink-Transistorausgängen vorliegt,	werden keine Aktionen ausgelöst und es wird kein Fehler erkannt.

Weitere Informationen finden Sie in den Verdrahtungsplänen für Transistorausgänge, Seite 181.

Kurzschluss oder Überstrom an Relaisausgängen

Relaisausgänge weisen keinen internen Schutz gegen Überlast oder Kurzschlüsse auf.

In der folgenden Tabelle werden die Aktionen beschrieben, die durch einen Kurzschluss oder eine Überlast an den Relaisausgängen ausgelöst werden:

Wenn...	dann...
ein Kurzschluss oder eine Überlast bei 0 V oder 24 V an Relaisausgängen vorliegt,	werden keine Aktionen ausgelöst und es wird kein Fehler erkannt. Weitere Informationen finden Sie in Verdrahtungsplänen für Relaisausgänge.

Bei Relaisausgängen handelt es sich um elektromechanische Schalter, die erhebliche Mengen von Strom und Spannung führen können. Alle elektromechanischen Geräte haben eine begrenzte Lebensdauer und müssen so installiert werden, dass die Möglichkeit unbeabsichtigter Folgen auf ein Minimum beschränkt wird.

⚠WARNUNG

NICHT FUNKTIONSFÄHIGE AUSGÄNGE

Bei Gefahr für Personal und/oder Geräte sind geeignete externe Sicherheitssperren an Ausgängen zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Run/Stop

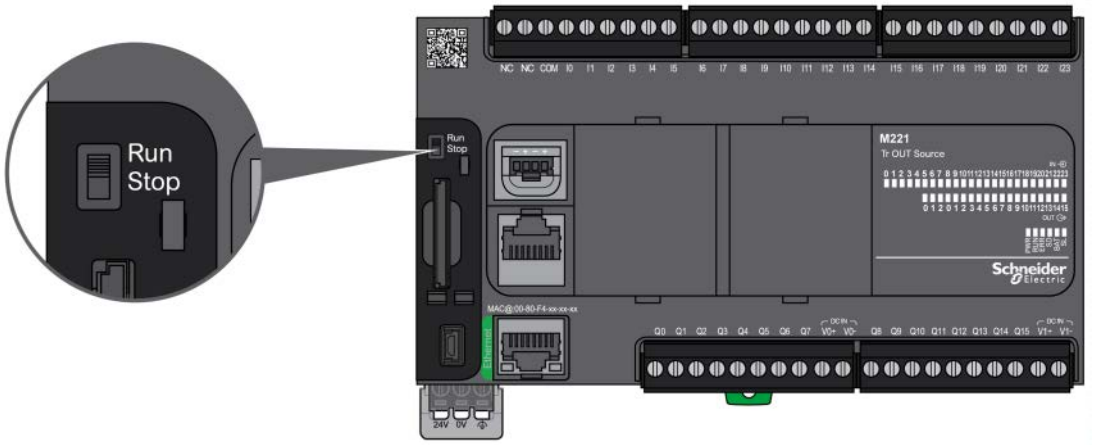
Übersicht

Der M221 Logic Controller kann extern bedient werden:

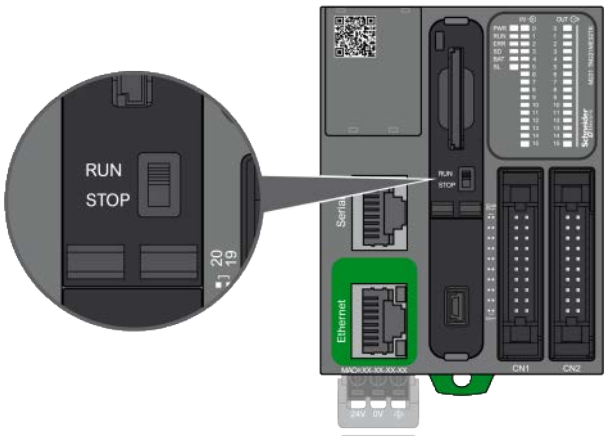
- Über einen physischen Run/Stop-Schalter
- Durch einen Run/Stop, Seite 55-Vorgang über einen dedizierten Digitaleingang gemäß der Konfiguration in der Software. Weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration digitaler Eingänge (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).
- Über einen EcoStruxure Machine Expert - Basic-Softwarebefehl
- ein Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display (siehe Modicon TMH2GDB, Dezentrales Grafikdisplay, Benutzerhandbuch).

Der M221 Logic Controller ist mit einem physischen Run/Stop-Schalter ausgerüstet, über den die Steuerung in den RUN- oder STOP-Zustand geschaltet werden kann.

Die folgende Abbildung zeigt die Position des Run/Stop-Schalters am TM221C Logic Controller:



Die folgende Abbildung zeigt die Position des Run/Stop-Schalters am TM221M Logic Controller:



Die Interaktion der externen Bedienvorgänge mit dem Steuerungsstatus wird in der nachstehenden Tabelle im Überblick vorgestellt:

		Integrierter Run/Stop-Hardwareschalter		
		Schalter auf Stop	**Übergang Stop zu Run**	**Schalter auf Run**
Über die Software konfigurierbarer Run/Stop-Digitaleingang	**Keine**	STOP Ignoriert externe Run/Stop-Befehle[2].	Bewirkt den Übergang in den RUN-Betrieb[1].	Akzeptiert externe Run/Stop-Befehle[2].
	Zustand 0	STOP Ignoriert externe Run/Stop-Befehle[2].	STOP Ignoriert externe Run/Stop-Befehle[2].	STOP Ignoriert externe Run/Stop-Befehle[2].
	Steigende Flanke	STOP Ignoriert externe Run/Stop-Befehle[2].	Bewirkt den Übergang in den RUN-Betrieb[1].	Bewirkt den Übergang in den RUN-Betrieb[1].
	Zustand 1	STOP Ignoriert externe Run/Stop-Befehle[2].	Bewirkt den Übergang in den RUN-Betrieb[1].	Akzeptiert externe Run/Stop-Befehle[2].

[1] Weitere Informationen finden Sie unter Steuerungszustände und Verhalten (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

[2] Über die Online-Schaltfläche in EcoStruxure Machine Expert - Basic oder eine dezentrale Grafikanzeige (Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display) gesendete externe Run/Stop-Befehle

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER MASCHINEN- ODER PROZESSSTART

- Prüfen Sie den Sicherheitszustand der Maschinen- oder Prozessumgebung, bevor Sie den Run/Stop-Eingang unter Spannung setzen oder den Run/Stop-Schalter betätigen.
- Verwenden Sie den Run/Stop-Eingang, um einen unbeabsichtigten Start ausgehend von einem dezentralen Standort oder eine versehentliche Betätigung des Run/Stop-Schalters zu vermeiden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

SD-Karte

Überblick

Halten Sie sich bei der Handhabung von SD-Karten an die nachstehenden Anweisungen, um die Beschädigung der karteninternen Daten oder eine Funktionsstörung der SD-Karte zu vermeiden:

HINWEIS

VERLUST VON ANWENDUNGSDATEN

- Lagern Sie die SD-Karte nicht an Orten mit statischer Elektrizität oder potenziellen elektromagnetischen Wellen.
- Setzen Sie die SD-Karte keiner direkten Sonneneinstrahlung aus und lagern Sie sie nicht in der Nähe von Heizungen oder anderen Orten, an denen hohe Temperaturen auftreten können.
- Biegen Sie die SD-Karte nicht.
- Lassen Sie die SD-Karte nicht fallen oder gegen einen anderen Gegenstand prallen.
- Schützen Sie die SD-Karte vor Feuchtigkeit.
- Berühren Sie die Anschlüsse der SD-Karte nicht.
- Zerlegen oder modifizieren Sie die SD-Karte nicht.
- Verwenden Sie ausschließlich FAT- oder FAT32-formatierte SD-Karten.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Der M221 Logic Controller erkennt keine SD-Karten im NTFS-Format. Formatieren Sie die SD-Karte auf Ihrem Computer mit FAT oder FAT32.

Bei Verwendung des M221 Logic Controllers mit einer SD-Karte ist Folgendes zu beachten, um den Verlust wertvoller Daten zu vermeiden:

- Es kann jederzeit zu einem unbeabsichtigten Datenverlust kommen. Verloren gegangene Daten können nicht wiederhergestellt werden.
- Wenn Sie die SD-Karte gewaltsam herausziehen, können die darauf gespeicherten Daten beschädigt werden.
- Die Entnahme einer SD-Karte, auf die gerade zugegriffen wird, kann die Beschädigung der SD-Karte oder der enthaltenen Daten zur Folge haben.
- Wenn die SD-Karte beim Einführen in die Steuerung nicht ordnungsgemäß positioniert wird, kann es zu einer Beschädigung der Daten auf der Karte und in der Steuerung kommen.

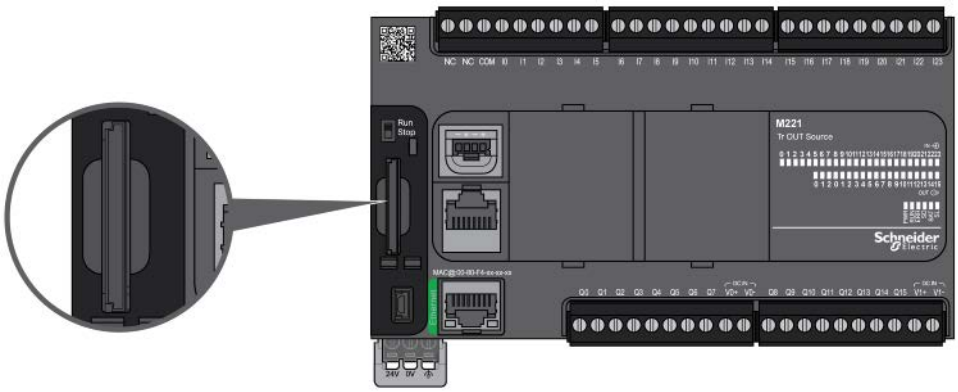
HINWEIS

VERLUST VON ANWENDUNGSDATEN

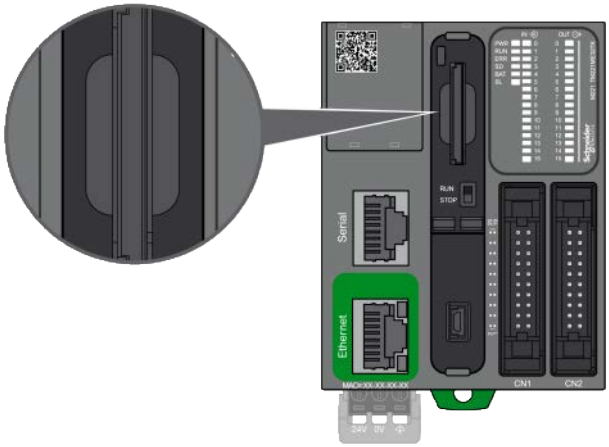
- Sichern Sie die Daten auf der SD-Karte regelmäßig.
- Während des Zugriffs auf eine SD-Karte darf die Steuerung weder von der Spannungszufuhr getrennt noch zurückgesetzt werden, und die SD-Karte darf nicht eingeführt oder entfernt werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

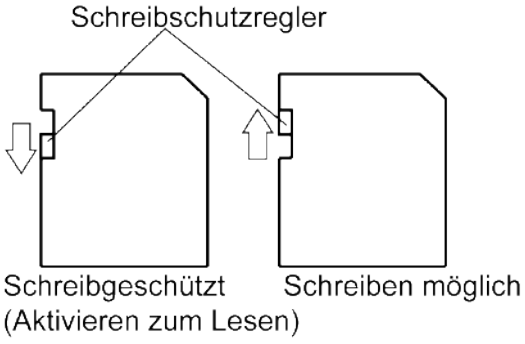
Die nachstehende Abbildung zeigt den SD-Kartensteckplatz des TM221C Logic Controller:

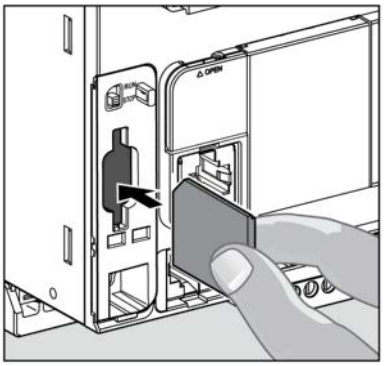
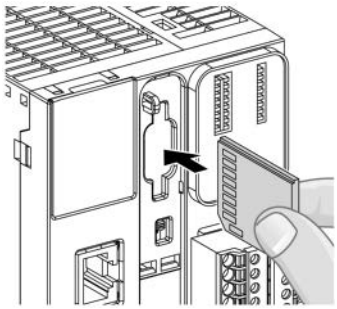
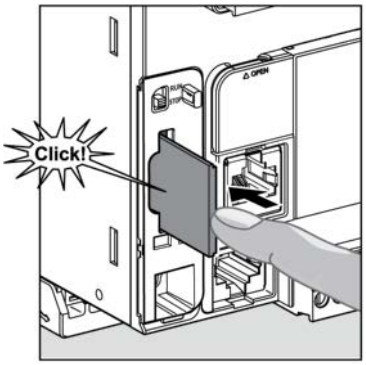
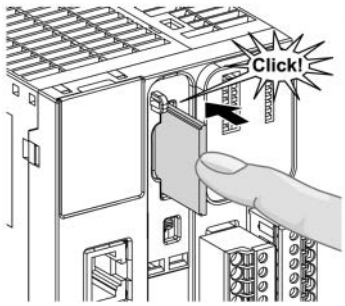


Die nachstehende Abbildung zeigt den SD-Kartensteckplatz des TM221M Logic Controller:



Mit dem Schreibschutzschieber können Sie Schreibvorgänge auf der SD-Karte unterbinden. Drücken Sie den Schieber wie in der Abbildung nach oben, um den Schreibschutz aufzuheben und Schreibvorgänge auf der SD-Karte zuzulassen. Vor der Verwendung einer SD-Karte sollten Sie sich die Anweisungen des Herstellers durchlesen.



Schritt	Aktion
1	**1a**. Schieben Sie die SD-Karte in den SD-Kartensteckplatz des TM221C Logic Controller ein:  **1b**. Schieben Sie die SD-Karte in den SD-Kartensteckplatz des TM221M Logic Controller ein: 
2	**2a**. Drücken Sie die Karte nach innen, bis ein Klicken zu hören ist (TM221C Logic Controller):  **2b**. Drücken Sie die Karte nach innen, bis ein Klicken zu hören ist (TM221M Logic Controller): 

Merkmale des SD-Kartensteckplatzes

Merkmal	Kenndaten	Beschreibung
Unterstützter Typ	Standardkapazität	SD (SDSC)
	Hohe Kapazität	SDHC
Globaler Speicher	Größe	32 GB maximal
Speicheraufbau	Größe der Anwendungssicherung	64 MB
	Größe der Datenspeicherung	1,93 GB
Robustheit	Schreib-/Löschzyklen (typisch)	100.000
	Betriebstemperatur	-40 bis 85 °C (-40 bis 185 °F)
	Dauer der Dateispeicherung	10 Jahre

TMASD1 - Kenndaten

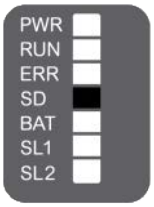
Kenndaten	Beschreibung
Unterstützte Entnahmevorgänge	Mindestens 1000 Vorgänge
Dauer der Dateispeicherung	10 Jahre bei 25 °C (77 °F)
Flash-Speichertyp	SLC NAND
Speichergröße	256 MB
Betriebstemperatur	-10 bis 85 °C (14 bis 185 °F)
Lagertemperatur	-25 bis 85 °C (-13 bis 185 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	maximal 95 %, nicht kondensierend
Schreib-/Löschzyklen	Ca. 3.000.000

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs am TM221C Logic Controller:



Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs am TM221M Logic Controller:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs der SD-Karte beschrieben:

Bezeichnung	**Beschreibung**	**LED**		
		Farbe	**Status**	**Beschreibung**
SD	SD-Karte	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff auf die Karte erfolgt.
			Blinkt	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.

M221 – Installation

Inhalt dieses Kapitels

M221 Logic Controller– Allgemeine Implementierungsregeln 67
Installation des M221 Logic Controller 70
M221 – Elektrische Anforderungen 81

Überblick

Dieses Kapitel enthält installationsspezifische Sicherheitsrichtlinien, Geräteabmessungen, Montageanweisungen und umgebungsbezogene Kenndaten.

M221 Logic Controller– Allgemeine Implementierungsregeln

Umgebungsspezifische Kenndaten

Gehäuseanforderungen

Die Komponenten des M221 Logic Controller-Systems entsprechen Industriegeräten der Zone B, Klasse A gemäß dem Standard IEC/CISPR Veröffentlichung 11. Wenn sie in einer anderen als der in diesem Standard beschriebenen Umgebung bzw. in einer Umgebung eingesetzt werden, die nicht den Spezifikationen in diesem Handbuch entspricht, wird die elektromagnetische Verträglichkeit bei leitungsgeführten Störungen und/oder Störstrahlungen ggf. gemindert.

Alle Komponenten des M221 Logic Controller-Systems entsprechen den Anforderungen der Europäischen Gemeinschaft (EG) für offene Geräte gemäß IEC/EN 61131-2. Sie müssen in einem Gehäuse installiert werden, das für die spezifischen Umgebungsbedingungen konzipiert wurde. Nur so kann ein unbeabsichtigter Kontakt mit gefährlichen Spannungen vermieden werden. Verwenden Sie ein Metallgehäuse, um die elektromagnetische Störfestigkeit Ihres M221 Logic Controller-Systems zu verbessern. Die Gehäuse sollten über einen Verriegelungsmechanismus mit Schlüssel verfügen, um unberechtigten Zugriff zu begrenzen.

Umgebungskenndaten

Alle Komponenten desM221 Logic Controller-Systems sind zwischen der internen elektronischen Schaltung und den Ein-/Ausgangskanälen innerhalb der angegebenen und in diesen Umgebungskenndaten beschriebenen Grenzen elektrisch isoliert. Weitere Informationen zur elektrischen Isolierung können Sie den technischen Daten Ihrer Steuerung weiter hinten im vorliegenden Dokument entnehmen. Die Geräte entsprechen den in nachstehender Tabelle angegebenen CE-Anforderungen. Die Geräte sind für eine Verwendung in industriellen Umgebungen mit dem Verschmutzungsgrad 2 vorgesehen.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Die nachstehende Tabelle enthält die allgemeinen umgebungsspezifischen Kenndaten:

Kenndaten	**Min. Spezifikation**	**Testbereich**	
Standardkonformität	IEC/EN 61010-2-201	–	
Umgebungstemperatur	–	Horizontaler Einbau	-10 bis 55 °C (14 bis 131 °F)
	–	Vertikaler Einbau	-10 bis 35 °C (14 bis 95 °F)
Lagertemperatur	–	-25 bis 70 °C (-13 bis 158 °F)	
Relative Luftfeuchtigkeit	–	Transport und Lagerung	10 bis 95 % (nicht kondensierend)
		Betrieb	10 bis 95 % (nicht kondensierend)
Verschmutzungsgrad	IEC/EN 60664-1	2	
Schutzart	IEC/EN 61131-2	IP20 mit angebrachten Schutzabdeckungen	
Korrosionsbeständigkeit	–	Atmosphäre frei von korrosiven Gasen	
Betriebshöhe	–	0 bis 2000 m (0 bis 6560 ft)	
Lagerhöhe	–	0 bis 3000 m (0 bis 9843 ft)	
Vibrationsfestigkeit	IEC/EN 61131-2	Montage auf Schalttafel oder Tragschiene (DIN-Schiene)	3,5 mm (0,13 Zoll), feste Amplitude von 5 bis 8,4 Hz 29,4 m/s² oder 96,45 ft/s² (3 g_n), feste Beschleunigung von 8,4 bis 150 Hz
Mechanische Stoßfestigkeit	–	147 m/s² oder 482,28 ft/s² (15 g_n) für eine Dauer von 11 ms 98 m/s² oder 32,15 ft/s² (10 g_n) für eine Dauer von 11 ms (bei M221 Logic Controller mit Relaisausgängen)	

HINWEIS: Die geprüften Bereiche können Werte anzeigen, die über die der IEC-Norm hinausgehen. Unsere internen Standards bestimmen jedoch, was für die industrielle Umgebung notwendig ist. Wir halten uns jedoch in allen Fällen an die Mindestspezifikation (falls angegeben).

Elektromagnetische Störempfindlichkeit

Das M221 Logic Controller-System entspricht den in nachstehender Tabelle angegebenen Kenndaten zur elektromagnetischen Störempfindlichkeit:

Kenndaten	Min. Spezifikation	Testbereich		
Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladung	IEC/EN 61000-4-2	8 kV (Luftentladung) 4 kV (Kontaktentladung)		
Störfestigkeit gegen abgestrahlte elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-3	10 V/m (80 bis 1000 MHz) 3 V/m (1,4 bis 2 GHz) 1 V/m (2 bis 3 GHz)		
Burst, schnelle Transienten	IEC/EN 61000-4-4	–	CM[1] und DM[2]	
		AC/DC-Spannungsleitungen	2 kV	
		Relaisausgänge	2 kV	
		24-VDC-E/A	1 kV	
		Analoge E/A	1 kV	
		Kommunikationsleitung	1 kV	
Störfestigkeit gegen Stoßspannungen	IEC/EN 61000-4-5 IEC/EN 61131-2	–	CM[1]	DM[2]
		DC-Spannungsleitungen	1 kV	0,5 kV
		AC-Spannungsleitungen	2 kV	1 kV
		Relaisausgänge	2 kV	1 kV
		24-VDC-E/A	1 kV	–
		Geschirmtes Kabel (zwischen Abschirmung und Erde)	1 kV	–
Störfestigkeit gegen Störgrößen, induziert durch hochfrequente elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-6	10 Veff (0,15 bis 80 MHz)		
Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen	IEC 61000 -6 -4	AC-Spannungsleitung: • 0,15 bis 0,5 MHz: 79 dBµV/m QP / 66 dBµV/m AV • 0,5 bis 300 MHz: 73 dBµV/m QP/60 dBµV/m AV AC/DC-Spannungsleitung: • 10 bis 150 kHz: 120 bis 69 dBµV/m QP • 150 bis 1500 kHz: 79 bis 63 dBµV/m QP • 1,5 bis 30 MHz: 63 dBµV/m QP		
Störfestigkeit gegen abgestrahlte Emissionen	IEC 61000-6-4	30 bis 230 MHz: 40 dBµV/m QP 230 bis 1000 MHz: 47 dBµV/m QP		

1 Gleichtaktbetrieb

2 Differentialbetrieb

HINWEIS: Die geprüften Bereiche können Werte anzeigen, die über die der IEC-Norm hinausgehen. Unsere internen Standards bestimmen jedoch, was für die industrielle Umgebung notwendig ist. Wir halten uns jedoch in allen Fällen an die Mindestspezifikation (falls angegeben).

Zertifizierungen und Normen

Einführung

Informationen zu Zertifizierungen und Normenkonformität finden Sie unter www.se.com.

Informationen zu Produktkonformität und Umgebungsbedingungen finden Sie im Schneider Electric Environmental Data Program.

Installation des M221 Logic Controller

Anforderungen an Installation und Wartung

Vor dem Start

Lesen Sie sich dieses Kapitel vor der Installation des Systems durch und stellen Sie sicher, dass Sie alles verstanden haben.

Für die Verwendung und Anwendung der hier enthaltenen Informationen ist Fachwissen über die Konstruktion und Programmierung automatisierter Steuerungssysteme erforderlich. Nur der Benutzer, Maschinenbauer oder Integrator kennt alle Bedingungen und Faktoren im Rahmen der Installation, der Einrichtung, des Betriebs und der Wartung der Maschine oder des Prozesses. Anhand dieser Kompetenz kann er Entscheidungen über die Automatisierung sowie zugehörige Ausstattungsteile und erforderliche Sicherheitsmechanismen sowie Sperren treffen, um sie ordnungsgemäß einzusetzen. Bei der Wahl der Ausstattung für die Automatisierung und Steuerung sowie sonstiger relevanter Ausstattung und Software für eine bestimmte Anwendung müssen auch geltende örtliche, regionale oder nationale Normen und/oder Vorschriften beachtet werden.

Achten Sie bei der Verwendung dieses Geräts besonders auf die Einhaltung jeglicher Sicherheitsinformationen, verschiedener Elektrikanforderungen und Normen, die für Ihre Maschine oder Ihren Prozess gelten können.

Trennen der Spannungsversorgung

Alle Optionen und Module sollten vor der Installation des Steuerungssystems auf einer Montageschiene, einer Montageplatte oder einer Schalttafel montiert und installiert werden. Entfernen Sie das Steuerungssystem vor der Demontage des Geräts von seiner Montageschiene, -platte oder -tafel.

⚠⚠GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

Hinweise zur Programmierung

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Betriebsumgebung

Neben den **umgebungsspezifischen Kenndaten** finden Sie in den **produktspezifischen Informationen** am Anfang dieses Dokuments wichtige Hinweise zur Installation des Geräts an explosionsgefährdeten Standorten.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Installieren und betreiben Sie dieses Gerät gemäß den Umgebungsbedingungen, die in den Umgebungskenndaten angegeben sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Hinweise zur Installation

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Bei Gefahr für Personal und/oder Geräte sind geeignete Sicherheitssperren zu verwenden.
- Installieren und betreiben Sie dieses Gerät in einem Schaltschrank mit einer für den Einsatzort geeigneten Schutzart, der mit einer kodierten Sperre oder einem Verriegelungsmechanismus abgeschlossen werden kann.
- Verwenden Sie die Sensoren- und Aktorennetzteile ausschließlich zur Stromversorgung der an das Modul angeschlossenen Sensoren oder Aktoren.
- Netzleitung und Ausgangsschaltungen müssen gemäß lokalen und nationalen Vorschriften für den Nennstrom und die Nennspannung des jeweiligen Geräts verdrahtet und mit einer Sicherung abgesichert sein.
- Verwenden Sie dieses Gerät nicht für sicherheitskritische Maschinenfunktionen, sofern das Gerät nicht anderweitig explizit für einen Einsatz zur Funktionssicherheit ausgewiesen ist und allen geltenden Vorschriften und Normen entspricht.
- Dieses Gerät darf weder zerlegt noch repariert oder verändert werden.
- Verbinden Sie keine Drähte mit reservierten, ungenutzten Anschlüssen oder mit Anschlüssen, die alss No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Die Sicherungstypen JDYX2 oder JDYX8 sind cULus-anerkannt.

TM221C Logic Controller - Montagepositionen und Abstände

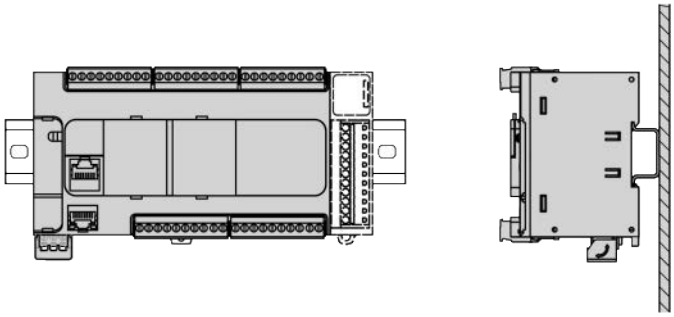
Einführung

In diesem Abschnitt werden die Positionen für die Montage des TM221C Logic Controller beschrieben.

HINWEIS: Lassen Sie ausreichend Abstand, um eine angemessene Belüftung und die Einhaltung der Betriebstemperatur zu gewährleisten, wie in den Umgebungskenndaten, Seite 67 beschrieben.

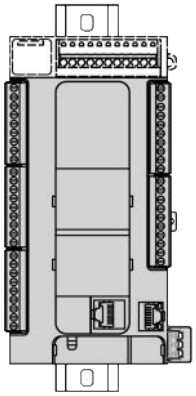
Korrekte Montageposition

Wenn möglich, sollte der TM221C Logic Controller wie in der nachstehenden Abbildung gezeigt horizontal auf einer vertikalen Fläche montiert werden:



Akzeptable Montageposition

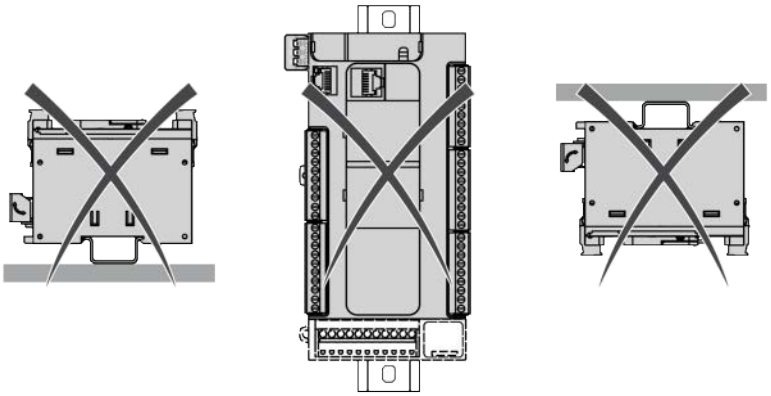
Der TM221C Logic Controller kann auch wie unten gezeigt vertikal mit einem Temperatur-Derating auf einer vertikalen Ebene montiert werden:



HINWEIS: Erweiterungsmodule müssen über dem Logic Controller angebracht werden.

Falsche Montagepositionen

Der TM221C Logic Controller sollte ausschließlich wie in der Abbildung Korrekte Montageposition, Seite 72 angebracht werden. Die nachstehenden Abbildungen zeigen unsachgemäße Montagepositionen:



Mindestabstände

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Platzieren Sie die Geräte, die am meisten Wärme abgeben, oben im Schrank, und sorgen Sie für ausreichende Belüftung.
- Montieren Sie dieses Gerät nicht neben oder über anderen Geräten, die Überhitzungen verursachen könnten.
- Installieren Sie das Gerät an einer Stelle, die den erforderlichen Mindestabstand zu allen umliegenden Aufbauten und Geräten gemäß den Angaben in diesem Dokument gewährleistet.
- Installieren Sie das Gerät in Übereinstimmung mit den technischen Kenndaten in der zugehörigen Dokumentation.

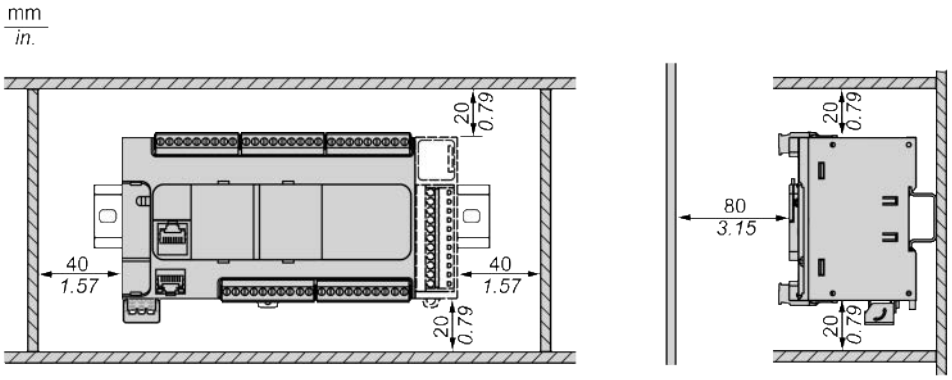
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Der M221 Logic Controller wurde als Produkt gemäß IP20 entwickelt und muss in einem Gehäuse installiert werden. Bei der Montage des Geräts müssen die erforderlichen Abstände eingehalten werden.

Es gibt 3 Arten von Abständen:

- Zwischen dem M221 Logic Controller und allen Seitenwänden des Schranks (einschließlich der Schalttafeltür).
- Zwischen den Klemmenleisten des M221 Logic Controller und den Kabelführungen. Dieser Abstand verringert elektromagnetische Störungen zwischen der Steuerung und den Kabelkanälen.
- Zwischen dem M221 Logic Controller und anderen Wärme erzeugenden Geräte, die im selben Schrank untergebracht sind.

Die nachstehende Abbildung zeigt die für alle TM221C Logic Controller-Referenzen geltenden Mindestabstände:



TM221M Logic Controller - Montagepositionen und Abstände

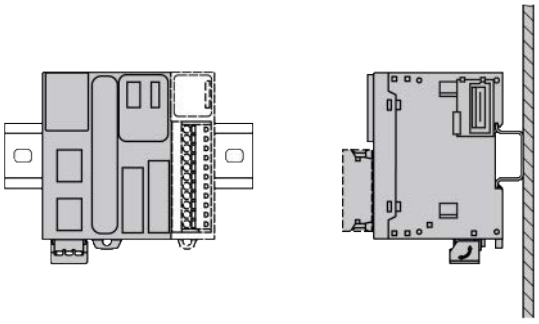
Einführung

In diesem Abschnitt werden die Positionen für die Montage des M221 Logic Controller beschrieben.

HINWEIS: Lassen Sie ausreichend Abstand, um eine angemessene Belüftung und die Einhaltung der Betriebstemperatur zu gewährleisten, wie in den Umgebungskenndaten, Seite 67 beschrieben.

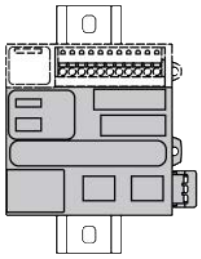
Korrekte Montageposition

Um einen optimalen Betrieb zu gewährleisten, sollte der M221 Logic Controller wie in der nachstehenden Abbildung gezeigt horizontal auf einer vertikalen Fläche montiert werden:



Akzeptable Montageposition

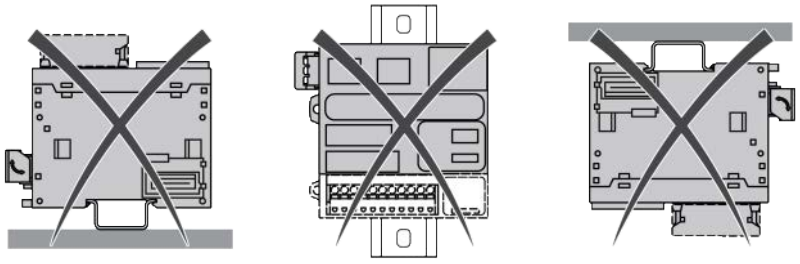
Der M221 Logic Controller kann aber auch wie unten gezeigt vertikal auf einer vertikalen Fläche montiert werden:



HINWEIS: Erweiterungsmodule müssen über der Steuerung montiert werden.

Falsche Montagepositionen

Der M221 Logic Controller sollte ausschließlich wie in der Abbildung Korrekte Montageposition, Seite 74 angebracht werden. Die nachstehenden Abbildungen zeigen unsachgemäße Montagepositionen:



Mindestabstände

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Platzieren Sie die Geräte, die am meisten Wärme abgeben, oben im Schrank, und sorgen Sie für ausreichende Belüftung.
- Montieren Sie dieses Gerät nicht neben oder über anderen Geräten, die Überhitzungen verursachen könnten.
- Installieren Sie das Gerät an einer Stelle, die den erforderlichen Mindestabstand zu allen umliegenden Aufbauten und Geräten gemäß den Angaben in diesem Dokument gewährleistet.
- Installieren Sie das Gerät in Übereinstimmung mit den technischen Kenndaten in der zugehörigen Dokumentation.

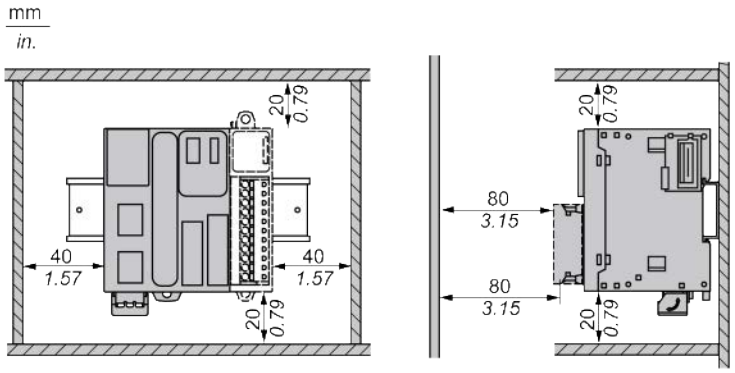
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Der M221 Logic Controller wurde als Produkt gemäß IP20 entwickelt und muss in einem Gehäuse installiert werden. Bei der Installation des Geräts müssen die erforderlichen Abstände eingehalten werden.

Zu berücksichtigen sind 3 spezifische Abstände:

- Zwischen dem M221 Logic Controller und allen Seitenwänden des Schranks (einschließlich der Schalttafeltür).
- Zwischen den Klemmenleisten des M221 Logic Controller und den Kabelführungen zur Reduzierung potenzieller elektromagnetischer Störungen.
- Zwischen dem M221 Logic Controller und anderen Wärme erzeugenden Geräte, die im selben Schrank untergebracht sind.

Die nachstehende Abbildung zeigt die für alle M221 Logic Controller-Referenzen geltenden Mindestabstände:



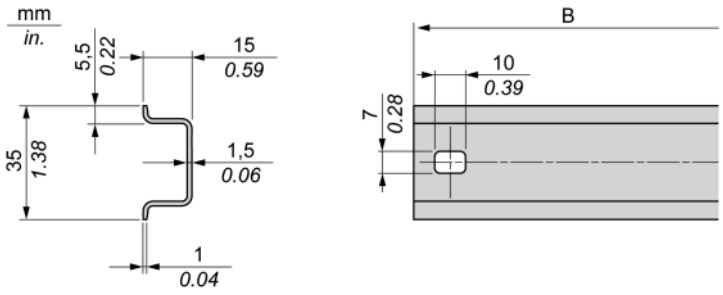
Tragschiene (DIN-Schiene)

Abmessungen der Tragschiene (DIN-Schiene)

Sie können die Steuerung oder den Empfänger und die zugehörigen Erweiterungen auf einer 35-mm-Tragschiene (1.38 in.) (DIN-Schiene) anbringen. Die DIN-Schiene kann auf einer glatten Montageoberfläche befestigt, in ein EIA-Rack eingehängt oder in einem NEMA-Schaltschrank montiert werden.

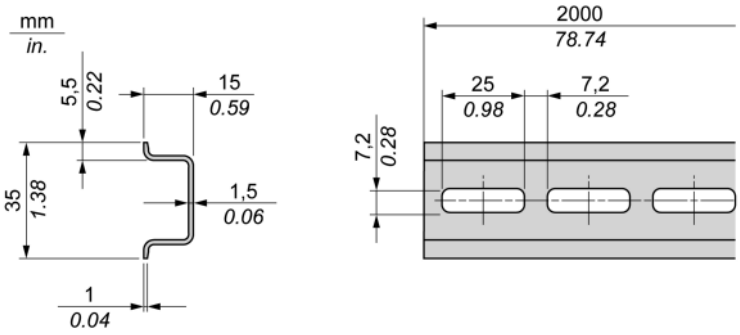
Symmetrische Tragschienen (DIN-Schiene)

In der folgenden Abbildung und der Tabelle sind die Referenzen der Tragschienen (DIN-Schiene) für die Baureihe zur Wandmontage aufgeführt:



Bestellnummer	Typ	Perforiert	Länge der Schiene (B)
NSYSDR50A	A	An jedem Ende	450 mm (17.71 in.)
NSYSDR60A	A	An jedem Ende	550 mm (21.65 in.)
NSYSDR80A	A	An jedem Ende	750 mm (29.52 in.)
NSYSDR100A	A	An jedem Ende	950 mm (37.40 in.)

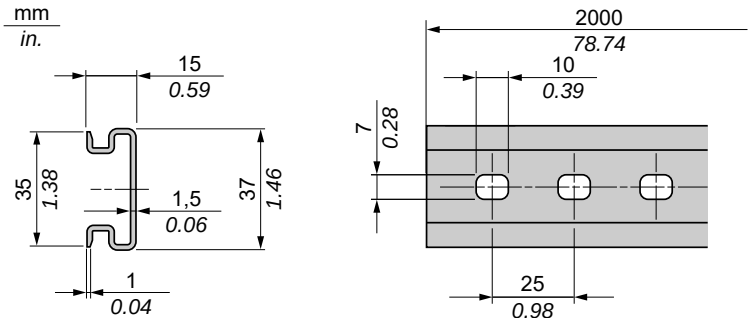
In der folgenden Abbildung und Tabelle sind die Referenzen der symmetrischen 2000-mm-Tragschienen (78.74 in.) (DIN-Schiene) aufgeführt:



Referenz	Typ	Perforiert	Länge der Schiene
NSYSDR200	A	Nein	2000 mm (78.74 in.)
NSYSDR200D	A	Ja	

Tragschienen mit Doppelprofil (DIN-Schiene)

In der folgenden Abbildung und Tabelle sind die Referenzen der Tragschienen mit Doppelprofil (DIN-Schiene) von 2000 mm (78.74 in.) aufgeführt:



Referenz	Typ	Perforiert	Länge der Schiene
NSYDPR200	–	Nein	2000 mm (78.74 in.)
NSYDPR200D	–	Ja	

Montage und Demontage der Steuerung mit Erweiterungsmodulen

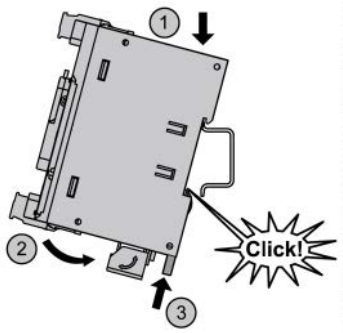
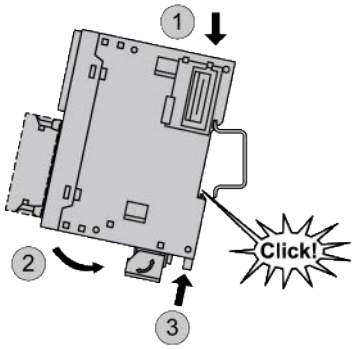
Überblick

In diesem Abschnitt werden die Montage und Demontage einer Steuerung mit Erweiterungsmodulen auf einer Tragschiene (DIN-Schiene) beschrieben.

Anweisungen zur Anbringung von Erweiterungsmodulen an einer Steuerung, einem Empfängermodul oder anderen Modulen finden Sie im Hardwarehandbuch des jeweiligen Erweiterungsmoduls.

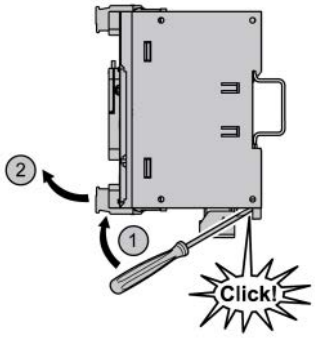
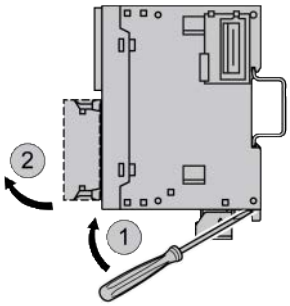
Montage einer Steuerung mit Erweiterungsmodulen auf einer Tragschiene (DIN-Schiene)

Gehen Sie zur Anbringung einer Steuerung mit zugehörigen Erweiterungsmodulen auf einer Tragschiene (DIN-Schiene) wie folgt vor:

Schritt	Aktion
1	Befestigen Sie die Tragschiene (DIN-Schiene) mittels Schrauben an einer Schalttafel.
2	Legen Sie die obere Nut der Baugruppe aus Steuerung und Erweiterungsmodulen an die Oberkante der Tragschiene (DIN-Schiene) an und drücken Sie die Baugruppe gegen die Schiene, bis der Halteclip der Schiene hörbar einrastet. Ein TM221C Logic Controller:  Ein TM221M Logic Controller: 
3	Bringen Sie je eine Endklemme für Klemmenleisten an beiden Seiten der Baugruppe aus Steuerung und Erweiterungsmodulen an. **HINWEIS:** Die Klemmenleisten-Endklemmen des Typs NSYTRAAB35 bzw. eines vergleichbaren Typs begrenzen seitliche Bewegungen und verbessern die Stoß- und Vibrationsfestigkeit der Baugruppe aus Steuerung und Erweiterungsmodulen.

Demontage einer Steuerung mit Erweiterungsmodulen von einer Tragschiene (DIN-Schiene)

Gehen Sie zur Abnahme einer Steuerung mit zugehörigen Erweiterungsmodulen von einer Tragschiene (DIN-Schiene) vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung der Steuerung und der Erweiterungsmodule.
2	Stecken Sie einen Flachkopf-Schraubendreher in den Schlitz des Halteclips der Tragschiene (DIN-Schiene). Ein TM221C Logic Controller:  Ein TM221M Logic Controller: 
3	Ziehen Sie den Halteclip der DIN-Schiene nach unten.
4	Ziehen Sie die Steuerung mit den zugehörigen Erweiterungsmodulen von der Tragschiene (DIN-Schiene) von unten her ab.

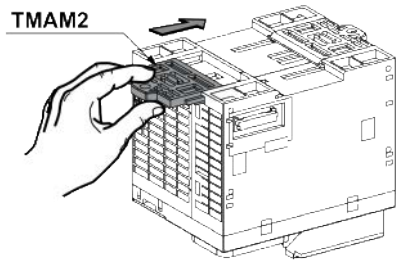
Direkte Montage auf einer Schalttafel

Überblick

In diesem Abschnitt wird die Installation des Moduls M221 Logic Controller mit dem Schalttafel-Montagesatz beschrieben. Dieser Abschnitt enthält außerdem die Anordnung der Montagelöcher für alle Module.

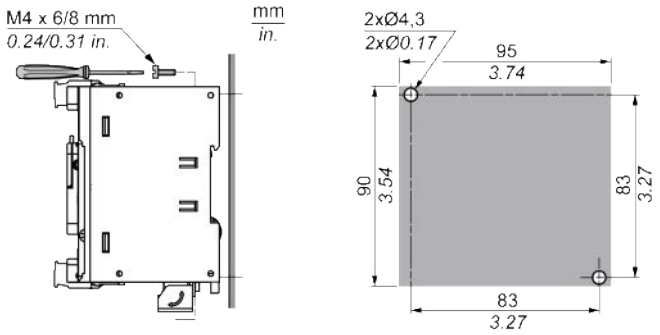
Installation des Schalttafel-Montagesatzes

Anhand des folgenden Verfahrens wird ein Montageband montiert:

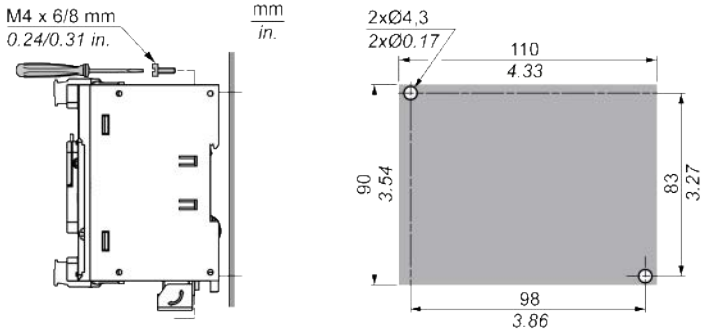
Schritt	Aktion
1	Führen Sie das Montageband TMAM2 in den dafür vorgesehenen Einschub an der Moduloberseite ein. 

Montageloch-Anordnung

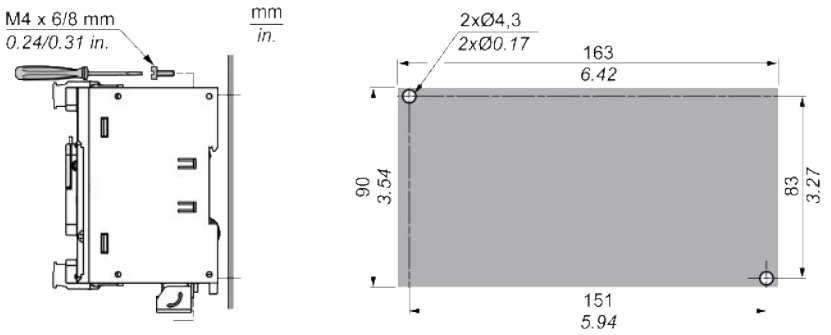
Die nachstehende Abbildung zeigt das Layout der Montagelöcher für TM221C Logic Controller-Module mit 16 E/A-Kanälen:



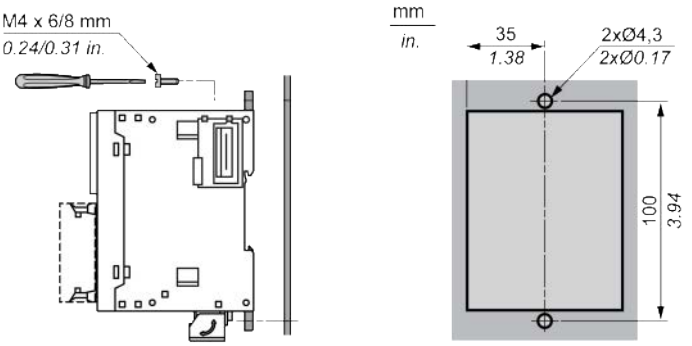
Die nachstehende Abbildung zeigt das Layout der Montagelöcher für TM221C Logic Controller-Module mit 24 E/A-Kanälen:



Die nachstehende Abbildung zeigt das Layout der Montagelöcher für TM221C Logic Controller mit 40 E/A-Kanälen:



Die nachstehende Abbildung zeigt das Layout der Montagelöcher für TM221M Logic Controller:



M221 – Elektrische Anforderungen

Best Practices für die Verdrahtung

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Verdrahtungsrichtlinien und entsprechenden Best Practices beschrieben, die bei Verwendung des M221 Logic Controller-Systems eingehalten werden sollten.

⚠⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠WARNUNG

STEUERUNGSAUSFALL

- Führen Sie vor der Implementierung eine Fehlermodus- und Effektanalyse (FMEA, Failure Mode and Effects Analysis) oder eine gleichwertige Risikoanalyse Ihrer Anwendung durch und wenden Sie Vorbeugemaßnahmen und Kontrollen an.
- Stellen Sie einen Fallback-Zustand für den Fall unerwünschter Steuerungsereignisse oder -sequenzen bereit.
- Sorgen Sie für separate oder redundante Steuerungspfade, wann immer erforderlich.
- Stellen Sie geeignete Parameter bereit, insbesondere für Grenzwerte.
- Überprüfen Sie die Auswirkungen von Übertragungsverzögerungen und ergreifen Sie Maßnahmen, um diese zu mindern.
- Überprüfen Sie die Auswirkungen von Unterbrechungen der Kommunikationsverbindung und ergreifen Sie Maßnahmen, um diese zu mindern.
- Stellen Sie unabhängige Pfade für Steuerungsfunktionen bereit (z. B. Not-Aus, Bedingungen bei Grenzüberschreitung und Fehler), die Ihrer Risikobewertung sowie den geltenden Vorschriften entsprechen.
- Wenden Sie lokale Unfallverhütungsvorschriften und -richtlinien an. [1]
- Jede Implementierung eines Systems muss auf ihre ordnungsgemäße Funktion getestet werden, bevor sie in Betrieb genommen wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 *Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control* sowie von NEMA ICS 7.1, *Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems* oder den entsprechenden vor Ort geltenden Vorschriften.

Verdrahtungsrichtlinien

Bei der Verdrahtung des M221 Logic Controller-Systems gelten folgende Regeln:

- Die E/A- und die Kommunikationskabel müssen getrennt von den Stromkabeln verlegt werden. Verlegen Sie diese 2 Kabeltypen in separaten Kabelführungen.
- Achten Sie darauf, dass die Betriebs- und Umgebungsbedingungen den Vorgaben entsprechen.
- Verwenden Sie geeignete Drahtstärken in Übereinstimmung mit den geltenden Spannungs- und Stromanforderungen.
- Verwenden Sie Kupferleiter (zwingend).
- Verwenden Sie paarig verdrillte, geschirmte Kabel für analoge und/oder schnelle E/A.
- Verwenden Sie paarig verdrillte, geschirmte Kabel für Netzwerke und Feldbusse.

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/-ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie geschirmte Kabel für schnelle E/A-, analoge E/A- und Kommunikationssignale.
- Erden Sie die geschirmten Kabel für die Übertragung von analogen E/A-, schnellen E/A- und Kommunikationssignalen an einem Punkt[1].
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig, wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, die dazu ausgelegt ist, eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter Erdung geschirmter Kabel, Seite 93.

HINWEIS: Die Oberflächentemperatur kann 60 °C (140 °F) überschreiten.

Zur Gewährleistung der Konformität mit IEC 61010 müssen Sie die Primärverdrahtung (Leiter mit Verbindung zur Netzspannung) getrennt von der Sekundärverdrahtung (Kleinspannungsleiter ausgehend von zwischengeschalteten Spannungsquellen) verlegen. Sollte dies nicht möglich sein, ist eine doppelte Isolierung erforderlich, beispielsweise Kabelkanal- oder Kabelverstärkungen.

Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten

In den folgenden Tabellen sind die Kabeltypen und Leitergrößen für abnehmbare Schraubklemmenleisten (**Abstand 3,81 mm**) aufgeführt (E/A und Spannungsversorgung):

mm / in. 9 / 0.35								
mm²	0.14…1.5	0.14…1.5	0.25…1.5	0.25…0.5	2 x 0.14…0.5	2 x 0.14…0.75	2 x 0.25…0.34	2 x 0.5
AWG	26…16	26…16	22…16	22…20	2 x 26…20	2 x 26…20	2 x 24…22	2 x 20

Ø 2,5 mm (0.1 in.)	c	N•m	0.28
		lb-in	2.48

In den folgenden Tabellen sind die Kabeltypen und Leitergrößen für abnehmbare Schraubklemmenleisten (**Abstand 5,08 mm**) aufgeführt (E/A und Spannungsversorgung):

mm / in. 7 / 0.28								
mm²	0.2…2.5	0.2…2.5	0.25…2.5	0.25…2.5	2 x 0.2…1	2 x 0.2…1.5	2 x 0.25…1	2 x 0.5…1.5
AWG	24…14	24…14	22…14	22…14	2 x 24…18	2 x 24…16	2 x 22…18	2 x 20…16

Ø 3,5 mm (0.14 in.)	c	N•m	0.51
		lb-in	4.5

Die Verwendung von Kupferleitern ist zwingend.

⚠⚠GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG AUFGRUND LOCKERER VERDRAHTUNG

Ziehen Sie die Anschlüsse in Übereinstimmung mit den angegebenen Anzugsmomenten fest.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

Regeln für abnehmbare Federklemmenleisten

In den folgenden Tabellen sind die Kabeltypen und Leitergrößen für abnehmbare Federklemmenleisten (**Abstand 3,81 mm**) aufgeführt (E/A und Spannungsversorgung):

mm / in. 9 / 0.35				
mm²	0.2…1.5	0.2…1.5	0.25…1.0	0.25…0.5
AWG	24…16	24…16	23…18	23…21

In den folgenden Tabellen sind die Kabeltypen und Leitergrößen für abnehmbare Federklemmenleisten (**Abstand 5,08 mm**) aufgeführt (E/A und Spannungsversorgung):

mm / in. 10 / 0.39					
mm²	0.2…2.5	0.2…2.5	0.25…2.5	0.25…2.5	2 x 0.5…1
AWG	24…14	24…14	23…14	23…14	2 x 20…17

Die Verwendung von Kupferleitern ist zwingend.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

Die Federspannanschlüsse der Klemmenleiste sind nur für einen Draht bzw. ein Kabelende vorgesehen. Zwei Drähte im gleichen Anschluss müssen mit einem Zweileiter-Kabelende angebracht werden, damit sie sich nicht lösen können.

⚠⚠GEFAHR

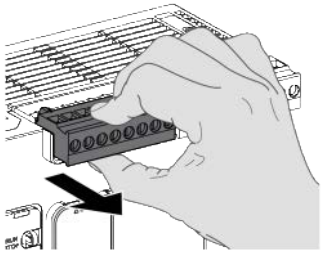
ELEKTRISCHER SCHLAG AUFGRUND LOCKERER VERDRAHTUNG

Sie dürfen jeweils nur einen Draht pro Verbinder an den Federklemmenleisten anschließen, es sei denn, Sie verwenden ein doppeltes Drahtkabelende (Aderendhülse).

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

Abbau der E/A-Klemmenleiste

Die nachstehende Abbildung zeigt den Abbau der E/A-Klemmenleiste vom TM221C Logic Controller:



Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Last

Abhängig von der Last ist für die Ausgänge an den Steuerungen und bestimmten Modulen eventuell eine Schutzschaltung erforderlich. Induktive Lasten mit Gleichspannung können Spannungsreflexionen verursachen, die zu Überschwingungen führen, die wiederum die Ausgangsgeräte beschädigen oder deren Lebensdauer verkürzen.

⚠VORSICHT

BESCHÄDIGUNG VON AUSGANGSSCHALTKREISEN DURCH INDUKTIVE LASTEN

Verwenden Sie einen geeigneten externen Schutzkreis bzw. eine sachgemäße Schutzvorrichtung, um die Gefahr einer Beschädigung aufgrund induktiver Direktstromlasten zu begrenzen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Wenn Ihre Steuerung oder Ihr Modul Relaisausgänge umfasst, bieten diese Ausgänge Unterstützung für bis zu 240 VAC. Eine Beschädigung dieser Art Ausgänge durch induktive Lasten kann zu Schweißkontakten und Steuerungsverlust führen. Induktive Lasten müssen mit einer Schutzeinrichtung ausgestattet sein, wie z. B. einem RC-Spitzenwertbegrenzer, einem RC-Stromkreis oder einer Schutzdiode. Kapazitive Lasten werden von diesen Relais nicht unterstützt.

⚠WARNUNG

VERSCHWEISSUNG DER RELAISAUSGÄNGE

- Schützen Sie Relaisausgänge stets vor einer Beschädigung durch induktive Wechselstromlasten mithilfe einer geeigneten externen Schutzschaltung oder -vorrichtung.
- Schließen Sie Relaisausgänge niemals an kapazitive Lasten an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Mit Wechselstrom betriebene Schützspulen verhalten sich unter bestimmten Bedingungen wie induktive Lasten, die starke Hochfrequenzstörungen und Spannungsspitzen erzeugen, wenn die Schützspule entregt wird. Diese Störsignale können bewirken, dass die Steuerung einen E/A-Busfehler erkennt.

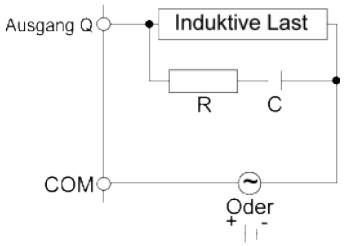
⚠WARNUNG

DARAUS FOLGENDER STEUERUNGSAUSFALL

Statten Sie jeden Relaisausgang des TM3-Erweiterungsmoduls mit einem RC-Überspannungsschutz oder einer ähnlichen Schutzvorrichtung aus, z. B. einem Zwischenrelais, wenn Sie wechselstrombetriebene Schaltschütze oder andere Arten induktiver Lasten anschließen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

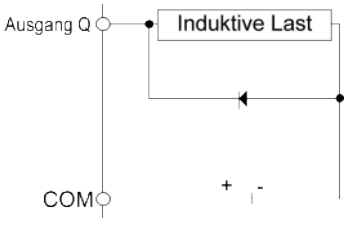
Schutzschaltung A: Diese Schutzschaltung kann sowohl für AC- als auch für DC-Lastleistungsschaltungen verwendet werden.



C Wert zwischen 0,1 und 1 µF

R Widerstand mit etwa demselben Widerstandswert wie die Last

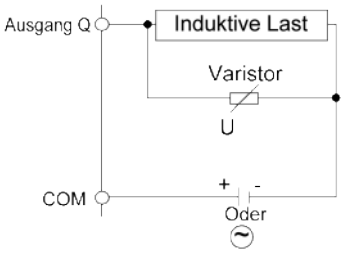
Schutzschaltung B: Diese Schutzschaltung kann für DC-Lastleistungsschaltungen verwendet werden.



Verwenden Sie eine Diode mit den folgenden Kenndaten:

- Reverse Stehspannung: Leistungsspannung des Lastschaltkreises x 10
- Durchlassstrom: Höher als der Laststrom

Schutzschaltung C: Diese Schutzschaltung kann sowohl für AC- als auch für DC-Lastleistungsschaltungen verwendet werden.



Bei Anwendungen, in denen die induktive Last häufig bzw. schnell ein- und ausgeschaltet wird, ist sicherzustellen, dass die Nennenergie bei Dauerbetrieb (J) des Varistors die Spitzenlastenergie um 20 % oder mehr übersteigt.

Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Merkmale und Verdrahtungspläne der DC-Spannungsversorgung vorgestellt.

Gültiger Spannungsbereich der DC-Spannungsversorgung

Wenn der angegebene Spannungsbereich nicht eingehalten wird, erfolgt die Umschaltung der Ausgänge ggf. nicht wie erwartet. Verwenden Sie geeignete Sicherheitssperren und Spannungsüberwachungskreise.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Empfehlungen zur DC-Spannungsversorgung

Der M221 Logic Controller und die zugehörigen E/A (TM2, TM3, erfordern eine Spannungsversorgung mit einer Nennspannung von 24 VDC. Die 24-VDC-

Spannungsversorgungen müssen eine Sicherheitskleinspannung (Safety Extra Low Voltage, SELV) oder Schutzkleinspannung (Protective Extra Low Voltage, PELV) nach IEC 61140 sein. Für diese Spannungsversorgungen besteht eine Potenzialtrennung zwischen den elektrischen Ein- und Ausgangsschaltkreisen der Spannungsversorgung.

⚠WARNUNG

ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR

- Die Geräte dürfen nicht direkt an die Netzspannung angeschlossen werden.
- Verwenden Sie für die Spannungszufuhr für die Geräte nur isolierte PELV-Spannungsversorgungen und -Schaltkreise [1].

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Zur Gewährleistung der Konformität mit den UL-Anforderungen (Underwriters Laboratories) muss die Spannungsversorgung darüber hinaus den verschiedenen Kriterien von NEC Class 2 entsprechen und über eine inhärente Strombegrenzung auf eine maximale Ausgangsleistungsverfügbarkeit von weniger als 100 VA verfügen (ca. 4 A bei Nennspannung) bzw. nicht inhärent begrenzt, aber mit einer zusätzlichen Schutzvorrichtung ausgestattet sein, z. B. mit einem Leistungsschalter oder einer Sicherung, die die Anforderungen von UL 61010-1, Abschnitt 9.4 für leistungsbegrenzte Stromkreise erfüllt. In jedem Fall darf die Stromgrenze nie den in den elektrischen Kenndaten und Verdrahtungsplänen in der vorliegenden Dokumentation für das Gerät angegebenen Grenzwert überschreiten. In jedem Fall muss die Spannungsversorgung geerdet und die Stromkreise der Klasse II (Class 2) müssen separat von anderen Stromkreisen verlegt werden. Wenn die in den elektrischen Kenndaten oder Verdrahtungsplänen angegebene Nennkapazität größer ist als als die vorgegebene Stromgrenze, können mehrere Class 2-Spannungsversorgungen verwendet werden.

DC-Kenndaten der Steuerung

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der DC-Spannungsversorgung:

Eigenschaft			**Wert**
Bemessungsspannung			24 VDC
Gültiger Spannungsbereich der Spannungsversorgung			20,4...28,8 VDC
Stromunterbrechungszeit			10 ms bei 24 VDC
Maximaler Einschaltstrom			35 A
Maximale Stromaufnahme	TM221C16T	mit 4 Erweiterungsmodulen	10 W
	TM221CE16T		11 W
	TM221C16U		10 W
	TM221CE16U		11 W
	TM221C24T	mit 7 Erweiterungsmodulen	13 W
	TM221CE24T		14 W
	TM221C24U		13 W
	TM221CE24U		14 W
	TM221C40T		16 W
	TM221CE40T		17 W
	TM221C40U		16 W
	TM221CE40U		17 W
Maximale Stromaufnahme	TM221M16R•	mit 7 Erweiterungsmodulen	22,5 W
	TM221ME16R•		23,3 W
	TM221M16T•		22 W
	TM221ME16T•		22,9 W
	TM221M32TK		22,3 W
	TM221ME32TK		23,2 W
Isolation	zwischen DC-Spannungsversorgung und interner Logik	TM221C Logic Controller	500 VAC
		TM221M Logic Controller	Nicht isoliert
	zwischen DC-Spannungsversorgung und Schutzerde (PE)		500 VAC

Unterbrechung der Spannungsversorgung

Der TM221M Logic Controller muss von einer externen 24-V-Spannungsquelle versorgt werden. Sofern der TM221M Logic Controller an eine geeignete Spannungsversorgung angeschlossen ist, arbeitet er bei einer Unterbrechung der Spannungsversorgung wie von den IEC-Normen verlangt mindestens 10 ms lang normal weiter.

Bei der Planung der Spannungsverwaltung für die Steuerung muss die Dauer von Spannungsunterbrechungen aufgrund der schnellen Zykluszeit der Steuerung berücksichtigt werden.

Während der Spannungsunterbrechung können potenziell zahlreiche Scanvorgänge der Logik und infolgedessen Aktualisierungen der E/A-Abbildtabelle erfolgen, wobei die Eingänge, die Ausgänge oder beide nicht mit externer Spannung versorgt werden, je nach der Architektur des Spannungssystems und der Umstände der Spannungsunterbrechung.

⚠WARNUNG

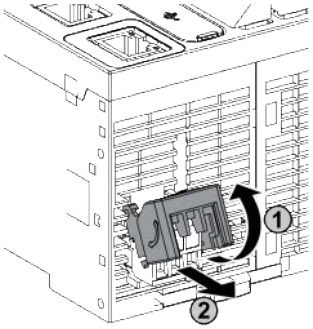
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Überwachen Sie jede im Steuerungssystem verwendete Spannungsquelle einzeln, einschließlich der Eingangs-/Ausgangsspannungsversorgungen und der Spannungsversorgung der Steuerung, um ein geeignetes Herunterfahren des Systems bei Störungen des Spannungssystems gewährleisten zu können.
- Die Eingänge, die die einzelnen Spannungsversorgungsquellen überwachen, dürfen nicht gefiltert werden.

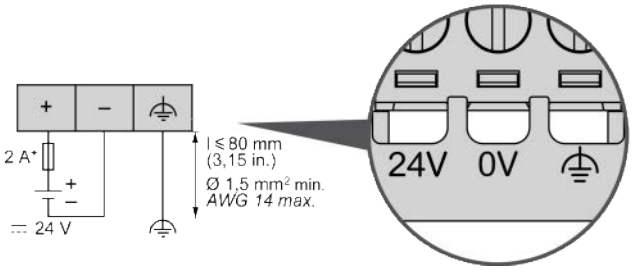
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Verdrahtungsplan der DC-Spannungsversorgung

Die nachstehende Abbildung zeigt den Abbau der Klemmenleiste für die Spannungsversorgung:



Die folgende Abbildung zeigt die Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung:



***** Sicherung Typ T

Weitere Informationen finden Sie unter Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83 (Abstand 5,08 mm).

Merkmale und Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung

Überblick

Dieser Abschnitt enthält die Verdrahtungspläne und Kenndaten der AC-Spannungsversorgung.

Spannungsbereich der AC-Spannungsversorgung

Wenn der angegebene Spannungsbereich nicht eingehalten wird, erfolgt die Umschaltung der Ausgänge ggf. nicht wie erwartet. Verwenden Sie geeignete Sicherheitssperren und Spannungsüberwachungskreise.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

AC-Kenndaten der Steuerung

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der AC-Spannungsversorgung:

Eigenschaft			**Wert**
Spannung	Nennwert		100 – 240 VAC
	Grenzwert (inkl. Welligkeit)		85 bis 264 VAC
Frequenz	Nennwert		50/60 Hz
	Grenzwert		45/66 Hz
Stromunterbrechungszeit			10 ms bei 100 VAC
Maximaler Einschaltstrom	bei 240 VAC		40 A
Maximale Stromaufnahme bei 100 bis 240 VAC	TM221C16R	mit 4 Erweiterungsmodulen	46 VA
	TM221CE16R		49 VA
	TM221C24R	mit 7 Erweiterungsmodulen	55 VA
	TM221CE24R		58 VA
	TM221C40R		67 VA
	TM221CE40R		70 VA
Isolation	zwischen AC-Spannungsversorgung und interner Logik		2300 VAC
	zwischen AC-Spannungsversorgung und Schutzerde (PE)		1500 VAC

Unterbrechung der Spannungsversorgung

Die Dauer der Unterbrechungen, für die ein fortlaufender Normalbetrieb des M221 Logic Controller gewährleistet wird, fällt unterschiedlich aus, je nach der Belastung der Spannungsversorgung der Steuerung. In der Regel wird jedoch gemäß IEC-Standards ein Betrieb von mindestens 10 ms sichergestellt.

Bei einer Mindestbelastung der Spannungsversorgung der Steuerung kann die Unterbrechungsdauer bis zu 400 ms betragen.

Bei der Planung der Spannungsverwaltung für die Steuerung muss die Dauer aufgrund der schnellen Zykluszeit berücksichtigt werden.

Während der Spannungsunterbrechung können potenziell zahlreiche Scanvorgänge der Logik und infolgedessen Aktualisierungen der E/A-Abbildtabelle erfolgen, wobei die Eingänge, die Ausgänge oder beide nicht mit externer Spannung versorgt werden, je nach der Architektur des Spannungssystems und der Umstände der Spannungsunterbrechung.

⚠WARNUNG

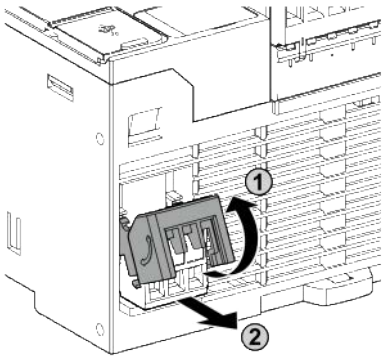
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Überwachen Sie jede im Modicon M221 Logic Controller-System verwendete Spannungsquelle einzeln, einschließlich der Eingangs-/Ausgangsspannungsversorgungen und der Spannungsversorgung der Steuerung, um ein geeignetes Herunterfahren des Systems bei Störungen des Spannungssystems gewährleisten zu können.
- Die Eingänge, die die einzelnen Spannungsversorgungsquellen überwachen, dürfen nicht gefiltert werden.

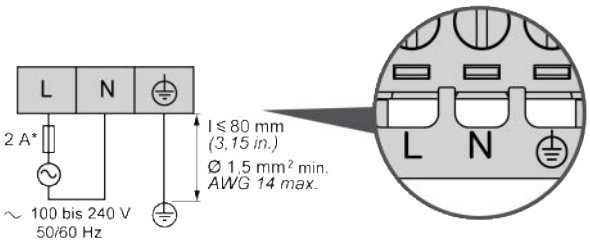
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Verdrahtungsplan der AC-Spannungsversorgung

Die nachstehende Abbildung zeigt den Abbau der Klemmenleiste für die Spannungsversorgung:



Die folgende Abbildung zeigt die Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung:



***** Verwenden Sie eine externe träge Sicherung des Typs T.

Erdung des M221-Systems

Überblick

Zur Begrenzung der Folgen elektromagnetischer Störungen müssen die Signalübertragungskabel für die Kommunikation der schnellen E/A, der analogen E/A und des Feldbusses abgeschirmt werden.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie geschirmte Kabel für schnelle E/A-, analoge E/A- und Kommunikationssignale.
- Erden Sie die geschirmten Kabel für die Übertragung von analogen E/A-, schnellen E/A- und Kommunikationssignalen an einem Punkt.[1].
- Verlegen Sie Kommunikations- und E/A-Kabel getrennt von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig, wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, die dazu ausgelegt ist, eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

Die Verwendung geschirmter Kabel erfordert die Einhaltung der folgenden Verdrahtungsregeln:

- Für die Verbindungen mit der Schutzerde (PE) können Kabelkanäle oder Kabelrohre aus Metall für einen Teil der Schirmungslänge verwendet werden, sofern die Kontinuität des Erdungsanschlusses nicht unterbrochen wird. Bei der Funktionserde (FE) dient die Schirmung der Dämpfung elektromagnetischer Störungen und muss für die gesamte Kabellänge durchgehend sein. Wenn sowohl eine Funktions- als auch eine Schutzerde gewährleistet werden muss, was häufig bei Kommunikationskabeln der Fall ist, dann ist eine kontinuierliche, unterbrechungsfreie Kabelschirmung erforderlich.
- Sofern möglich, sind die Kabel zur Übertragung eines Signaltyps separat von den Übertragungskabeln anderer Signaltypen bzw. von den Stromkabeln zu verlegen.

Schutzerde (PE) am Baugruppenträger

Die Schutzerde (PE) wird über einen hoch belastbaren Leiter an den leitfähigen Baugruppenträger angelegt, in der Regel über ein geflochtenes Kupferlitzenkabel mit der maximal zulässigen Kabelstärke.

Anschluss geschirmter Kabel

Die Signalübertragungskabel für die Kommunikation der schnellen E/A, der analogen E/A und des Feldbusses müssen geschirmt werden. Für die Schirmung ist eine sichere Erdung zu gewährleisten. Die Schirmung der schnellen und analogen E/A kann entweder mit der Funktionserde (FE) oder mit der Schutzerde (PE) des M221 Logic Controller verbunden werden. Die Schirme der Feldbus-Kommunikationskabel müssen mithilfe einer Verbindungsklammer mit der Schutzerde (PE) verbunden werden. Die Klammer ist dabei sicher am leitenden Baugruppenträger der Installation anzubringen.

Die Schirmung des Modbus-Kabels muss mit der Schutzerde (PE) verbunden werden.

⚠⚠GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS

- Die Erdungsklemmenverbindung (PE) muss verwendet werden, um jederzeit eine Schutzerdung zu gewährleisten.
- Stellen Sie sicher, dass ein geflochtenes Erdungskabel an die PE/PG-Erdungsklemme angeschlossen ist, bevor Sie das Netzwerkkabel an Geräte anschließen bzw. von Geräten trennen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠WARNUNG

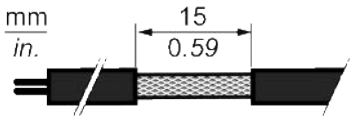
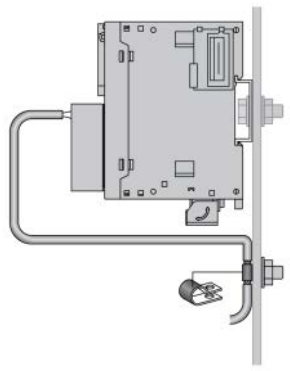
VERSEHENTLICHE TRENNUNG VON DER SCHUTZERDE (PE)

- Verwenden Sie die Erdungsleiste nicht zur Bereitstellung einer Schutzerde (PE).
- Verwenden Sie die Erdungsleiste nur zur Bereitstellung einer Funktionserde (FE).

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Kabelschirmung der Schutzerde (PE)

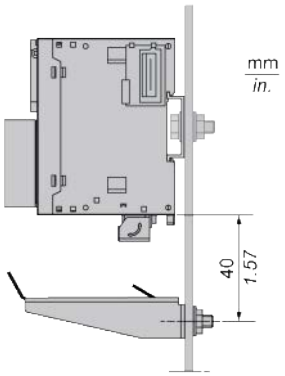
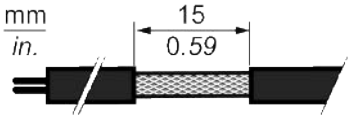
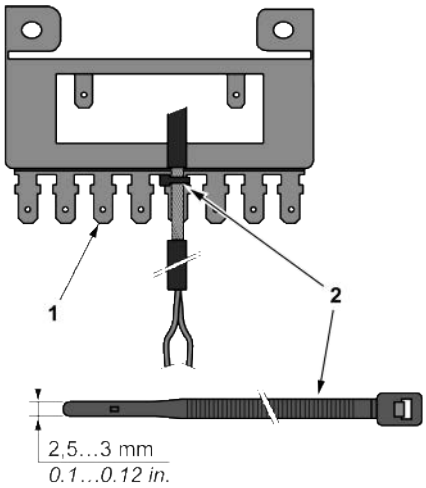
Gehen Sie vor wie folgt, um die Schirmung eines Kabels über eine Erdungsklemme zu erden:

Schritt	Beschreibung	
1	Entfernen Sie die Kabelschirmung über eine Länge von 15 mm (0.59 in.).	
2	Befestigen Sie das Kabel am leitenden Baugruppenträger, indem Sie die Erdungsklemme am abgemantelten Teil der Schirmung so nah wie möglich an der M221 Logic Controller-Systembasis anbringen.	

HINWEIS: Die Schirmung muss sicher mit dem leitenden Baugruppenträger verklammert werden, damit ein guter Kontakt hergestellt wird.

Kabelschirmung der Funktionserde (FE)

Gehen Sie vor wie folgt, um die Schirmung eines Kabels über die Erdungsleiste anzuschließen:

Schritt	Beschreibung	
1	Montieren Sie die Erdungsleiste direkt am leitenden Baugruppenträger unter dem M221 Logic Controller-System (siehe Abbildung).	
2	Entfernen Sie die Kabelschirmung über eine Länge von 15 mm (0.59 in.).	
3	Klemmen Sie den Flachstecker **(1)** mithilfe einer Nylonbefestigung **(2)** (Breite 2,5 bis 3 mm (0.1 bis 0.12 in.)) und geeigneten Werkzeugs fest.	

Modicon TM221C Logic Controller

Inhalt dieses Abschnitts

TM221C16R 97
TM221CE16R 101
TM221C16T 104
TM221CE16T 107
TM221C16U 110
TM221CE16U 113
TM221C24R 116
TM221CE24R 119
TM221C24T 122
TM221CE24T 125
TM221C24U 128
TM221CE24U 131
TM221C40R 134
TM221CE40R 138
TM221C40T 142
TM221CE40T 146
TM221C40U 150
TM221CE40U 153
Integrierte E/A-Kanäle 156

TM221C16R

Inhalt dieses Kapitels

TM221C16R - Beschreibung 97

Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM221C16R.

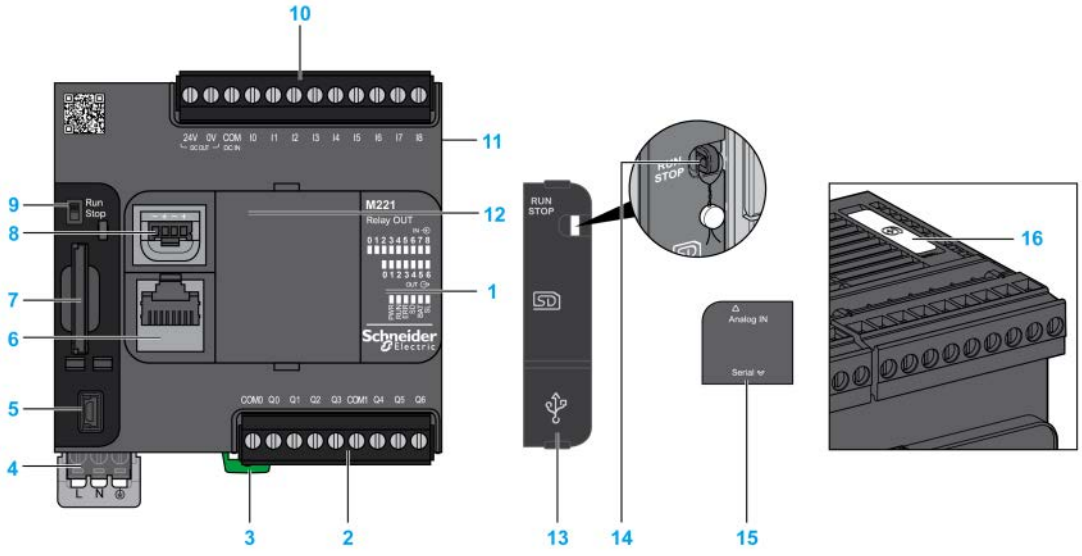
TM221C16R - Beschreibung

Übersicht

Folgende Komponenten sind in die TM221C16R-Logiksteuerung integriert:

- 9 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 5 Standardeingänge
- 7 Digitalausgänge
  - 7 Relaisausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1,38 in.)	DIN-Schiene
4	100...240-VAC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 92
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport , Seite 269

Nr.	Beschreibung	Siehe
6	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
7	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
8	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 183
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
10	Die abnehmbare Eingangsklemmenleiste und integrierte Spannungsversorgung werden zur Verbindung von Sensoren an den Eingängen verwendet. (1)	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
11	E/A-Erweiterungsanschluss	–
12	Steckmodulplatz	–
13	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
14	Verriegelungshaken	–
15	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

(1) Eigenschaften der integrierten Spannungsversorgung:

- Spannung: 24 V – 15 % bis +10 % isoliert
- I_{max}: 250 mA
- Kein Schutz oder Feststellung von Überlast

Siehe Integrierte E/A-Kanäle, Seite 156

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	**Funktionstyp**	**Farbe**	**Status**	**Beschreibung**		
				Steuerungszustände[1)]	**Kommunikation über Prg.-Port**	**Ausführung der Anwendung**
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

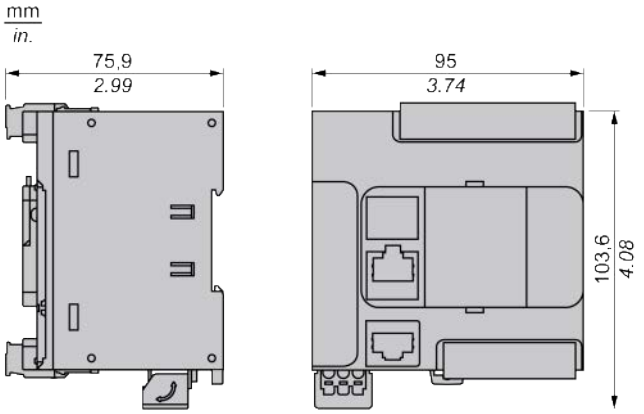
HINWEIS: Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerung:



TM221CE16R

Inhalt dieses Kapitels

TM221CE16R - Beschreibung 101

Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM221CE16R.

TM221CE16R - Beschreibung

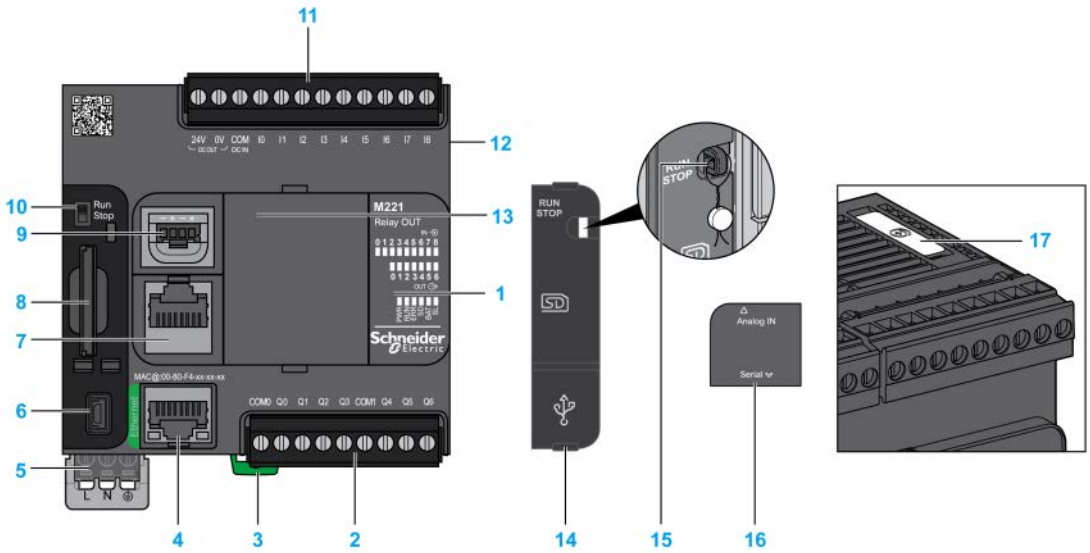
Überblick

Folgende Komponenten sind in die TM221CE16R-Logiksteuerung integriert:

- 9 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 5 Standardeingänge
- 7 Digitalausgänge
  - 7 Relaisausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerung:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
4	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port, Seite 270
5	100...240-VAC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 92
6	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport , Seite 269
7	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
9	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 183
10	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
11	Die abnehmbare Eingangsklemmenleiste und integrierte Spannungsversorgung werden zur Verbindung von Sensoren an den Eingängen verwendet.(1)	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
12	E/A-Erweiterungsanschluss	–
13	Steckmodulplatz	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
17	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

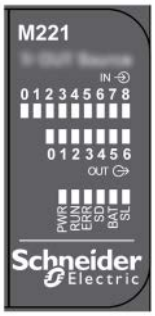
(1) Eigenschaften der integrierten Spannungsversorgung:

- Spannung: 24 V – 15 % bis +10 % isoliert
- I_{max}: 250 mA
- Kein Schutz oder Feststellung von Überlast

Siehe Integrierte E/A-Kanäle, Seite 156

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	**Kommunikation über Prg.-Port**	**Ausführung der Anwendung**
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

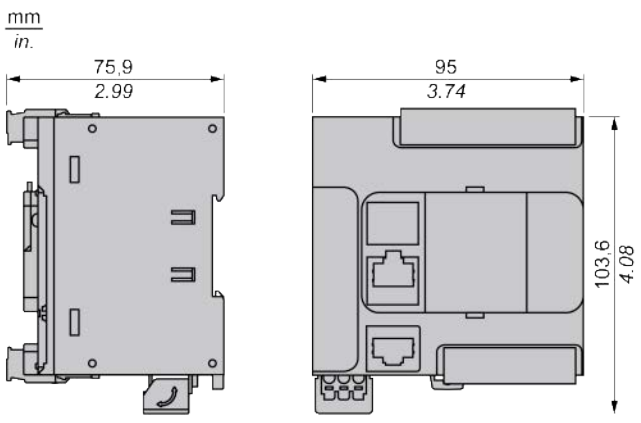
HINWEIS: Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



TM221C16T

Inhalt dieses Kapitels

TM221C16T - Beschreibung 104

Übersicht

In diesem Kapitel wird der TM221C16T Logic Controller beschrieben.

TM221C16T - Beschreibung

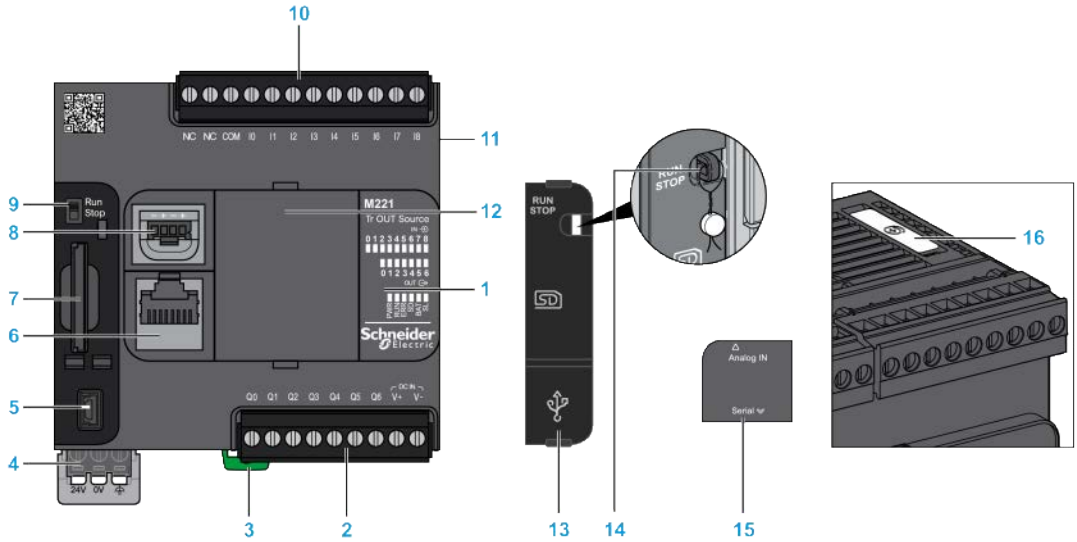
Übersicht

Folgende Komponenten sind in die TM221C16T-Logiksteuerung integriert:

- 9 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 5 Standardeingänge
- 7 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 5 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

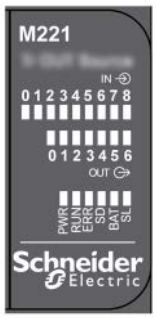
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
4	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 87
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport, Seite 269
6	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
7	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
8	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 183
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
10	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
11	E/A-Erweiterungsanschluss	–
12	Steckmodulplatz	–
13	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
14	Verriegelungshaken	–
15	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

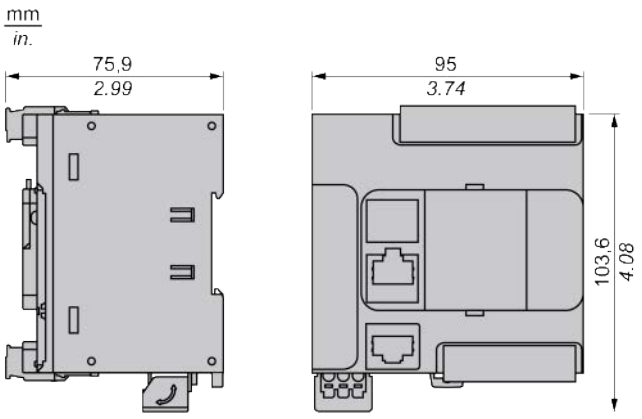
HINWEIS: Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



TM221CE16T

Inhalt dieses Kapitels

TM221CE16T - Beschreibung 107

Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM221CE16T.

TM221CE16T - Beschreibung

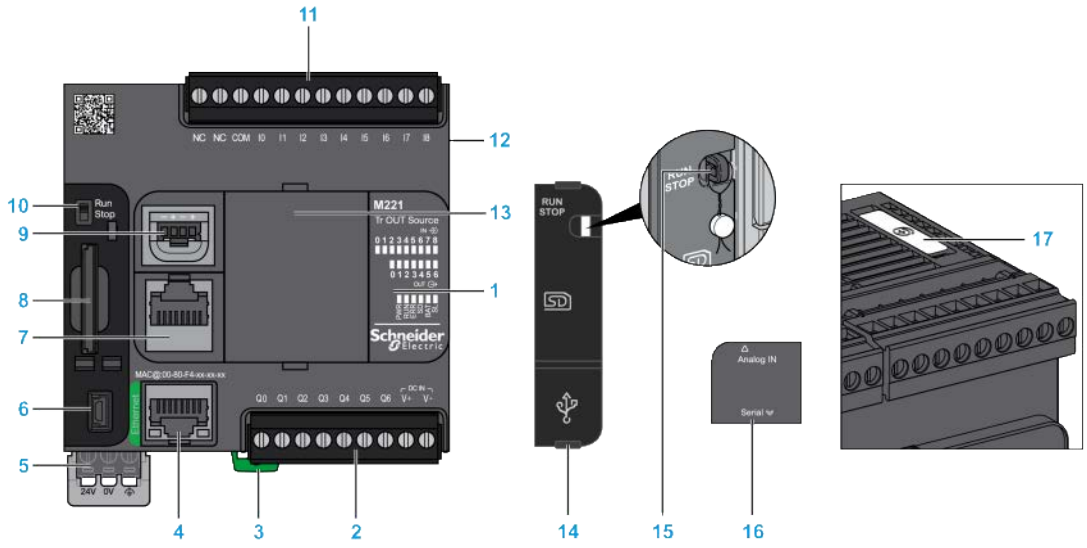
Übersicht

Folgende Komponenten sind in die TM221CE16T-Logiksteuerung integriert:

- 9 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 5 Standardeingänge
- 7 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 5 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

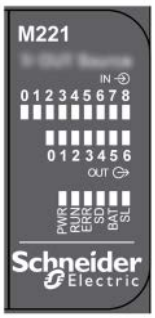
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
4	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port, Seite 270
5	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 87
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport, Seite 269
7	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
9	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 183
10	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
11	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
12	E/A-Erweiterungsanschluss	–
13	Steckmodulplatz	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
17	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	**Kommunikation über Prg.-Port**	**Ausführung der Anwendung**
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

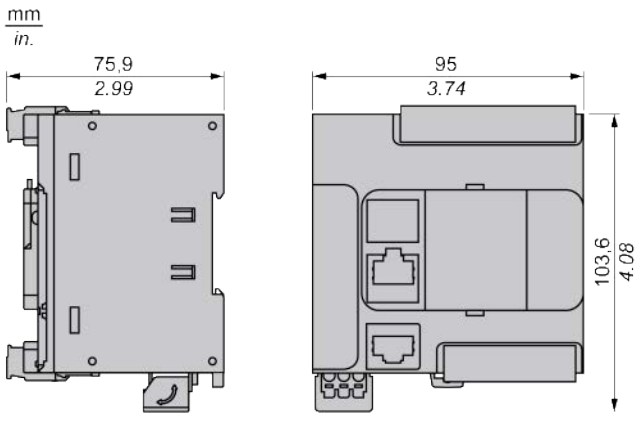
HINWEIS: Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



TM221C16U

Inhalt dieses Kapitels

TM221C16U - Beschreibung 110

Übersicht

In diesem Kapitel wird der TM221C16U Logic Controller beschrieben.

TM221C16U - Beschreibung

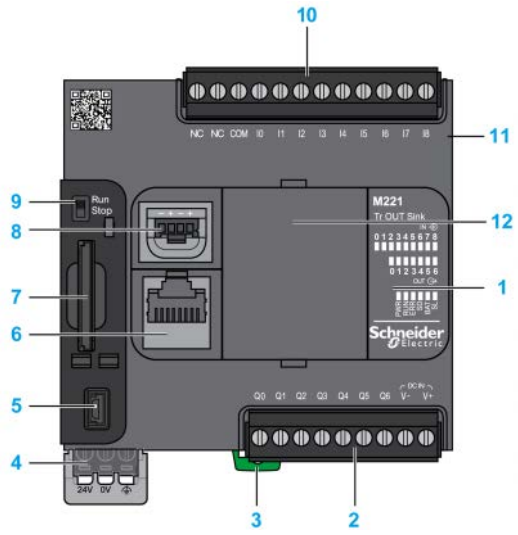
Übersicht

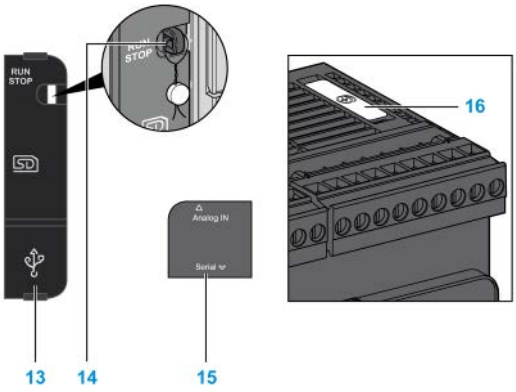
Folgende Komponenten sind in die TM221C16U-Logiksteuerung integriert:

- 9 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 5 Standardeingänge
- 7 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 5 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:

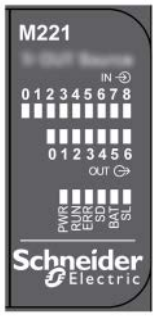




Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
4	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 87
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport, Seite 269
6	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
7	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
8	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 183
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
10	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
11	E/A-Erweiterungsanschluss	–
12	Steckmodulplatz	–
13	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
14	Verriegelungshaken	–
15	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt(2)	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

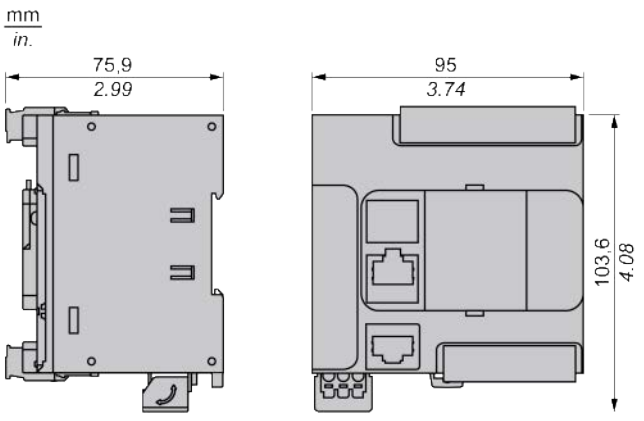
HINWEIS: Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



TM221CE16U

Inhalt dieses Kapitels

TM221CE16U - Beschreibung 113

Überblick

In diesem Kapitel wird der TM221CE16U Logic Controller beschrieben.

TM221CE16U - Beschreibung

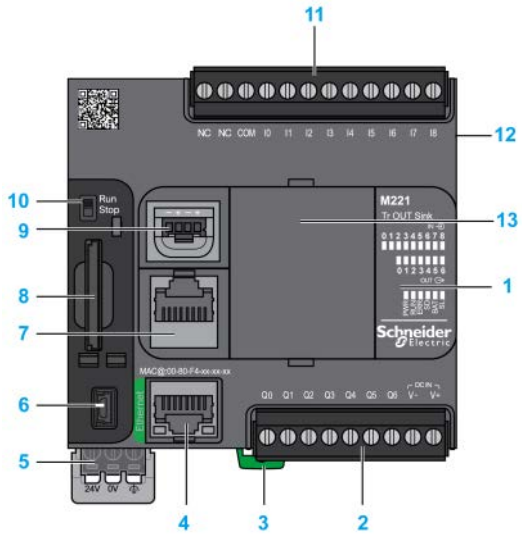
Übersicht

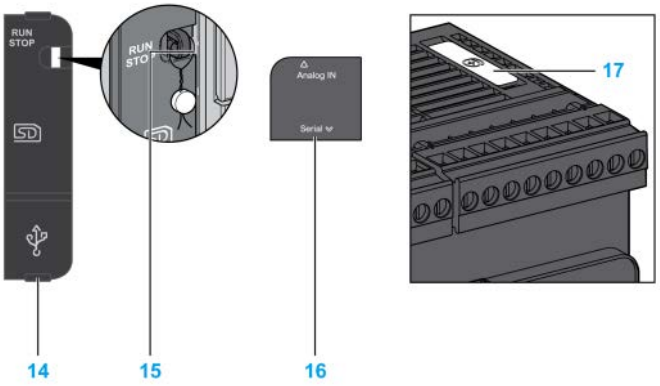
Folgende Komponenten sind in die TM221CE16U-Logiksteuerung integriert:

- 9 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 5 Standardeingänge
- 7 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 5 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:





Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
4	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port, Seite 270
5	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 87
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport, Seite 269
7	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
9	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 183
10	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
11	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
12	E/A-Erweiterungsanschluss	–
13	Steckmodulplatz	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
17	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	**Kommunikation über Prg.-Port**	**Ausführung der Anwendung**
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

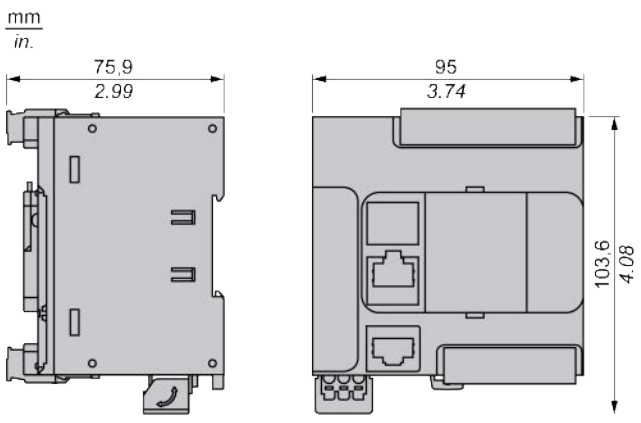
HINWEIS: Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



TM221C24R

Inhalt dieses Kapitels

TM221C24R - Beschreibung 116

Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM221C24R.

TM221C24R - Beschreibung

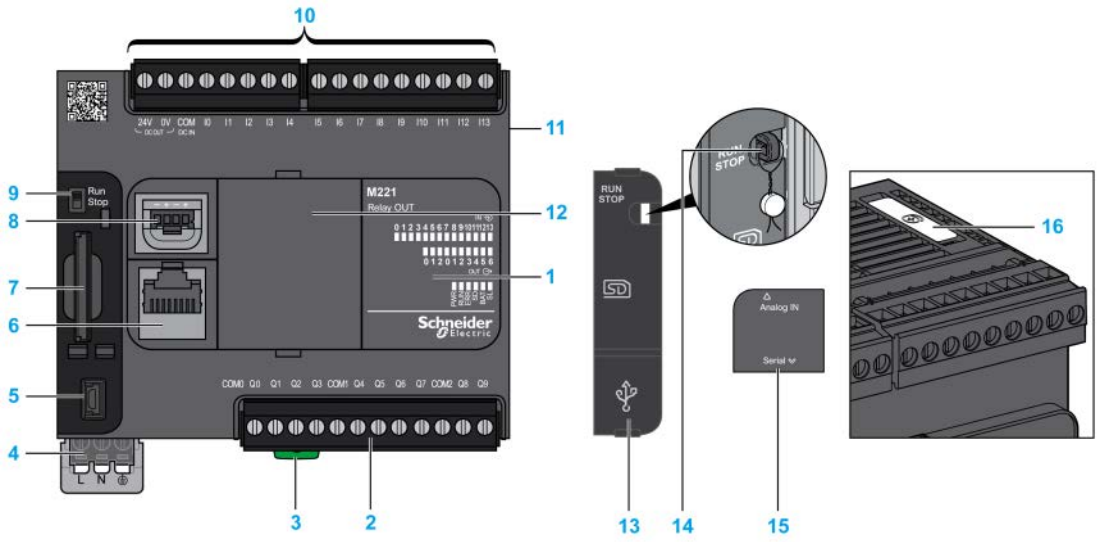
Überblick

Folgende Komponenten sind in den TM221C24R Logic Controller integriert:

- 14 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 10 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 10 Relaisausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1,38 in.)	DIN-Schiene

Nr.	Beschreibung	Siehe
4	100...240-VAC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 92
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport , Seite 269
6	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
7	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
8	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 183
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
10	Die abnehmbare Eingangsklemmenleiste und integrierte Spannungsversorgung werden zur Verbindung von Sensoren an den Eingängen verwendet. (1)	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
11	E/A-Erweiterungsanschluss	–
12	Steckmodulplatz	–
13	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
14	Verriegelungshaken	–
15	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

(1) Eigenschaften der integrierten Spannungsversorgung:

- Spannung: 24 V – 15 % bis +10 % isoliert
- I_{max}: 250 mA
- Kein Schutz oder Feststellung von Überlast

Siehe Integrierte E/A-Kanäle, Seite 156

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

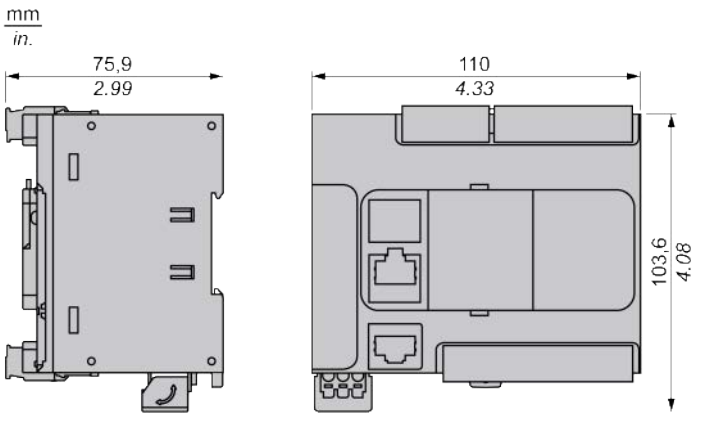
HINWEIS: Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logic Controller:



TM221CE24R

Inhalt dieses Kapitels

TM221CE24R - Beschreibung 119

Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM221CE24R.

TM221CE24R - Beschreibung

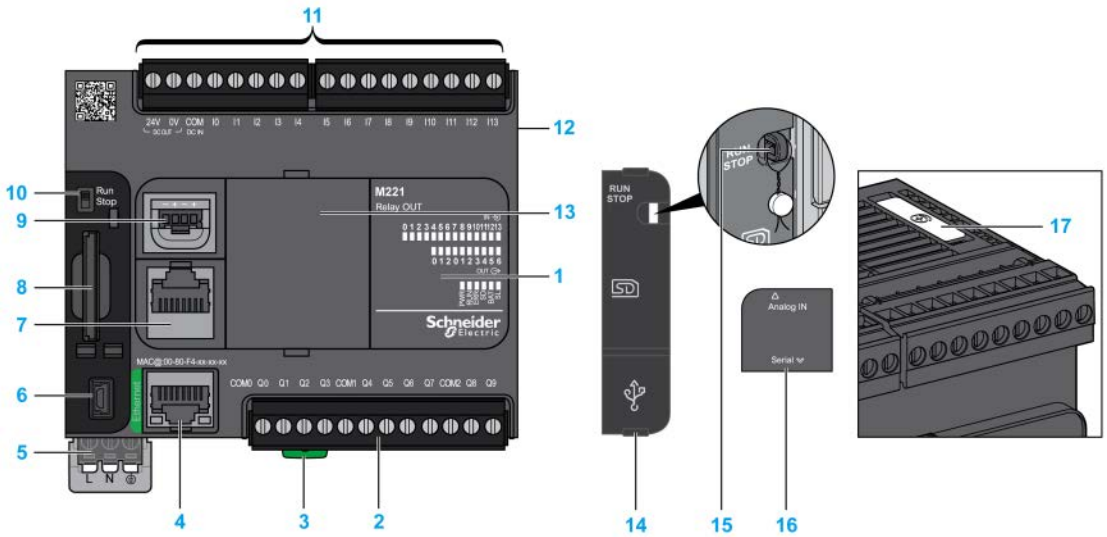
Übersicht

Folgende Komponenten sind in die TM221CE24R-Logiksteuerung integriert:

- 14 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 10 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 10 Relaisausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83

Nr.	Beschreibung	Siehe
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
4	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port, Seite 270
5	100...240-VAC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 92
6	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport , Seite 269
7	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
9	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 183
10	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
11	Die abnehmbare Eingangsklemmenleiste und integrierte Spannungsversorgung werden zur Verbindung von Sensoren an den Eingängen verwendet.(1)	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
12	E/A-Erweiterungsanschluss	–
13	Steckmodulplatz	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
17	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

(1) Eigenschaften der integrierten Spannungsversorgung:

- Spannung: 24 V – 15 % bis +10 % isoliert
- I_{max}: 250 mA
- Kein Schutz oder Feststellung von Überlast

Siehe Integrierte E/A-Kanäle, Seite 156

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	**Kommunikation über Prg.-Port**	**Ausführung der Anwendung**
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

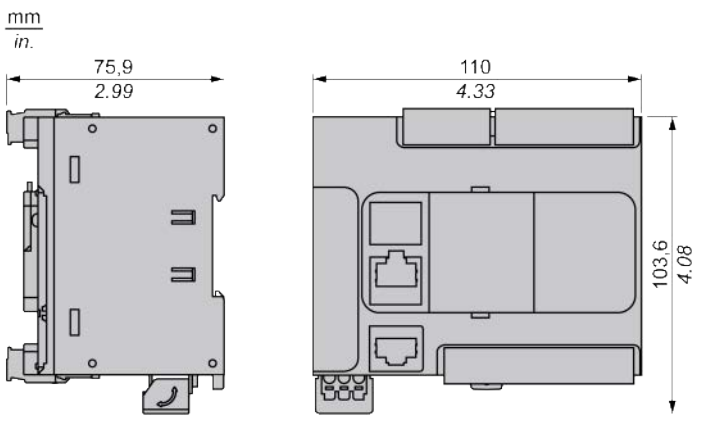
HINWEIS: Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



TM221C24T

Inhalt dieses Kapitels

TM221C24T - Beschreibung 122

Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM221C24T.

TM221C24T - Beschreibung

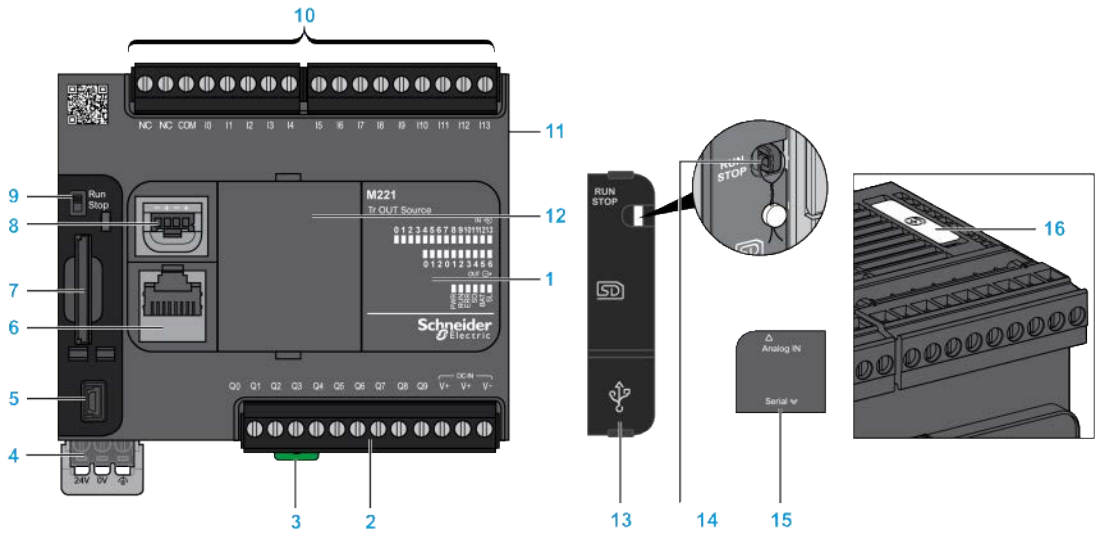
Übersicht

Folgende Komponenten sind in die TM221C24T-Logiksteuerung integriert:

- 14 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 10 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 8 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83

Nr.	Beschreibung	Siehe
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
4	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 87
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport, Seite 269
6	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
7	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
8	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 183
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
10	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
11	E/A-Erweiterungsanschluss	–
12	Steckmodulplatz	–
13	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
14	Verriegelungshaken	–
15	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[2]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

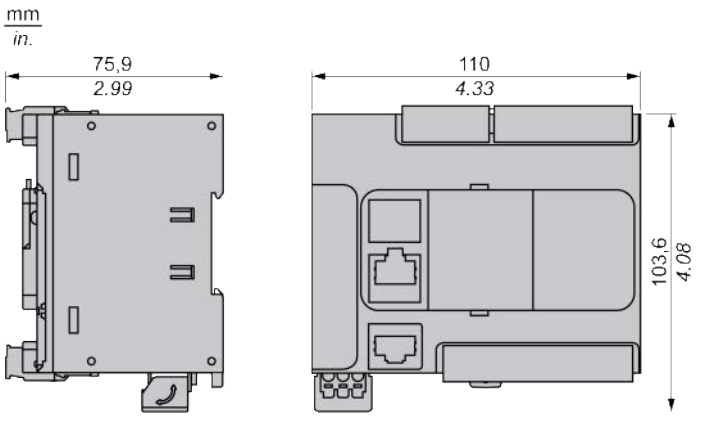
HINWEIS: Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



TM221CE24T

Inhalt dieses Kapitels

TM221CE24T - Beschreibung 125

Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM221CE24T.

TM221CE24T - Beschreibung

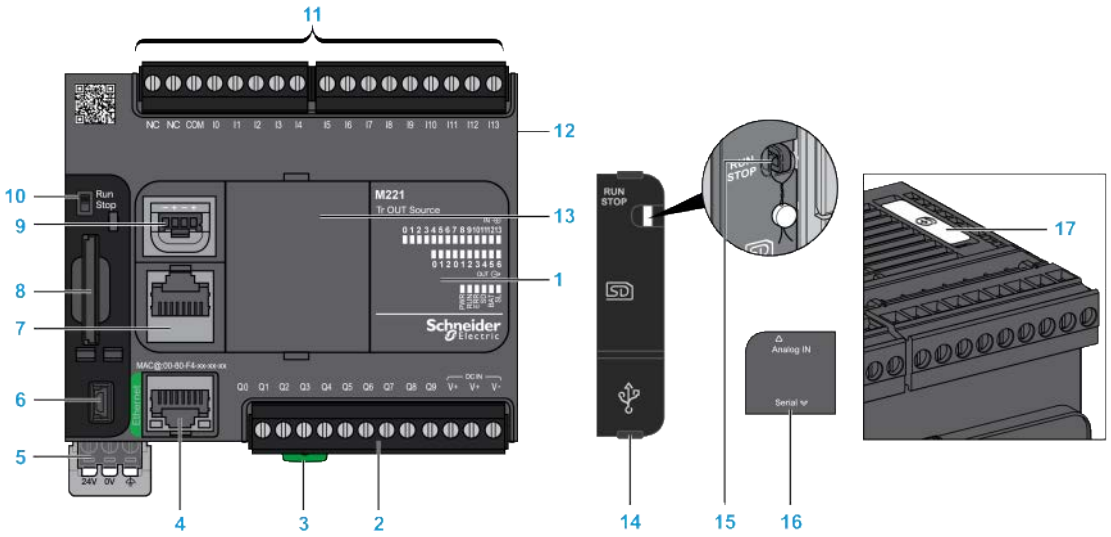
Übersicht

Folgende Komponenten sind in die TM221CE24T-Logiksteuerung integriert:

- 14 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 10 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 8 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
4	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port, Seite 270
5	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 87
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport, Seite 269
7	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
9	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 183
10	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
11	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
12	E/A-Erweiterungsanschluss	–
13	Steckmodulplatz	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
17	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	**Kommunikation über Prg.-Port**	**Ausführung der Anwendung**
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

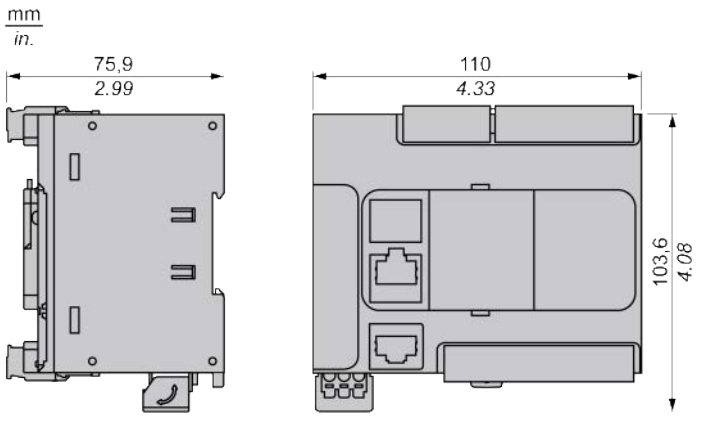
HINWEIS: Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



TM221C24U

Inhalt dieses Kapitels

TM221C24U - Beschreibung 128

Übersicht

In diesem Kapitel wird der TM221C24U Logic Controller beschrieben.

TM221C24U - Beschreibung

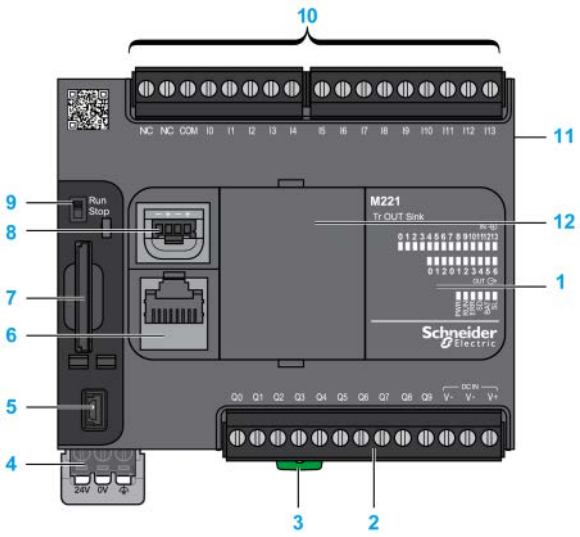
Übersicht

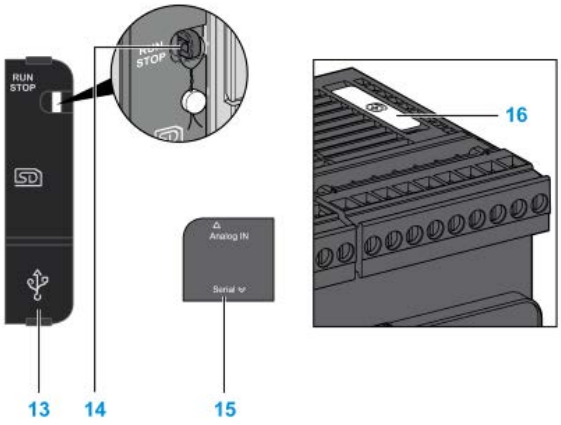
Folgende Komponenten sind in die TM221C24U-Logiksteuerung integriert:

- 14 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 10 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 8 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:





Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
4	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 87
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport, Seite 269
6	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
7	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
8	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 183
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
10	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
11	E/A-Erweiterungsanschluss	–
12	Steckmodulplatz	–
13	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
14	Verriegelungshaken	–
15	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	**Kommunikation über Prg.-Port**	**Ausführung der Anwendung**
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

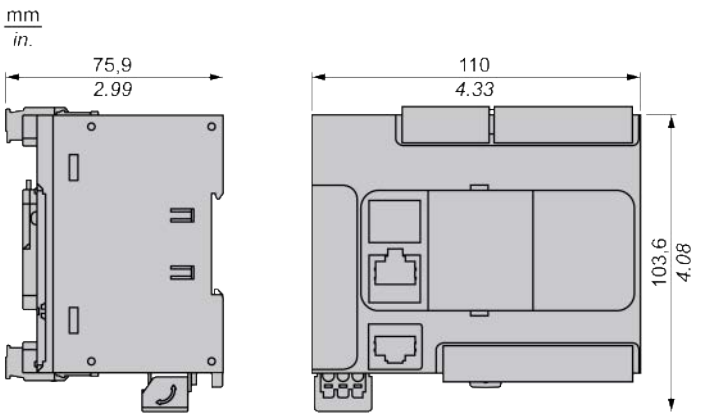
HINWEIS: Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



TM221CE24U

Inhalt dieses Kapitels

TM221CE24U - Beschreibung 131

Überblick

In diesem Kapitel wird der TM221CE24U Logic Controller beschrieben.

TM221CE24U - Beschreibung

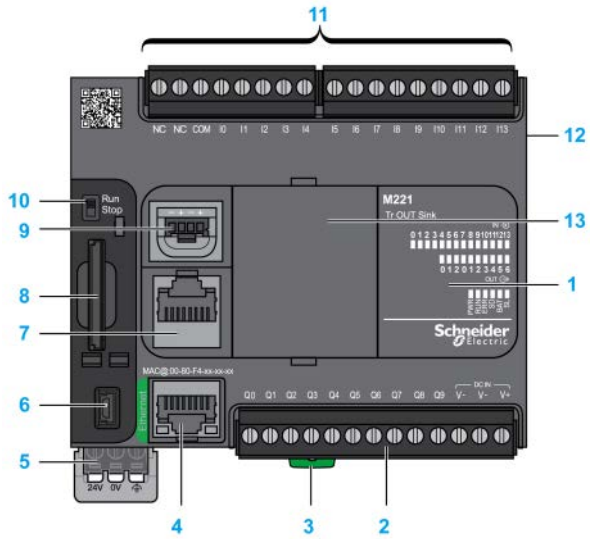
Übersicht

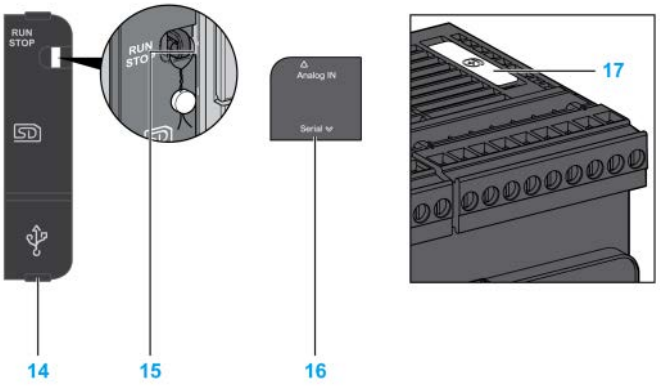
Folgende Komponenten sind in die TM221CE24U-Logiksteuerung integriert:

- 14 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 10 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 8 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:





Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
4	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port, Seite 270
5	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 87
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport, Seite 269
7	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
9	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 183
10	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
11	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
12	E/A-Erweiterungsanschluss	–
13	Steckmodulplatz	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
17	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	**Kommunikation über Prg.-Port**	**Ausführung der Anwendung**
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

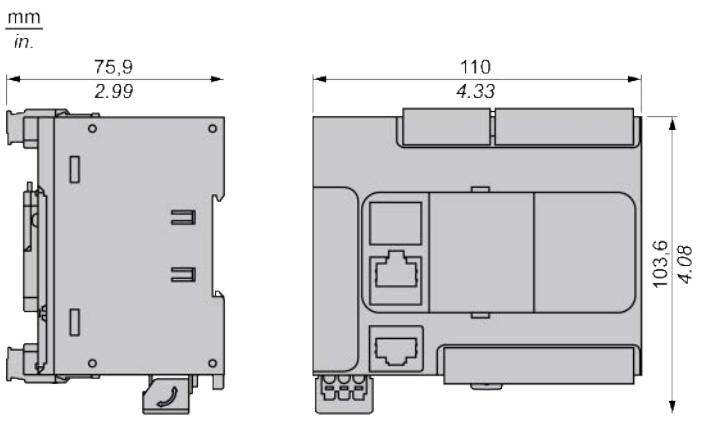
HINWEIS: Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



TM221C40R

Inhalt dieses Kapitels

TM221C40R - Beschreibung 134

Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM221C40R.

TM221C40R - Beschreibung

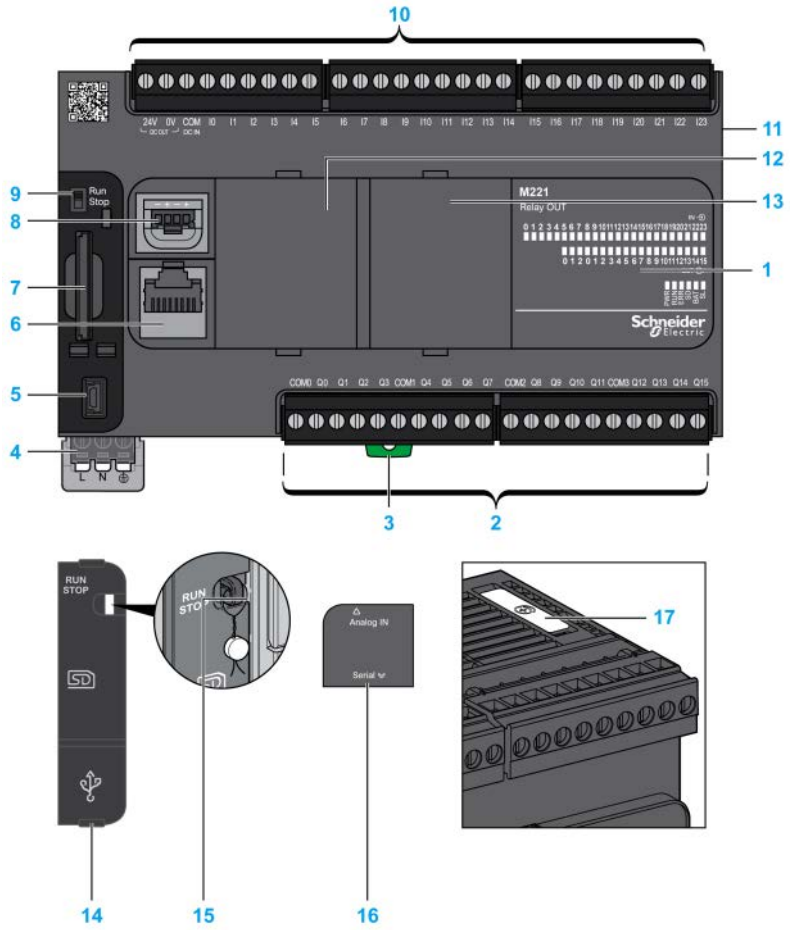
Übersicht

Folgende Komponenten sind in TM221C40R-Logiksteuerungen integriert:

- 24 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 20 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
  - 16 Relaisausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
4	100...240-VAC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 92
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport , Seite 269
6	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
7	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
8	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 183
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
10	Die abnehmbare Eingangsklemmenleiste und integrierte Spannungsversorgung werden zur Verbindung von Sensoren an den Eingängen verwendet.(1)	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
11	E/A-Erweiterungsanschluss	–
12	Steckmodulplatz 1	–
13	Steckmodulplatz 2	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–

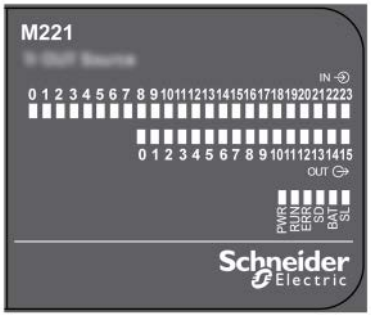
Nr.	Beschreibung	Siehe
16	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
17	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

(1) Eigenschaften der integrierten Spannungsversorgung:
- Spannung: 24 V – 15 % bis +10 % isoliert
- I_{max}: 250 mA
- Kein Schutz oder Feststellung von Überlast

Siehe Integrierte E/A-Kanäle, Seite 156

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[2]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

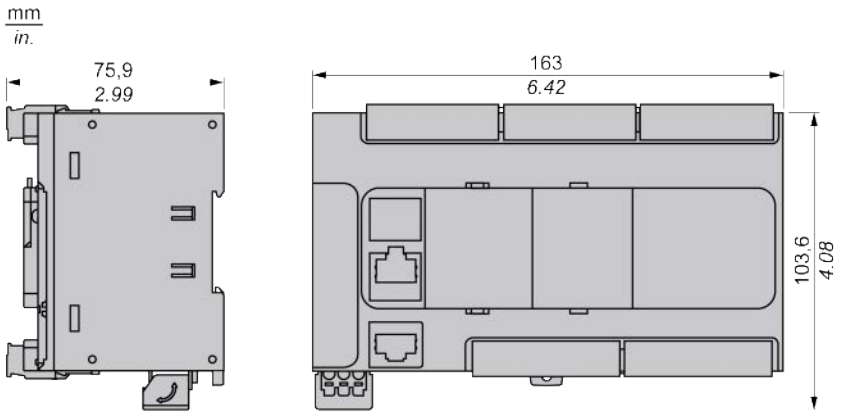
HINWEIS: Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



TM221CE40R

Inhalt dieses Kapitels

TM221CE40R - Beschreibung 138

Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM221CE40R.

TM221CE40R - Beschreibung

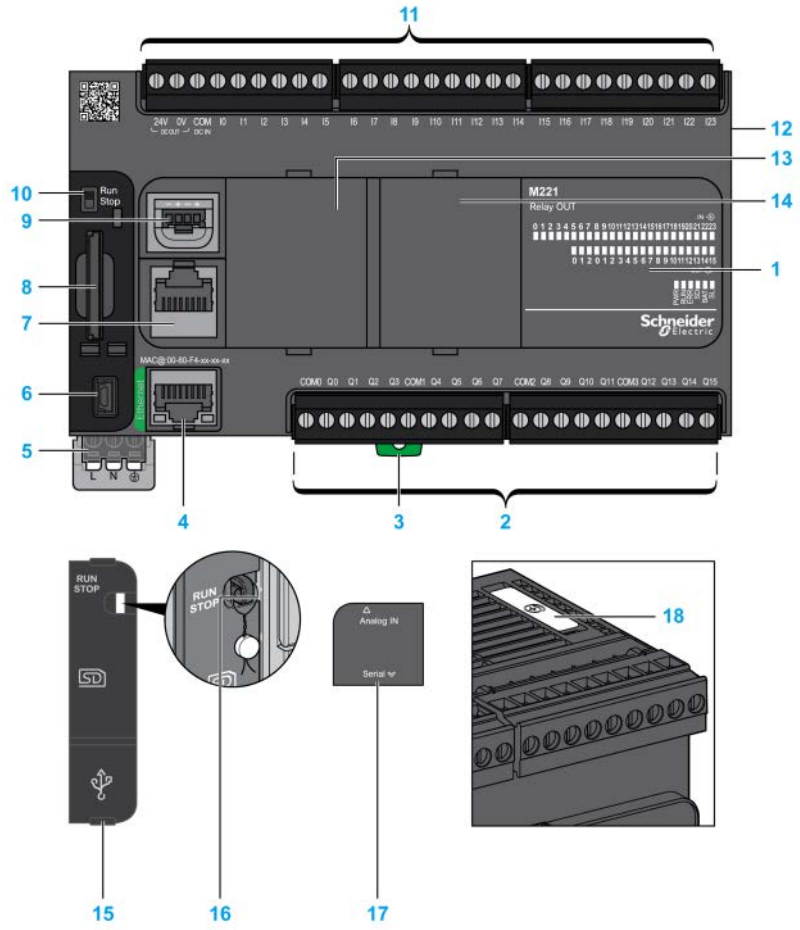
Übersicht

Folgende Komponenten sind in TM221CE40R-Logiksteuerungen integriert:

- 24 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 20 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
  - 16 Relaisausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
4	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port, Seite 270
5	100...240-VAC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 92
6	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport , Seite 269
7	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
9	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 183
10	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
11	Die abnehmbare Eingangsklemmenleiste und integrierte Spannungsversorgung werden zur Verbindung von Sensoren an den Eingängen verwendet.(1)	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
12	E/A-Erweiterungsanschluss	–
13	Steckmodulplatz 1	–
14	Steckmodulplatz 2	–
15	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
16	Verriegelungshaken	–

Nr.	Beschreibung	Siehe
17	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
18	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

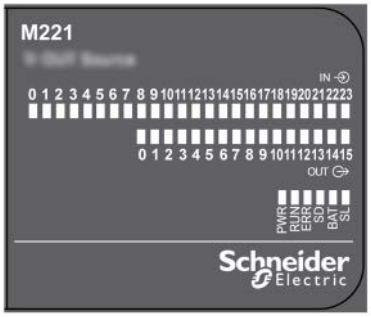
(1) Eigenschaften der integrierten Spannungsversorgung:

- Spannung: 24 V – 15 % bis +10 % isoliert
- I_{max}: 250 mA
- Kein Schutz oder Feststellung von Überlast

Siehe Integrierte E/A-Kanäle, Seite 156

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[2]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

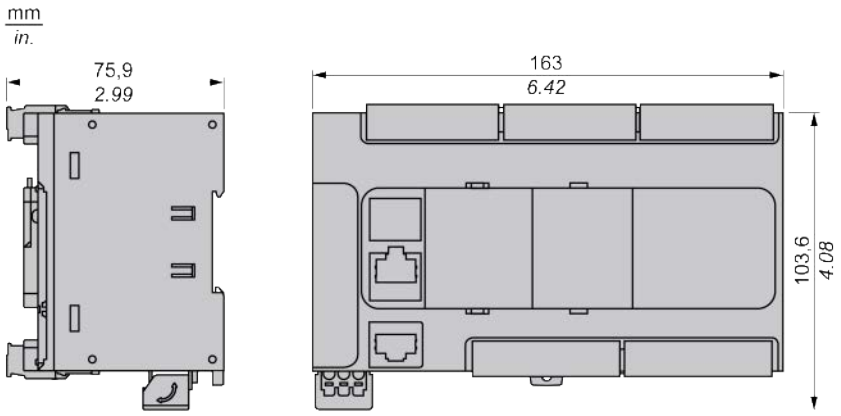
HINWEIS: Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



TM221C40T

Inhalt dieses Kapitels

TM221C40T - Beschreibung 142

Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM221C40T.

TM221C40T - Beschreibung

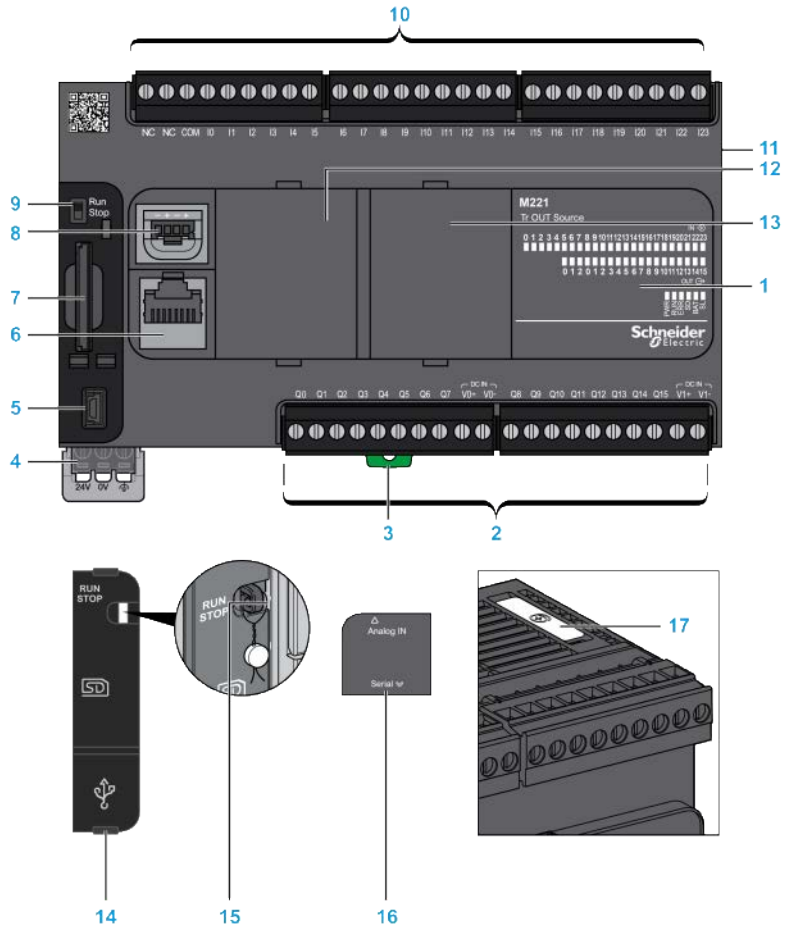
Übersicht

Folgende Komponenten sind in die TM221C40T-Logiksteuerung integriert:

- 24 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 20 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 14 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:

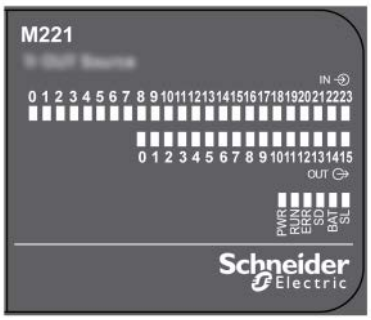


Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
4	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 87
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport, Seite 269
6	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
7	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
8	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 183
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
10	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
11	E/A-Erweiterungsanschluss	–
12	Steckmodulplatz 1	–
13	Steckmodulplatz 2	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–

Nr.	Beschreibung	Siehe
16	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
17	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

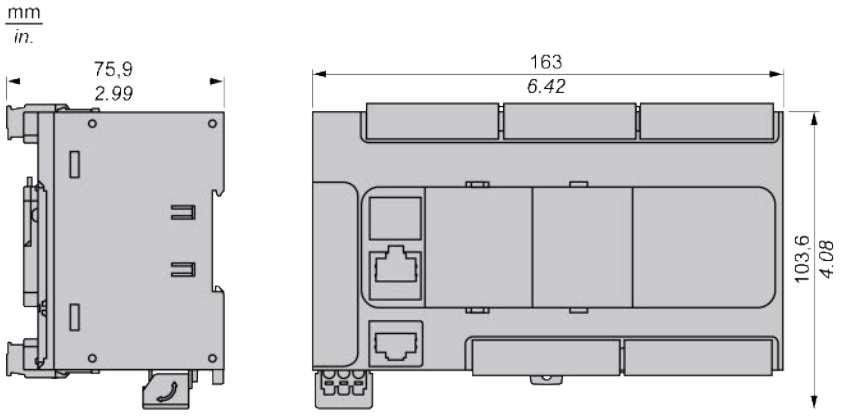
HINWEIS: Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



TM221CE40T

Inhalt dieses Kapitels

TM221CE40T - Beschreibung 146

Überblick

In diesem Kapitel wird die Steuerung TM221CE40T beschrieben.

TM221CE40T - Beschreibung

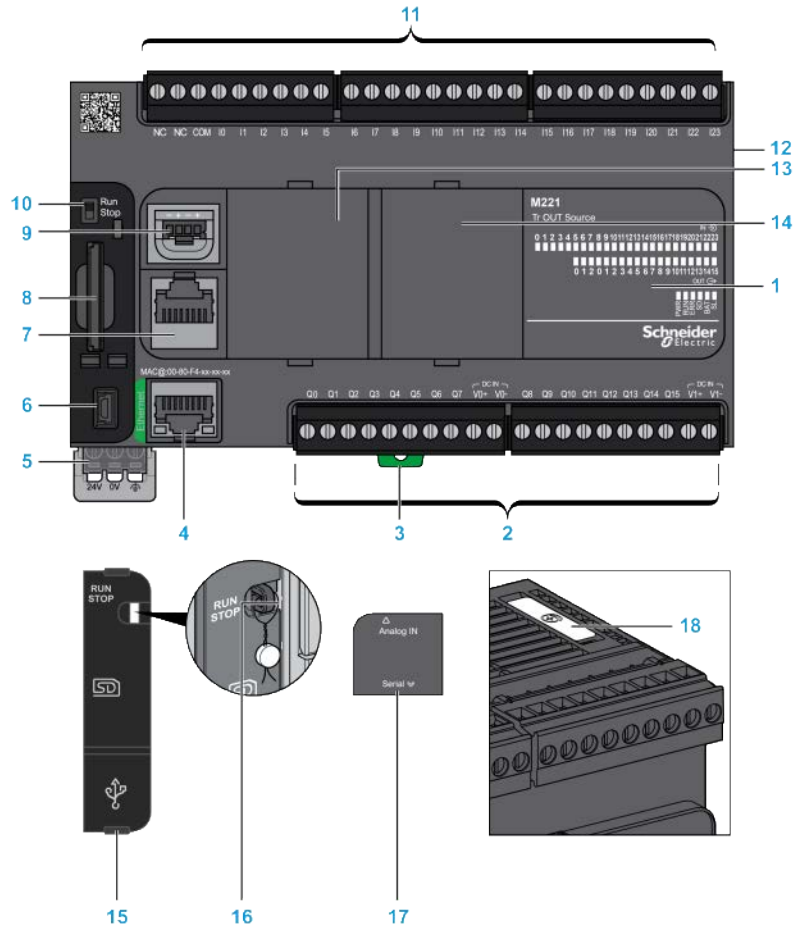
Übersicht

Folgende Komponenten sind in TM221CE40T-Logiksteuerungen integriert:

- 24 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 20 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 14 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:

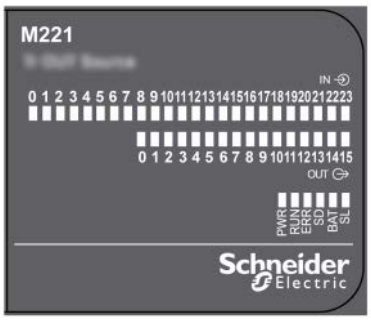


Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
4	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port, Seite 270
5	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 87
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport, Seite 269
7	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
9	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 183
10	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
11	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
12	E/A-Erweiterungsanschluss	–
13	Steckmodulplatz 1	–
14	Steckmodulplatz 2	–
15	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
16	Verriegelungshaken	–

Nr.	Beschreibung	Siehe
17	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
18	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



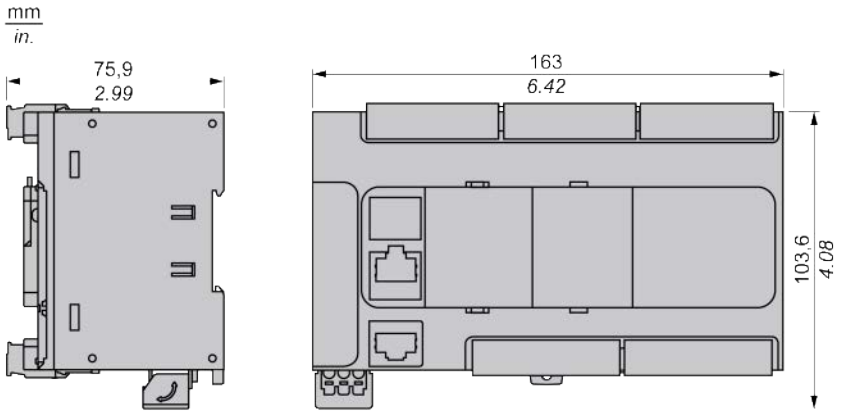
In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs. **HINWEIS:** Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272 **(1)** Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch). **(2)** Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.						

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



TM221C40U

Inhalt dieses Kapitels

TM221C40U - Beschreibung 150

Übersicht

In diesem Kapitel wird der TM221C40U Logic Controller beschrieben.

TM221C40U - Beschreibung

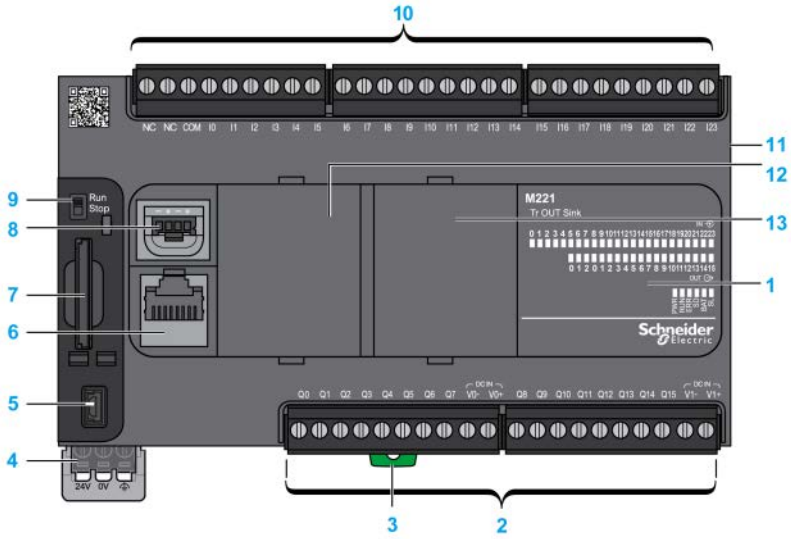
Überblick

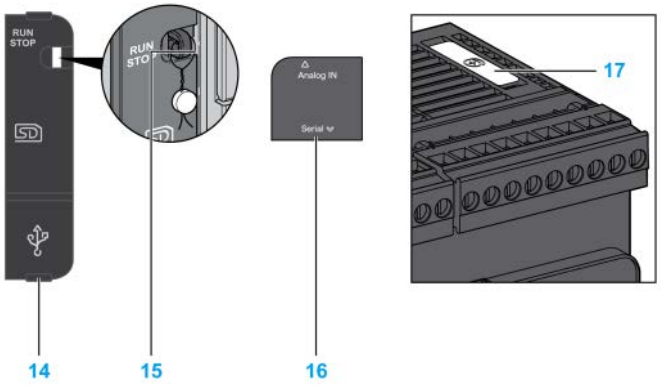
Folgende Komponenten sind in den TM221C40U Logic Controller integriert:

- 24 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 20 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
  - 4 schnelle Sink-Transistorausgänge (Strom ziehend)
  - 12 Standard-Sink-Transistorausgänge (Strom ziehend)
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logic Controller:

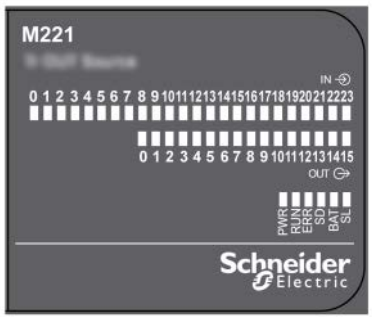




Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
4	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 87
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport, Seite 269
6	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
7	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
8	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 183
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
10	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
11	E/A-Erweiterungsanschluss	–
12	Steckmodulplatz 1	–
13	Steckmodulplatz 2	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
17	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt(2)	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

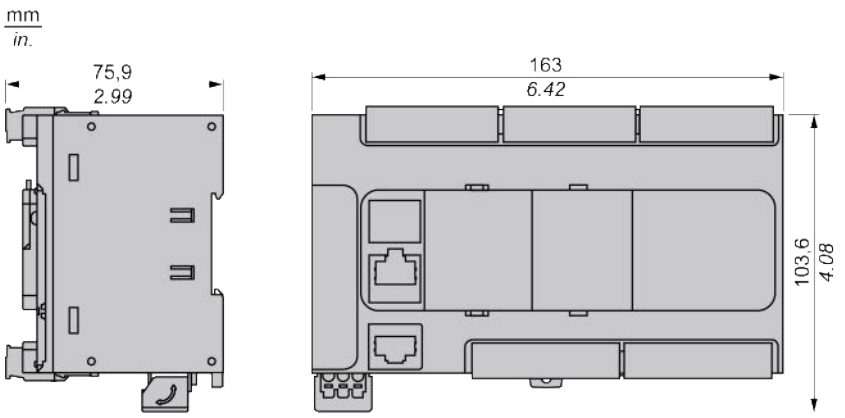
HINWEIS: Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logic Controller:



TM221CE40U

Inhalt dieses Kapitels

TM221CE40U - Beschreibung 153

Überblick

In diesem Kapitel wird der TM221CE40U Logic Controller beschrieben.

TM221CE40U - Beschreibung

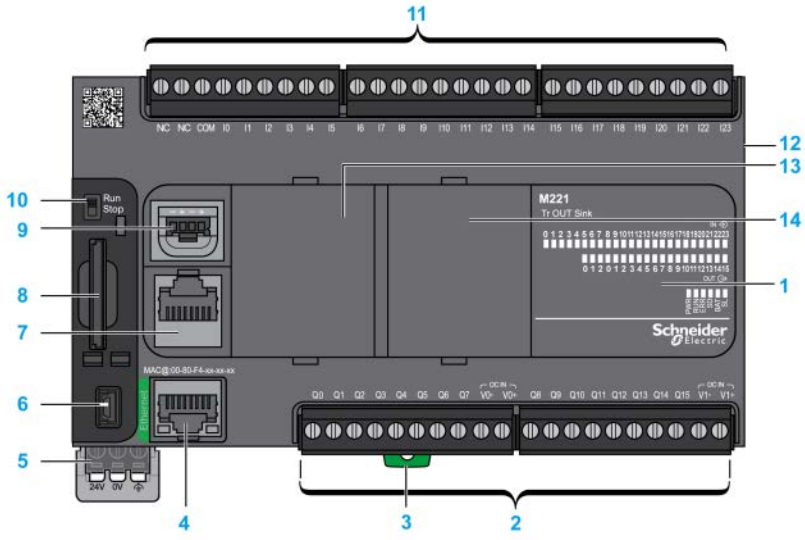
Übersicht

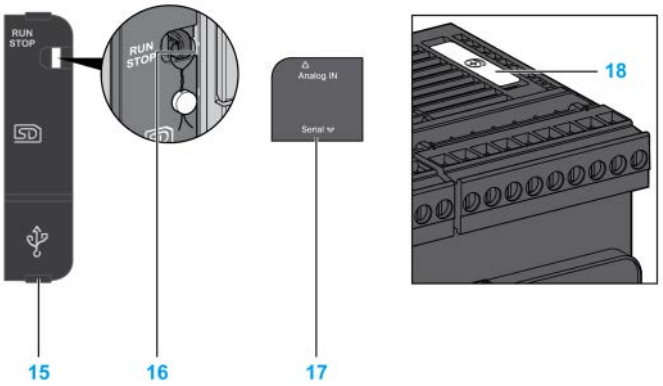
Folgende Komponenten sind in die TM221CE40U-Logiksteuerung integriert:

- 24 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 20 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
  - 4 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 12 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:

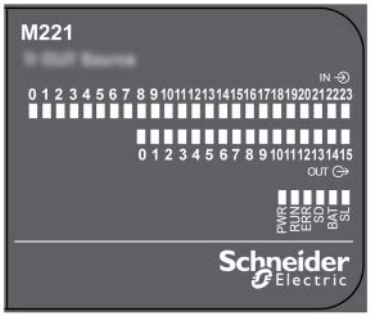




Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
4	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port, Seite 270
5	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 87
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport, Seite 269
7	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
9	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 183
10	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
11	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83
12	E/A-Erweiterungsanschluss	–
13	Steckmodulplatz 1	–
14	Steckmodulplatz 2	–
15	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
16	Verriegelungshaken	–
17	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
18	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	**Kommunikation über Prg.-Port**	**Ausführung der Anwendung**
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

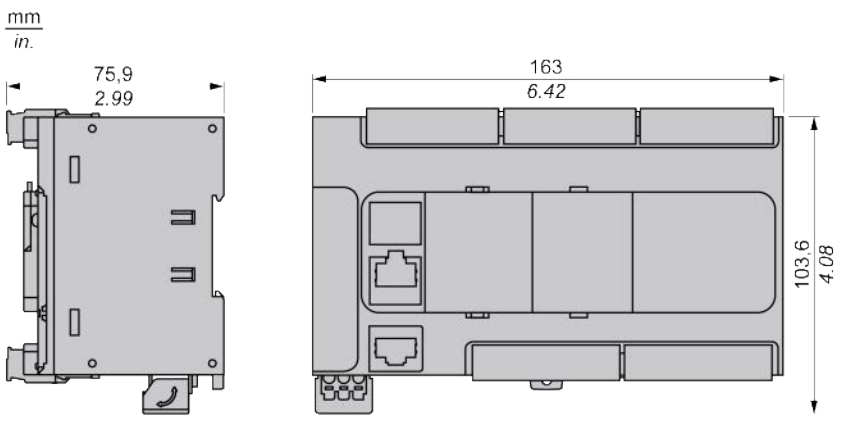
HINWEIS: Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



Integrierte E/A-Kanäle

Inhalt dieses Kapitels

Digitaleingänge 156
Relaisausgänge 169
Standard- und schnelle Transistorausgänge 175
Analogeingänge 183

Überblick

In diesem Kapitel werden die integrierten E/A-Kanäle beschrieben.

Digitaleingänge

Überblick

Das Modul Modicon TM221C Logic Controller verfügt über integrierte Digitaleingänge:

Referenz	Gesamtanzahl Digitaleingänge	Schnelle Eingänge, die als 100-kHz-HSC-Eingänge verwendet werden können	Standardeingänge
TM221C16• TM221CE16•	9	4	5
TM221C24• TM221CE24•	14	4	10
TM221C40• TM221CE40•	24	4	20

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Eingänge, Seite 54.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standardeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standardeingänge des TM221C Logic Controller beschrieben:

Merkmal		**Wert**		
		TM221C16• **TM221CE16•**	**TM221C24•** **TM221CE24•**	**TM221C40•** **TM221CE40•**
Anzahl Standardeingänge		5 Eingänge (I2, I3, I4, I5, I8)	10 Eingänge (I2 bis I5, I8 bis I13)	20 Eingänge (I2 bis I5, I8 bis I23)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I8	1 gemeinsame Leitung für I0 bis I13	1 gemeinsame Leitung für I0 bis I23
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)		
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)		
Eingangsspannungsbereich		24 VDC		
Eingangsnennspannung		19,2 bis 28,8 VDC		
Eingangsnennstrom		7 mA		
Eingangsimpedanz		3,4 kΩ		
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15 bis 28,8 VDC)		
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0 bis 5 VDC)		
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA		
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA		
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven, Seite 159		
Einschaltzeit	I2, I3, I4, I5	35 µs + Filterwert (1)		
	I8 bis I23	100 µs + Filterwert (1)		
Abschaltzeit	I2, I3, I4, I5	35 µs + Filterwert (1)		
	I8 bis I23	100 µs + Filterwert (1)		
Isolation	zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC		
Verbindungstyp		Abnehmbare Schraubklemmenleisten		
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge		
Kabel	Typ	Ungeschirmt		
	Länge	Max. 30 m (98 ft)		

(1) Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters, Seite 54.

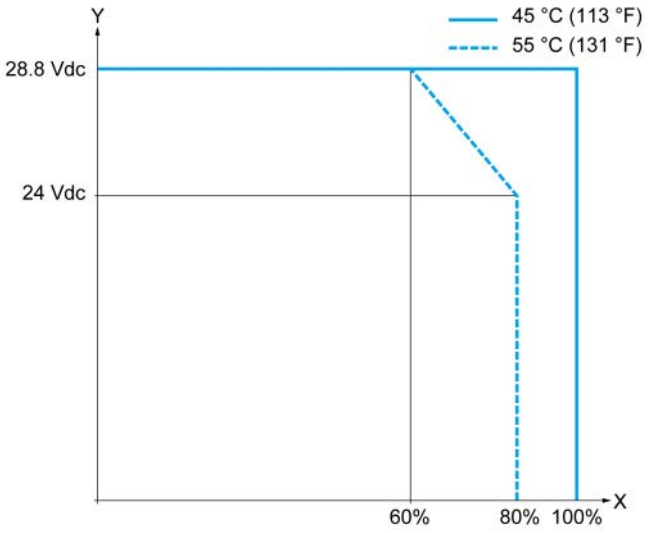
Merkmale der Schnelleingänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Eingänge des TM221C Logic Controller beschrieben:

Merkmal		**Wert**
Anzahl schnelle Eingänge		4 Eingänge (I0, I1, I6, I7)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Eingangsnennstrom		5 mA
Eingangsimpedanz		4,9 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15 bis 28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0 bis 5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,6 mA
	Strom im Zustand 0	< 0,6 mA
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven, Seite 159
Einschaltzeit		5 µs + Filterwert (1)
Abschaltzeit		5 µs + Filterwert (1)
Max. HSC-Frequenz	Zweiphasig	100 kHz
	Einphasig	100 kHz
	Frequenzmesser	100 kHz
Unterstützter HSC-Betriebsmodus		• `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` • `Zweiphasig [Quadratur X1]` • `Zweiphasig [Quadratur X2]` • `Zweiphasig [Quadratur X4]` • `Einphasig` • `Frequenzmesser`
Isolation	zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen Kanalgruppen	500 VAC
Verbindungstyp		Abnehmbare Schraubklemmenleiste
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 10 m (32,8 ft)
(1) Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters, Seite 54.		

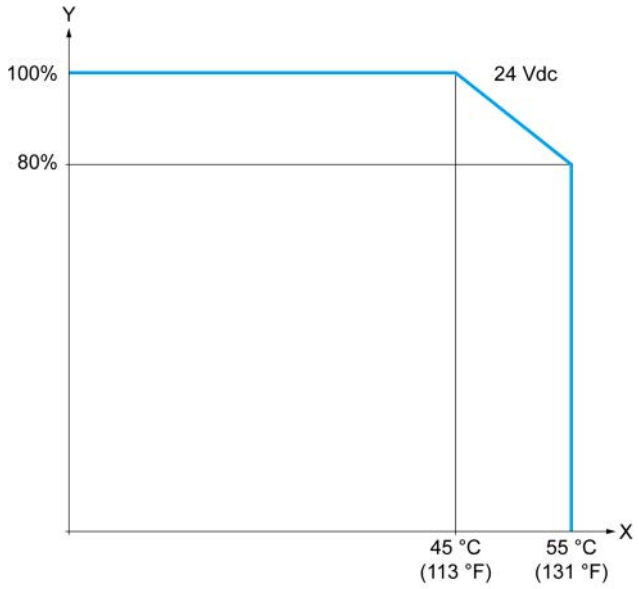
Derating-Kurven (ohne Steckmodul)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) der integrierten Digitaleingänge für eine Konfiguration ohne Steckmodul:



X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge

Y Eingangsspannung

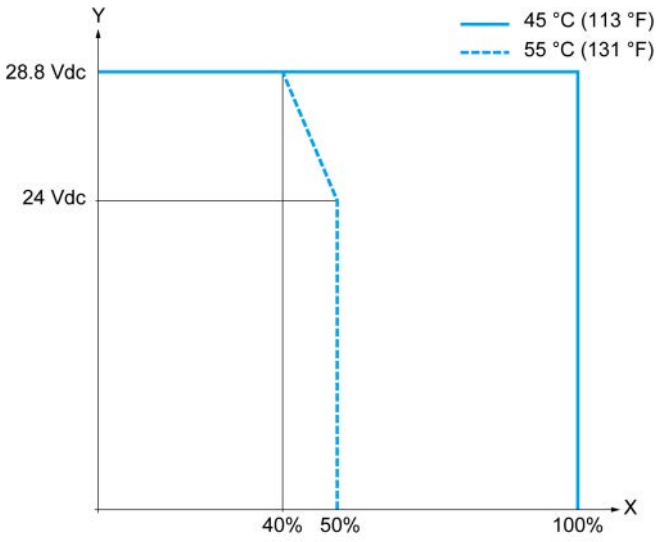


X Umgebungstemperatur

Y Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge

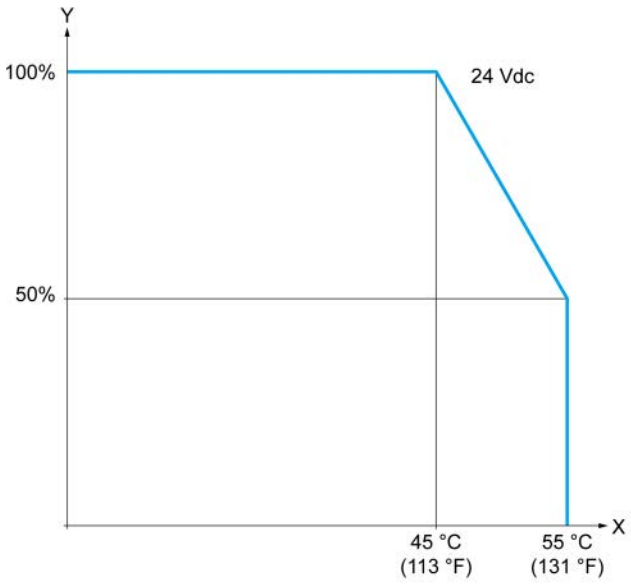
Derating-Kurven (mit Steckmodul)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) der integrierten Digitaleingänge für eine Konfiguration mit Steckmodul:



X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge

Y Eingangsspannung

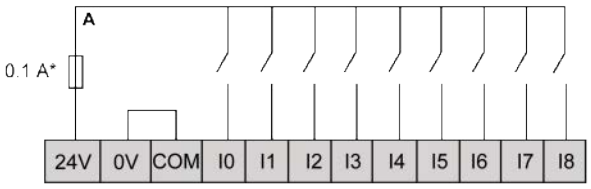


X Umgebungstemperatur

Y Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge

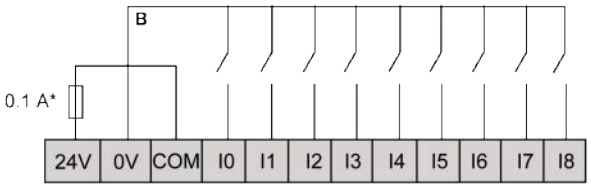
Verdrahtungspläne für TM221C16R/TM221CE16R

Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik) der Eingänge mit den Sensoren für TM221C16R und TM221CE16R:



***** Sicherung Typ T

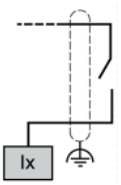
Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik) der Eingänge mit den Sensoren für TM221C16R und TM221CE16R:



***** Sicherung Typ T

HINWEIS: Der TM221C Logic Controller stellt eine 24-VDC-Spannungsversorgung für die Eingänge bereit.

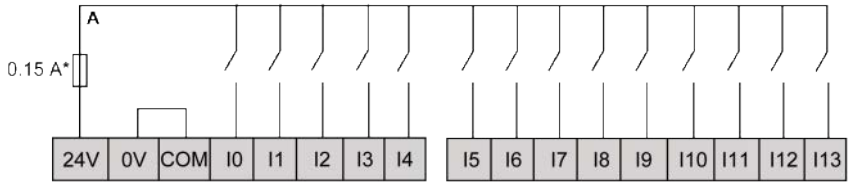
Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Eingänge:



Ix I0, I1, I6, I7

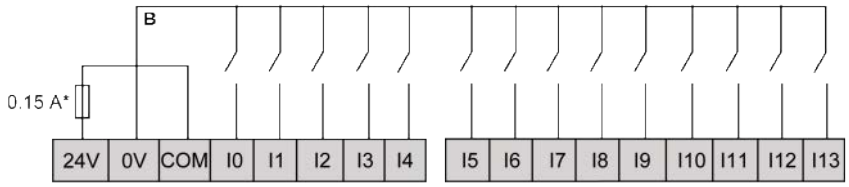
Verdrahtungspläne für TM221C24R/TM221CE24R

Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik) der Eingänge mit den Sensoren für TM221C24R und TM221CE24R:



***** Sicherung Typ T

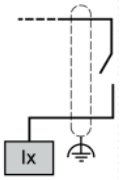
Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom lieferend – negative Logik) der Eingänge mit den Sensoren für TM221C24R und TM221CE24R:



***** Sicherung Typ T

HINWEIS: Der TM221C Logic Controller stellt eine 24-VDC-Spannungsversorgung für die Eingänge bereit.

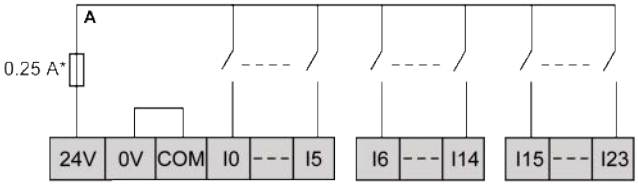
Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Eingänge:



Ix I0, I1, I6, I7

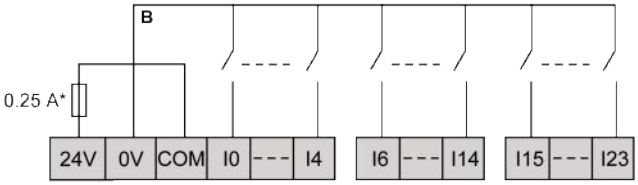
Verdrahtungspläne für TM221C40R/TM221CE40R

Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik) der Eingänge mit den Sensoren für TM221C40R und TM221CE40R:



***** Sicherung Typ T

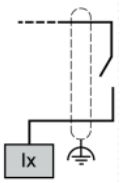
Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom lieferend – negative Logik) der Eingänge mit den Sensoren für TM221C40R und TM221CE40R:



***** Sicherung Typ T

HINWEIS: Der TM221C Logic Controller stellt eine 24-VDC-Spannungsversorgung für die Eingänge bereit.

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Eingänge:



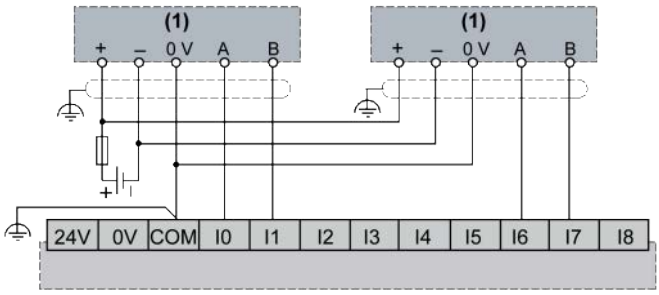
Ix I0, I1, I6, I7

Beispiele für Verdrahtungspläne für Geber TM221C••R / TM221CE••R

Die folgende Abbildung enthält vier Verdrahtungsbeispiele für TM221C••R und TM221CE••R:

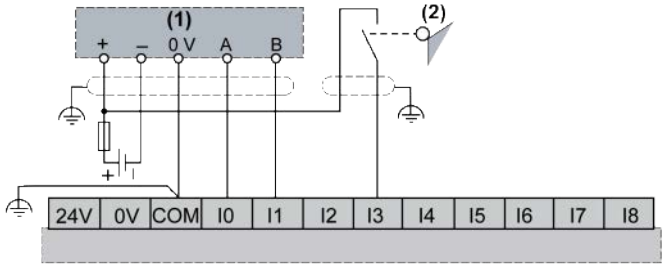
- Zweiphasengeber ohne Index
- Zweiphasengeber mit Positionsschalter und ohne Index
- Zweiphasengeber mit Index
- Zweiphasengeber mit Index und PNP-Sensor:

TM221C••R / TM221CE••R mit einem Zweiphasengeber ohne Index:



(1) Zweiphasengeber ohne Index

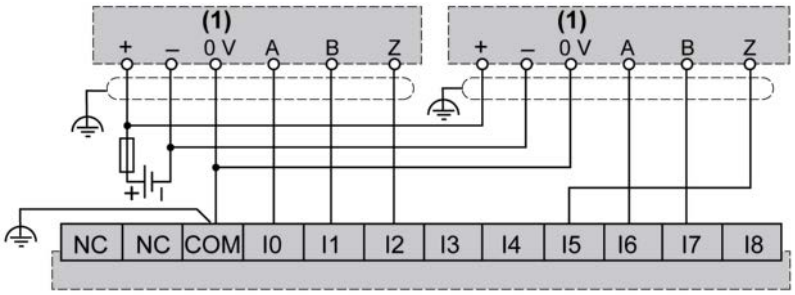
TM221C••R / TM221CE••R mit einem Zweiphasengeber mit Positionsschalter und ohne Index:



(1) Zweiphasengeber ohne Index

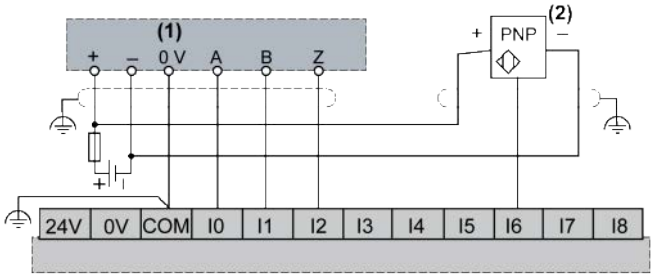
(2) Positionsschalter

TM221C••R / TM221CE••R mit einem Zweiphasengeber mit Index:



(1) Zweiphasengeber mit Index

TM221C••R / TM221CE••R mit einem Zweiphasengeber mit Index und PNP-Sensor:

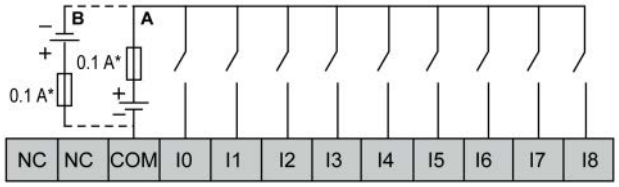


(1) Zweiphasengeber mit Index

(2) PNP-Sensor

Verdrahtungspläne für TM221C16T / TM221CE16T

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren für TM221C16T und TM221CE16T:

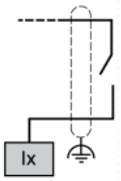


***** Sicherung Typ T

A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).

B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Eingänge:



Ix I0, I1, I6, I7

⚠WARNUNG

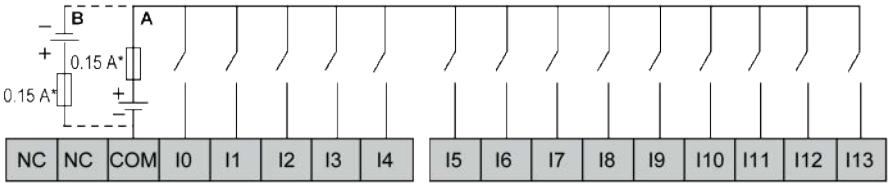
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Verdrahtungspläne für TM221C24T / TM221CE24T

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren für TM221C24T und TM221CE24T:

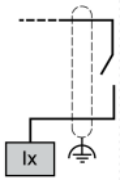


***** Sicherung Typ T

A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).

B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Eingänge:



Ix I0, I1, I6, I7

⚠WARNUNG

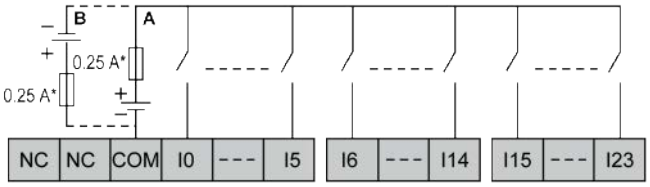
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Verdrahtungspläne für TM221C40T / TM221CE40T

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren für TM221C40T und TM221CE40T:

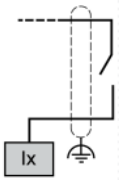


***** Sicherung Typ T

A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).

B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Eingänge:



Ix I0, I1, I6, I7

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

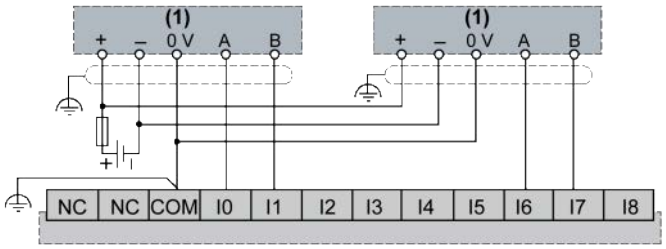
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Beispiele für Verdrahtungspläne für Geber TM221C••T / TM221CE••T

Die folgende Abbildung enthält vier Verdrahtungsbeispiele für TM221C••T und TM221CE••T:

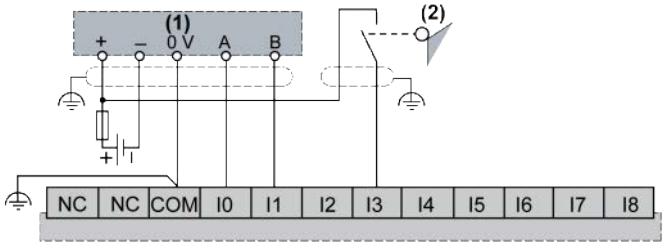
- Zweiphasengeber ohne Index
- Zweiphasengeber mit Positionsschalter und ohne Index
- Zweiphasengeber mit Index
- Zweiphasengeber mit Index und PNP-Sensor:

TM221C••T / TM221CE••T mit einem Zweiphasengeber ohne Index:



(1) Zweiphasengeber ohne Index

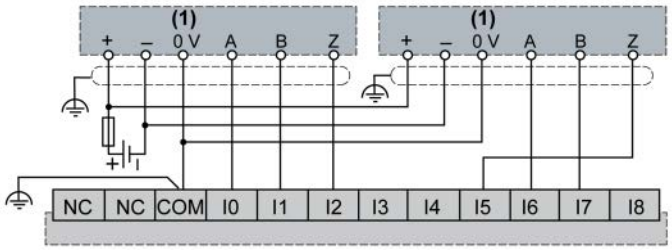
TM221C••T / TM221CE••T mit einem Zweiphasengeber mit Positionsschalter und ohne Index:



(1) Zweiphasengeber ohne Index

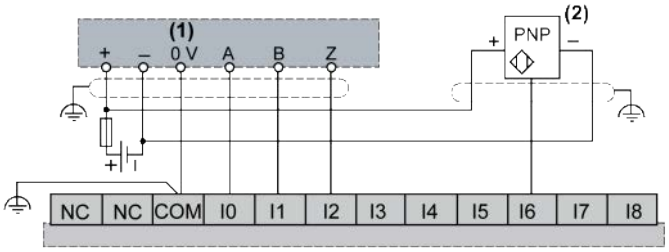
(2) Positionsschalter

TM221C••T / TM221CE••T mit einem Zweiphasengeber mit Index:



(1) Zweiphasengeber mit Index

TM221C••T / TM221CE••T mit einem Zweiphasengeber mit Index und PNP-Sensor:



(1) Zweiphasengeber mit Index

(2) PNP-Sensor

⚠WARNUNG

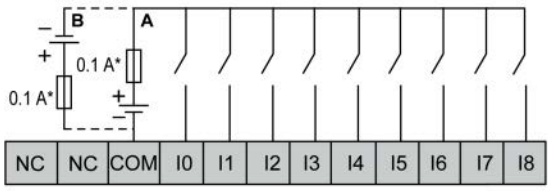
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Verdrahtungspläne für TM221C16U / TM221CE16U

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren für TM221C16U und TM221CE16U:

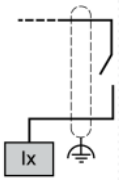


* Sicherung Typ T

A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).

B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Eingänge:



Ix I0, I1, I6, I7

⚠WARNUNG

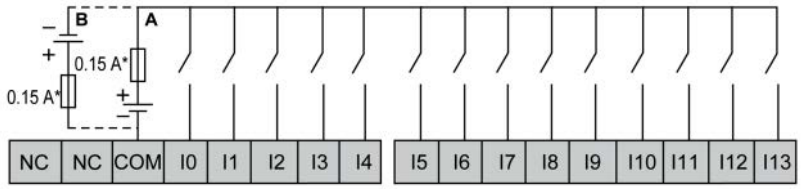
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Verdrahtungspläne für TM221C24U / TM221CE24U

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren für TM221C24U und TM221CE24U:

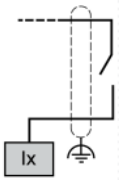


***** Sicherung Typ T

A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).

B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Eingänge:



Ix I0, I1, I6, I7

⚠WARNUNG

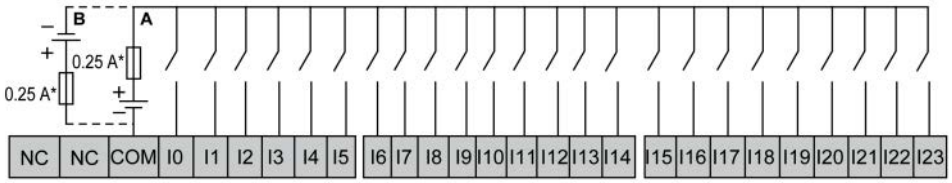
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Verdrahtungspläne für TM221C40U / TM221CE40U

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren für TM221C40U und TM221CE40U:

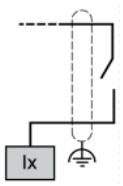


***** Sicherung Typ T

A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).

B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Eingänge:



Ix I0, I1, I6, I7

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Relaisausgänge

Überblick

Der Modicon TM221C Logic Controller verfügt 7, 10 oder 16 integrierte Relaisausgänge:

Referenz	Anzahl Relaisausgänge
TM221C16R / TM221CE16R	7
TM221C24R / TM221CE24R	10
TM221C40R / TM221CE40R	16

Weitere Informationen finden Sie unter Ausgangsverwaltung, Seite 57.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Relaisausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des TM221C Logic Controller mit Relaisausgängen beschrieben:

Merkmal	**Wert**		
	TM221C16R / TM221CE16R	**TM221C24R/TM221CE24R**	**TM221C40R / TM221CE40R**
Anzahl Relaisausgänge	7 Ausgänge	10 Ausgänge	16 Ausgänge
Anzahl Kanalgruppen	1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q3 1 gemeinsame Leitung für Q4 bis Q6	1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q3 1 gemeinsame Leitung für Q4 bis Q7 1 gemeinsame Leitung für Q8 und Q9	1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q3 1 gemeinsame Leitung für Q4 bis Q7 1 gemeinsame Leitung für Q8 bis Q11 1 gemeinsame Leitung für Q12 bis Q15
Ausgangstyp	Relais		
Kontakttyp	NO (Normally Open: Schließer)		
Ausgangsnennspannung	24 VDC, 240 VAC		
Maximale Spannung bei 2 A	30 VDC, 264 VAC		
Minimale Schaltlast	5 VDC bei 10 mA		
Ausgangsnennstrom	2 A		
Max. Ausgangsstrom	2 A pro Ausgang		
	7 A für gemeinsame Leitung 0 (Q0 bis Q3) 6 A für gemeinsame Leitung 1 (Q4 bis Q6)	7 A für gemeinsame Leitung 0 (Q0 bis Q3) 7 A für gemeinsame Leitung 1 (Q4 bis Q7) 4 A für gemeinsame Leitung 2 (Q8, Q9)	7 A pro gemeinsamer Leitung
Max. Ausgangsfrequenz mit Höchstlast	20 Vorgänge pro Minute		

Merkmal		Wert		
		TM221C16R / TM221CE16R	TM221C24R/TM221CE24R	TM221C40R / TM221CE40R
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung		
Einschaltzeit		Max. 10 ms		
Abschaltzeit		Max. 10 ms		
Kontaktwiderstand		30 mΩ max.		
Mechanische Lebensdauer		20 Millionen Vorgänge		
Elektrische Lebensdauer	Unter ohmscher Last	Siehe Leistungsbegrenzung, Seite 171		
	Unter induktiver Last			
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Nein		
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC		
	Zwischen Kanalgruppen	500 VAC		
Verbindungstyp		Abnehmbare Schraubklemmenleisten		
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge		
Kabel	Typ	Ungeschirmt		
	Länge	Max. 30 m (98 ft)		

HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten, Seite 85.

Leistungsbegrenzung

In dieser Tabelle wird die Leistungsbegrenzung der Relaisausgänge in Abhängigkeit von der Spannung, dem Lasttyp und der Anzahl erforderlicher Vorgänge beschrieben.

Diese Steuerungen bieten keine Unterstützung für kapazitive Lasten.

⚠WARNUNG

VERSCHWEISSUNG DER RELAISAUSGÄNGE

- Schützen Sie Relaisausgänge stets vor einer Beschädigung durch induktive Wechselstromlasten mithilfe einer geeigneten externen Schutzschaltung oder -vorrichtung.
- Schließen Sie Relaisausgänge niemals an kapazitive Lasten an.

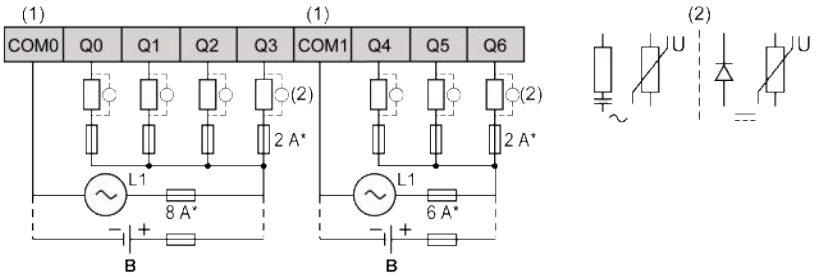
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Leistungsbegrenzungen				
Spannung	**24 VDC**	**120 VAC**	**240 VAC**	**Anzahl Schaltspiele**
Leistung ohmscher Lasten	–	240 VA	480 VA	100.000
AC-12		80 VA	160 VA	300.000
Leistung induktiver Lasten	–	60 VA	120 VA	100.000
AC-15 (cos ϕ = 0,35)		18 VA	36 VA	300.000
Leistung induktiver Lasten	–	120 VA	240 VA	100.000
AC-14 (cos ϕ = 0,7)		36 VA	72 VA	300.000

Leistungsbegrenzungen				
Leistung ohmscher Lasten DC-12	48 W 16 W	–	–	100.000 300.000
Leistung induktiver Lasten DC-13 L/R = 7 ms	24 W 7,2 W	–	–	100.000 300.000

Verdrahtungspläne für Relaisausgänge - Negative Logik (Sink)

Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – negative Logik) der Ausgänge mit der Last für TM221C16R/TM221CE16R:



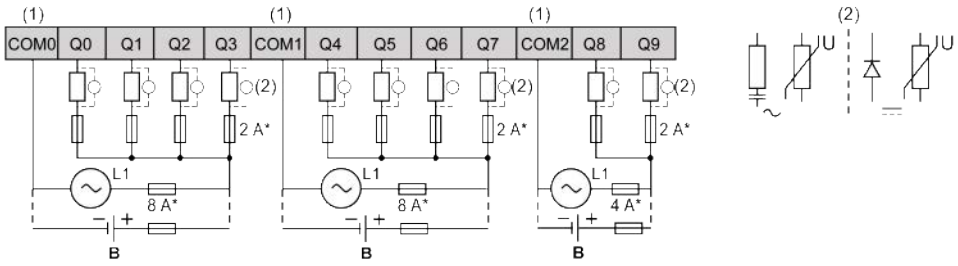
***** Sicherung Typ T

(1) Die COM1- und COM2-Klemmen sind **nicht** intern angeschlossen.

(2) Zur Erhöhung der Lebensdauer der Kontakte und zum Schutz vor Schäden durch induktive Lasten müssen Sie parallel zu jeder induktiven Gleichstromlast eine freilaufende Diode bzw. parallel zu jeder induktiven Wechselstromlast ein RC-Löschglied anschließen.

B Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – negative Logik)

Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – negative Logik) der Ausgänge mit der Last für TM221C24R/TM221CE24R:



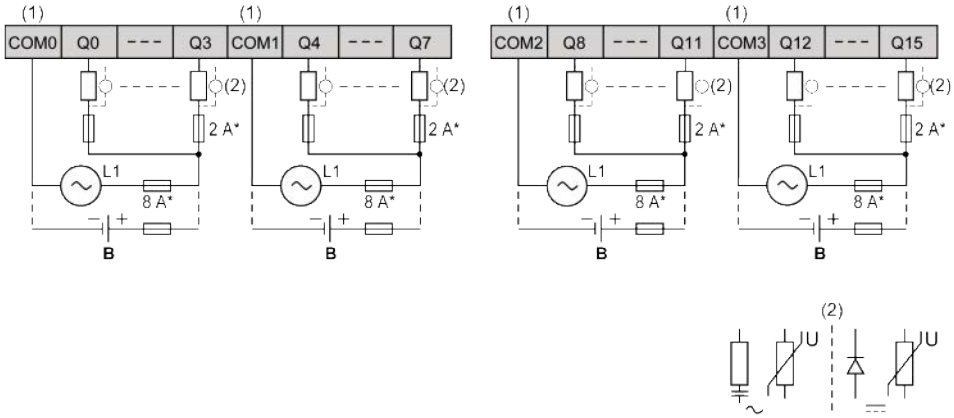
***** Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen COM0, COM1 und COM2 sind intern **nicht** verbunden.

(2) Zur Erhöhung der Lebensdauer der Kontakte und zum Schutz vor Schäden durch induktive Lasten müssen Sie parallel zu jeder induktiven Gleichstromlast eine freilaufende Diode bzw. parallel zu jeder induktiven Wechselstromlast ein RC-Löschglied anschließen.

B Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – negative Logik)

Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – negative Logik) der Ausgänge mit der Last für TM221C40R/TM221CE40R:



***** Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen COM0, COM1, COM2 und COM3 sind **nicht** intern angeschlossen.

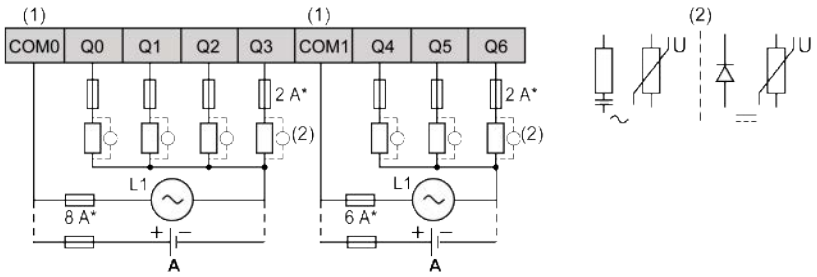
(2) Zur Erhöhung der Lebensdauer der Kontakte und zum Schutz vor Schäden durch induktive Lasten müssen Sie parallel zu jeder induktiven Gleichstromlast eine freilaufende Diode bzw. parallel zu jeder induktiven Wechselstromlast ein RC-Löschglied anschließen.

B Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – negative Logik)

> **HINWEIS:** Die zugewiesenen Sicherungswerte gelten für die maximalen Stromwerte der E/A der Steuerung und der zugehörigen gemeinsamen Leitungen. Je nach Typ der verbundenen Ein- und Ausgangsgeräte gelten für Sie unter Umständen andere Bezugswerte, und Sie sollten Ihre Sicherungen darauf abstimmen.

Verdrahtungspläne für Relaisausgänge - Positive Logik (Source)

Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom liefernd – positive Logik) der Ausgänge mit der Last für TM221C16R/TM221CE16R:



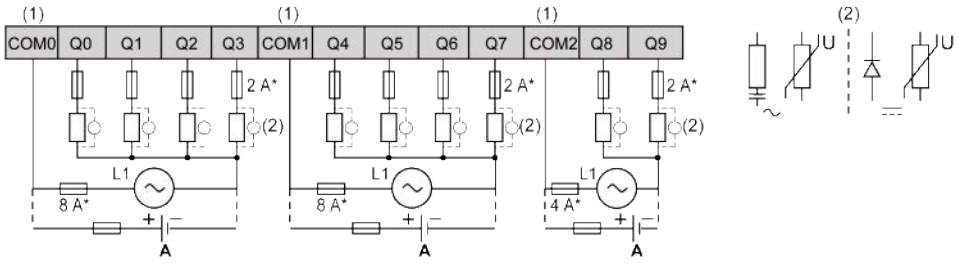
***** Sicherung Typ T

(1) Die COM1- und COM2-Klemmen sind **nicht** intern angeschlossen.

(2) Zur Erhöhung der Lebensdauer der Kontakte und zum Schutz vor Schäden durch induktive Lasten müssen Sie parallel zu jeder induktiven Gleichstromlast eine freilaufende Diode bzw. parallel zu jeder induktiven Wechselstromlast ein RC-Löschglied anschließen.

A Source-Verdrahtung (Strom liefernd – positive Logik)

Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom liefernd – positive Logik) der Ausgänge mit der Last für TM221C24R/TM221CE24R:



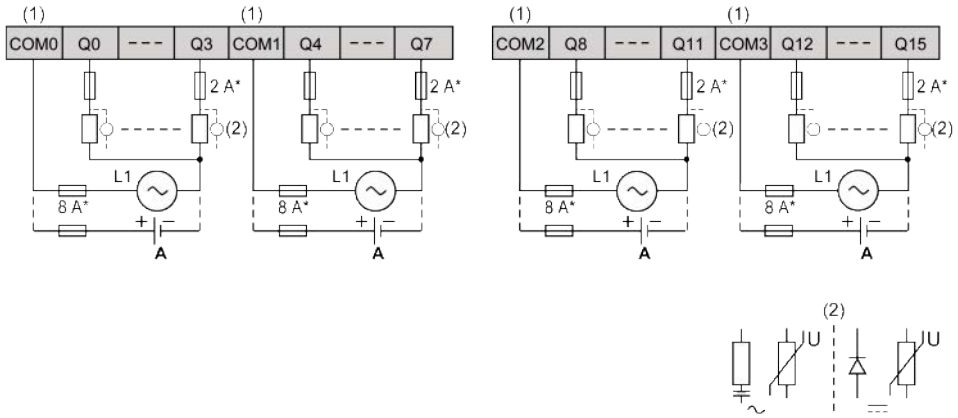
***** Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen COM0, COM1 und COM2 sind intern **nicht** verbunden.

(2) Zur Erhöhung der Lebensdauer der Kontakte und zum Schutz vor Schäden durch induktive Lasten müssen Sie parallel zu jeder induktiven Gleichstromlast eine freilaufende Diode bzw. parallel zu jeder induktiven Wechselstromlast ein RC-Löschglied anschließen.

A Source-Verdrahtung (Strom liefernd – positive Logik)

Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom liefernd – positive Logik) der Ausgänge mit der Last für TM221C40R/TM221CE40R:



***** Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen COM0, COM1, COM2 und COM3 sind **nicht** intern angeschlossen.

(2) Zur Erhöhung der Lebensdauer der Kontakte und zum Schutz vor Schäden durch induktive Lasten müssen Sie parallel zu jeder induktiven Gleichstromlast eine freilaufende Diode bzw. parallel zu jeder induktiven Wechselstromlast ein RC-Löschglied anschließen.

A Source-Verdrahtung (Strom liefernd – positive Logik)

> **HINWEIS:** Die zugewiesenen Sicherungswerte gelten für die maximalen Stromwerte der E/A der Steuerung und der zugehörigen gemeinsamen Leitungen. Je nach Typ der verbundenen Ein- und Ausgangsgeräte gelten für Sie unter Umständen andere Bezugswerte, und Sie sollten Ihre Sicherungen darauf abstimmen.

Standard- und schnelle Transistorausgänge

Übersicht

Der Modicon TM221C Logic Controller verfügt über integrierte Standard- und schnelle Transistorausgänge:

Referenz	Gesamtanzahl digitaler Ausgänge	Transistor-ausgänge	Schnelle Ausgänge
TM221C16T / TM221CE16T	7	5	2
TM221C16U / TM221CE16U	7	5	2
TM221C24T / TM221CE24T	10	8	2
TM221C24U / TM221CE24U	10	8	2
TM221C40T / TM221CE40T	16	14	2
TM221C40U / TM221CE40U	16	12	4

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Ausgänge, Seite 57.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standard-Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standard-Transistorausgänge des TM221C Logic Controller beschrieben:

Merkmal		**Wert**		
		TM221C16T / TM221CE16T / TM221C16U / TM221CE16U	**TM221C24T / TM221CE24T / TM221C24U / TM221CE24U**	**TM221C40T / TM221CE40T / TM221C40U / TM221CE40U**
Anzahl Standard-Transistorausgänge		5 Ausgänge (Q2 bis Q6)	8 Ausgänge (Q2 bis Q9)	14 Ausgänge (Q2 bis Q15) (TM221C40T / TM221CE40T) 12 Ausgänge (Q4 bis Q15) (TM221C40U / TM221CE40U)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q6	1 gemeinsame Leitung für Q0 bis.Q9	1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q7 1 gemeinsame Leitung für Q8 bis Q15
Ausgangstyp		Transistor-		
Logiktyp		Source (Strom liefernd) für TM221•••T Aufnehmend für TM221•••U		
Ausgangsnennspannung		24 VDC		
Ausgangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC		
Ausgangsnennstrom		0,5 A		
Gesamtausgangsstrom		3,5 A für Kanalgruppe Q0 bis Q6	5 A für Kanalgruppe Q0 bis Q9	4 A für Kanalgruppe Q0 bis Q7 4 A für Kanalgruppe Q8 bis Q15
Spannungsabfall		Max. 1 VDC		
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand		0,1 mA		
Maximalleistung Glühlampe		Max. 12 W		
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven, Seite 178		
Einschaltzeit	Q2, Q3	Max. 50 µs		
	Andere Standardausgänge	Max. 300 µs		
Abschaltzeit	Q2, Q3	Max. 50 µs		
	Andere Standardausgänge	Max. 300 µs		
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja (Nur TM221C•••T)		
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		1,3 A		
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s		
Grenzspannung		Max. 39 VDC ± 1 VDC		
Schaltfre-quenz	Unter ohmscher Last	Max. 100 Hz		
Potential-trennung	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC		
Verbindungstyp		Abnehmbare Schraubklemmenleisten		
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge		
Kabel	Typ	Ungeschirmt		
	Länge	Max. 30 m (98 ft)		

Merkmal	Wert		
	TM221C16T / TM221CE16T / TM221C16U / TM221CE16U	**TM221C24T / TM221CE24T / TM221C24U / TM221CE24U**	**TM221C40T / TM221CE40T / TM221C40U / TM221CE40U**
HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten, Seite 85.			

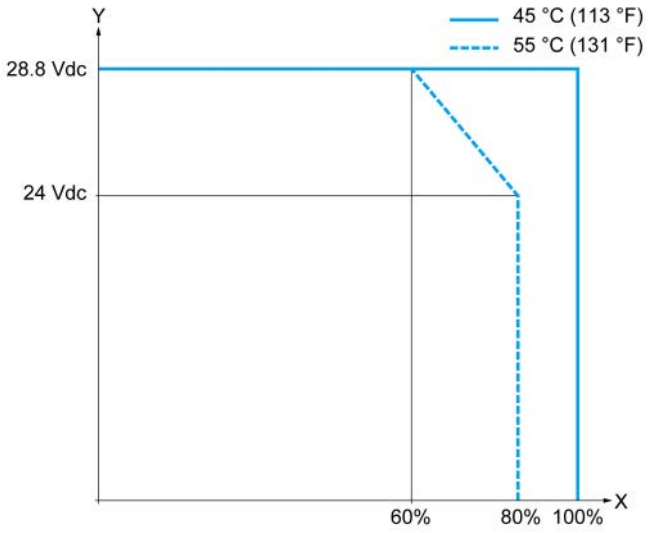
Merkmale der schnellen Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Transistorausgänge des TM221C Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl schnelle Transistorausgänge		2 Schnellausgänge (Q0, Q1) 4 Schnellausgänge (Q0, Q1, Q2 und Q3) für TM221•••40U
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung
Ausgangstyp		Transistor-
Logiktyp		Source (Strom liefernd) für TM221•••T Aufnehmend für TM221•••U
Ausgangsnennspannung		24 VDC
Ausgangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Ausgangsnennstrom		0,5 A
Gesamtausgangsstrom	TM221C16T/TM221CE16T TM221C16U/TM221CE16U	3.5 A für Kanalgruppe Q0 bis Q6
	TM221C24T/TM221CE24T TM221C24U/TM221CE24U	5 A für Kanalgruppe Q0 bis Q9
	TM221C40T/TM221CE40T TM221C40U/TM221CE40U	4 A für Kanalgruppe Q0 bis Q7 4 A für Kanalgruppe Q8 bis Q15
Maximalleistung Glühlampe		Max. 12 W
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven, Seite 178
Einschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Abschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja (Nur TM221C•••T)
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		Max. 1,3 A
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s
Verpolungsschutz		Ja
Grenzspannung		Typ. 39 VDC +/-1 VDC
Max. Ausgangsfrequenz	PLS/PWM/PTO/FREQGEN	100 kHz
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp		Abnehmbare Schraubklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 3 m (9.84 ft)
HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten, Seite 85.		

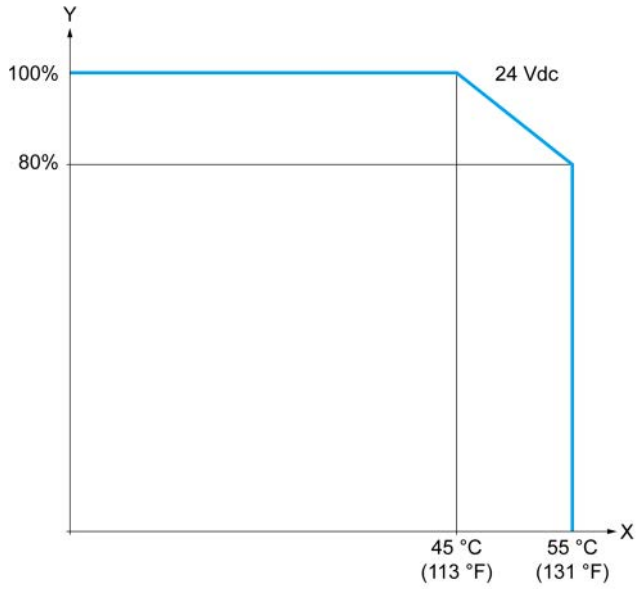
Derating-Kurven (ohne Steckmodul)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) der integrierten Digitalausgänge für eine Konfiguration ohne Steckmodul:



X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge

Y Ausgangsspannung

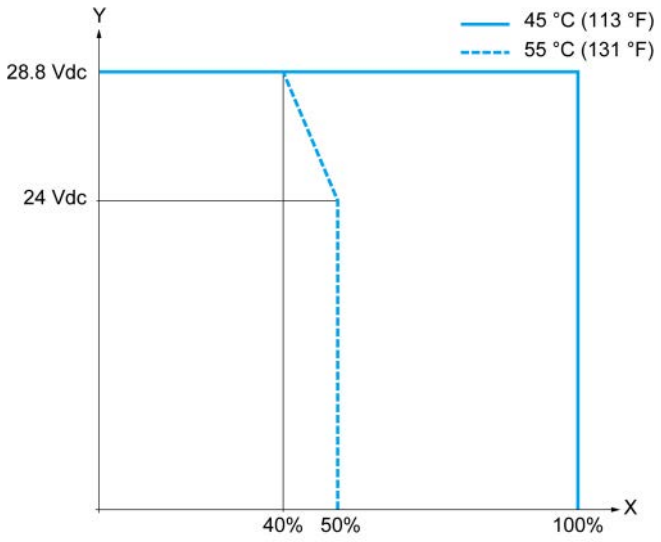


X Umgebungstemperatur

Y Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge

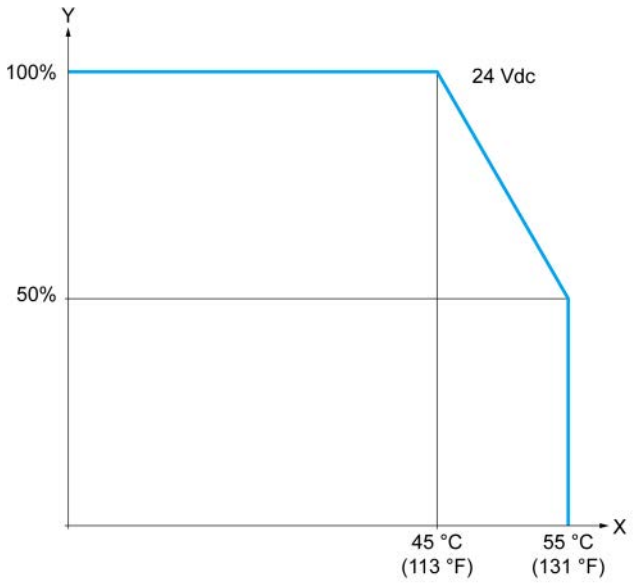
Derating-Kurven (mit Steckmodul)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) der integrierten Digitalausgänge für eine Konfiguration mit Steckmodul:



X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge

Y Ausgangsspannung

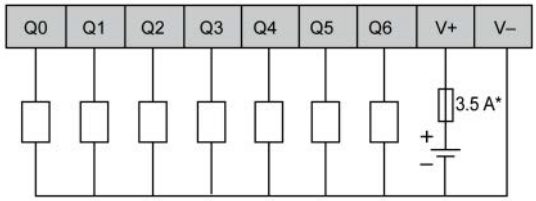


X Umgebungstemperatur

Y Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge

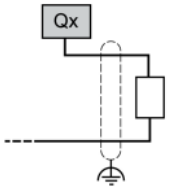
Verdrahtungspläne für Transistorausgänge

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit der Last für TM221C16T/TM221CE16T:



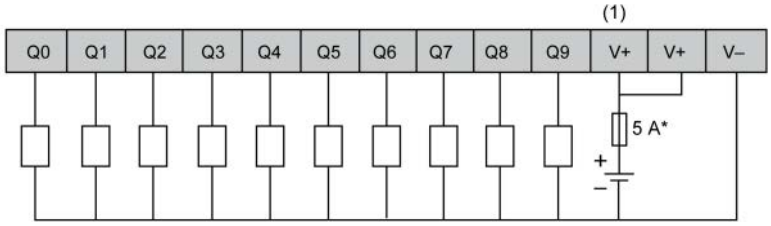
***** Sicherung Typ T

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Ausgänge:



Qx Q0, Q1

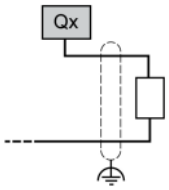
Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit der Last für TM221C24T/TM221CE24T:



***** Sicherung Typ T

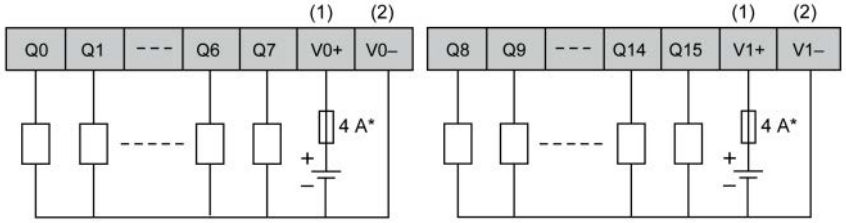
(1) Die V+-Klemmen sind intern angeschlossen.

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Ausgänge:



Qx Q0, Q1

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit der Last für TM221C40T/TM221CE40T:

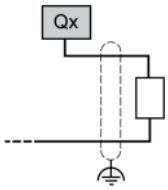


***** Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen V0+ und V1+ werden **nicht** intern angeschlossen.

(2) Die Klemmen V0- und V1- werden **nicht** intern angeschlossen.

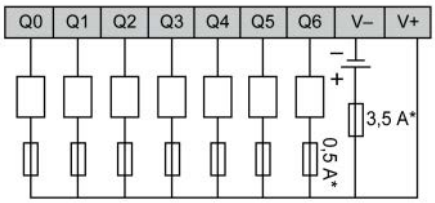
Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Ausgänge:



Qx Q0, Q1

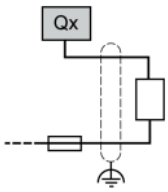
Verdrahtungspläne für Transistorausgänge

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit der Last für TM221C16U/TM221CE16U:



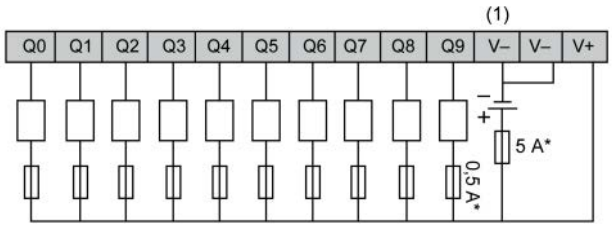
***** Sicherung Typ T

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Ausgänge:



Qx Q0, Q1

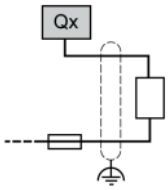
Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit der Last für TM221C24U/TM221CE24U:



***** Sicherung Typ T

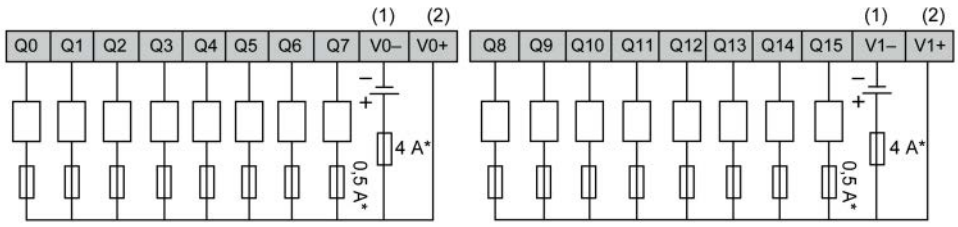
(1) Die V--Klemmen sind intern angeschlossen.

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Ausgänge:



Qx Q0, Q1

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit der Last für TM221C40U/TM221CE40U:

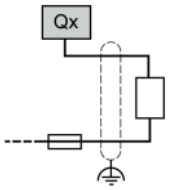


***** Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen V0- und V1- werden **nicht** intern angeschlossen.

(2) Die Klemmen V0+ und V1+ werden **nicht** intern angeschlossen.

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Ausgänge:



Qx Q0, Q1, Q2, Q3

Analogeingänge

Überblick

Der Modicon M221 Logic Controller verfügt über 2 integrierte Analogeingänge.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠ WARNUNG

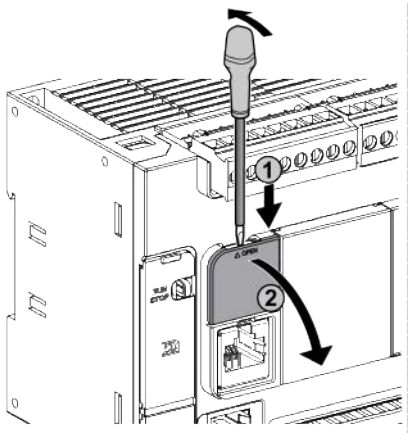
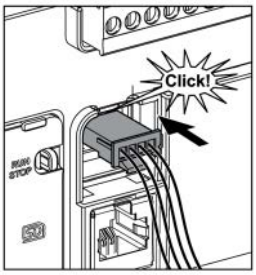
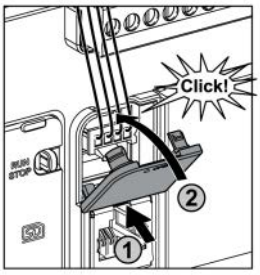
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Montage der Analogkabel

Nachfolgend wird das Verfahren zur Montage der Analogkabel beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Entfernen Sie die Schutzabdeckung mithilfe eines Schraubendrehers. 
2	Schieben Sie das Kabel ein, bis ein Klicken zu hören ist. 
3	Bringen Sie die Schutzabdeckung wieder an. 

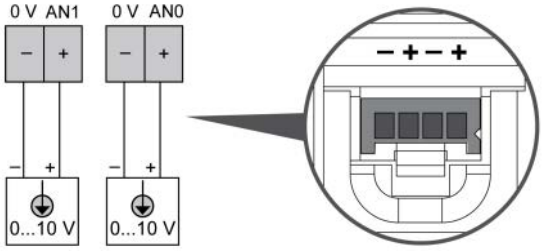
Merkmale der Analogeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des M221 Logic Controller mit Analogeingängen beschrieben:

Merkmal		**Eingangsspannung**
Max. Anzahl Eingänge		2 Eingänge
Eingangstyp		Asymmetrisch
Nominaler Eingangsspannungsbereich		0 bis +10 VDC
Digitale Auflösung		10 Bit
Eingangswert von LSB		10 mV
Eingangsimpedanz		100 kΩ
Eingangsverzögerung		12 ms
Abtastzeit		1 ms pro Kanal + 1 Zykluszeit
Genauigkeit		± 1% des Skalenendwerts
Rauschwiderstand – max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen		Max. ± 5 % des Skalenendwerts bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	Nicht isoliert
Verbindungstyp		Spezieller Anschluss und Kabel (mitgeliefert)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Herstellerspezifisch (mitgeliefert)
	Länge	1 m (3.3 ft)

Verdrahtungsplan für Analogeingänge

Die nachstehende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema für die Analogeingänge des M221 Logic Controller:



Die (-)-Pole sind intern angeschlossen.

Pin-Nr.	**Drahtfarbe**
0 V	Schwarz
AN1	Rot
0 V	Schwarz
AN0	Rot

Weitere Informationen finden Sie unter Best Practices für die Verdrahtung, Seite 81.

Modicon TM221M Logic Controller

Inhalt dieses Abschnitts

TM221M16R / TM221M16RG 187
TM221ME16R / TM221ME16RG 200
TM221M16T / TM221M16TG 213
TM221ME16T / TM221ME16TG 227
TM221M32TK 241
TM221ME32TK 254

TM221M16R / TM221M16RG

Inhalt dieses Kapitels

TM221M16R / TM221M16RG – Beschreibung 187
Digitaleingänge der Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG 190
Digitalausgänge der Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG 193
Analogeingänge der Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG 196

Überblick

In diesem Kapitel werden die Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG beschrieben.

TM221M16R / TM221M16RG – Beschreibung

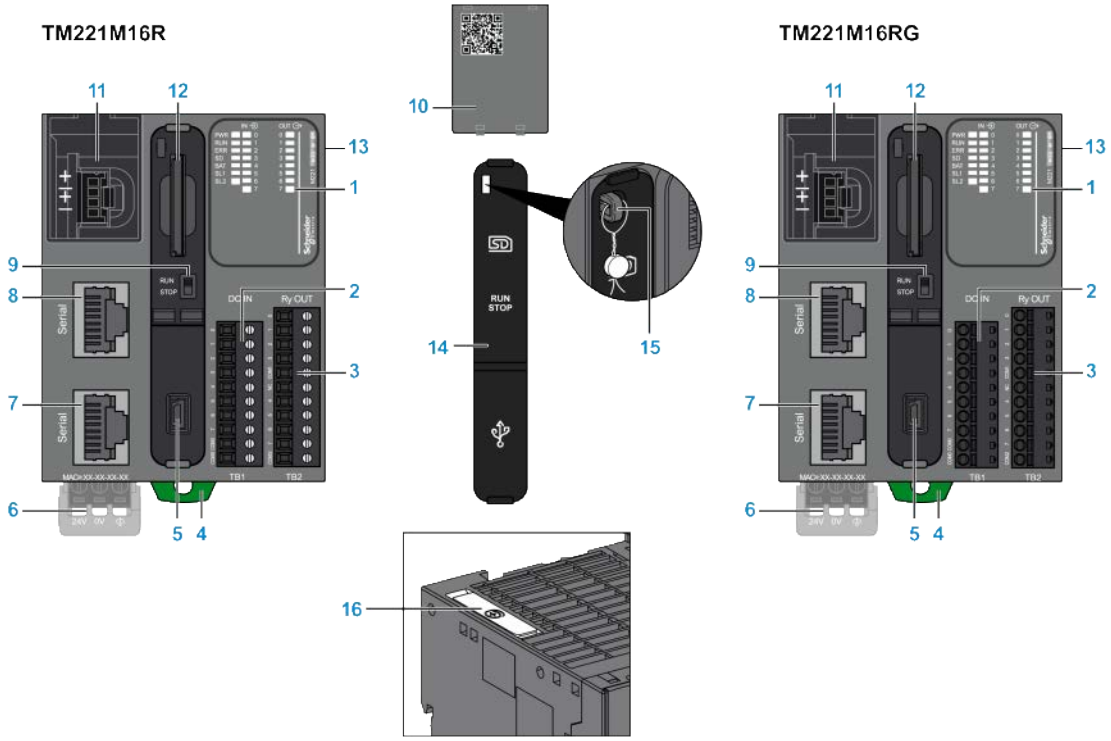
Übersicht

Die nachstehend aufgeführten Komponenten sind in die Steuerungen TM221M16R (Schraubverbindung) und TM221M16RG (Federverbindung) integriert:

- 8 Digitaleingänge
  - 4 Standardeingänge
  - 4 Schnelleingänge (HSC)
- 8 Digitalausgänge
  - 8 Relaisausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

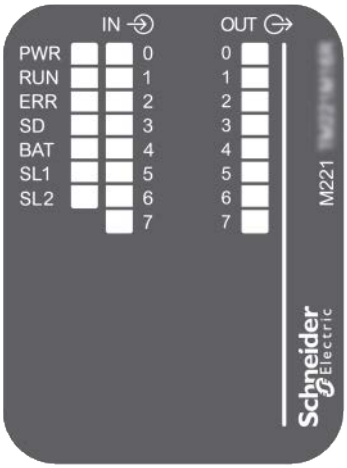
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Steuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83 Regeln für abnehmbare Federklemmenleisten, Seite 84
3	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	
4	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene), 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport, Seite 269
6	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 87
7	Serieller Leitungsport 2 / RJ45-Anschluss (RS-485)	Serielle Leitung 2, Seite 275
8	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
10	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
11	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 196
12	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
13	E/A-Erweiterungsanschluss	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



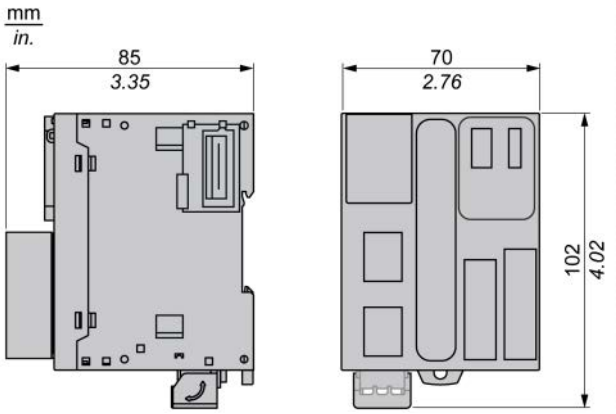
In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	**Kommunikation über Prg.-Port**	**Ausführung der Anwendung**
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL1	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2, Seite 275	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 2.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 2.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs. **(1)** Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch). **(2)** Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.						

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Steuerungen:



Digitaleingänge der Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG

Übersicht

Dieser M221 Logic Controller verfügt über integrierte Digitaleingänge:

- 4 Standardeingänge
- 4 Schnelleingänge, die als 100-kHz-HSC-Eingänge verwendet werden können.

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Eingänge, Seite 54.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standardeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standardeingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		**Wert**
Anzahl Standardeingänge		4 Eingänge (I2, I3, I4, I5)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsspannungsbereich		24 VDC
Eingangsnennspannung		19,2 bis 28,8 VDC
Eingangsnennstrom		7 mA
Eingangsimpedanz		3,4 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15 bis 28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0 bis 5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung
Einschaltzeit		35 µs + Filterwert(1)
Abschaltzeit		35 µs + Filterwert(1)
Isolation	zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221M16R	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221M16RG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)

(1) Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters, Seite 54.

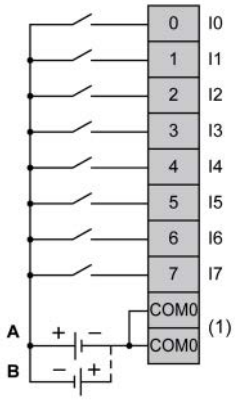
Merkmale der Schnelleingänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Eingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		**Wert**
Anzahl schnelle Eingänge		4 Eingänge (I0, I1, I6, I7)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Eingangsnennstrom		4,5 mA
Eingangsimpedanz		4,9 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15 bis 28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0 bis 5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung
Einschaltzeit		5 µs + Filterwert(1)
Abschaltzeit		5 µs + Filterwert(1)
Max. HSC-Frequenz	Zweiphasig	100 kHz
	Einphasig	100 kHz
	Frequenzmesser	100 kHz
Von HSC unterstützter Betriebsmodus		• `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` • `Zweiphasig [Quadratur X1]` • `Zweiphasig [Quadratur X2]` • `Zweiphasig [Quadratur X4]` • `Einphasig` • `Frequenzmesser`
Isolation	zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221M16R	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	TM221M16RG	Abnehmbare Federklemmenleiste
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 10 m (32,8 ft)
(1) Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters, Seite 54.		

Verdrahtungsplan

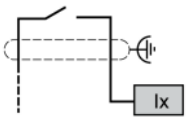
Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren:



(1) Die COM0-Klemmen sind intern angeschlossen.

A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).

B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).



Ix I0, I1, I6, I7

Digitalausgänge der Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG

Übersicht

Der M221 Logic Controller verfügt über 8 integrierte Relaisausgänge.

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Ausgänge, Seite 57.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Relaisausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des TM221M Logic Controller mit Relaisausgängen beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl Relaisausgänge		8 Ausgänge
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q3 1 gemeinsame Leitung für Q4 bis Q7
Ausgangstyp		Relais
Kontakttyp		NO (Normally Open: Schließer)
Ausgangsnennspannung		24 VDC, 240 VAC
Maximale Spannung bei 2 A		30 VDC, 264 VAC
Minimale Schaltlast		5 VDC bei 10 mA
Ausgangsnennstrom		2 A
Max. Ausgangsstrom		2 A pro Ausgang 7 A pro gemeinsamer Leitung
Max. Ausgangsfrequenz mit Höchstlast		20 Vorgänge pro Minute
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung
Einschaltzeit		Max. 10 ms
Abschaltzeit		Max. 10 ms
Kontaktwiderstand		30 mΩ max.
Mechanische Lebensdauer		20 Millionen Vorgänge
Elektrische Lebensdauer	Unter ohmscher Last Unter induktiver Last	Siehe Leistungsbegrenzung, Seite 195
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Nein
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen Kanalgruppen	500 VAC
Verbindungstyp	TM221M16R	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221M16RG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)

HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten, Seite 85.

Leistungsbegrenzung

In dieser Tabelle wird die Leistungsbegrenzung der Steuerungen TM221M16R/ TM221M16RG mit Relaisausgängen in Abhängigkeit von der Spannung, vom Lasttyp und von der Anzahl erforderlicher Vorgänge beschrieben.

Diese Steuerungen bieten keine Unterstützung für kapazitive Lasten.

⚠WARNUNG

VERSCHWEISSUNG DER RELAISAUSGÄNGE

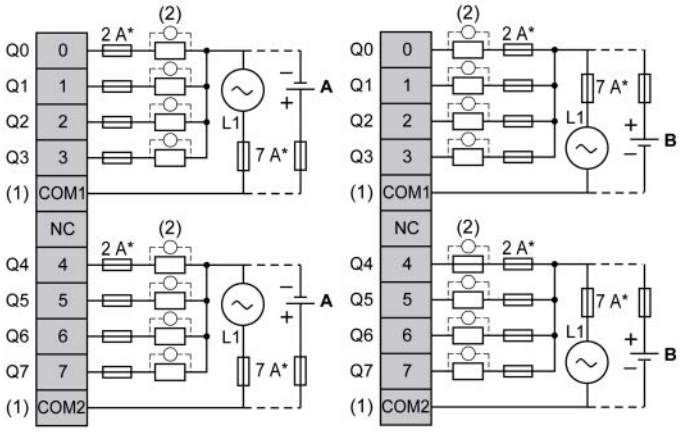
- Schützen Sie Relaisausgänge stets vor einer Beschädigung durch induktive Wechselstromlasten mithilfe einer geeigneten externen Schutzschaltung oder -vorrichtung.
- Schließen Sie Relaisausgänge niemals an kapazitive Lasten an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Leistungsbegrenzungen				
Spannung	**24 VDC**	**120 VAC**	**240 VAC**	**Anzahl Schaltspiele**
Leistung ohmscher Lasten	–	240 VA	480 VA	100.000
AC-12		80 VA	160 VA	300.000
Leistung induktiver Lasten	–	60 VA	120 VA	100.000
AC-15 (cos ϕ = 0,35)		18 VA	36 VA	300.000
Leistung induktiver Lasten	–	120 VA	240 VA	100.000
AC-14 (cos ϕ = 0,7)		36 VA	72 VA	300.000
Leistung ohmscher Lasten	48 W	–	–	100.000
DC-12	16 W			300.000
Leistung induktiver Lasten	24 W	–	–	100.000
DC-13 L/R = 7 ms	7,2 W			300.000

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit den Sensoren:



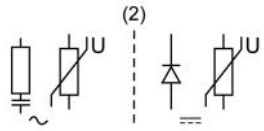
***** Sicherung Typ T

(1) Die COM1- und COM2-Klemmen sind **nicht** intern angeschlossen.

(2) Zur Erhöhung der Lebensdauer der Kontakte und zum Schutz vor Schäden durch induktive Lasten müssen Sie parallel zu jeder induktiven Gleichstromlast eine freilaufende Diode bzw. parallel zu jeder induktiven Wechselstromlast ein RC-Löschglied anschließen.

A Source-Verdrahtung (Strom liefernd – positive Logik)

B Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – negative Logik)



HINWEIS: Die zugewiesenen Sicherungswerte gelten für die maximalen Stromwerte der E/A der Steuerung und der zugehörigen gemeinsamen Leitungen. Je nach Typ der verbundenen Ein- und Ausgangsgeräte bzw. zur Gewährleistung der Konformität mit örtlichen, landesspezifischen oder sonstigen relevanten Zertifizierungsregelungen und Standards gelten für Sie unter Umständen andere Bezugswerte, und Sie sollten Ihre Sicherungen darauf abstimmen.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Analogeingänge der Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG

Übersicht

Der M221 Logic Controller verfügt über 2 integrierte Analogeingänge.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

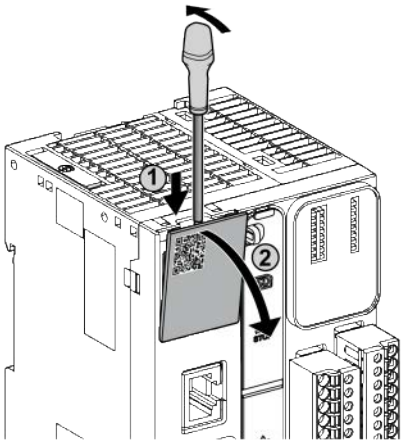
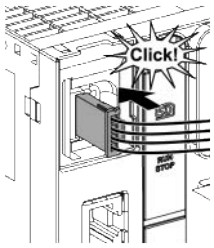
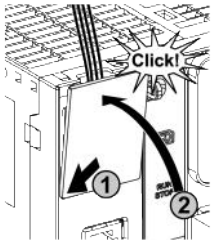
⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Nachfolgend wird das Verfahren zur Montage der Analogkabel beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Entfernen Sie die Schutzabdeckung mithilfe eines Schraubendrehers. 
2	Schieben Sie das Kabel ein, bis ein Klicken zu hören ist. 
3	Bringen Sie die Schutzabdeckung wieder an. 

Merkmale der Analogeingänge

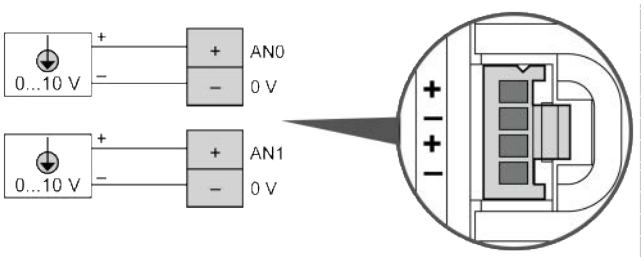
In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des M221 Logic Controller mit Analogeingängen beschrieben:

Merkmal	Eingangsspannung
Max. Anzahl Eingänge	2 Eingänge
Eingangstyp	Asymmetrisch
Nominaler Eingangsspannungsbereich	0 bis +10 VDC
Digitale Auflösung	10 Bit
Eingangswert von LSB	10 mV
Eingangsimpedanz	100 kΩ
Eingangsverzögerung	12 ms
Abtastzeit	1 ms pro Kanal + 1 Zykluszeit
Genauigkeit	± 1% des Skalenendwerts

Merkmal		Eingangsspannung
Rauschwiderstand – max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen		Max. ± 5 % des Skalenendwerts bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	Nicht isoliert
Verbindungstyp		Spezieller Anschluss und Kabel (mitgeliefert)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Herstellerspezifisch (mitgeliefert)
	Länge	1 m (3.3 ft)

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema für die Analogeingänge des M221 Logic Controller:



Die (-)-Pole sind intern angeschlossen.

Pin-Nr.	Drahtfarbe
AN0	Rot
0 V	Schwarz
AN1	Rot
0 V	Schwarz

Weitere Informationen finden Sie unter Best Practices für die Verdrahtung, Seite 81.

TM221ME16R / TM221ME16RG

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG 200
Digitaleingänge der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG 203
Digitalausgänge der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG..... 206
Analogeingänge der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG 209

Überblick

In diesem Kapitel werden die Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG beschrieben.

Beschreibung der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG

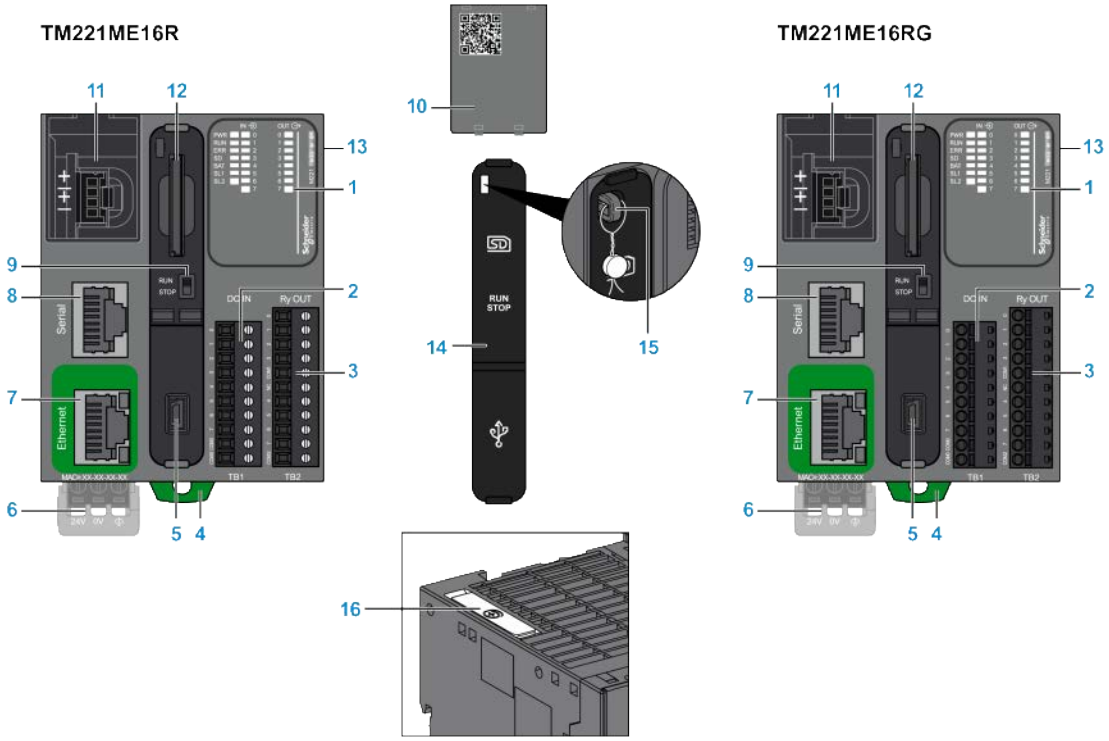
Übersicht

Die nachstehend aufgeführten Komponenten sind in die Steuerungen TM221ME16R (Schraubverbindung) und TM221ME16RG (Federverbindung) integriert:

- 8 Digitaleingänge
  - 4 Standardeingänge
  - 4 Schnelleingänge (HSC)
- 8 Digitalausgänge
  - 8 Relaisausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsport
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

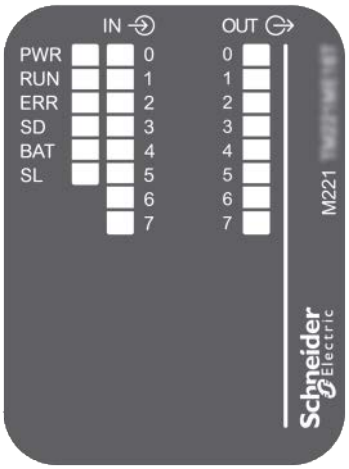
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Steuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83 Regeln für abnehmbare Federklemmenleisten, Seite 84
3	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	
4	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene), 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport, Seite 269
6	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 87
7	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port, Seite 270
8	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
10	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
11	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 209
12	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
13	E/A-Erweiterungsanschluss	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	**Kommunikation über Prg.-Port**	**Ausführung der Anwendung**
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt(2)	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

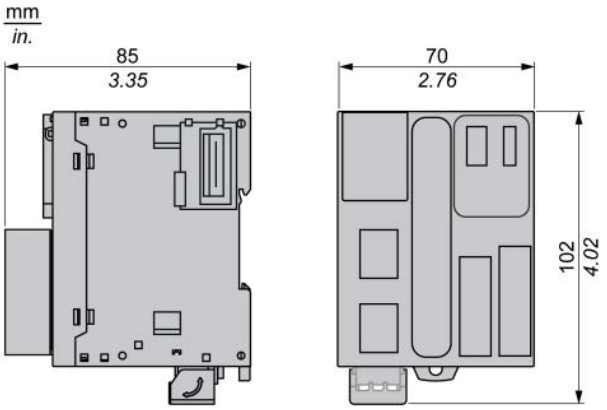
HINWEIS: Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Steuerungen:



Digitaleingänge der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG

Übersicht

Dieser M221 Logic Controller verfügt über integrierte Digitaleingänge:

- 4 Standardeingänge
- 4 Schnelleingänge, die als 100-kHz-HSC-Eingänge verwendet werden können.

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Eingänge, Seite 54.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standardeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standardeingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl Standardeingänge		4 Eingänge (I2, I3, I4, I5)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsspannungsbereich		24 VDC
Eingangsnennspannung		19,2 bis 28,8 VDC
Eingangsnennstrom		7 mA
Eingangsimpedanz		3,4 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15 bis 28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0 bis 5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung
Einschaltzeit		35 µs + Filterwert(1)
Abschaltzeit		35 µs + Filterwert(1)
Isolation	zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221ME16R	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221ME16RG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)
(1) Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters, Seite 54.		

Merkmale der Schnelleingänge

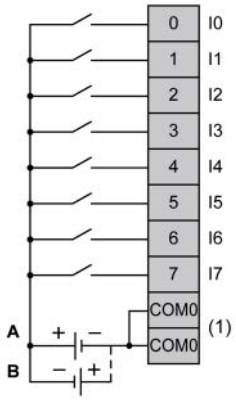
In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Eingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal	Wert
Anzahl schnelle Eingänge	4 Eingänge (I0, I1, I6, I7)
Anzahl Kanalgruppen	1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7
Eingangstyp	Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp	Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung	24 VDC
Eingangsspannungsbereich	19,2 bis 28,8 VDC
Eingangsnennstrom	4,5 mA
Eingangsimpedanz	4,9 kΩ

Merkmal		**Wert**
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15 bis 28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0 bis 5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung
Einschaltzeit		5 µs + Filterwert(1)
Abschaltzeit		5 µs + Filterwert(1)
Max. HSC-Frequenz	Zweiphasig	100 kHz
	Einphasig	100 kHz
	Frequenzmesser	100 kHz
Von HSC unterstützter Betriebsmodus		• `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` • `Zweiphasig [Quadratur X1]` • `Zweiphasig [Quadratur X2]` • `Zweiphasig [Quadratur X4]` • `Einphasig` • `Frequenzmesser`
Isolation	zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen Kanalgruppen	500 VAC
Verbindungstyp	TM221ME16R	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	TM221ME16RG	Abnehmbare Federklemmenleiste
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/ Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 10 m (32,8 ft)
(1) Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters, Seite 54.		

Verdrahtungsplan

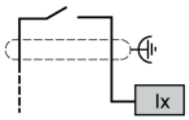
Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren:



(1) Die COM0-Klemmen sind intern angeschlossen.

A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).

B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).



Ix I0, I1, I6, I7

Digitalausgänge der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG

Überblick

Der M221 Logic Controller verfügt über 8 integrierte Relaisausgänge.

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Ausgänge, Seite 57.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Relaisausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des TM221M Logic Controller mit Relaisausgängen beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl Relaisausgänge		8 Ausgänge
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q3 1 gemeinsame Leitung für Q4 bis Q7
Ausgangstyp		Relais
Kontakttyp		NO (Normally Open: Schließer)
Ausgangsnennspannung		24 VDC, 240 VAC
Maximale Spannung bei 2 A		30 VDC, 264 VAC
Minimale Schaltlast		5 VDC bei 1 mA
Ausgangsnennstrom		2 A
Max. Ausgangsstrom		2 A pro Ausgang
		7 A pro gemeinsamer Leitung
Max. Ausgangsfrequenz mit Höchstlast		20 Vorgänge pro Minute
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung
Einschaltzeit		Max. 10 ms
Abschaltzeit		Max. 10 ms
Kontaktwiderstand		30 mΩ max.
Mechanische Lebensdauer		20 Millionen Vorgänge
Elektrische Lebensdauer	Unter ohmscher Last	Siehe Leistungsbegrenzung, Seite 208
	Unter induktiver Last	
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Nein
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen Kanalgruppen	500 VAC
Verbindungstyp	TM221ME16R	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221ME16RG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)

HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten, Seite 85.

Leistungsbegrenzung

In dieser Tabelle wird die Leistungsbegrenzung der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG mit Relaisausgängen in Abhängigkeit von der Spannung, vom Lasttyp und von der Anzahl erforderlicher Vorgänge beschrieben.

Diese Steuerungen bieten keine Unterstützung für kapazitive Lasten.

⚠WARNUNG

VERSCHWEISSUNG DER RELAISAUSGÄNGE

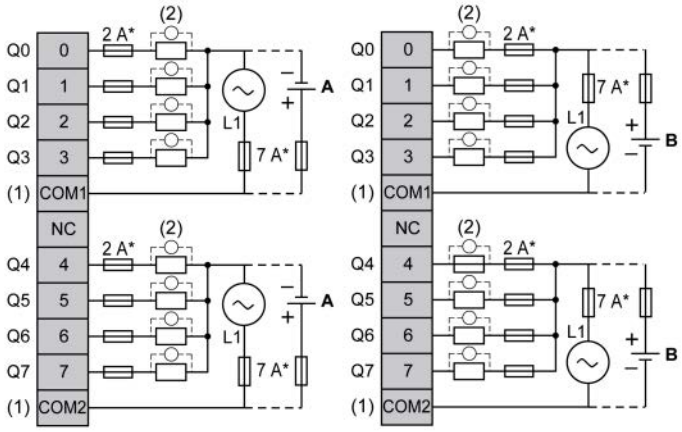
- Schützen Sie Relaisausgänge stets vor einer Beschädigung durch induktive Wechselstromlasten mithilfe einer geeigneten externen Schutzschaltung oder -vorrichtung.
- Schließen Sie Relaisausgänge niemals an kapazitive Lasten an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Leistungsbegrenzungen				
Spannung	**24 VDC**	**120 VAC**	**240 VAC**	**Anzahl Schaltspiele**
Leistung ohmscher Lasten	–	240 VA	480 VA	100.000
AC-12		80 VA	160 VA	300.000
Leistung induktiver Lasten	–	60 VA	120 VA	100.000
AC-15 (cos ϕ = 0,35)		18 VA	36 VA	300.000
Leistung induktiver Lasten	–	120 VA	240 VA	100.000
AC-14 (cos ϕ = 0,7)		36 VA	72 VA	300.000
Leistung ohmscher Lasten	48 W	–	–	100.000
DC-12	16 W			300.000
Leistung induktiver Lasten	24 W	–	–	100.000
DC-13 L/R = 7 ms	7,2 W			300.000

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit den Sensoren:



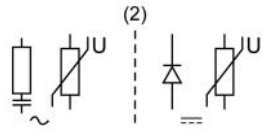
***** Sicherung Typ T

(1) Die COM1- und COM2-Klemmen sind **nicht** intern angeschlossen.

(2) Zur Erhöhung der Lebensdauer der Kontakte und zum Schutz vor Schäden durch induktive Lasten müssen Sie parallel zu jeder induktiven Gleichstromlast eine freilaufende Diode bzw. parallel zu jeder induktiven Wechselstromlast ein RC-Löschglied anschließen.

A Source-Verdrahtung (Strom liefernd – positive Logik)

B Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – negative Logik)



HINWEIS: Die zugewiesenen Sicherungswerte gelten für die maximalen Stromwerte der E/A der Steuerung und der zugehörigen gemeinsamen Leitungen. Je nach Typ der verbundenen Ein- und Ausgangsgeräte bzw. zur Gewährleistung der Konformität mit örtlichen, landesspezifischen oder sonstigen relevanten Zertifizierungsregelungen und Standards gelten für Sie unter Umständen andere Bezugswerte, und Sie sollten Ihre Sicherungen darauf abstimmen.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Analogeingänge der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG

Übersicht

Der M221 Logic Controller verfügt über 2 integrierte Analogeingänge.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

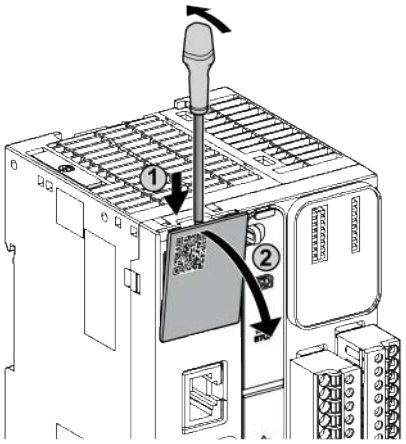
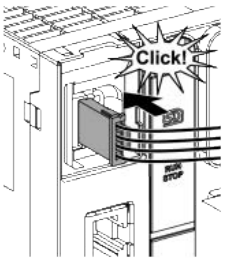
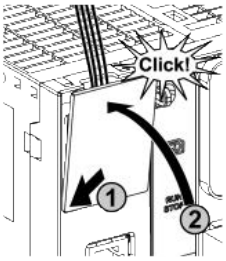
⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Nachfolgend wird das Verfahren zur Montage der Analogkabel beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Entfernen Sie die Schutzabdeckung mithilfe eines Schraubendrehers. 
2	Schieben Sie das Kabel ein, bis ein Klicken zu hören ist. 
3	Bringen Sie die Schutzabdeckung wieder an. 

Merkmale der Analogeingänge

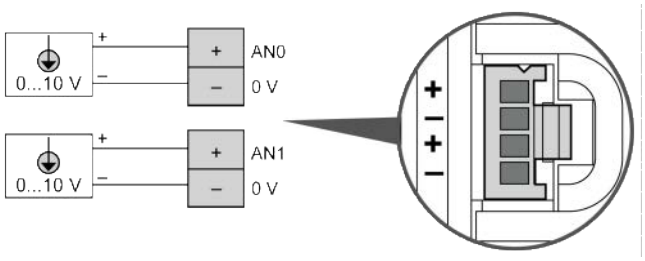
In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des M221 Logic Controller mit Analogeingängen beschrieben:

Merkmal	Eingangsspannung
Max. Anzahl Eingänge	2 Eingänge
Eingangstyp	Asymmetrisch
Nominaler Eingangsspannungsbereich	0 bis +10 VDC
Digitale Auflösung	10 Bit
Eingangswert von LSB	10 mV
Eingangsimpedanz	100 kΩ
Eingangsverzögerung	12 ms
Abtastzeit	1 ms pro Kanal + 1 Zykluszeit
Genauigkeit	± 1% des Skalenendwerts

Merkmal		Eingangsspannung
Rauschwiderstand – max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen		Max. ± 5 % des Skalenendwerts bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	Nicht isoliert
Verbindungstyp		Spezieller Anschluss und Kabel (mitgeliefert)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Herstellerspezifisch (mitgeliefert)
	Länge	1 m (3.3 ft)

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema für die Analogeingänge des Modicon M221 Logic Controller:



Die (-)-Pole sind intern angeschlossen.

Pin-Nr.	Drahtfarbe
AN0	Rot
0 V	Schwarz
AN1	Rot
0 V	Schwarz

Weitere Informationen finden Sie unter Best Practices für die Verdrahtung, Seite 81.

TM221M16T / TM221M16TG

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG 213
Digitaleingänge der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG..... 216
Digitalausgänge der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG..... 220
Analogeingänge der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG..... 224

Überblick

In diesem Kapitel werden die Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG beschrieben.

Beschreibung der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG

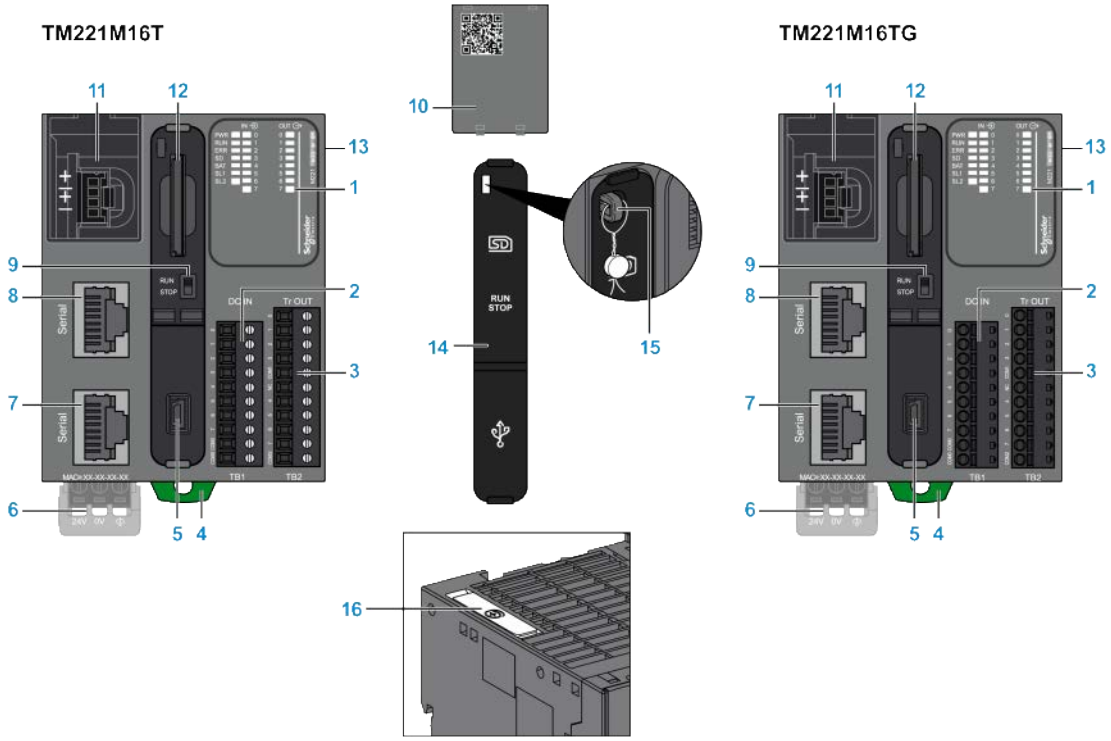
Übersicht

Die nachstehend aufgeführten Komponenten sind in die Steuerungen TM221M16T (Schraubverbindung) und TM221M16TG (Federverbindung) integriert:

- 8 Digitaleingänge
  - 4 Standardeingänge
  - 4 Schnelleingänge (HSC)
- 8 Digitalausgänge
  - 6 Standard-Transistorausgänge
  - 2 schnelle Transistorausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

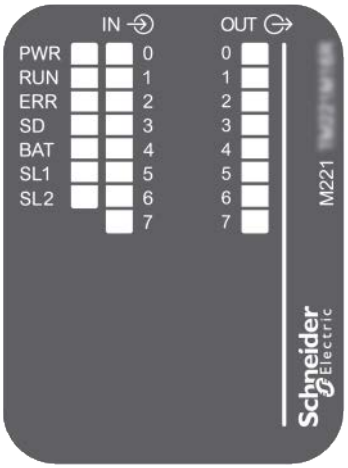
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Steuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83 Regeln für abnehmbare Federklemmenleisten, Seite 84
3	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	
4	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene), 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport, Seite 269
6	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 87
7	Serieller Leitungsport 2 / RJ45-Anschluss (RS-485)	Serielle Leitung 2, Seite 275
8	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
10	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
11	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 224
12	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
13	E/A-Erweiterungsanschluss	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



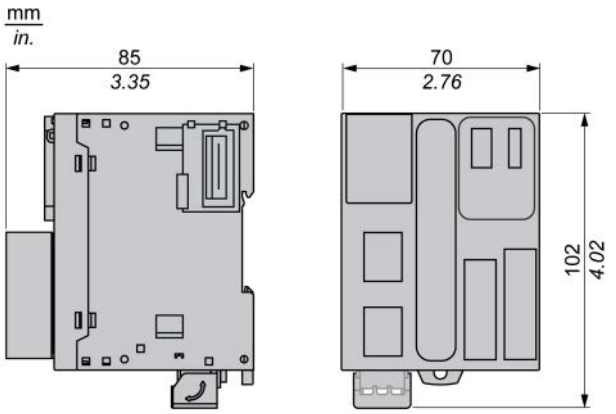
In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	**Funktionstyp**	**Farbe**	**Status**	**Beschreibung**		
				Steuerungszustände[1)]	**Kommunikation über Prg.-Port**	**Ausführung der Anwendung**
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL1	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2, Seite 275	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 2.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 2.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs. **(1)** Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch). **(2)** Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.						

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Steuerungen:



Digitaleingänge der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG

Übersicht

Dieser M221 Logic Controller verfügt über integrierte Digitaleingänge:

- 4 Standardeingänge
- 4 Schnelleingänge, die als 100-kHz-HSC-Eingänge verwendet werden können.

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Eingänge, Seite 54.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standardeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standardeingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		**Wert**
Anzahl Standardeingänge		4 Eingänge (I2, I3, I4, I5)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsspannungsbereich		24 VDC
Eingangsnennspannung		19,2 bis 28,8 VDC
Eingangsnennstrom		7 mA
Eingangsimpedanz		3,4 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15 bis 28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0 bis 5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven, Seite 219
Einschaltzeit		35 µs + Filterwert(1)
Abschaltzeit		35 µs + Filterwert(1)
Isolation	zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221M16T	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221M16TG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)
(1) Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters, Seite 54.		

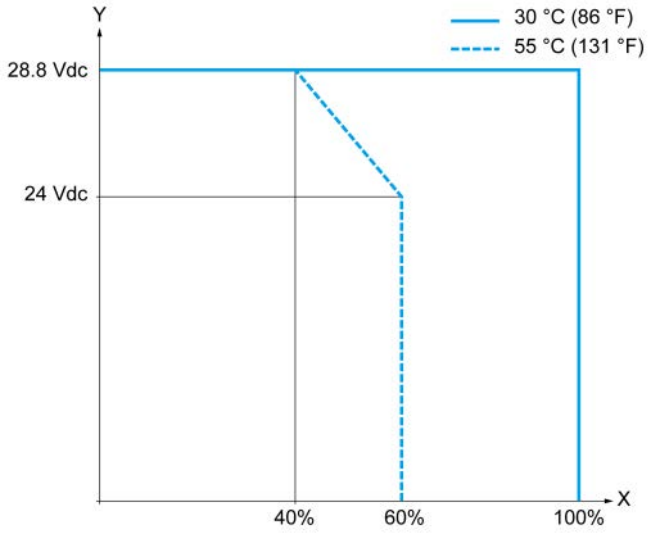
Merkmale der Schnelleingänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Eingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		**Wert**
Anzahl schnelle Eingänge		4 Eingänge (I0, I1, I6, I7)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Eingangsnennstrom		4,5 mA
Eingangsimpedanz		4,9 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15 bis 28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0 bis 5 VDC)
	Strom im Zustand 1	2,6 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven, Seite 219
Einschaltzeit		5 µs + Filterwert(1)
Abschaltzeit		5 µs + Filterwert(1)
Max. HSC-Frequenz	Zweiphasig	100 kHz
	Einphasig	100 kHz
	Frequenzmesser	100 kHz
Von HSC unterstützter Betriebsmodus		• `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` • `Zweiphasig [Quadratur X1]` • `Zweiphasig [Quadratur X2]` • `Zweiphasig [Quadratur X4]` • `Einphasig` • `Frequenzmesser`
Isolation	zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen Kanalgruppen	500 VAC
Verbindungstyp	TM221M16T	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	TM221M16TG	Abnehmbare Federklemmenleiste
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 10 m (32,8 ft)
(1) Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters, Seite 54.		

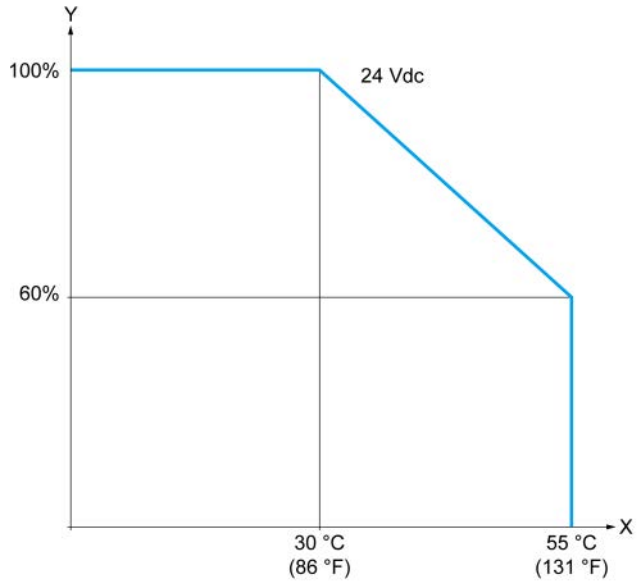
Derating-Kurven

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) für die integrierten Digitaleingänge:



X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge

Y Eingangsspannung

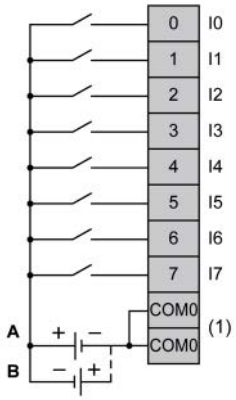


X Umgebungstemperatur

Y Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge

Verdrahtungsplan

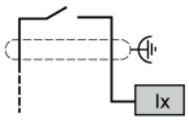
Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren:



(1) Die COM0-Klemmen sind intern angeschlossen.

A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).

B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).



Ix I0, I1, I6, I7

Digitalausgänge der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG

Übersicht

TM221M16T und TM221M16TG verfügen über integrierte Digitalausgänge:

- 6 Standard-Transistorausgänge
- 2 schnelle Transistorausgänge

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Ausgänge, Seite 57.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standard-Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standard-Transistorausgänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl Standard-Transistorausgänge		6 reguläre Ausgänge (Q2 bis Q7)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q7
Ausgangstyp		Transistor-
Logiktyp		Source (Strom liefernd)
Ausgangsnennspannung		24 VDC
Ausgangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Ausgangsnennstrom		0,5 A
Gesamtausgangsstrom		4 A
Spannungsabfall		Max. 1 VDC
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand		0,1 mA
Maximalleistung Glühlampe		Max. 12 W
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven, Seite 223
Einschaltzeit	Q2 bis Q3	Max. 50 µs
	Q4 bis Q7	Max. 300 µs
Abschaltzeit	Q2 bis Q3	Max. 50 µs
	Q4 bis Q7	Max. 300 µs
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		1,3 A
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s
Grenzspannung		Max. 39 VDC ± 1 VDC
Schaltfrequenz	Unter ohmscher Last	Max. 100 Hz
Potentialtrennung	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221M16T	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221M16TG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)

HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten, Seite 85.

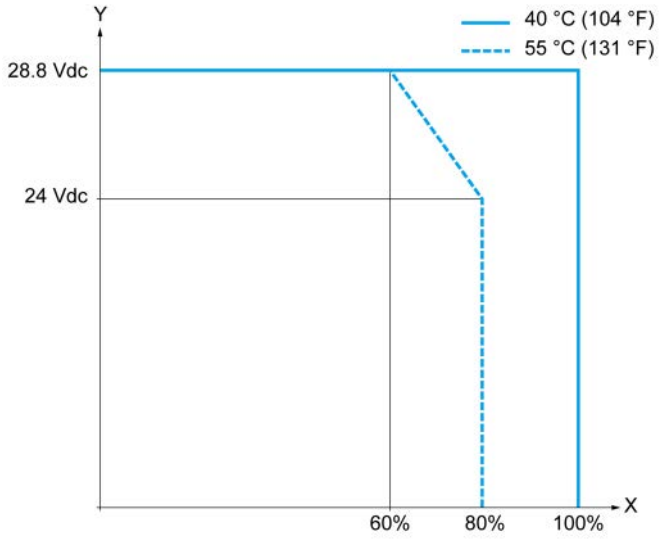
Merkmale der schnellen Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Transistorausgänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		**Wert**
Anzahl schnelle Transistorausgänge		2 Ausgänge (Q0, Q1)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q7
Ausgangstyp		Transistor
Logiktyp		Source (Strom liefernd)
Ausgangsnennspannung		24 VDC
Ausgangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Ausgangsnennstrom		0,5 A
Gesamtausgangsstrom		4 A
Maximalleistung Glühlampe		12 W max.
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven, Seite 223
Einschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Ausschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		Max. 1,3 A
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s
Verpolungsschutz		Ja
Grenzspannung		Typ. 39 VDC +/- 1 VDC
Max. Ausgangsfrequenz	PLS/PWM/PTO/FREQGEN	100 kHz
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221M16T	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221M16TG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 3 m (9,84 ft)
HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten, Seite 85.		

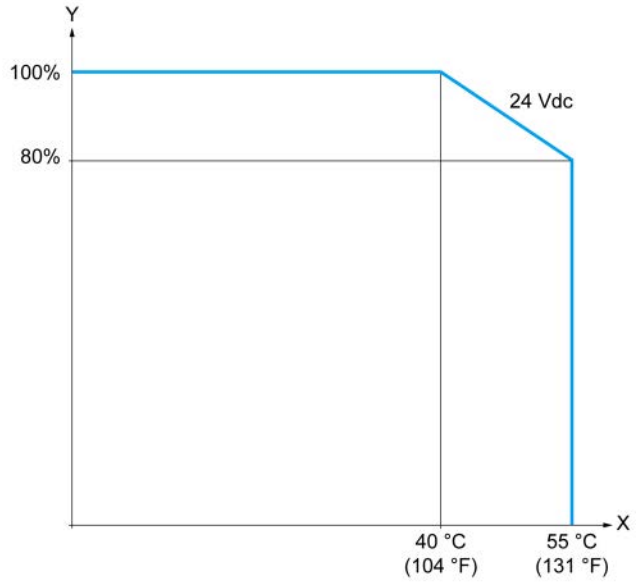
Derating-Kurven

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) für die integrierten Digitalausgänge:



X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge

Y Ausgangsspannung

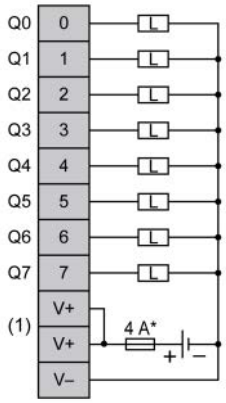


X Umgebungstemperatur

Y Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge

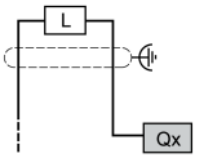
Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit den Sensoren:



***** Sicherung Typ T

(1) Die V+-Klemmen sind intern angeschlossen.



Qx Q0, Q1

Analogeingänge der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG

Übersicht

Der M221 Logic Controller verfügt über 2 integrierte Analogeingänge.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

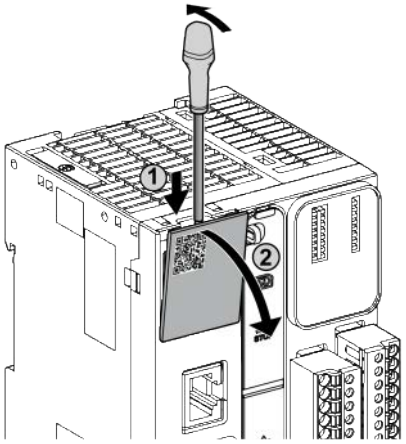
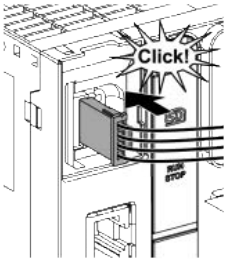
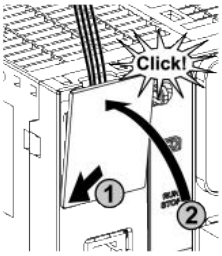
⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Nachfolgend wird das Verfahren zur Montage der Analogkabel beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Entfernen Sie die Schutzabdeckung mithilfe eines Schraubendrehers. 
2	Schieben Sie das Kabel ein, bis ein Klicken zu hören ist. 
3	Bringen Sie die Schutzabdeckung wieder an. 

Merkmale der Analogeingänge

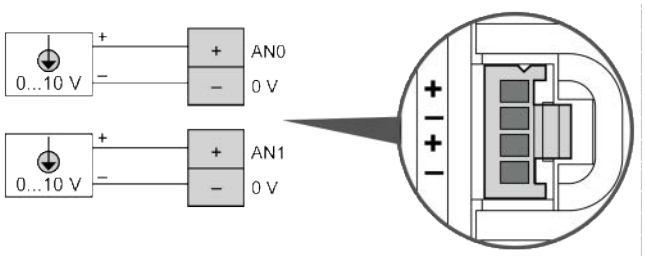
In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des M221 Logic Controller mit Analogeingängen beschrieben:

Merkmal	Eingangsspannung
Max. Anzahl Eingänge	2 Eingänge
Eingangstyp	Asymmetrisch
Nominaler Eingangsspannungsbereich	0 bis +10 VDC

Merkmal		Eingangsspannung
Digitale Auflösung		10 Bit
Eingangswert von LSB		10 mV
Eingangsimpedanz		100 kΩ
Eingangsverzögerung		12 ms
Abtastzeit		1 ms pro Kanal + 1 Zykluszeit
Genauigkeit		± 1% des Skalenendwerts
Rauschwiderstand – max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen		Max. ± 5 % des Skalenendwerts bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	Nicht isoliert
Verbindungstyp		Spezieller Anschluss und Kabel (mitgeliefert)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Herstellerspezifisch (mitgeliefert)
	Länge	1 m (3.3 ft)

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema für die Analogeingänge des Modicon M221 Logic Controller:



Die (-)-Pole sind intern angeschlossen.

Pin-Nr.	Drahtfarbe
AN0	Rot
0 V	Schwarz
AN1	Rot
0 V	Schwarz

Weitere Informationen finden Sie unter Best Practices für die Verdrahtung, Seite 81.

TM221ME16T / TM221ME16TG

Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG 227
Digitaleingänge der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG 230
Digitalausgänge der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG 234
Analogeingänge der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG 238

Überblick

In diesem Kapitel werden die Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG beschrieben.

Beschreibung der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG

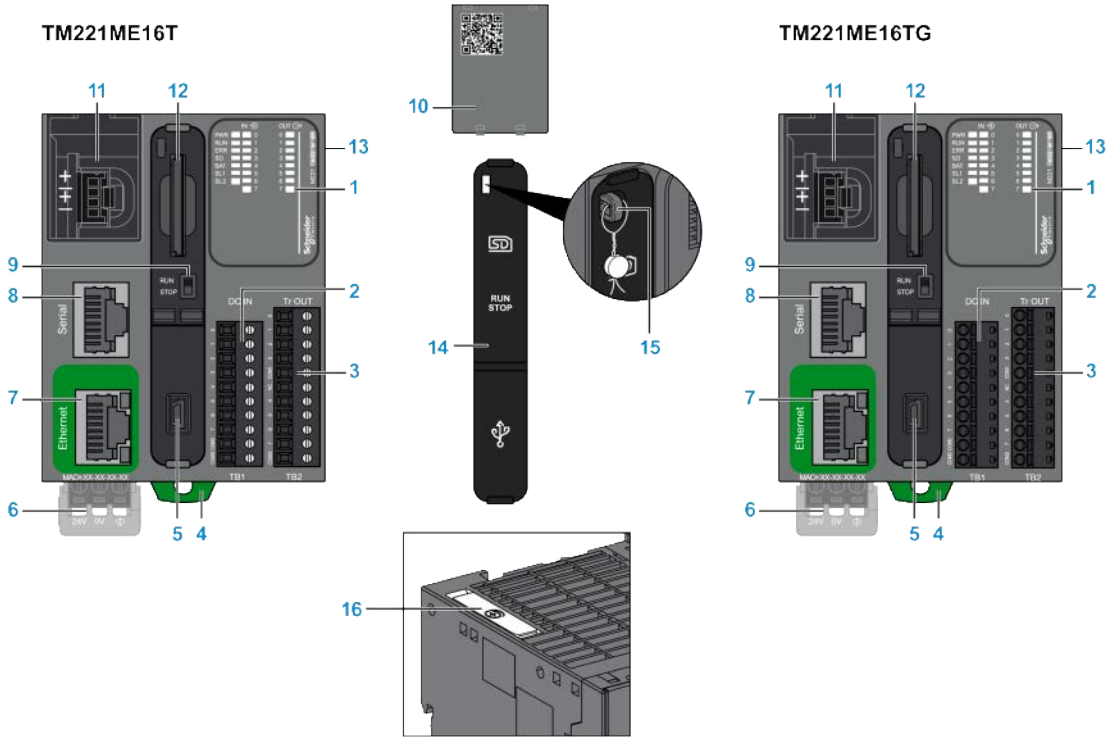
Übersicht

Die nachstehend aufgeführten Komponenten sind in die Steuerungen TM221ME16T (Schraubverbindung) und TM221ME16TG (Federverbindung) integriert:

- 8 Digitaleingänge
  - 4 Standardeingänge
  - 4 Schnelleingänge (HSC)
- 8 Digitalausgänge
  - 6 Standard-Transistorausgänge
  - 2 schnelle Transistorausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsport
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

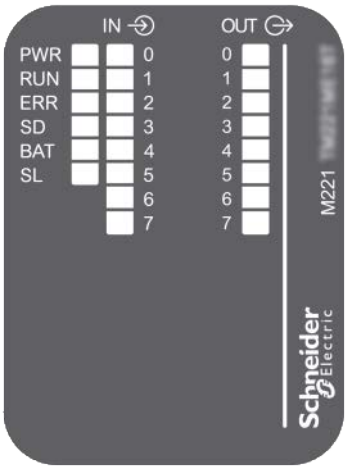
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Steuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 83 Regeln für abnehmbare Federklemmenleisten, Seite 84
3	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	
4	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene), 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport, Seite 269
6	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 87
7	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port, Seite 270
8	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
10	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
11	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 238
12	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
13	E/A-Erweiterungsanschluss	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



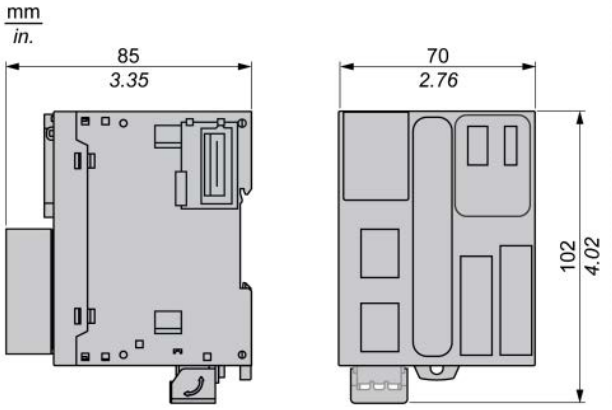
In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	**Funktionstyp**	**Farbe**	**Status**	**Beschreibung**		
				Steuerungszustände[1)]	**Kommunikation über Prg.-Port**	**Ausführung der Anwendung**
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs. **HINWEIS:** Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272 **(1)** Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch). **(2)** Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.						

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Steuerungen:



Digitaleingänge der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG

Übersicht

Dieser M221 Logic Controller verfügt über integrierte Digitaleingänge:

- 4 Standardeingänge
- 4 Schnelleingänge, die als 100-kHz-HSC-Eingänge verwendet werden können.

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Eingänge, Seite 54.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standardeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des TM221M Logic Controllermit Standard-Transistoreingängen beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl Standardeingänge		4 Eingänge (I2, I3, I4, I5)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Eingangsnennstrom		7 mA
Eingangsimpedanz		3,4 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15 bis 28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0 bis 5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven, Seite 233
Einschaltzeit		35 µs + Filterwert(1)
Abschaltzeit		35 µs + Filterwert(1)
Isolation	zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221ME16T	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221ME16TG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)
(1) Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters, Seite 54.		

Merkmale der Schnelleingänge

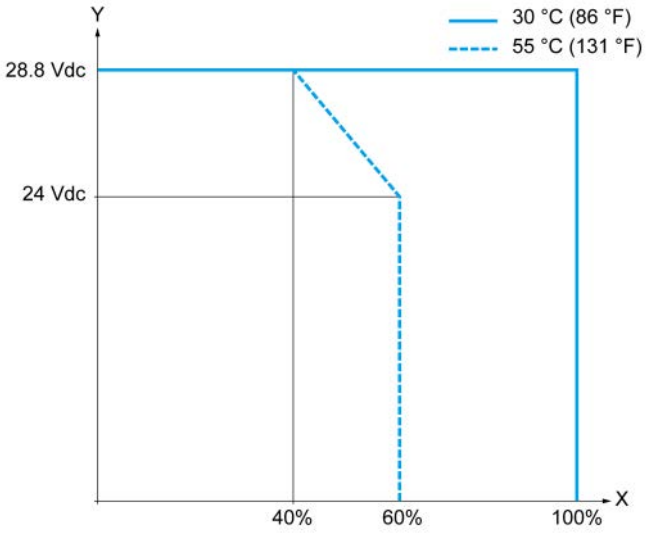
In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Eingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal	Wert
Anzahl schnelle Eingänge	4 Eingänge (I0, I1, I6, I7)
Anzahl Kanalgruppen	1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7

Merkmal		**Wert**
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Eingangsnennstrom		4,5 mA
Eingangsimpedanz		4,9 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15 bis 28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0 bis 5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven, Seite 233
Einschaltzeit		5 µs + Filterwert(1)
Abschaltzeit		5 µs + Filterwert(1)
Max. HSC-Frequenz	Zweiphasig	100 kHz
	Einphasig	100 kHz
	Frequenzmesser	100 kHz
Von HSC unterstützter Betriebsmodus		• `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` • `Zweiphasig [Quadratur X1]` • `Zweiphasig [Quadratur X2]` • `Zweiphasig [Quadratur X4]` • `Einphasig` • `Frequenzmesser`
Isolation	zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen Kanalgruppen	500 VAC
Verbindungstyp	TM221ME16T	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	TM221ME16TG	Abnehmbare Federklemmenleiste
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 10 m (32,8 ft)
(1) Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters, Seite 54.		

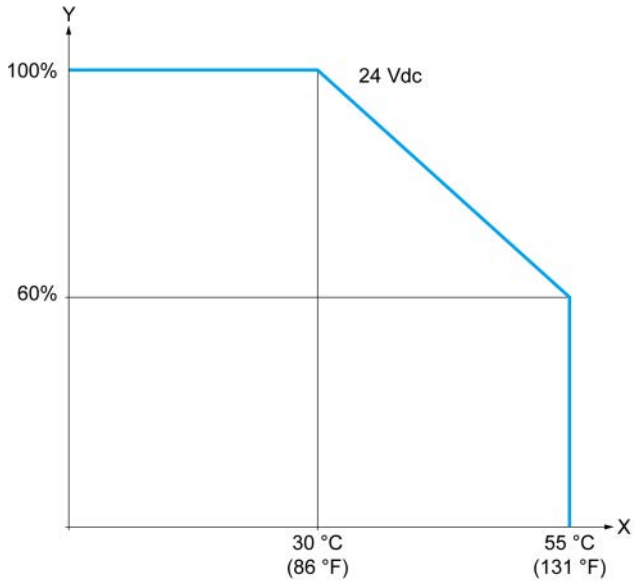
Derating-Kurven

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) für die integrierten Digitaleingänge:



X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge

Y Eingangsspannung

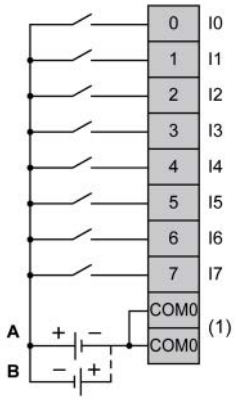


X Umgebungstemperatur

Y Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge

Verdrahtungsplan

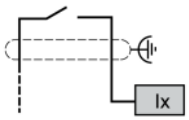
Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren:



(1) Die COM0-Klemmen sind intern angeschlossen.

A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).

B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).



Ix I0, I1, I6, I7

Digitalausgänge der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG

Übersicht

TM221ME16T und TM221ME16TG verfügen über 8 integrierte Digitalausgänge:

- 6 Standard-Transistorausgänge
- 2 schnelle Transistorausgänge

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Ausgänge, Seite 57.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standard-Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standard-Transistorausgänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl Standard-Transistorausgänge		6 reguläre Ausgänge (Q2 bis Q7)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q7
Ausgangstyp		Transistor-
Logiktyp		Source (Strom liefernd)
Ausgangsnennspannung		24 VDC
Ausgangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Ausgangsnennstrom		0,5 A
Gesamtausgangsstrom		3 A
Spannungsabfall		Max. 1 VDC
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand		0,1 mA
Maximalleistung Glühlampe		Max. 12 W
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven, Seite 237
Einschaltzeit	Q2 bis Q3	Max. 50 µs
	Q4 bis Q7	Max. 300 µs
Abschaltzeit	Q2 bis Q3	Max. 50 µs
	Q4 bis Q7	Max. 300 µs
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		1,3 A
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s
Grenzspannung		Max. 39 VDC ± 1 VDC
Schaltfrequenz	Unter ohmscher Last	Max. 100 Hz
Potentialtrennung	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221ME16T	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221ME16TG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)

HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten, Seite 85.

Merkmale der schnellen Transistorausgänge

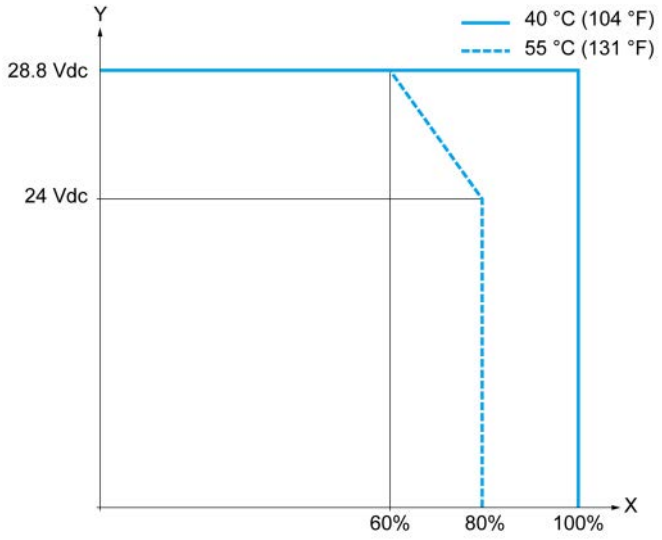
In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Transistorausgänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		**Wert**
Anzahl schnelle Transistorausgänge		2 Ausgänge (Q0, Q1)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q7
Ausgangstyp		Transistor-
Logiktyp		Source (Strom liefernd)
Ausgangsnennspannung		24 VDC
Ausgangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Ausgangsnennstrom		0,5 A
Gesamtausgangsstrom		4 A
Maximalleistung Glühlampe		Max. 12 W
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven, Seite 237
Einschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Abschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		Max. 1,3 A
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s
Verpolungsschutz		Ja
Grenzspannung		Typ. 39 VDC +/-1 VDC
Max. Ausgangsfrequenz	PLS/PWM/PTO/ FREQGEN	100 kHz
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221ME16T	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221ME16TG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 3 m (9.84 ft)

HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten, Seite 85.

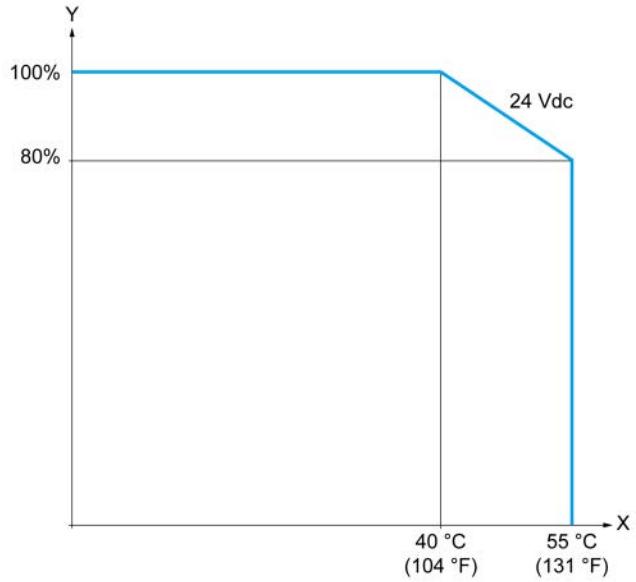
Derating-Kurven

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) für die integrierten Digitalausgänge:



X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge

Y Ausgangsspannung

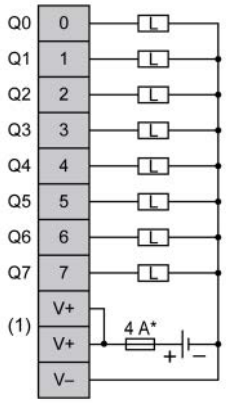


X Umgebungstemperatur

Y Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge

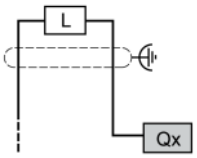
Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit den Sensoren:



***** Sicherung Typ T

(1) Die V+-Klemmen sind intern angeschlossen.



Qx Q0, Q1

Analogeingänge der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG

Übersicht

Der M221 Logic Controller verfügt über 2 integrierte Analogeingänge.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

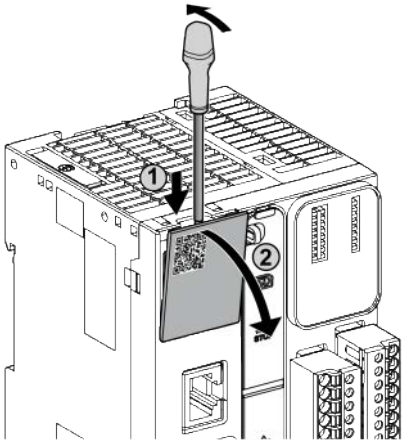
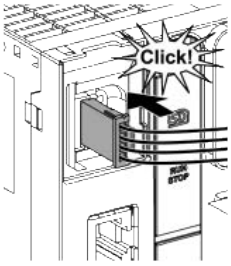
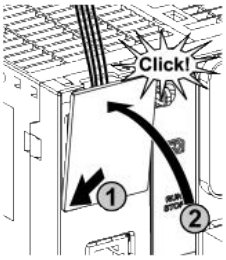
⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Nachfolgend wird das Verfahren zur Montage der Analogkabel beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Entfernen Sie die Schutzabdeckung mithilfe eines Schraubendrehers. 
2	Schieben Sie das Kabel ein, bis ein Klicken zu hören ist. 
3	Bringen Sie die Schutzabdeckung wieder an. 

Merkmale der Analogeingänge

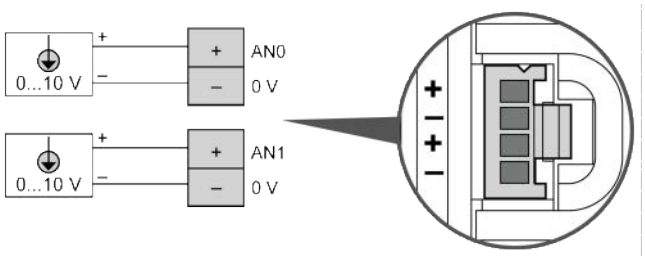
In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des M221 Logic Controller mit Analogeingängen beschrieben:

Merkmal	Eingangsspannung
Max. Anzahl Eingänge	2 Eingänge
Eingangstyp	Asymmetrisch
Nominaler Eingangsspannungsbereich	0 bis +10 VDC

Merkmal		Eingangsspannung
Digitale Auflösung		10 Bit
Eingangswert von LSB		10 mV
Eingangsimpedanz		100 kΩ
Eingangsverzögerung		12 ms
Abtastzeit		1 ms pro Kanal + 1 Zykluszeit
Genauigkeit		± 1% des Skalenendwerts
Rauschwiderstand – max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen		Max. ± 5 % des Skalenendwerts bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	Nicht isoliert
Verbindungstyp		Spezieller Anschluss und Kabel (mitgeliefert)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Herstellerspezifisch (mitgeliefert)
	Länge	1 m (3.3 ft)

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema für die Analogeingänge des Modicon M221 Logic Controller:



Die (-)-Pole sind intern angeschlossen.

Pin-Nr.	Drahtfarbe
AN0	Rot
0 V	Schwarz
AN1	Rot
0 V	Schwarz

Weitere Informationen finden Sie unter Best Practices für die Verdrahtung, Seite 81.

TM221M32TK

Inhalt dieses Kapitels

TM221M32TK - Beschreibung 241
Digitaleingänge der Steuerungen TM221M32TK 244
Digitalausgänge der Steuerungen TM221M32TK 248
Analogeingänge der Steuerungen TM221M32TK 251

Überblick

In diesem Kapitel werden die Steuerungen TM221M32TK beschrieben.

TM221M32TK - Beschreibung

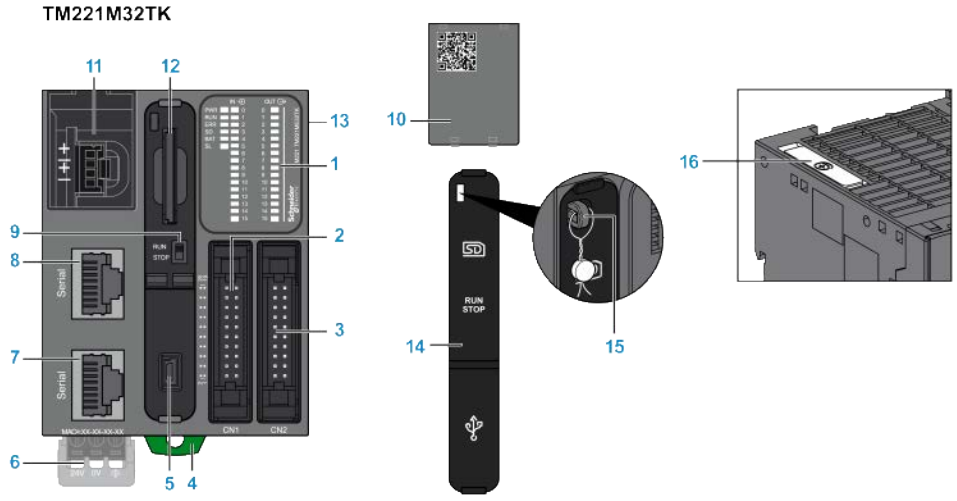
Übersicht

Folgende Komponenten sind in die Steuerungen der Baureihe TM221M32TK (HE10) integriert:

- 16 Digitaleingänge
  - 12 Standardeingänge
  - 4 Schnelleingänge (HSC)
- 16 Digitalausgänge
  - 14 Standard-Transistorausgänge
  - 2 schnelle Transistorausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

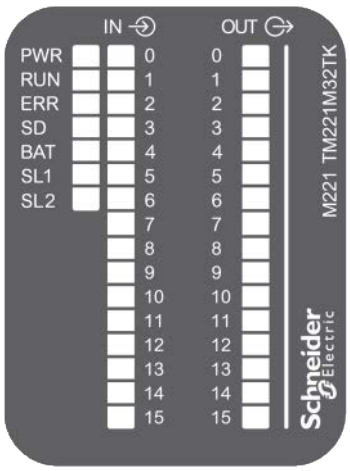
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Steuerung:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Eingangsanschluss HE10 (MIL 20)	Liste der Kabel mit Anschluss HE10 (MIL 20)
3	Ausgangsanschluss HE10 (MIL 20)	
4	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene), 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport, Seite 269
6	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 87
7	Serieller Leitungsport 2 / RJ45-Anschluss (RS-485)	Serielle Leitung 2, Seite 275
8	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
10	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
11	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 251
12	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
13	E/A-Erweiterungsanschluss	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	**Kommunikation über Prg.-Port**	**Ausführung der Anwendung**
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL1	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2, Seite 275	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 2.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 2.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

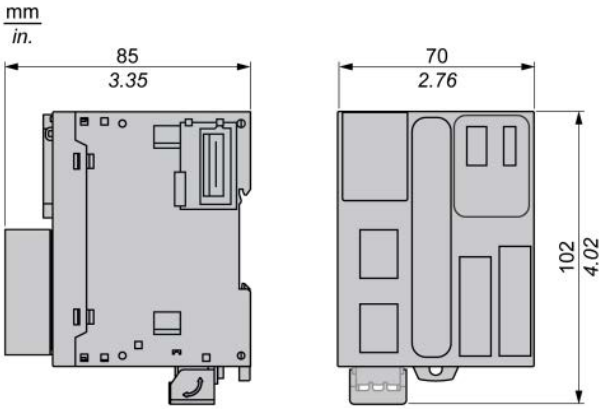
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Steuerung:



Digitaleingänge der Steuerungen TM221M32TK

Übersicht

Dieser M221 Logic Controller verfügt über integrierte Digitaleingänge:

- 12 Standardeingänge
- 4 Schnelleingänge, die als 100-kHz-HSC-Eingänge verwendet werden können.

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Eingänge, Seite 54.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standardeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standardeingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal	Wert
Anzahl Standardeingänge	12 Eingänge
Anzahl Kanalgruppen	1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7 1 gemeinsame Leitung für I8 bis I15
Eingangstyp	Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp	Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung	24 VDC
Eingangsspannungsbereich	19,2 bis 28,8 VDC
Eingangsnennstrom	7 mA
Eingangsimpedanz	3,4 kΩ

Merkmal		Wert
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15 bis 28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0 bis 5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven, Seite 246
Einschaltzeit		35 µs + Filterwert(1)
Abschaltzeit		35 µs + Filterwert(1)
Isolation	zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
Anschlusstechnik		HE10-Steckverbinder (MIL 20)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)
(1) Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters, Seite 54.		

Merkmale der Schnelleingänge

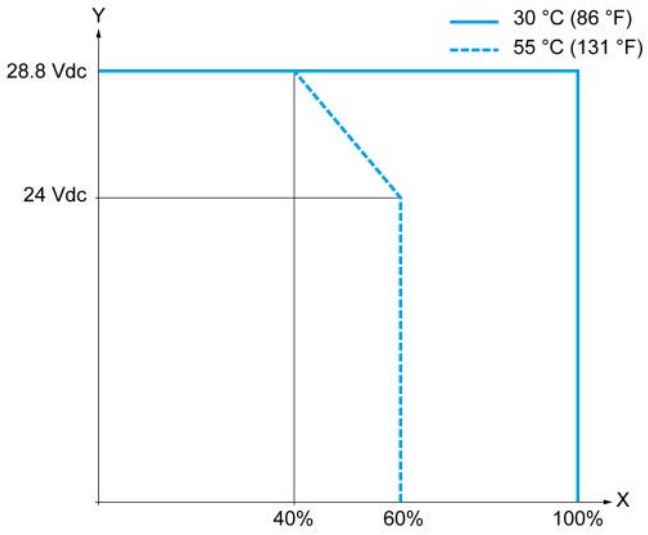
In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Eingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl schnelle Eingänge		4 Eingänge (I0, I1, I6, I7)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Eingangsnennstrom		4,5 mA
Eingangsimpedanz		4,9 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15 bis 28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0 bis 5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven, Seite 246
Einschaltzeit		5 µs + Filterwert(1)
Abschaltzeit		5 µs + Filterwert(1)
Max. HSC-Frequenz	Zweiphasig	100 kHz
	Einphasig	100 kHz
	Frequenzmesser	100 kHz

Merkmal		Wert
Von HSC unterstützter Betriebsmodus		• `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` • `Zweiphasig [Quadratur X1]` • `Zweiphasig [Quadratur X2]` • `Zweiphasig [Quadratur X4]` • `Einphasig` • `Frequenzmesser`
Isolation	zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen Kanalgruppen	500 VAC
Anschlusstechnik	TM221M32TK	HE10-Steckverbinder (MIL 20)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/ Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 10 m (32,8 ft)
(1) Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters, Seite 54.		

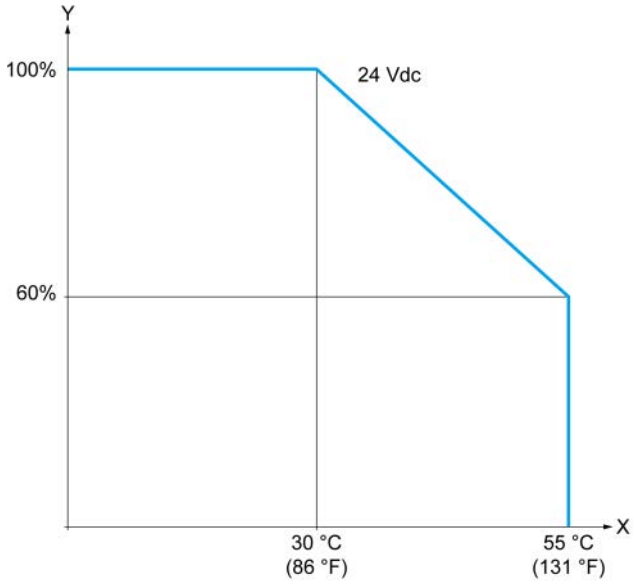
Derating-Kurven

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) für die integrierten Digitaleingänge:



X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge

Y Eingangsspannung

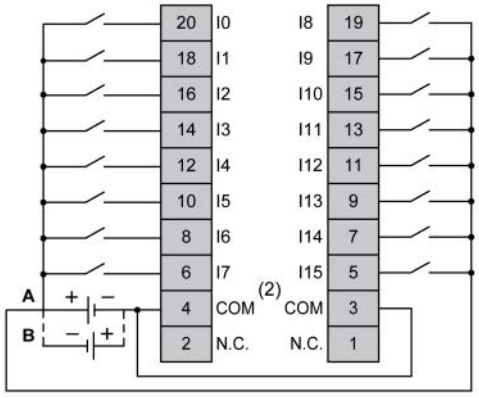


X Umgebungstemperatur

Y Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge

Verdrahtungsplan mit Litzenkabel mit frei liegenden Leitern

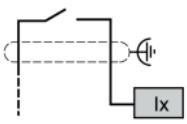
Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren:



(1) Die COM-Klemmen sind **nicht** intern angeschlossen.

A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).

B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).



Ix I0, I1, I6, I7

Weitere Informationen zur Kabelfarbe für die Steuerungen TWDFCW30K / TWDFCW50K finden Sie in der Beschreibung des Kabels TWDFCW••K, Seite 48.

Digitalausgänge der Steuerungen TM221M32TK

Übersicht

Der TM221M32TK verfügt über 16 integrierte Digitalausgänge:

- 14 Standard-Transistorausgänge
- 2 schnelle Transistorausgänge

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Ausgänge, Seite 57.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standard-Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standard-Transistorausgänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal	Wert
Anzahl Standard-Transistorausgänge	14 reguläre Ausgänge (Q2 bis Q15)
Anzahl Kanalgruppen	1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q15
Ausgangstyp	Transistor-
Logiktyp	Source (Strom liefernd)
Ausgangsnennspannung	24 VDC
Ausgangsspannungsbereich	19,2 bis 28,8 VDC
Ausgangsnennstrom	0,1 A
Gesamtausgangsstrom (Q0 bis Q15)	1,6 A
Spannungsabfall	Max. 1 VDC
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	0,1 mA
Maximalleistung Glühlampe	Max. 2,4 W
Leistungsminderung (Derating)	Siehe Derating-Kurven, Seite 250

Merkmal		Wert
Einschaltzeit	Q2 bis Q3	Max. 50 µs
	Q4 bis Q15	Max. 300 µs
Abschaltzeit	Q2 bis Q3	Max. 50 µs
	Q4 bis Q15	Max. 300 µs
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		0,25 A
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s
Grenzspannung		Max. 39 VDC ± 1 VDC
Schaltfrequenz	Unter ohmscher Last	Max. 100 Hz
Potentialtrennung	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221M32TK	Anschlüsse HE10 (MIL 20)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)
HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten, Seite 85.		

Merkmale der schnellen Transistorausgänge

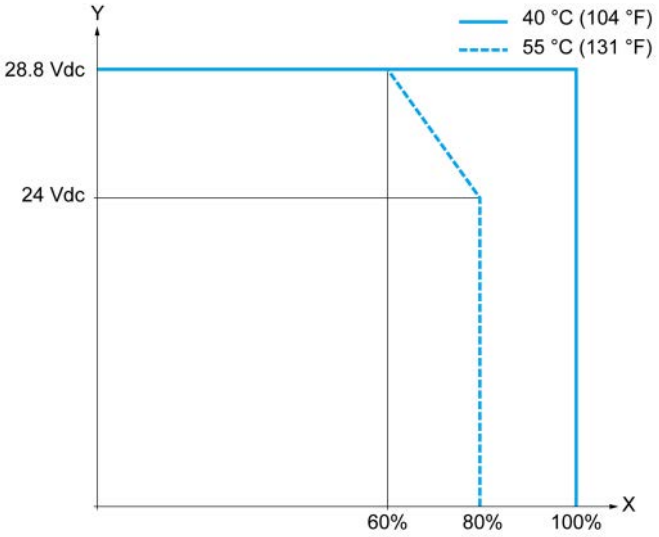
In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Transistorausgänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl schnelle Transistorausgänge		2 Ausgänge (Q0, Q1)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q15
Ausgangstyp		Transistor-
Logiktyp		Source (Strom liefernd)
Ausgangsnennspannung		24 VDC
Ausgangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Ausgangsnennstrom		0,1 A
Gesamtausgangsstrom (Q0 bis Q15)		1.6 A
Maximalleistung Glühlampe		Max. 2,4 W
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven, Seite 250
Einschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Abschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		Max. 1,3 A
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s
Verpolungsschutz		Ja
Grenzspannung		Typ. 39 VDC +/-1 VDC
Max. Ausgangsfrequenz	PWM	100 kHz
	PLS	100 kHz

Merkmal		Wert
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221M32TK	Anschlüsse HE10 (MIL 20)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 3 m (9.84 ft)
HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten, Seite 85.		

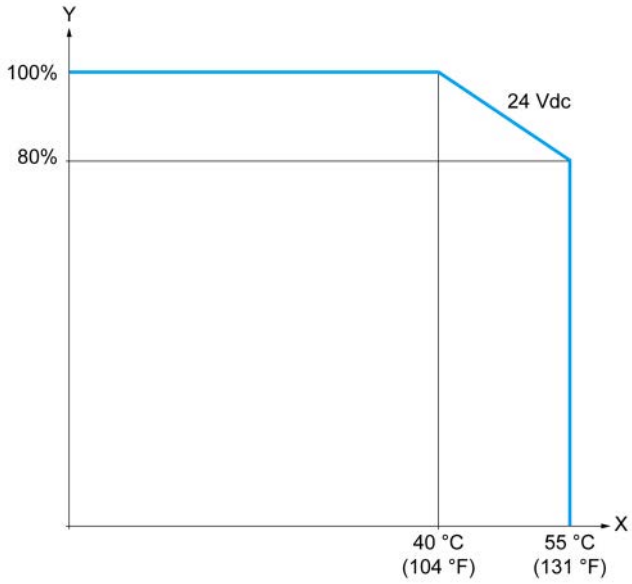
Derating-Kurven

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) für die integrierten Digitalausgänge:



X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge

Y Ausgangsspannung

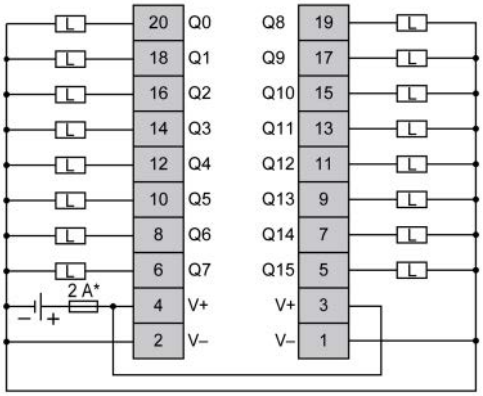


X Umgebungstemperatur

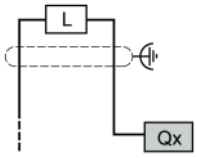
Y Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge

Verdrahtungsplan mit Litzenkabel mit frei liegenden Leitern

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit den Sensoren:



***** Sicherung Typ T



Qx Q0, Q1

Weitere Informationen zur Kabelfarbe für die Steuerungen TWDFCW30K / TWDFCW50K finden Sie in der Beschreibung des Kabels TWDFCW••K, Seite 48.

Analogeingänge der Steuerungen TM221M32TK

Übersicht

Der M221 Logic Controller verfügt über 2 integrierte Analogeingänge.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

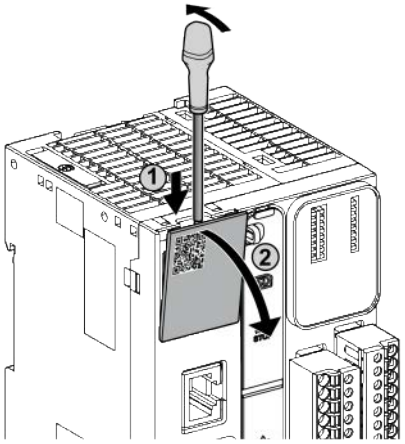
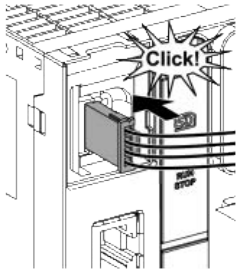
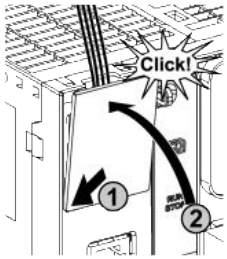
⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Nachfolgend wird das Verfahren zur Montage der Analogkabel beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Entfernen Sie die Schutzabdeckung mithilfe eines Schraubendrehers. 
2	Schieben Sie das Kabel ein, bis ein Klicken zu hören ist. 
3	Bringen Sie die Schutzabdeckung wieder an. 

Merkmale der Analogeingänge

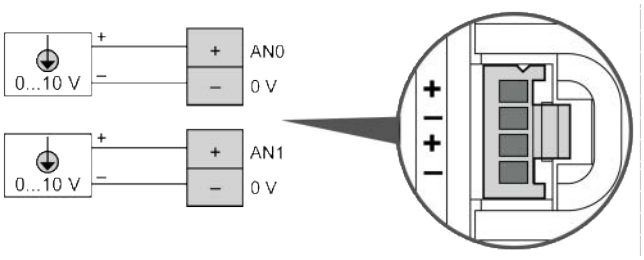
In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des M221 Logic Controller mit Analogeingängen beschrieben:

Merkmal	Eingangsspannung
Max. Anzahl Eingänge	2 Eingänge
Eingangstyp	Asymmetrisch

Merkmal		Eingangsspannung
Nominaler Eingangsspannungsbereich		0 bis +10 VDC
Digitale Auflösung		10 Bit
Eingangswert von LSB		10 mV
Eingangsimpedanz		100 kΩ
Eingangsverzögerung		12 ms
Abtastzeit		1 ms pro Kanal + 1 Zykluszeit
Genauigkeit		± 1% des Skalenendwerts
Rauschwiderstand – max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen		Max. ± 5 % des Skalenendwerts bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	Nicht isoliert
Verbindungstyp		Spezieller Anschluss und Kabel (mitgeliefert)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Herstellerspezifisch (mitgeliefert)
	Länge	1 m (3.3 ft)

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema für die Analogeingänge des Modicon M221 Logic Controller:



Die (-)-Pole sind intern angeschlossen.

Pin-Nr.	Drahtfarbe
AN0	Rot
0 V	Schwarz
AN1	Rot
0 V	Schwarz

Weitere Informationen finden Sie unter Best Practices für die Verdrahtung, Seite 81.

TM221ME32TK

Inhalt dieses Kapitels

TM221ME32TK - Beschreibung..... 254
Digitaleingänge der Steuerungen TM221ME32TK 257
Digitalausgänge der Steuerungen TM221ME32TK 261
Analogeingänge der Steuerungen TM221ME32TK 265

Überblick

In diesem Kapitel wird die Steuerung TM221ME32TK beschrieben.

TM221ME32TK - Beschreibung

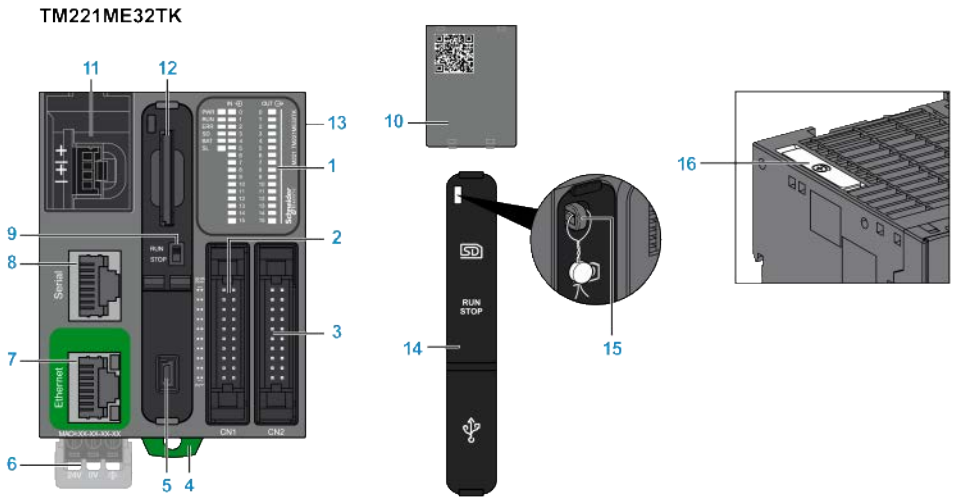
Übersicht

Folgende Komponenten sind in die Steuerungen der Baureihe TM221ME32TK (HE10) integriert:

- 16 Digitaleingänge
  - 12 Standardeingänge
  - 4 Schnelleingänge (HSC)
- 16 Digitalausgänge
  - 14 Standard-Transistorausgänge
  - 2 schnelle Transistorausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsport
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

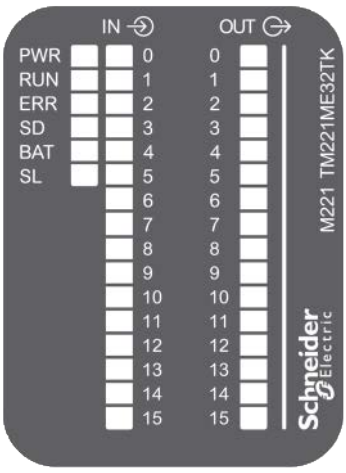
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Steuerung:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Eingangsanschluss HE10 (MIL 20)	Liste der Kabel mit Anschluss HE10 (MIL 20)
3	Ausgangsanschluss HE10 (MIL 20)	
4	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene), 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport, Seite 269
6	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung, Seite 87
7	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port, Seite 270
8	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 272
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter , Seite 60
10	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
11	2 Analogeingänge	Analogeingänge, Seite 265
12	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz, Seite 62
13	E/A-Erweiterungsanschluss	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie, Seite 51

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	**Kommunikation über Prg.-Port**	**Ausführung der Anwendung**
PWR	Spannungsversorgung (Power)	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter Status-LED RUN)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der Status-LED RUN
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff, Seite 62	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie, Seite 50	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1, Seite 272	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1.		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs.

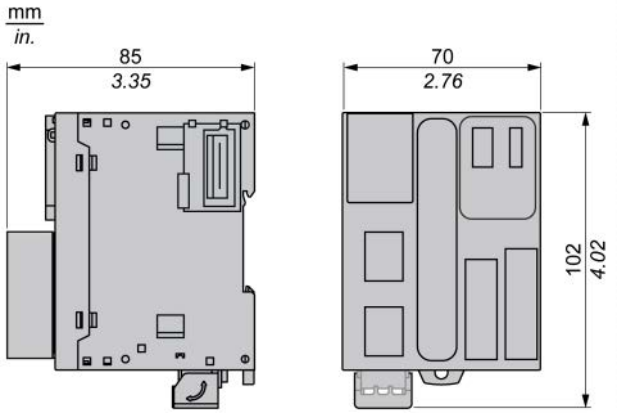
HINWEIS: Informationen zu den im Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs, Seite 272

(1) Weitere Informationen zu den Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller – Programmierhandbuch (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).

(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im Zustand RUNNING. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die nachstehende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Steuerung:



Digitaleingänge der Steuerungen TM221ME32TK

Übersicht

Dieser M221 Logic Controller verfügt über integrierte Digitaleingänge:

- 12 Standardeingänge
- 4 Schnelleingänge, die als 100-kHz-HSC-Eingänge verwendet werden können.

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Eingänge, Seite 54.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standardeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standardeingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		**Wert**
Anzahl Standardeingänge		12 Eingänge
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7 1 gemeinsame Leitung für I8 bis I15
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Eingangsnennstrom		7 mA
Eingangsimpedanz		3,4 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15 bis 28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0 bis 5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven, Seite 259
Einschaltzeit		35 µs + Filterwert(1)
Abschaltzeit		I2 bis I5: 35 µs(1) I8 bis I15: 100 µs(1)
Isolation	zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
Anschlusstechnik		HE10-Steckverbinder (MIL 20)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)
(1) Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters, Seite 54.		

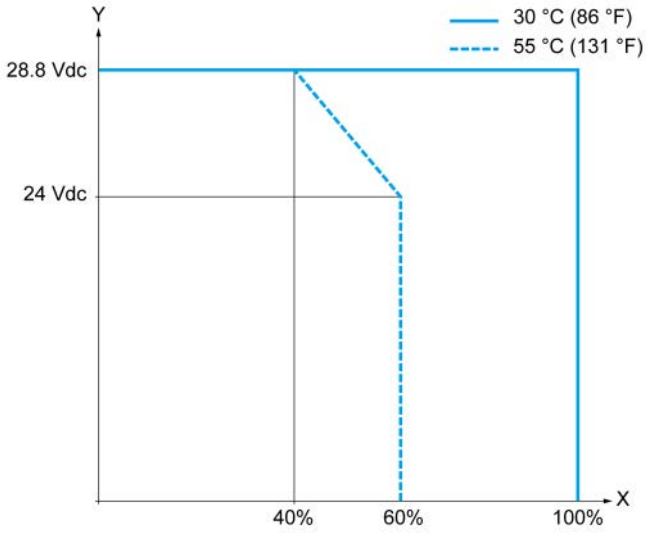
Merkmale der Schnelleingänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Eingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		**Wert**
Anzahl schnelle Eingänge		4 Eingänge (I0, I1, I6, I7)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Eingangsnennstrom		4,5 mA
Eingangsimpedanz		4,9 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15 bis 28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0 bis 5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven, Seite 260
Einschaltzeit		5 µs + Filterwert(1)
Abschaltzeit		5 µs + Filterwert(1)
Max. HSC-Frequenz	Zweiphasig	100 kHz
	Einphasig	100 kHz
	Frequenzmesser	100 kHz
Von HSC unterstützter Betriebsmodus		• `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` • `Zweiphasig [Quadratur X1]` • `Zweiphasig [Quadratur X2]` • `Zweiphasig [Quadratur X4]` • `Einphasig` • `Frequenzmesser`
Isolation	zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen Kanalgruppen	500 VAC
Anschlusstechnik	TM221ME32TK	HE10-Steckverbinder (MIL 20)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 10 m (32,8 ft)
(1) Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters, Seite 54.		

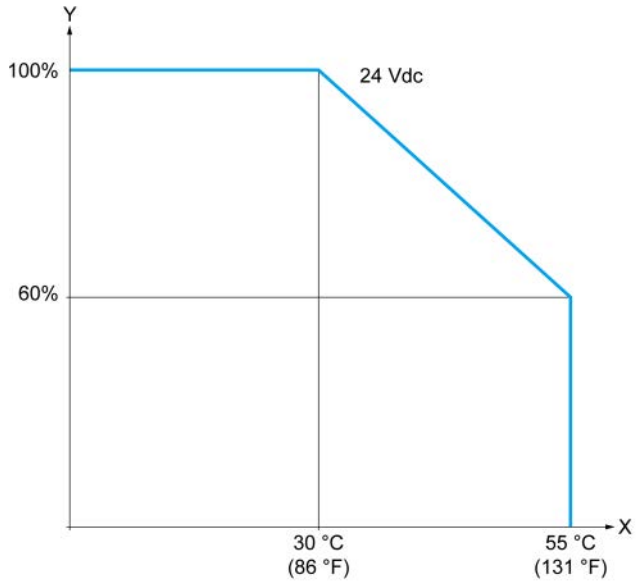
Derating-Kurven

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) für die integrierten Digitaleingänge:



X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge

Y Eingangsspannung

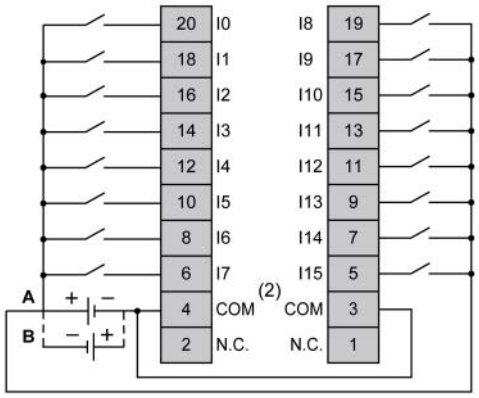


X Umgebungstemperatur

Y Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge

Verdrahtungsplan mit Litzenkabel mit frei liegenden Leitern

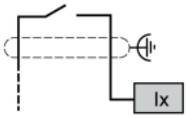
Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren:



(1) Die COM-Klemmen sind **nicht** intern angeschlossen.

A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).

B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).



Ix I0, I1, I6, I7

Weitere Informationen zur Kabelfarbe für die Steuerungen TWDFCW30K / TWDFCW50K finden Sie in der Beschreibung des Kabels TWDFCW••K, Seite 49.

Digitalausgänge der Steuerungen TM221ME32TK

Übersicht

Der TM221ME32TK verfügt über 16 integrierte Digitalausgänge:

- 14 Standard-Transistorausgänge
- 2 schnelle Transistorausgänge

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Ausgänge, Seite 57.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standard-Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standard-Transistorausgänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl Standard-Transistorausgänge		14 reguläre Ausgänge (Q2 bis Q15)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q15
Ausgangstyp		Transistor-
Logiktyp		Source (Strom liefernd)
Ausgangsnennspannung		24 VDC
Ausgangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Ausgangsnennstrom		0,1 A
Gesamtausgangsstrom (Q0 bis Q15)		1,6 A
Spannungsabfall		Max. 1 VDC
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand		0,1 mA
Maximalleistung Glühlampe		Max. 2,4 W
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven, Seite 264
Einschaltzeit	Q2 bis Q3	Max. 50 µs
	Q4 bis Q15	Max. 300 µs
Abschaltzeit	Q2 bis Q3	Max. 50 µs
	Q4 bis Q15	Max. 300 µs
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		0,25 A
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s
Grenzspannung		Max. 39 VDC ± 1 VDC
Schaltfrequenz	Unter ohmscher Last	Max. 100 Hz
Potentialtrennung	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221ME32TK	Anschlüsse HE10 (MIL 20)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)

HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten, Seite 85.

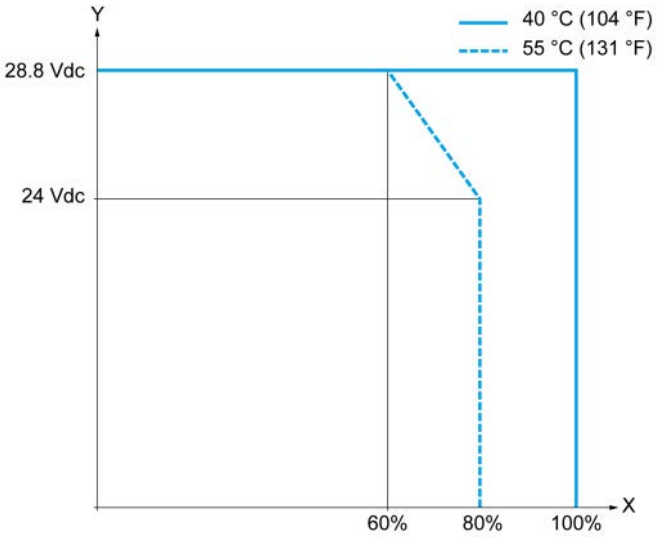
Merkmale der schnellen Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Transistorausgänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		**Wert**
Anzahl schnelle Transistorausgänge		2 Ausgänge (Q0, Q1)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q15
Ausgangstyp		Transistor-
Logiktyp		Source (Strom liefernd)
Ausgangsnennspannung		24 VDC
Ausgangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Ausgangsnennstrom		0,1 A
Gesamtausgangsstrom (Q0 bis Q15)		1.6 A
Maximalleistung Glühlampe		Max. 2,4 W
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven, Seite 264
Einschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Abschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		Max. 1,3 A
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s
Verpolungsschutz		Ja
Grenzspannung		Typ. 39 VDC +/-1 VDC
Max. Ausgangsfrequenz	PLS/PWM/PTO/ FREQGEN	100 kHz
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221ME32TK	Anschlüsse HE10 (MIL 20)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 3 m (9.84 ft)
HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten, Seite 85.		

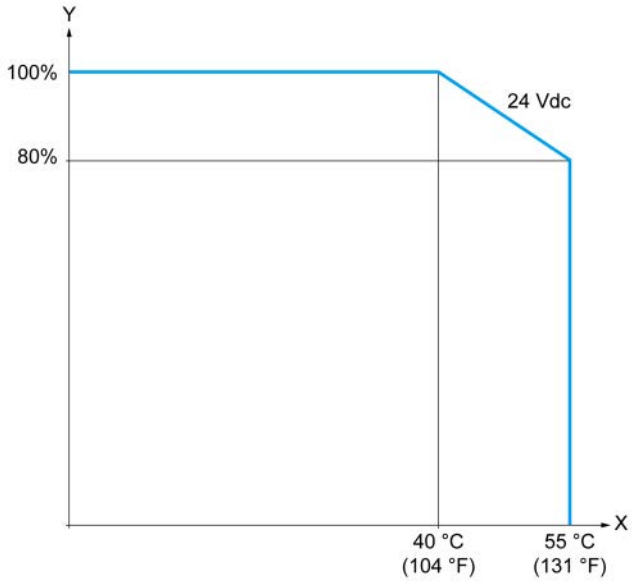
Derating-Kurven

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) für die integrierten Digitalausgänge:



X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge

Y Ausgangsspannung

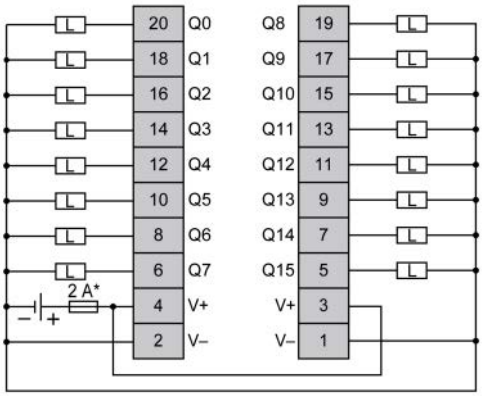


X Umgebungstemperatur

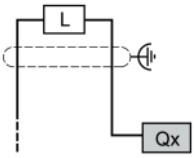
Y Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge

Verdrahtungsplan mit Litzenkabel mit frei liegenden Leitern

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit den Sensoren:



* Sicherung Typ T



Qx Q0, Q1

Weitere Informationen zur Kabelfarbe für die Steuerungen TWDFCW30K / TWDFCW50K finden Sie in der Beschreibung des Kabels TWDFCW••K, Seite 48.

Analogeingänge der Steuerungen TM221ME32TK

Übersicht

Der M221 Logic Controller verfügt über 2 integrierte Analogeingänge.

⚠ GEFAHR

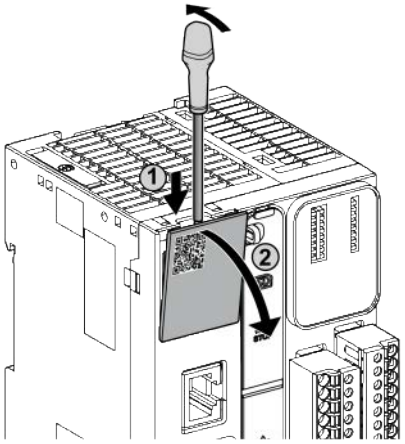
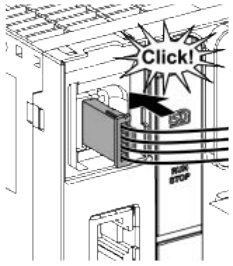
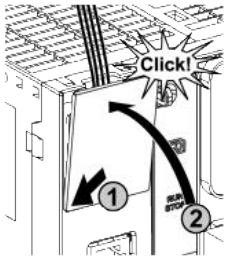
BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

⚠WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Nachfolgend wird das Verfahren zur Montage der Analogkabel beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Entfernen Sie die Schutzabdeckung mithilfe eines Schraubendrehers. 
2	Schieben Sie das Kabel ein, bis ein Klicken zu hören ist. 
3	Bringen Sie die Schutzabdeckung wieder an. 

Merkmale der Analogeingänge

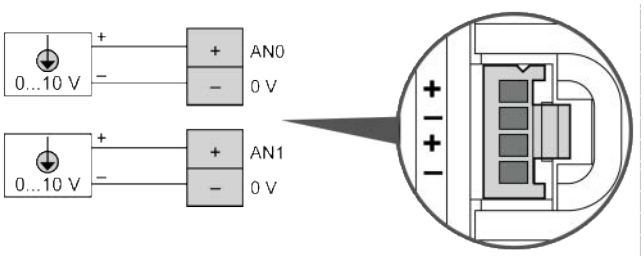
In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des M221 Logic Controller mit Analogeingängen beschrieben:

Merkmal	Eingangsspannung
Max. Anzahl Eingänge	2 Eingänge
Eingangstyp	Asymmetrisch
Nominaler Eingangsspannungsbereich	0 bis +10 VDC

Merkmal		Eingangsspannung
Digitale Auflösung		10 Bit
Eingangswert von LSB		10 mV
Eingangsimpedanz		100 kΩ
Eingangsverzögerung		12 ms
Abtastzeit		1 ms pro Kanal + 1 Zykluszeit
Genauigkeit		± 1% des Skalenendwerts
Rauschwiderstand – max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen		Max. ± 5 % des Skalenendwerts bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	Nicht isoliert
Verbindungstyp		Spezieller Anschluss und Kabel (mitgeliefert)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Herstellerspezifisch (mitgeliefert)
	Länge	1 m (3.3 ft)

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema für die Analogeingänge des Modicon M221 Logic Controller:



Die (-)-Pole sind intern angeschlossen.

Pin-Nr.	Drahtfarbe
AN0	Rot
0 V	Schwarz
AN1	Rot
0 V	Schwarz

Weitere Informationen finden Sie unter Best Practices für die Verdrahtung, Seite 81.

Modicon M221 Logic Controller – Kommunikation

Inhalt dieses Abschnitts

Integrierte Kommunikationsports 269
Anschluss des M221 Logic Controller an einen PC 278

Integrierte Kommunikationsports

Inhalt dieses Kapitels

USB-Mini-B-Programmierport 269
Ethernet-Port 270
Serielle Leitung 1 272
Serielle Leitung 2 275

USB-Mini-B-Programmierport

Überblick

Der USB-Mini-B-Port ist eine Programmierschnittstelle, die Sie zum Anschließen eines PC an den USB-Host-Port mithilfe der EcoStruxure Machine Expert - Basic-Software verwenden. Mit einem USB-Standardkabel eignet sich dieser Anschluss für schnelle Aktualisierungen des Programms oder für kurzzeitige Verbindungen zur Durchführung von Wartungsarbeiten und Prüfung von Datenwerten. Die Schnittstelle eignet sich nicht für dauerhafte Verbindungen, wie bei der Inbetriebnahme oder der Überwachung, ohne die Verwendung speziell angepasster Kabel zur Minimierung der Auswirkungen elektromagnetischer Störungen.

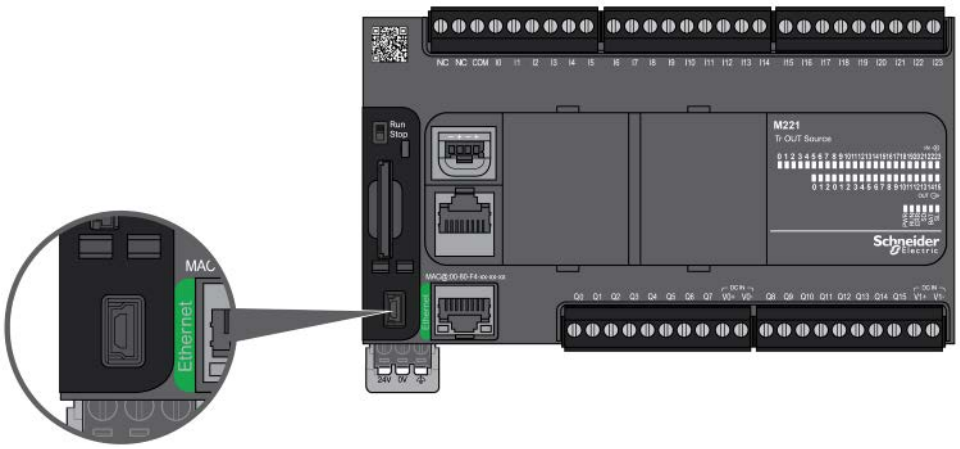
⚠WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB ODER FUNKTIONSUNFÄHIGE GERÄTE

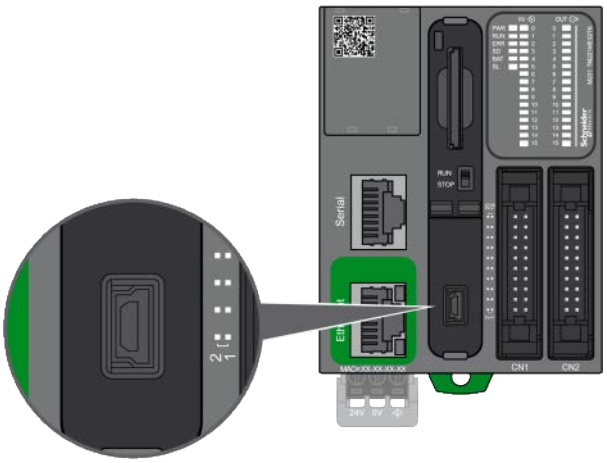
- Für lang andauernde Verbindungen muss ein geschirmtes und mit der Funktionserde (FE) des Systems verbundenes USB-Kabel verwendet werden, z. B. BMX XCAUSBH0••.
- Schließen Sie nie mehr als einen Controller oder Buskoppler gleichzeitig über USB-Verbindungen an.
- Verwenden Sie USB-Ports, sofern vorhanden, nur in nicht explosionsgefährdeten Bereichen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Die folgende Abbildung zeigt die Position des USB-Mini-B-Programmierports am TM221C Logic Controller:



Die folgende Abbildung zeigt die Position des USB-Mini-B-Programmierports am TM221M Logic Controller:



Kenndaten

In der nachstehenden Tabelle werden die Merkmale des USB-Mini-B-Programmierports beschrieben:

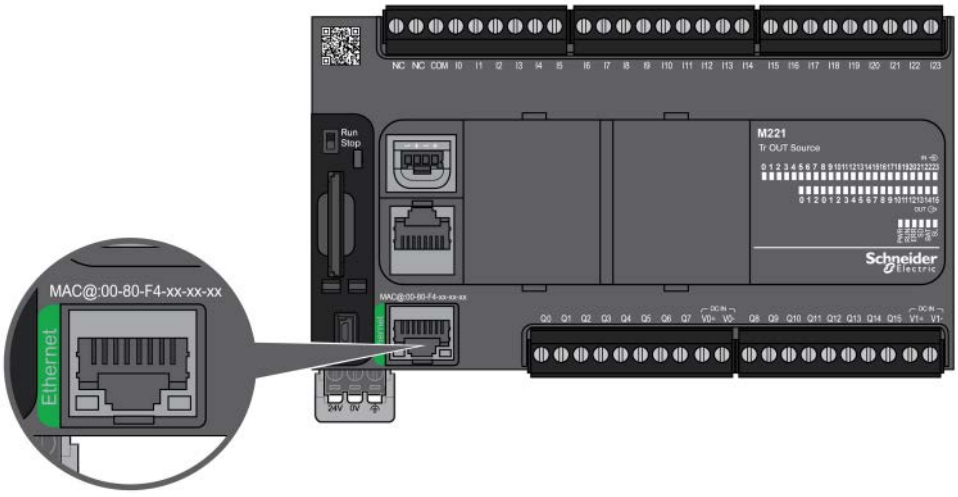
Parameter	USB-Programmierport
Funktion	Kompatibel mit USB 2.0
Steckverbinder-Typ	Mini-B
Potenzialtrennung	Keine
Kabeltyp	Geschirmt

Ethernet-Port

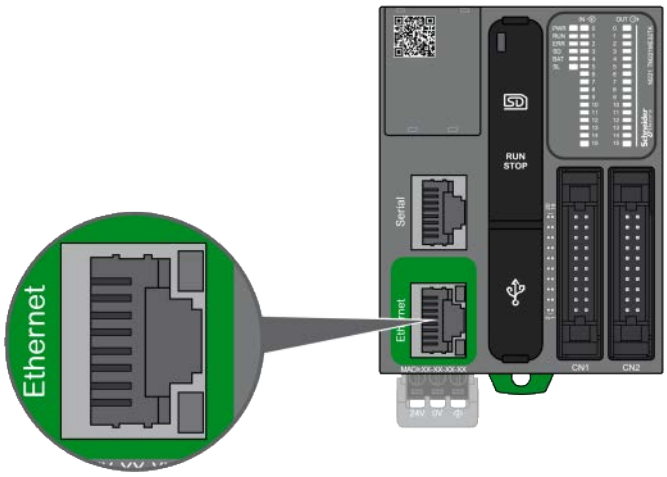
Überblick

Die TM221•E•••• sind mit einem Ethernet-Kommunikationsport ausgestattet.

Die folgende Abbildung zeigt die Position des Ethernet-Ports am TM221C Logic Controller:



Die folgende Abbildung zeigt die Position des Ethernet-Ports am TM221M Logic Controller:



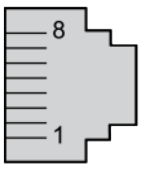
Kenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Ethernet-Merkmale:

Merkmal	Beschreibung
Funktion	Modbus TCP/IP
Steckverbinder-Typ	RJ45
Treiber	• 10 M Halbduplex (Auto-Negotation) • 100 M Vollduplex (Auto-Negotation)
Kabeltyp	Geschirmt
Automatische Crossover-Erkennung	Ja

Pinbelegung

Die nachstehende Abbildung zeigt die Pinbelegung für die RJ45-Ethernet-Steckverbindung:



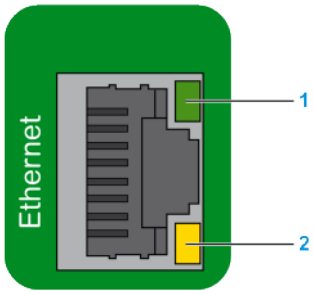
In der folgenden Tabelle werden die Steckkontakte der RJ45-Ethernet-Steckverbindung beschrieben:

Pin-Nr.	Signal
1	TD+
2	TD-
3	RD+
4	-
5	-
6	RD-
7	-
8	-

HINWEIS: Die Steuerung unterstützt die Kabelfunktion MDI/MDIX Auto-Crossover. Die Verwendung spezieller Ethernet-Crossover-Kabel für den direkten Anschluss von Geräten an diesen Port (Verbindungen ohne Ethernet-Hub oder -Switch) ist nicht erforderlich.

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs des RJ45-Steckverbinders:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs für Ethernet beschrieben:

Bezeichnung	Beschreibung	LED		
		Farbe	Status	Beschreibung
1: ACT	Ethernet-Aktivität	Grün	Aus	Keine Aktivität, oder die Steuerung ist mit einem Hub verbunden.
			Blinkt	Aktivität
2: LINK	Ethernet-Verbindung	Gelb	Aus	Keine Verbindung
			Ein	Verbindung

Eine Änderung des Werts der Systembits `%S34`, `%S35` oder `%S36` kann eine Reinitialisierung des Ethernet-Kanals zur Folge haben. Aus diesem Grund ist der Ethernet-Kanal möglicherweise für mehrere Sekunden nach der Änderung der Werte dieser Systembits nicht verfügbar.

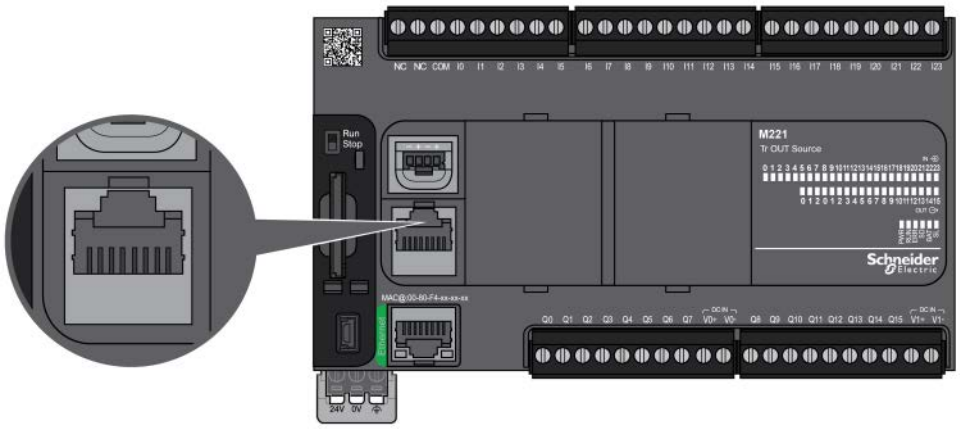
Serielle Leitung 1

Überblick

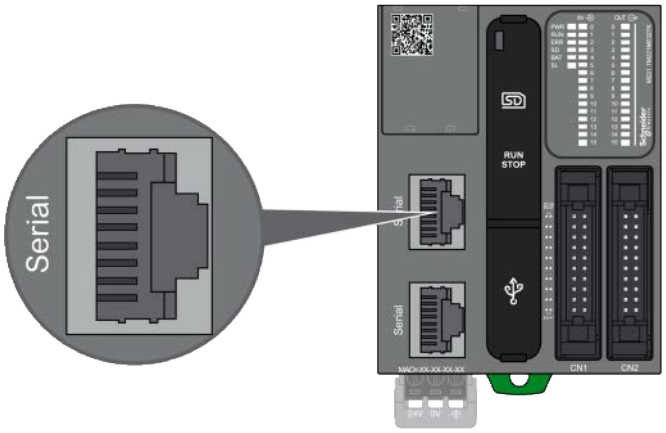
Die serielle Leitung 1:

- dient der Kommunikation mit Geräten, die das Modbus-Protokoll (entweder als Master oder Slave) und das ASCII-Protokoll (Drucker, Modem usw.) unterstützen.
- Bietet eine 5-VDC-Spannungsverteilung.

Die folgende Abbildung zeigt die Position des SL-Ports 1 am TM221C Logic Controller:



Die folgende Abbildung zeigt die Position des SL-Ports 1 am TM221M Logic Controller:



Kenndaten

Merkmal		Beschreibung
Funktion		Über die RS485- oder RS232-Software konfiguriert
Anschlusstyp		RJ45
Isolation		Nicht potentialgetrennt
Max. Baudrate		1200 bis 115 200 bps
Kabel	Typ	Geschirmt
	Maximale Länge (zwischen der Steuerung und einem isolierten Anschlusskasten)	15 m (49 ft) für RS485 3 m (9.84 ft) für RS232
Polarisierung		Nein (1)
5-VDC-Spannungsversorgung für RS485		Ja

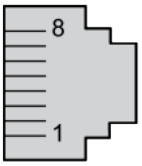
(1) Integrierte TM221 **SL1** und **SL2** enthält feste interne Vorspannnetzwerk-Widerstände mit hoher Impedanz (4,7 kΩ). Verwenden Sie keine externen Leitungsabschlusswiderstände (standardmäßig 150 Ω) ohne zusätzliche Leitungspolarisierungswiderstände mit niedriger Impedanz (standardmäßig 450 bis 650 Ω), um eine entsprechende Leerlaufspannung von mindestens 200 mV zwischen den Datenleitungen D1 und D0 zu gewährleisten.

HINWEIS: Manche Geräte setzen serielle RS485-Anschlüsse unter Spannung. Schließen Sie diese Spannungsleitungen nicht an Ihre Steuerung an, da sie die Elektronik des seriellen Steuerungsanschlusses beschädigen und zur Funktionsunfähigkeit des seriellen Anschlusses führen können.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Verwenden Sie für die Verbindung von RS485-Geräten mit der Steuerung ausschließlich das serielle Kabel VW3A8306R••. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Pinbelegung

Die folgende Abbildung zeigt die Pins am RJ45-Steckverbinder:



In der nachstehenden Tabelle wird die Pin-Belegung des RJ45-Steckverbinders beschrieben:

Pin-Nr.	RS232	RS485
1	RxD	N.C.
2	TxD	N.C.
3	RTS	N.C.
4	N.C.	D1
5	N.C.	D0
6	CTS	N.C.
7	N.C.*	5 VDC
8	Allgemein	Allgemein
* 5 VDC, von der Steuerung bereitgestellt. Nicht anschließen.		

CTS: Clear To Send

N.C.: Nicht belegt („No Connection“: Keine Verbindung)

RTS: Ready To Send

RxD: Empfangsdaten

TxD: Sendedaten

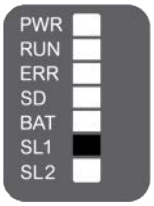
⚠WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Status-LED

Die folgende Abbildung zeigt die Status LED der seriellen Leitung 1 am TM221C Logic Controller:



Die folgende Abbildung zeigt die Status LED der seriellen Leitung 1 am TM221M Logic Controller:



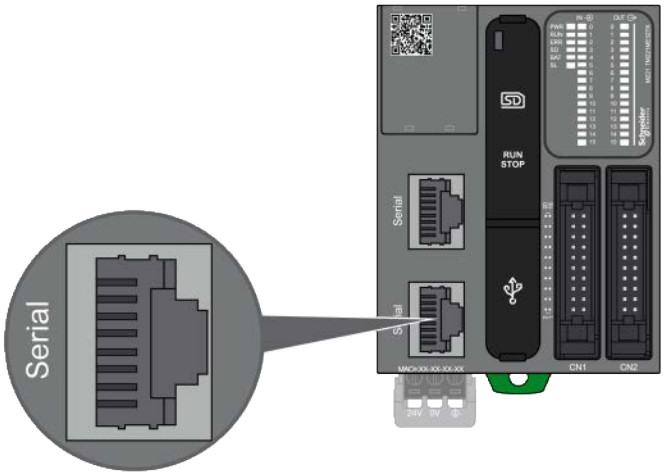
In der folgenden Tabelle wird die Status-LED für die serielle Leitung 1 beschrieben:

Bezeichnung	Beschreibung	LED		
		Farbe	Status	Beschreibung
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Ein	Verweist auf Aktivität auf der seriellen Leitung 1.
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.

Serielle Leitung 2

Überblick

Die serielle Leitung 2 dient der Kommunikation mit Geräten, die das Modbus-Protokoll (als Master oder Slave) und das ASCII-Protokoll (Drucker, Modem usw.) unterstützen, und stellt einen RS485-Anschluss und eine Klemmenleiste bereit.

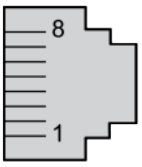


Kenndaten

Merkmal		Beschreibung
Funktion		Über die RS485-Software konfiguriert
Anschlusstyp		RJ45
Isolation		Nicht potentialgetrennt
Max. Baudrate		1200 bis 115 200 bps
Kabel	Typ	Geschirmt
	Maximale Länge	15 m (49 ft) für RS485
Polarisierung		Nein (1)
5-VDC-Spannungsversorgung für RS485		Nein
(1) Integrierte TM221 **SL1** und **SL2** enthält feste interne Vorspannungsnetzwerk-Widerstände mit hoher Impedanz (4,7 kΩ). Verwenden Sie keine externen Leitungsabschlusswiderstände (standardmäßig 150 Ω) ohne zusätzliche Leitungspolarisierungswiderstände mit niedriger Impedanz (standardmäßig 450 bis 650 Ω), um eine entsprechende Leerlaufspannung von mindestens 200 mV zwischen den Datenleitungen D1 und D0 zu gewährleisten.		

Pinbelegung

Die folgende Abbildung zeigt die Pins am RJ45-Steckverbinder:



In der nachstehenden Tabelle wird die Pin-Belegung für den RS485-Steckverbinder beschrieben:

Pin-Nr.	RS485	Beschreibung
1	N.C.	Keine Verbindung
2	N.C.	Keine Verbindung
3	N.C.	Keine Verbindung
4	D1	Modbus SL: D1 (+/B) RS-485 2-Draht
5	D0	Modbus SL: D0 (-/A) RS-485 2-Draht
6	N.C.	Keine Verbindung
7	N.C.	Keine Verbindung
8	Allgemein	Allgemein

⚠WARNUNG

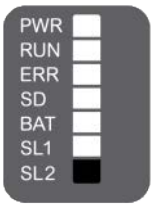
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Status-LED

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LED:



In der folgenden Tabelle wird die Status-LED für die serielle Leitung 2 beschrieben:

Bezeichnung	Beschreibung	LED		
		Farbe	Status	Beschreibung
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Ein	Verweist auf Aktivität auf der seriellen Leitung 2.
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.

Anschluss des M221 Logic Controller an einen PC

Inhalt dieses Kapitels

Verbindung der Steuerung mit einem PC..... 278

Verbindung der Steuerung mit einem PC

Überblick

Für die Übertragung, Ausführung und Überwachung von Anwendungen wird die Steuerung mit einem Computer verbunden, auf dem EcoStruxure Machine Expert - Basic 1.0 oder höher installiert ist. Dazu kann entweder ein USB-Kabel angeschlossen oder eine Ethernet-Verbindung verwendet werden (für die Referenzen, die einen Ethernet-Port unterstützen).

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Verbinden Sie das Kommunikationskabel immer zuerst mit dem PC, bevor Sie es an die Steuerung anschließen. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Verbindung über den Mini-B-USB-Port

Kabel-Bestellnummer	Details
BMXXCAUSBH018	Dieses abgeschirmte und geerdete USB-Kabel eignet sich für langfristige Verbindungen.
TCSXCNAMUM3P	Dieses USB-Kabel ist für kurzzeitige Verbindungen wie zum Beispiel für kurze Updates oder das Abrufen von Datenwerten geeignet.

HINWEIS: Sie können jeweils nur 1 Steuerung bzw. ein anderes mit EcoStruxure Machine Expert - Basic verbundenes Gerät und die zugehörige Komponente mit dem PC verbinden.

⚠ **WARNUNG**
UNZUREICHENDE STROMVERSORGUNG FÜR USB-DOWNLOAD Verwenden Sie für einen USB-betriebenen Download kein USB-Kabel mit einer Länge von mehr als 3 m (9.8 ft). **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Der USB-Mini-B-Port ist eine Programmierschnittstelle, die Sie zum Anschließen eines PC an den USB-Host-Port mithilfe der EcoStruxure Machine Expert - Basic-Software verwenden. Mit einem USB-Standardkabel eignet sich dieser Anschluss für schnelle Aktualisierungen des Programms oder für kurzzeitige Verbindungen zur Durchführung von Wartungsarbeiten und Prüfung von Datenwerten. Die Schnittstelle eignet sich nicht für dauerhafte Verbindungen, wie bei der Inbetriebnahme oder der Überwachung, ohne die Verwendung speziell angepasster Kabel zur Minimierung der Auswirkungen elektromagnetischer Störungen.

⚠WARNUNG

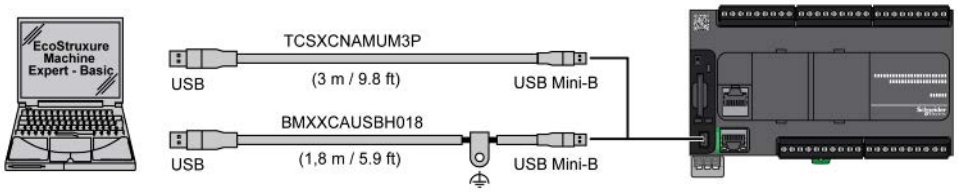
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB ODER FUNKTIONSUNFÄHIGE GERÄTE

- Für lang andauernde Verbindungen muss ein geschirmtes und mit der Funktionserde (FE) des Systems verbundenes USB-Kabel verwendet werden, z. B. BMX XCAUSBH0••.
- Schließen Sie nie mehr als einen Controller oder Buskoppler gleichzeitig über USB-Verbindungen an.
- Verwenden Sie USB-Ports, sofern vorhanden, nur in nicht explosionsgefährdeten Bereichen.

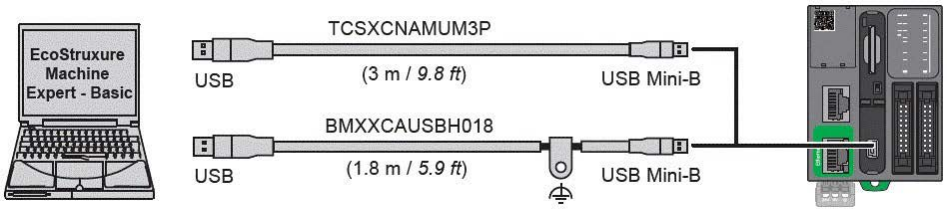
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Um die Auswirkungen eventueller statischer Entladungen auf die Steuerung zu minimieren, sollte das Kommunikationskabel immer zuerst an den PC angeschlossen werden.

In der folgenden Abbildung wird die USB-Verbindung mit einem PC auf einem TM221C Logic Controller dargestellt:



In der folgenden Abbildung wird die USB-Verbindung mit einem PC auf einem TM221M Logic Controller dargestellt:



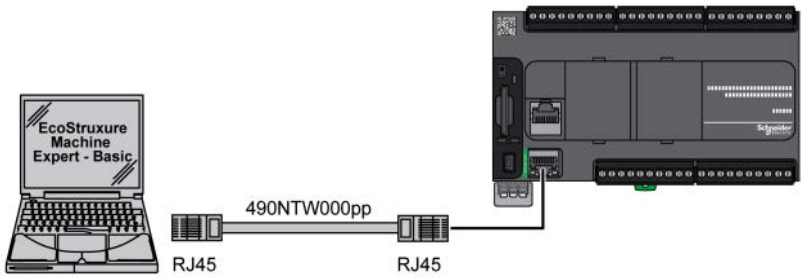
Gehen Sie vor wie folgt, um das USB-Kabel an die Steuerung anzuschließen:

Schritt	Aktion
1	**1a**. Vergewissern Sie sich bei der Herstellung einer langfristigen Verbindung über ein Kabel des Typs BMXXCAUSBH018 oder über ein anderes geschirmtes Kabel mit Erdanschluss, dass der Schirmanschluss sicher mit der Funktionserde (FE) oder Schutzerde (PE) Ihres Systems verbunden ist, bevor Sie das Kabel an Ihre Steuerung und Ihren PC anschließen. **1b**. Bei der Herstellung einer kurzzeitigen Verbindung über ein Kabel des Typs TCSXCNAMUM3P oder ein anderes ungeerdetes USB-Kabel fahren Sie mit Schritt 2 fort.
2	Schließen Sie Ihr USB-Kabel an den Computer an.
3	Öffnen Sie die Schutzabdeckung für den USB-Mini-B-Steckplatz an der Steuerung.
4	Verbinden Sie den Mini-B-Stecker Ihres USB-Kabels mit dem USB-Anschluss der Steuerung.

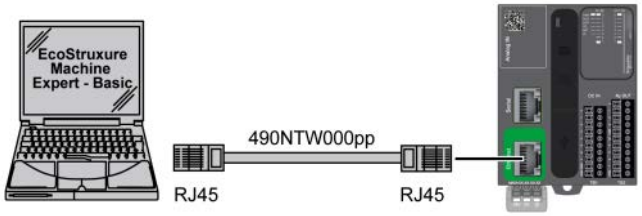
Verbindung über den Ethernet-Port

Sie können die Steuerung auch über ein Ethernet-Kabel an den PC anschließen.

In der folgenden Abbildung wird die Ethernet Verbindung mit einem PC auf einem TM221C Logic Controller dargestellt:



In der folgenden Abbildung wird die Ethernet-Verbindung mit einem PC bei einem TM221M Logic Controller dargestellt:



Gehen Sie vor wie folgt, um die Steuerung mit dem PC zu verbinden:

Schritt	Aktion
1	Schließen Sie das Ethernet-Kabel an den PC ein.
2	Stecken Sie das Ethernet-Kabel in den Ethernet-Port der Steuerung ein.

Glossar

A

Analoger Eingang:

Wandelt empfangene Spannungs- oder Stromwerte in numerische Werte um. Sie können diese Werte in der Logiksteuerung speichern und verarbeiten.

Anweisungsliste (Programmiersprache):

Ein in der Programmiersprache Anweisungsliste (AWL oder IL: Instruction List) geschriebenes Programm besteht aus einer Abfolge textbasierter Anweisungen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden. Jede Anweisung besteht aus einer Zeilennummer, einem Anweisungscode und einem Operanden (siehe IEC 61131-3).

ASCII:

(*American Standard Code for Information Interchange*) Protokoll zur Darstellung alphanumerischer Zeichen (Buchstaben, Zahlen, einige grafische Zeichen sowie Steuerzeichen).

B

Bit/s:

(*Bits pro Sekunde*) Definition der Übertragungsrate, wird ebenfalls in Verbindung mit den Multiplikatoren Kilo (KBit/s) und Mega (MBit/s) angegeben.

C

CFC:

(*Continuous Function Chart*) Grafische Programmiersprache (Erweiterung des Standards IEC 61131-3) auf der Grundlage der FBD-Sprache (Funktionsbausteindiagramm), die wie ein Flussdiagramm aufgebaut ist. Grafische Elemente werden allerdings, sofern möglich, ohne die Verwendung von Netzwerken frei positioniert, sodass Rückkopplungsschleifen möglich sind. Bei jedem Baustein befinden sich die Eingänge links und die Ausgänge rechts. Sie können die Bausteinausgänge mit den Eingängen anderer Bausteine verbinden, um komplexe Ausdrücke zu erstellen.

Continuous Function Chart (Programmiersprache):

Grafische Programmiersprache (Erweiterung des Standards IEC61131-3) auf der Grundlage der FBD-Sprache (Funktionsbausteindiagramm), die wie ein Flussdiagramm aufgebaut ist. Grafische Elemente werden allerdings, sofern möglich, ohne die Verwendung von Netzwerken frei positioniert, sodass Rückkopplungsschleifen möglich sind. Bei jedem Baustein befinden sich die Eingänge links und die Ausgänge rechts. Sie können die Bausteinausgänge mit den Eingängen anderer Bausteine verbinden, um komplexe Ausdrücke zu erstellen.

CTS:

(*Clear To Send*) Datenübertragungssignal, das den Empfang eines RDS-Signals von der Senderstation quittiert.

CW/CCW:

ClockWise / Counter ClockWise

D

DIN:

(*Deutsches Institut für Normung*) Deutsche Einrichtung, die technische Standards und Maße vorgibt.

E

EIA Rack:

(*Rack der Electronic Industries Alliance*) Standardisiertes System (IEC 60297., EIA 310-D und DIN 41494 SC48D) zur Montage verschiedener elektronischer Module in einem 19 Zoll (482,6 mm) breiten Stack oder Rack.

EN:

EN ist einer der zahlreichen vom CEN (*European Committee for Standardization*), CENELEC (*European Committee for Electrotechnical Standardization*) oder ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) verwalteten europäischen Standards.

F

FBD:

(*Function Block Diagram: Funktionsbausteindiagramm*) Eine von 5 Sprachen für die Logik oder Steuerung, die von dem Standard IEC 61131-3 für Steuerungssysteme unterstützt wird. Es handelt sich hierbei um eine grafisch orientierte Programmiersprache. Sie arbeitet mit einer Liste von Netzwerken, wobei jedes Netzwerk eine grafische Struktur von Feldern und Verbindungslinien enthält, die entweder einen logischen oder einen arithmetischen Ausdruck, den Aufruf eines Funktionsbausteins, einen Sprung oder einen Rückkehrbefehl darstellen.

FE:

(*Functional Earth: Funktionserde*) Gemeinsame Erdungsverbindung zur Verbesserung oder Ermöglichung eines normalen Betriebs elektrisch sensibler Geräte (in Nordamerika auch als Funktionsmasse bezeichnet).

Im Gegensatz zur Schutzerde (Schutzmasse) dient eine FE-Verbindung einem anderen Zweck als dem Schutz vor elektrischen Schlägen und kann im Normalfall stromführend sein. Beispiele für Geräte, die FE-Verbindungen verwenden: Stoßspannungsbegrenzer und elektromagnetische Störungsfilter, bestimmte Antennen und Messgeräte.

FreqGen:

(*Frequency Generator: Frequenzgenerator*) Funktion, die ein Rechtecksignal mit programmierbarer Frequenz erzeugt.

G

GRAFCET:

Funktionsweise eines sequenziellen Vorgangs (Ablauf) in strukturierter und grafischer Form.

Hierbei handelt es sich um ein analytisches Verfahren, bei dem Ablaufsteuerungssysteme in eine Reihe von Schritten unterteilt werden, denen Aktionen, Übergänge und Bedingungen zugewiesen sind.

H

HE10:

Rechteckverbindung für elektrische Signale mit einer Frequenz unter 3 MHz nach IEC 60807-2.

HSC:

High Speed Counter: Hochgeschwindigkeitszähler Eine Funktion, die Impulse an der Steuerung oder an Erweiterungsmoduleingängen zählt.

I

IEC 61131-3:

Teil 3 eines 3-teiligen IEC-Standards für industrielle Automatisierungsanlagen. IEC 61131-3 befasst sich mit den Programmiersprachen für Steuerungen und definiert 2 grafische und 2 textbasierte Programmiersprachenstandards. Grafische Programmiersprachen: Kontaktplan (KOP oder LD: Ladder) und Funktionsbausteindiagramm (FBD oder Function Block Diagram). Textbasierte Programmiersprachen: Strukturierter Text (ST) und Anweisungsliste (AWL oder IL: Instruction List).

IEC:

(*International Electrotechnical Commission*) Gemeinnütziges, internationales Normungsgremium, das sich die Ausarbeitung und Veröffentlichung internationaler Normen für die Elektro- und Elektronikindustrie sowie zugehörige Technologien zur Aufgabe gemacht hat.

IL:

(*Instruction List: Anweisungsliste (AWL)*) Ein in Anweisungsliste geschriebenes Programm besteht aus einer Abfolge textbasierter Anweisungen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden. Jede Anweisung besteht aus einer Zeilennummer, einem Anweisungscode und einem Operanden (siehe IEC 61131-3).

IP 20:

(*Ingress Protection: Schutzart*) Schutzklassifizierung nach IEC 60529, die von einem Gehäuse bereitgestellt wird. Sie wird anhand der Buchstaben IP und 2 Ziffern ausgewiesen. Die erste Ziffer gibt Aufschluss über zwei Faktoren: Schutz für Personen und Geräte. Die zweite Ziffer verweist auf den Schutz vor Wasser. IP 20 schützt Geräte vor dem elektrischen Kontakt von Objekten, die größer sind als 12,5 mm, jedoch nicht vor Wasser.

K

Klemmenleiste:

Komponente, die in einem Elektronikmodul montiert wird und die elektrische Verbindung zwischen der Steuerung und den Feldgeräten herstellt.

Kontaktplan (Programmiersprache):

Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

L

LD:

(*Ladder Diagramm: Kontaktplan (KOP)*) Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

M

Modbus:

Protokoll, das die Kommunikation zwischen mehreren Geräten ermöglicht, die alle mit demselben Netzwerk verbunden sind.

N

NEMA:

(*National Electrical Manufacturers Association*) Standard für verschiedene Klassen elektrischer Gehäuse. Die NEMA-Standards befassen sich mit der Korrosionsbeständigkeit, dem Schutz vor Regen, dem Eindringen von Wasser usw. Für IEC-Mitgliedsländer gilt die Norm IEC 60529 mit ihrer Klassifizierung der verschiedenen Schutzarte (IP-Codes) für Gehäuse.

P

PE:

(*Protective Earth: Schutzerde*) Gemeinsame Erdungsverbindung zur Vermeidung elektrischer Schläge durch den Anschluss aller frei liegenden leitenden Flächen an das Massepotential. Um einen Spannungsabfall zu vermeiden, ist in diesem Leiter kein Stromfluss zugelassen (in Nordamerika auch als *Schutzmasse* oder als Gerätemasseleiter im US-amerikanischen Stromcode bezeichnet).

PTO:

(*Pulse Train Output: Impulswellenausgang*) Schneller Ausgang, der innerhalb eines fest vorgegebenen 50-50-Arbeitszyklus zwischen dem Aus- und Ein-Zustand pendelt und dabei eine Rechteckschwingung erzeugt. PTO eignet sich insbesondere für Anwendungen wie z. B. Schrittmotoren, Frequenzwandler und Servomotorsteuerungen.

PWM:

(*Pulse Width Modulation: Impulsbreitenmodulation*) Schneller Ausgang, der innerhalb eines anpassbaren Arbeitszyklus zwischen dem Aus- und Ein-Zustand pendelt und dabei eine Rechteckschwingung erzeugt (obwohl Sie ihn zur Erzeugung eines Rechtecksignals einstellen können).

R

RJ45:

Standardtyp eines 8-poligen Anschlusssteckers für Netzwerkkabel, definiert für Ethernet.

RS-232:

Standardtyp eines seriellen Kommunikationsbusses mit 3 Drähten (auch geläufig als EIA RS-232C oder V.24).

RS-485:

Standardtyp eines seriellen Kommunikationsbusses mit 2 Drähten (auch geläufig als EIA RS-485).

RTS:

(*Request To Send: Sende-Request*) Datenübertragungssignal und CTS-Signal, dass den RTS vom Zielknoten quittiert.

RxD:

Leitung, über die Daten einer Quelle von einer anderen Quelle empfangen werden.

S

SFC:

(*Sequential Function Chart*) Programmiersprache, die aus Schritten mit zugeordneten Aktionen, Übergängen mit zugeordneten Logikbedingungen und Zielverbindungen zwischen Schritten und Übergängen aufgebaut ist. (Der SFC-Standard ist in IEC 848 definiert. Er ist IEC 61131-3-konform.)

ST:

(*Structured Text: Strukturierter Text*) Programmiersprache, die komplexe und verschachtelte Anweisungen umfasst (z. B. Iterationsschleifen, bedingte Ausführungen oder Funktionen). ST ist IEC 61131-3-kompatibel.

T

TxD:

Leitung, über die Daten von einer Quelle an eine andere Quelle gesendet werden.

Index

A

Ausgangsschutz 85
Ausgangsverwaltung 57

B

Bestimmungsgemäße Verwendung 8
Buskoppler
  Technische Daten 44

E

Echtzeituhr 50
Eingangsverwaltung 54
Elektrische Anforderungen
  Installation 81
Elektromagnetische Störempfindlichkeit 69
Erdung 93

F

Fehlerausweichwert
  Moduskonfiguration 58
Filter
  Prellfilter 54

H

Hutschiene 76

I

Induktive Last 85
Installation 67
  Elektrische Anforderungen 81
  Installation des Logic Controller 70

K

Kenndaten
  Module 42
Kommunikationsports 269
  Ethernet-Port 270
  Serielle Leitung 1 272
  Serielle Leitung 2 275
  USB-Programmierport 269
Kurzschluss oder Überstrom an Relaisausgängen ... 60
Kurzschluss oder Überstrom an Sink-Transistorausgängen 59
Kurzschluss oder Überstrom an Source-Transistorausgängen 59

L

Logic Controller-Installation
  Installation 70

M

M221
  TM221C16R 97
  TM221C16T 104
  TM221C16U 110
  TM221C24R 116
  TM221C24T 122
  TM221C24U 128
  TM221C40R 134
  TM221C40T 142
  TM221C40U 150
  TM221CE16R 101
  TM221CE16T 107
  TM221CE16U 113
  TM221CE24R 119
  TM221CE24T 125
  TM221CE24U 131
  TM221CE40R 138
  TM221CE40T 146
  TM221CE40U 153
  TM221M16R / TM221M16RG 187
  TM221M16T 213
  TM221M32TK 241
  TM221ME16R / TM221ME16RG 200
  TM221ME16T / TM221ME16TG 227
  TM221ME32TK 254
Merkmale des TM221C 19
Merkmale des TM221M 24
Montagepositionen 72, 74

P

presentation
  TM221M16R / TM221M16RG 187
  TM221M16T / TM221M16TG 213
  TM221M32TK 241
  TM221ME16R / TM221ME16RG 200
  TM221ME16T / TM221ME16TG 227
  TM221ME32TK 254

Q

Qualifikation des Personals 7

R

Run/Stop 60

S

SD-Karte 62
Serielle Leitung 1
  Kommunikationsports 272
Serielle Leitung 2
  Kommunikationsports 275
Spannungsversorgung 87, 90
Statusspeicherung 55

T

Tesys-Module
  Kenndaten 42
TM221C16R 97
TM221C16T 104
TM221C16U 110
TM221C24R 116
TM221C24T 122
TM221C24U 128
TM221C40R 134
TM221C40T 142

TM221C40U 150
TM221CE16R 101
TM221CE16T 107
TM221CE16U 113
TM221CE24R 119
TM221CE24T 125
TM221CE24U 131
TM221CE40R 138
TM221CE40T 146
TM221CE40U 153
TMC2-Steckmodule 45

U

Umgebungskenndaten 67
USB-Programmierport
  Kommunikationsports 269

V

Verbindung der Steuerung mit einem PC 278
Verdrahtung 81

Z

Zertifizierungen und Normen 70
Zubehör 46

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Da Normen, Spezifikationen und Bauweisen sich von Zeit zu Zeit ändern, sollten Sie um Bestätigung der in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen nachsuchen.

© 2025 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

EIO0000003315.04

Modicon TMH2GDB

Grafisches Bedienterminal

Benutzerhandbuch

09/2020



EIO0000003323.01

www.se.com

Schneider Electric

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschlage sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür „wie besehen“ bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2020 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

	Sicherheitshinweise	5
	Über dieses Buch	7
Kapitel 1	**Beschreibung**	13
	Beschreibung	14
	Technische Beschreibung	16
	Zertifizierungen und Normen	18
	Kompatibilität des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display	19
Kapitel 2	**Installation**	21
	Anforderungen an Installation und Wartung	22
	Abmessungen und Abstände	24
	Montage	27
	Anschließen des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display	31
	Aktualisieren der Firmware	37
Kapitel 3	**Verwendung des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display**	39
	Beschreibung	40
	Navigation	41
	Passwortschutz	43
Kapitel 4	**Funktion des Setup-Menüs**	45
	Beschreibung des Setup-Menüs	46
	Menü „Steuerung einrichten“	48
	Menü „Zustand der Steuerung“	50
	Alarm-Menü	52
	Menü „Datentabelle“	54
Kapitel 5	**Erstellen einer Bedienerschnittstelle mit EcoStruxure Machine Expert - Basic**	59
	Voraussetzungen	60
	EcoStruxure Machine Expert - Basic-Registerkarte „Anzeige“	62
	Allgemeine Eigenschaften	64
	Hinzufügen/Löschen einer Seite	66

Konfigurieren einer Seite 75
Exportieren/Importieren einer Seite 78
Aktionen 79
Alarmdefinition 82
Glossar 83
Index 87

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

HINWEISE

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

⚠ GEFAHR

GEFAHR macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge hat.**

⚠ WARNUNG

WARNUNG macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann.**

⚠ VORSICHT

VORSICHT macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann.**

HINWEIS

HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

BITTE BEACHTEN

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs elektrischer Geräte und deren Installation verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

Über dieses Buch

Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

Dieses Dokument enthält Anweisungen für die Durchführung folgender Aufgaben:

- Anschluss des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display an die Steuerung
- Inbetriebnahme und Wartung des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display
- Bedienung der Oberfläche von Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display mithilfe von EcoStruxure Machine Expert - Basic

HINWEIS: Lesen Sie sich dieses Dokument sowie alle zugehörigen Dokumente bitte sorgfältig durch, bevor Sie das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display installieren, betreiben oder warten.

Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.1 aktualisiert.

Informationen zur Produktkonformität sowie Umwelthinweise (RoHS, REACH, PEP, EOLI usw.) finden Sie unter *www.schneider-electric.com/green-premium*.

Die technischen Merkmale der hier beschriebenen Geräte sind auch online abrufbar. So greifen Sie auf diese Informationen online zu:

Schritt	Aktion
1	Gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric *www.schneider-electric.com*.
2	Geben Sie im Feld **Search** die Referenz eines Produkts oder den Namen einer Produktreihe ein. ● Die Referenz bzw. der Name der Produktreihe darf keine Leerstellen enthalten. ● Wenn Sie nach Informationen zu verschiedenen vergleichbaren Modulen suchen, können Sie Sternchen (*) verwenden.
3	Wenn Sie eine Referenz eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen für technische Produktdatenblätter (**Product Datasheets**) und klicken Sie auf die Referenz, über die Sie mehr erfahren möchten. Wenn Sie den Namen einer Produktreihe eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen **Product Ranges** und klicken Sie auf die Reihe, über die Sie mehr erfahren möchten.
4	Wenn mehrere Referenzen in den Suchergebnissen unter **Products** angezeigt werden, klicken Sie auf die gewünschte Referenz.
5	Je nach der Größe der Anzeige müssen Sie ggf. durch die technischen Daten scrollen, um sie vollständig einzusehen.
6	Um ein Datenblatt als PDF-Datei zu speichern oder zu drucken, klicken Sie auf **Download XXX product datasheet**.

Die in diesem Dokument vorgestellten Merkmale sollten denen entsprechen, die online angezeigt werden. Im Rahmen unserer Bemühungen um eine ständige Verbesserung werden Inhalte im Laufe der Zeit möglicherweise überarbeitet, um deren Verständlichkeit und Genauigkeit zu verbessern. Sollten Sie einen Unterschied zwischen den Informationen im Dokument und denen online feststellen, nutzen Sie die Online-Informationen als Referenz.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
EcoStruxure Machine Expert - Basic – Betriebshandbuch	*EIO0000003281 (ENG)* *EIO0000003282 (FRE)* *EIO0000003283 (GER)* *EIO0000003284 (SPA)* *EIO0000003285 (ITA)* *EIO0000003286 (CHS)* *EIO0000003287 (POR)* *EIO0000003288 (TUR)*
EcoStruxure Machine Expert - Basic Generische Funktionen – Bibliothekshandbuch	*EIO0000003289 (ENG)* *EIO0000003290 (FRE)* *EIO0000003291 (GER)* *EIO0000003292 (SPA)* *EIO0000003293 (ITA)* *EIO0000003294 (CHS)* *EIO0000003295 (POR)* *EIO0000003296 (TUR)*

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website https://www.se.com/ww/en/download/ zum Download bereit.

Produktbezogene Informationen

⚠⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Dieses Gerät wurde für einen Betrieb in gefahrenfreien Bereichen entwickelt. Installieren Sie das Gerät nur in Umgebungen, die keine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre aufweisen.

⚠ GEFAHR

EXPLOSIONSGEFAHR

Installieren und verwenden Sie dieses Gerät ausschließlich in Ex-freien Bereichen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

STEUERUNGSAUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerpfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.[1]
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“ sowie von NEMA ICS 7.1, „Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems“ oder den entsprechenden, vor Ort geltenden Vorschriften.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Terminologie gemäß den geltenden Standards

Die technischen Begriffe, Terminologien, Symbole und zugehörigen Beschreibungen, die in diesem Handbuch oder auf dem Produkt selbst verwendet werden, werden im Allgemeinen von den Begriffen oder Definitionen internationaler Standards abgeleitet.

Im Bereich der funktionalen Sicherheitssysteme, Antriebe und allgemeinen Automatisierungssysteme betrifft das unter anderem Begriffe wie *Sicherheit*, *Sicherheitsfunktion*, *Sicherer Zustand*, *Fehler*, *Fehlerreset/Zurücksetzen bei Fehler*, *Ausfall*, *Störung*, *Warnung/Warnmeldung*, *Fehlermeldung*, *gefährlich/gefahrbringend* usw.

Nachstehend einige der geltenden Standards:

Norm	Beschreibung
EN 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen.
ISO 13849-1:2008	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 61496-1:2013	Sicherheit von Maschinen: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen –Elektrische Ausrüstungen von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 1088:2008 ISO 14119:2013	Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
ISO 13850:2006	Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze
EN/IEC 62061:2005	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbar elektronischer Steuerungssysteme
IEC 61508-1:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsrelevanter elektrischer/elektronischer/programmierbar elektronischer Systeme: Anforderungen an Software
IEC 61784-3:2008	Industrielle Kommunikationsnetze – Profile – Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	EMV-Richtlinie (Elektromagnetische Verträglichkeit)
2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie

Darüber hinaus wurden einige der in diesem Dokument verwendeten Begriffe unter Umständen auch anderen Normen entnommen, u. a.:

Norm	Beschreibung
Normenreihe IEC 60034	Rotierende elektrische Geräte
Normenreihe IEC 61800	„Adjustable speed electrical power drive systems“: Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl
Normenreihe IEC 61158	Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbus für industrielle Steuerungssysteme

Bei einer Verwendung des Begriffs *Betriebsumgebung/Betriebsbereich* in Verbindung mit der Beschreibung bestimmter Gefahren und Risiken entspricht der Begriff der Definition von *Gefahrenbereich* oder *Gefahrenzone* in der *Maschinenrichtlinie* (*2006/42/EC*) der Norm *ISO 12100:2010*.

HINWEIS: Die vorherig erwähnten Standards können auf die spezifischen Produkte in der vorliegenden Dokumentation zutreffen oder nicht. Für weitere Informationen hinsichtlich individueller Standards, die auf hier beschriebene Produkte zutreffen, siehe die Eigenschaftstabellen der hier erwähnten Produkte.

Kapitel 1
Beschreibung

Einführung

Dieses Kapitel enthält eine allgemeine und technische Beschreibung sowie Informationen zu den Zertifizierungen und Normen des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	14
Technische Beschreibung	16
Zertifizierungen und Normen	18
Kompatibilität des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display	19

Beschreibung

Überblick

Das grafische Bedienterminal (Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display) ist eine lokale Steuerungseinheit. Es wird in Verbindung mit dem Modicon M221 Logic Controller für Überwachungs, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Wartungsfunktionen eingesetzt.

Systembeschreibung

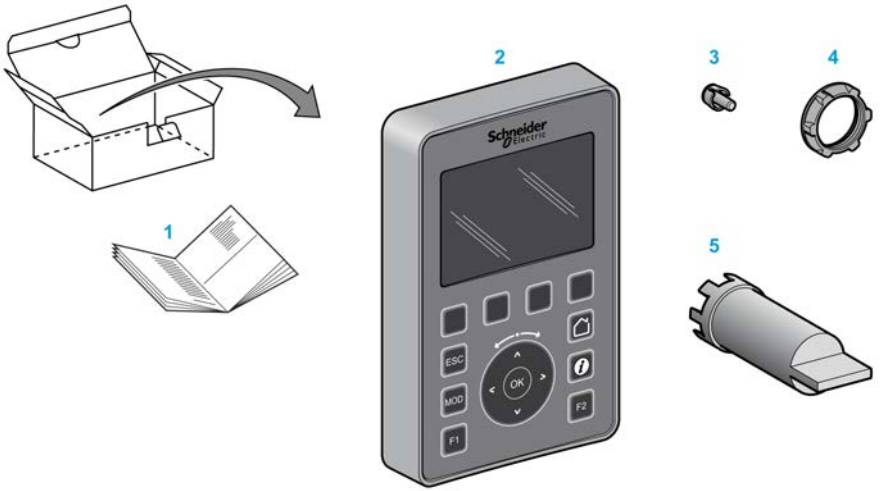
Wenn Sie das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display an Ihre Steuerung anschließen, können Sie auf die Seite **Setup-Menü** *(siehe Seite 45)* zugreifen.

Darüber hinaus können Sie mit EcoStruxure Machine Expert - Basic benutzerdefinierte, d. h. bedarfsgerecht angepasste Seiten erstellen *(siehe Seite 59)*.

Das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display kann über die serielle Leitung (**Serial** oder **Serial 1**) mit der Steuerung verbunden werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Anschließen des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display *(siehe Seite 31)*.

Physische Beschreibung

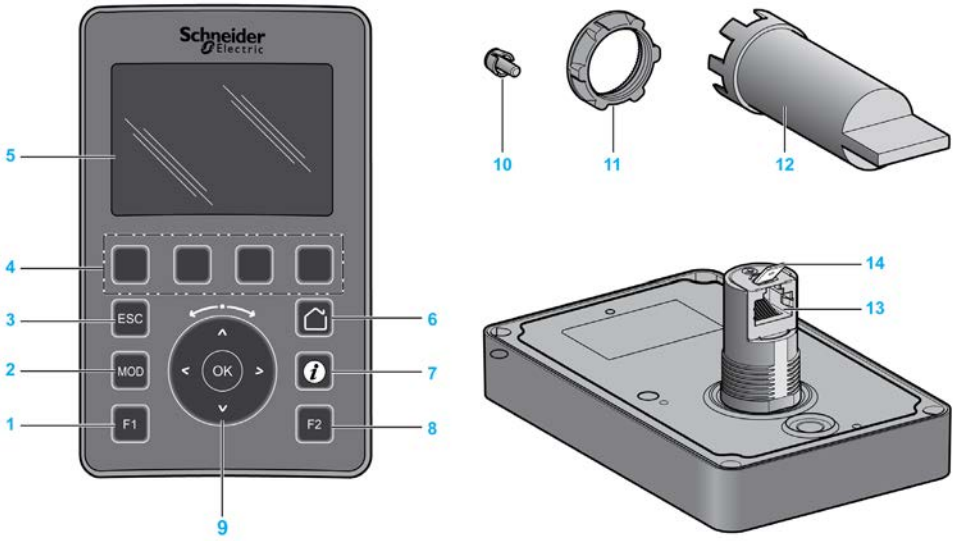
Die Abbildung zeigt den Inhalt des Lieferpakets eines Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display:



1 Anweisungsblatt für das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display
2 Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display
3 T-Stück zum Rotationsschutz
4 Montagemutter
5 Steckschlüssel (ZB5AZ905), Werkzeug zur Befestigung der Montagemutter

Beschreibung des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Diese Abbildung zeigt das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display:



1 **F1**-Taste
2 **MOD**-Taste
3 **ESC**-Taste
4 Tasten **R1** bis **R4**
5 **Grafikdisplay**
6 **Home**-Taste (Startseite)
7 **Info**-Taste
8 **F2**-Taste
9 Touchwheel/**OK**/Pfeile
10 T-Stück zum Rotationsschutz
11 Montagemutter
12 Steckschlüssel (ZB5AZ905)
13 Serielle RJ45-Leitung (RS-485)
14 Anschluss für Funktionserde

Technische Beschreibung

Anforderungen an das Gehäuse

Die Komponenten des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display entsprechen Industriegeräten nach Zone B, Klasse A gemäß dem Standard IEC/CISPR Veröffentlichung 11. Wenn sie in einer anderen als der in diesem Standard beschriebenen Umgebung bzw. in einer Umgebung, die nicht den Spezifikationen in diesem Handbuch entspricht, eingesetzt werden, wird die elektromagnetische Verträglichkeit bei leitungsgeführten Störungen und/oder Störstrahlungen ggf. gemindert.

Alle Komponenten des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display entsprechen den Anforderungen der Europäischen Gemeinschaft (EG) für offene Geräte gemäß IEC/EN 61131-2.

Umgebungskenndaten

Dieses Gerät entspricht den in nachstehender Tabelle angegebenen CE-Anforderungen. Das Gerät ist für eine Verwendung in industriellen Umgebungen mit dem Verschmutzungsgrad 2 vorgesehen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmal		Kenndaten
Standardkonformität	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61010-2-201	
Umgebungstemperatur		-15 bis 50 °C (5 bis 122 °F)
Lagertemperatur		-40 bis 70 °C (-40 bis 158 °F)
Relative Feuchtigkeit	Transport und Lagerung	95 % (nicht kondensierend)
	Betrieb	
Verschmutzungsgrad	IEC/EN 60664-1	2
Verschmutzungsgrad	IEC/EN 61131-2	Frontseite: IP65 (bei ordnungsgemäßer Installation gemäß den Anweisungen) Rückseite: IP20
Korrosionsbeständigkeit		Atmosphäre frei von korrosiven Gasen
Betriebshöhe		0 bis 2000 m (0 bis 6560 ft)
Lagerhöhe		0 bis 2000 m (0 bis 6560 ft)

Merkmal	Kenndaten
Vibrationsfestigkeit	2 g, 3 bis 150 Hz max. 1,5 mm
Mechanische Stoßfestigkeit	147 m/s^2 (482,285 ft/s^2), 15 g für eine Dauer von 11 ms

Elektromagnetische Störempfindlichkeit

Das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display entspricht den in folgender Tabelle angegebenen Kenndaten für die elektromagnetische Störempfindlichkeit:

Merkmal	Konzeption gemäß	Bereich	
Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladung	IEC/EN 61000-4-2	8 kV (Luftentladung) 4 kV (Kontaktentladung)	
Störfestigkeit gegen abgestrahlte elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-3	10 V/m (80 MHz – 1 GHz) 3 V/m (1,4 GHz bis 2 GHz) 1 V/m (2 bis 3 GHz)	
Störfestigkeit gegen Magnetfelder	IEC/EN 61000-4-8	30 A/m 50 Hz, 60 Hz	
Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störgrößen	IEC/EN 61000-4-4	1 kV	
Störfestigkeit gegen Stoßspannungen	IEC/EN 61000-4-5 IEC/EN 61131-2	CM(1)	DM(2)
		0,5 kV	0,5 kV
Störfestigkeit gegen induzierte elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-6	10 Veff (0,15 bis 80 MHz)	
Störfestigkeit gegen geleitete Emissionen	IEC/EN 55011 (IEC/CISPR Veröffentlichung 11)	DC-Spannungsleitung: • 10 bis 150 kHz: 120 bis 69 dBµV/m QP • 150 bis 1500 kHz: 79 bis 63 dBµV/m QP • 1,5 bis 30 MHz: 63 dBµV/m QP	
Störfestigkeit gegen abgestrahlte Emissionen	IEC/EN 55011 (IEC/CISPR Veröffentlichung 11)	Klasse A, Entfernung 10 m: • 30 bis 230 MHz: 40 dBµV/m QP • 230 MHz bis 1 GHz: 47 dBµV/m QP	
(1) Gleichtakt **(2)** Gegentakt			

Zertifizierungen und Normen

Einführung

Das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display ist für Konformität mit den wichtigsten nationalen und internationalen Normen für elektronische industrielle Steuerungsgeräte ausgelegt:

- IEC/EN 61131-2
- UL 508C

Der Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display verfügt über folgende Konformitätszeichen:

- CE
- UL

Kompatibilität des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Überblick

Überprüfen Sie vor der Verwendung von Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display die Kompatibilität von Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display mit der Version von EcoStruxure Machine Expert - Basic, der Firmware-Version der Steuerung und der Funktionsebene der Applikation.

Kompatibilität mit EcoStruxure Machine Expert - Basic

Es muss mindestens die Version 1.0 von EcoStruxure Machine Expert - Basic installiert sein.

HINWEIS: Sie können die installierte EcoStruxure Machine Expert - Basic-Version anzeigen, wenn Sie auf **Info über** im **Start-Menü** klicken.

Kompatibilität mit der SPS-Firmware

Es muss mindestens die M221 Logic Controller-Version 1.3.x.y installiert sein.

HINWEIS: Um die Firmwareversion anzuzeigen, klicken Sie auf **Inbetriebnahme → Verbinden**, wählen Sie die Steuerung **M221 Logic Controller** aus und klicken Sie anschließend auf **Anmelden**. Unter **Ausgewählte Steuerung** werden die Firmwareversion und die Steuerung angegeben.

Zur Aktualisierung der Firmware stehen Ihnen verschiedene Möglichkeiten zur Auswahl:

- SPS-Updates *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* in EcoStruxure Machine Expert - Basic
- ExexLoader (Aktualisieren der Firmware mit dem Executive Loader Wizard *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*)
- SD-Karte (Firmwareverwaltung *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*)

Kompatibilität mit der Funktionsebene der Anwendung

Die Anwendung muss mindestens die Funktionsebene 3.0 aufweisen.

HINWEIS: Weitere Informationen finden Sie unter Funktionsebene *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.

Erkennung von Inkompatibilität

Wenn eine Inkompatibilität zwischen Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display und der Funktionsebene der Applikation erkannt wird, treten die folgenden Anwendungsfälle auf:

Firmware-Version der Logik-Steuerung	Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display-Firmware-Version	Folge	Aktualisierungen von Systemobjekten
>= V1.4.x.y	• **V1.1IE40 for M221** wird beim Start auf TMH2GDB angezeigt • %SW185 = 0100 hex	• Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display zeigt den Bildschirm **Inkompatibles Gerät oder inkompatible Applikationsebene**. • %SW182 = 4: Aktualisierung der Firmware von Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display erforderlich(1) • %SW183 = 2: Inkompatible Version des Displays(1)	Eine Aktualisierung der Firmware von Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display ist mit dieser Firmware-Version von Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display nicht möglich.
>=V1.4.x.y	• **V1.3IEx for M221** wird beim Start auf TMH2GDB angezeigt • %SW185 = 0103 hex	• Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display zeigt den Bildschirm **Inkompatibles Gerät oder inkompatible Applikationsebene**. • %SW182 = 4: Aktualisierung der Firmware von Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display erforderlich(1) • %SW183 = 2: Inkompatible Version des Displays(1)	Eine Aktualisierung der Firmware von Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display ist mithilfe des SD-Kartenskripts möglich.
(1) Siehe %SW182 und %SW183 für weitere Informationen.			

Kapitel 2
Installation

Einführung

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Installation des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Anforderungen an Installation und Wartung	22
Abmessungen und Abstände	24
Montage	27
Anschließen des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display	31
Aktualisieren der Firmware	37

Anforderungen an Installation und Wartung

Vor dem Start

Machen Sie sich mit diesem Kapitel vertraut, bevor Sie mit der Installation Ihres Systems beginnen.

Die Nutzung und Anwendung der enthaltenen Informationen setzt Fachkenntnisse in Bezug auf die Konzeption und Programmierung automatisierter Steuerungssysteme voraus. Nur Sie als Benutzer, Maschinenbauer oder -integrator sind mit allen Bedingungen und Faktoren vertraut, die bei der Installation, der Einrichtung, dem Betrieb und der Wartung der Maschine bzw. des Prozesses zum Tragen kommen. Demzufolge sind allein Sie in der Lage, die Automatisierungskomponenten und zugehörigen Betriebsmittel sowie die angemessenen Sicherheitsvorkehrungen und Verriegelungen zu identifizieren, die einen effektiven und störungsfreien Betrieb gewährleisten. Beachten Sie bei der Auswahl der Automatisierungs- und Steuerungskomponenten sowie aller zugehörigen Betriebsmittel und Software alle geltenden örtlichen, regionalen und landesspezifischen Normen und/oder Vorschriften.

Achten Sie dabei insbesondere auf die Konformität mit allen Sicherheitsvorgaben, elektrischen Anforderungen und normativen Standards, die bei der Verwendung dieser Komponenten auf Ihre Maschine oder Ihren Prozess zutreffen.

⚠⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Wichtige Hinweise zur Programmierung

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Betriebsumgebung

Dieses Gerät wurde für einen Betrieb in gefahrenfreien Bereichen entwickelt. Installieren Sie das Gerät nur in Umgebungen, die keine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre aufweisen.

⚠ GEFAHR

EXPLOSIONSGEFAHR

Installieren und verwenden Sie dieses Gerät ausschließlich in Ex-freien Bereichen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Installieren und betreiben Sie dieses Gerät gemäß den Bedingungen, die im Abschnitt „Technische Beschreibung“ angegeben sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Wichtige Hinweise zur Installation

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Bei Gefahr für Personal und/oder Geräte sind geeignete Sicherheitssperren zu verwenden.
- Verwenden Sie dieses Gerät nicht für sicherheitskritische Maschinenfunktionen, sofern dieses Gerät nicht anderweitig explizit für einen Einsatz zur Funktionssicherheit ausgewiesen ist und allen geltenden Vorschriften und Normen entspricht.
- Dieses Gerät darf weder zerlegt noch repariert oder verändert werden.
- Verbinden Sie keine Drähte mit reservierten, ungenutzten Anschlüssen oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

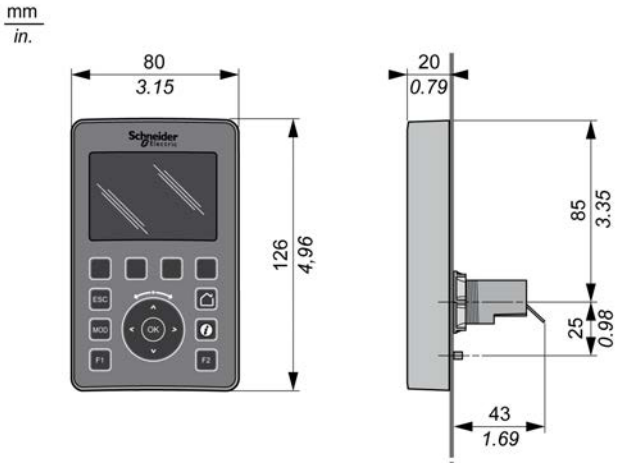
Abmessungen und Abstände

Einführung

In diesem Abschnitt werden die für das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display geltenden Abmessungen und Montageabstände beschrieben.

Abmessungen

Diese Abbildung veranschaulicht die externen Abmessungen des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display:



Mindestabstände

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Platzieren Sie die Geräte, die am meisten Wärme abgeben, oben im Schrank, und sorgen Sie für ausreichende Belüftung.
- Montieren Sie dieses Gerät nicht neben oder über anderen Geräten, die Überhitzungen verursachen könnten.
- Installieren Sie das Gerät an einer Stelle, die den erforderlichen Mindestabstand zu allen umliegenden Aufbauten und Geräten gemäß den Angaben in diesem Dokument gewährleistet.
- Installieren Sie das Gerät in Übereinstimmung mit den technischen Kenndaten in der zugehörigen Dokumentation.

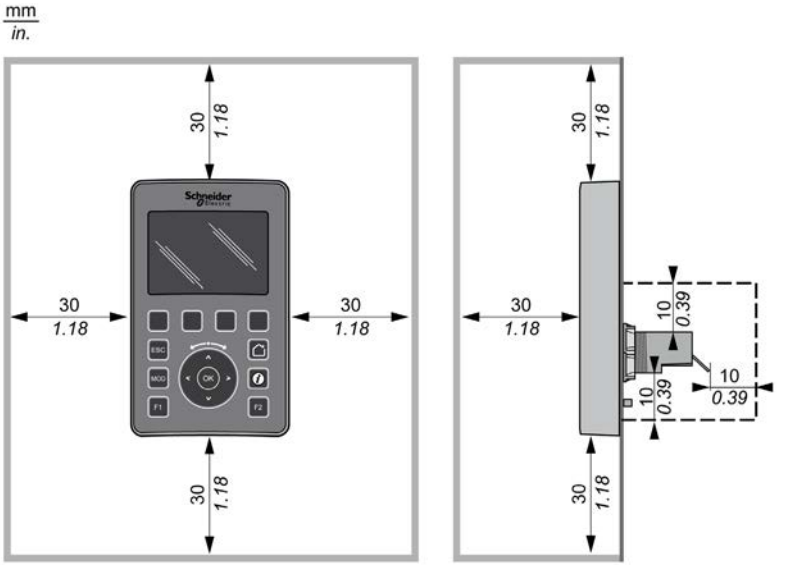
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Bei ordnungsgemäßer Installation entspricht das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display einem Produkt der Schutzart IP65 mit Ausnahme des RJ45-Anschlusses. Zur Gewährleistung der Schutzart IP65 muss das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display an der Frontseite des Schaltschranks oder Gehäuses montiert werden. Bei der Installation des Produkts müssen die erforderlichen Abstände eingehalten werden.

Man unterscheidet zwischen vier Typen von Abständen:

- Zwischen dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display und allen Seitenwänden des Schranks (einschließlich der Schalttafeltür).
- Zwischen dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display-Anschluss und den Kabelkanälen. Durch diesen Abstand lassen sich elektromagnetische Störungen zwischen dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display und den Kabelkanälen verringern.
- Zwischen dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display und anderen Wärme erzeugenden Geräte, die im selben Schrank untergebracht sind.
- Zwischen dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display und anderen, an derselben Schalttafeltyp montierten Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Displays.

Die nachstehende Abbildung verdeutlicht die Mindestabstände:



HINWEIS: Lassen Sie ausreichend Abstand, um eine angemessene Belüftung und die Einhaltung der Betriebstemperatur zu gewährleisten, wie in den Umgebungskenndaten *(siehe Seite 16)* beschrieben.

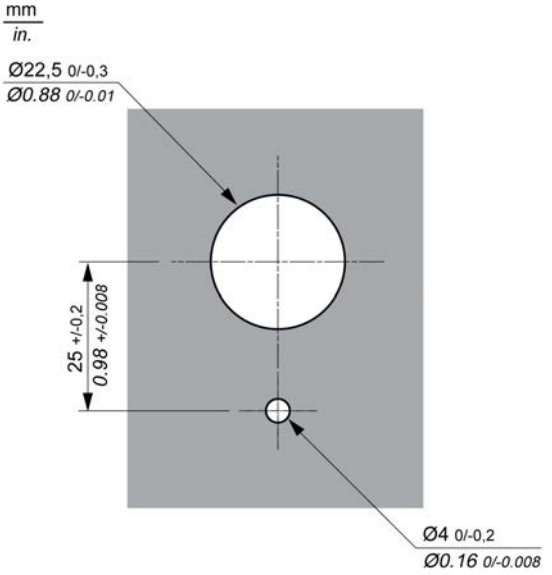
Montage

Überblick

Dieser Abschnitt enthält Anweisungen zur Installation des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display auf einem Schaltschrank bzw. einer Schalttafel.

Anordnung der Montagelöcher

Die nachstehende Abbildung fungiert als Vorlage für die Bohrung der Montagelöcher für das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display:



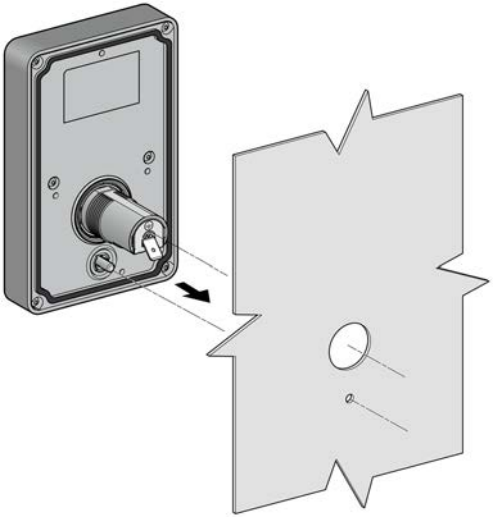
Vorbereitung der Installation des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

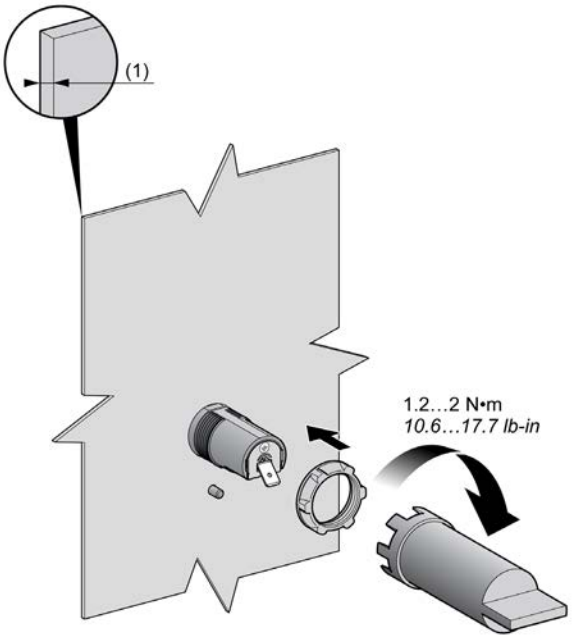
Stellen Sie vor der Installation des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display Folgendes sicher:

- Die Dichtung muss gleichförmig und unbeschädigt sein.
- Die Oberfläche der Montagewand bzw. des Schaltschranks muss eben und glatt sein. Hierbei gilt eine Toleranz von 0,5 mm.
- Bei einem Schaltschrank bzw. einer Schalttafel aus Stahlblech muss die Wandstärke zwischen 1,5 mm und 6 mm betragen, bei glasfaserverstärktem Kunststoff zwischen 3 mm und 6 mm.

Montage des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Anhand der nachstehenden Anweisungen können Sie das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display installieren:

Schritt	Aktion
1	Führen Sie den Verdrehschutz in das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display ein.  **HINWEIS:** Das vom Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display unterstützte maximale Drehmoment beträgt 6 N.m.
2	Setzen Sie das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display in den Schaltschrank bzw. die Schalttafel ein. 

Schritt	Aktion
3	Bringen Sie die Mutter an und ziehen Sie sie mithilfe des Steckschlüssels (ZB5AZ905) fest.  **(1)** 1,5 mm bis 6 mm bei Stahlblech oder 3 mm bis 6 mm bei glasfaserverstärktem Kunststoff (min. GF30)

Reinigung des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Wenn die Frontplatte des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display gereinigt werden muss, wischen Sie sie mit einem weichen Tuch ab. Falls erforderlich, verwenden Sie dabei ein neutrales Reinigungsmittel.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Verwenden Sie zur Reinigung des Geräts keine säurehaltigen Flüssigkeiten, organischen Lösungsmittel, Alkohol oder scheuernden Mittel. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

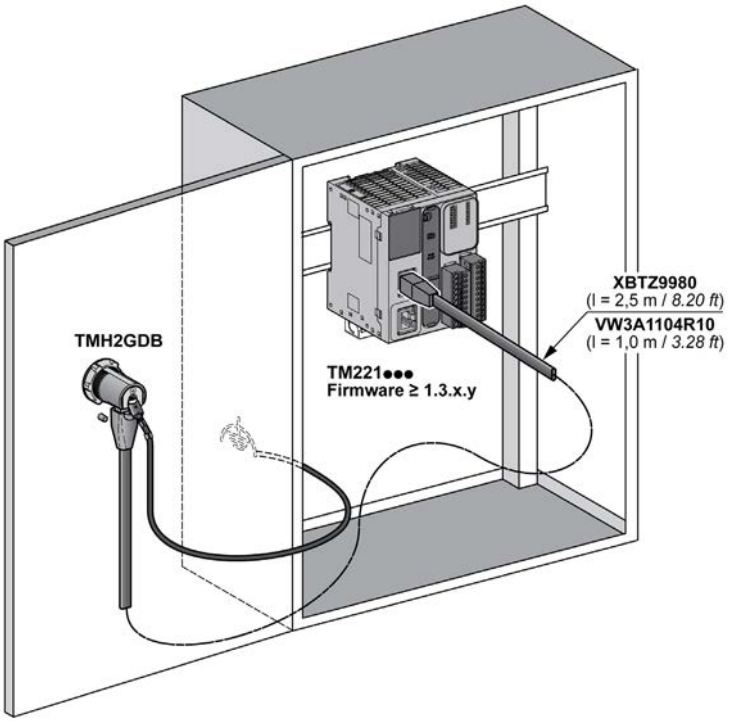
Beim Abwischen der Oberfläche des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display ist mit äußerster Sorgfalt vorzugehen. Wenn Sie dabei versehentlich Tasten betätigen, können Sie dadurch unabsichtlich einen programmierten Maschinenbetrieb auslösen.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Betätigen Sie während der Reinigung der Geräteoberfläche keine Tasten. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Anschließen des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Überblick

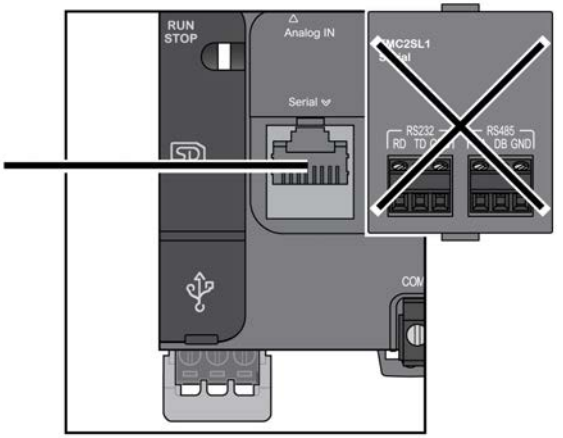
Das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display darf nur mit dem Anschluss **Serial** oder **Serial 1** der Steuerung verbunden werden. Diese seriellen Steuerungsanschlüsse stellen die 5-VDC-Spannungsversorgung für das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display bereit. Es darf nur Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display als einziges Gerät mit diesen seriellen Ports verbunden sein (verwenden Sie kein Tap-Off-Feld). Die Verbindung zwischen dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display und der Steuerung ist vom Typ RS-485 (Modbus-Protokoll).



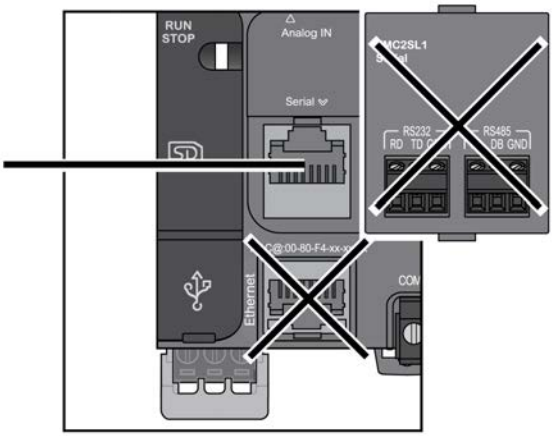
Anschluss der Steuerung

Die nachstehende Abbildung zeigt die Position des Anschlusses **Serial** bzw. **Serial 1** je nach Steuerungsreferenz:

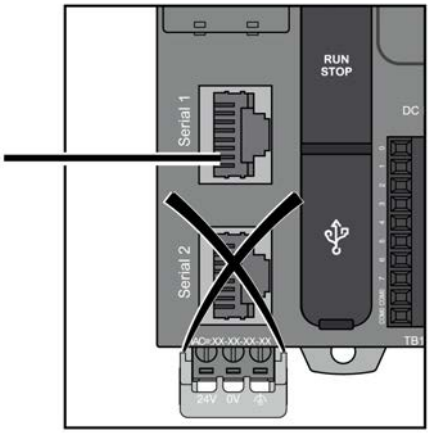
TM221C●●R
TM221C●●T



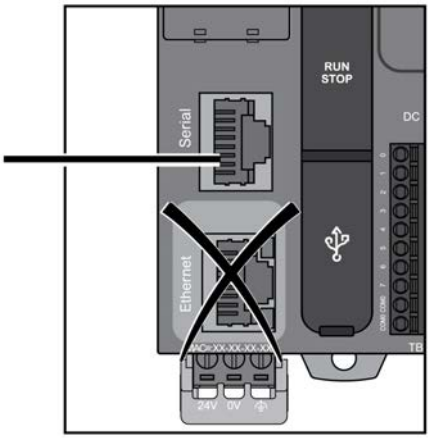
TM221CE●●R
TM221CE●●T



TM221M16●/G
TM221M32TK

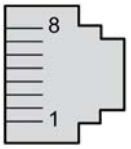


TM221ME16●/G
TM221ME32TK



Pinbelegung

Die folgende Abbildung veranschaulicht die Pinbelegung des RJ45-Steckverbinders:



Pin	Signal	Beschreibung
1	N.C.	Nicht belegt (No Connection)
2	N.C.	Nicht belegt (No Connection)
3	N.C.	Nicht belegt (No Connection)
4	D1	Modbus SL: D1 (+/B) RS-485 2-Draht
5	D0	Modbus SL: D0 (-/A) RS-485 2-Draht
6	N.C.	Nicht belegt (No Connection)
7	5 VDC	Von der Steuerung bereitgestellte Spannung
8	0 VDC	-

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Erdung

Die Erdungsklemme des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display muss mit der Erdungsklemmenschraube des Schaltschranks verbunden werden.

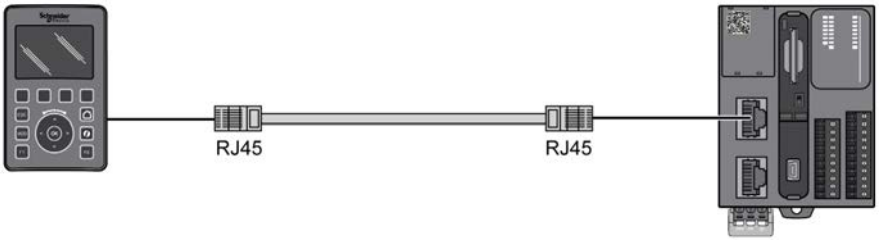
Die nachstehende Tabelle enthält die Kenndaten des Erdungsanschlusses:

Merkmal	Beschreibung
Mindest-Drahtquerschnitt	2,5 mm² (AWG 14)
Größe der Anschlussklemme	6,35 x 0,81 mm (0.25 x 0.032 in)
Anschlussstecker	Flachsteckbuchse (AMP 6392-1 oder vergleichbarer Anschluss)

Anschlusskabel

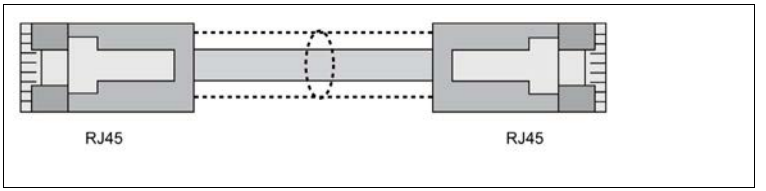
Für den Anschluss des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display an die Steuerung kann folgendes Kabel verwendet werden:

Referenz	Beschreibung	Länge
XBTZ9980	Serielles Modbus-Verbindungskabel (2 RJ45-Verbindungsstecker)	2,5 m (8.20 ft)
VW3A1104R10	Serielles Modbus-Verbindungskabel (2 RJ45-Verbindungsstecker)	1,0 m (3.28 ft)



Die folgende Abbildung zeigt die interne Verdrahtung des RJ45-Anschlusses:





1	Nicht belegt (No Connection)	1
2	Nicht belegt (No Connection)	2
3	Nicht belegt (No Connection)	3
4	D1	4
5	D0	5
6	Nicht belegt (No Connection)	6
7	5 VDC	7
8	0 VDC	8
Abschirmung	Frontabdeckung	Abschirmung

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Aktualisieren der Firmware

Beschreibung

Firmware-Updates können auf das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display von dem PC heruntergeladen werden, auf dem EcoStruxure Machine Expert - Basic ausgeführt wird.

Ausführliche Informationen finden Sie unter Herunterladen von Firmware auf das Anzeigegerät *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

Kapitel 3
Verwendung des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Einführung

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Grafikanzeige, der Navigation und des Passwortschutzes für das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	40
Navigation	41
Passwortschutz	43

Beschreibung

Beschreibung der Grafikanzeige

Nachstehend ein Beispiel für die Grafikanzeige des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display:



In der folgenden Tabelle werden die verschiedenen Bereiche der Grafikanzeige beschrieben:

Element	Name	Bezeichnung	Beschreibung
1	Kopfzeile	Alarm	Weist Sie darauf hin, dass auf der Seite der Alarm-Ansicht *(siehe Seite 52)* mindestens 1 Alarm aktiv ist. **HINWEIS:** Dieses Feld ist leer, wenn kein Alarm aktiv ist oder keine Seite „Alarm-Ansicht“ *(siehe Seite 82)* definiert wurde.
		Seitentitel	–
		Datum und Uhrzeit	–
2	Menüs oder Seiten	–	Menüs, Untermenüs, Parameter, Werte oder andere Inhalte werden in einem abrollbaren Fensterformat über 5 Zeilen angezeigt.
3	Fußzeile	**R1** bis **R4**	Bezeichnungen von Aktionen, sofern auf Seitenebene konfiguriert. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Aktionen *(siehe Seite 79)*.

Startseite

Nach der Verbindung des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display wird die in EcoStruxure Machine Expert - Basic *(siehe Seite 59)* ausgewählte Startseite angezeigt.

Als Standard-Startseite fungiert das **Setup-Menü**, in dem Sie die allgemeinen Parameter Ihrer Steuerung *(siehe Seite 45)* konfigurieren und überwachen können.

Navigation

Überblick

In der folgenden Tabelle werden die Steuerelemente zur Navigation auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display beschrieben:

Name	Funktion	Kommentar
F1-Taste	Führt die mit EcoStruxure Machine Expert - Basic für diese Taste definierten Aktionen aus.	Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Aktionen *(siehe Seite 79)*.
MOD-Taste	Ermöglicht den Übergang zum nächsten auswählbaren Objekt.	Auf einer Seite mit Bildlaufleiste ist diese Taste deaktiviert.
ESC-Taste	Ermöglicht die Rückkehr zur vorhergehenden Seite.	Sie können bis zu 12 Seiten zurückgehen.
Tasten **R1** bis **R4**	Führen eine Aktion aus.	Die Aktionen sind entweder fest vorgegeben, wie beispielsweise diejenigen auf den **Setup**-Seiten, oder sie werden auf den Seiten der **Bedienerschnittstelle** mithilfe von EcoStruxure Machine Expert - Basic definiert/zugewiesen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Aktionen *(siehe Seite 79)*.
Home-Taste (Startseite)	Ermöglicht die Rückkehr zur Startseite (Home).	Weitere Informationen finden Sie unter Startseite *(siehe Seite 40)*.
Informations-Taste	Zeigt eine Seite mit der kontextsensitiven Hilfe an.	Die Hilfeseiten sind entweder fest vorgegeben, wie beispielsweise diejenigen auf den **Setup**-Seiten, oder sie werden auf den Seiten der EcoStruxure Machine Expert - Basic**Bedienerschnittstelle** mithilfe von definiert/zugewiesen. Weitere Informationen zu Hilfeseiten finden Sie unter Vorlagenseiten *(siehe Seite 66)*.
F2-Taste	Führt die mit EcoStruxure Machine Expert - Basic für diese Taste definierten Aktionen aus.	Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Aktionen *(siehe Seite 79)*.
Touchwheel Nach-oben/ unten-Pfeiltaste	Ermöglicht je nach Seite Folgendes: ● Auswahl des jeweils nächsten/vorhergehenden angezeigten Elements ● Inkrementierung/Dekrementierung des ausgewählten Objekts	–

Name	Funktion	Kommentar
Nach-rechts/ links-Pfeiltaste	Auswahl des jeweils nächsten/vorhergehenden auswählbaren Objekts	Auf einer Seite mit Bildlaufleiste sind der Nach-rechts- und der Nach-links-Pfeil deaktiviert.
OK	• Öffnet ein Menü, ein Untermenü oder eine Seite. • Ermöglicht die Änderung des numerischen Werts eines Parameters.	Weitere Informationen finden Sie auf den Bearbeitungsseiten *(siehe Seite 49)*.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Verwenden Sie keine harten oder spitzen Gegenstände zum Betrieb des Geräts. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Zugriffsschutz

Der Zugriff auf bestimmte Seiten kann durch ein Passwort begrenzt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Passwortschutz *(siehe Seite 43)*.

Passwortschutz

Überblick

Mit der Software EcoStruxure Machine Expert - Basic können Sie ein Passwort definieren. Bei aktiviertem Passwortschutz ermöglicht dieses eindeutige Passwort dann den Schutz folgender Elemente:

- Ausgewählte Seiten der **Bedienerschnittstelle**
- **Setup**-Seiten, auf denen einen Aktion für die Steuerung durchgeführt werden kann:
  - **Steuerung einrichten**
  - **Zustand der Steuerung**
  - **Datentabelle**
  - **Alarm-Reset**

Weitere Informationen finden Sie unter Einstellen allgemeiner Parameter *(siehe Seite 65)*.

Passwortverwaltung auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Um auf eine geschützte Seite auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display zugreifen zu können, müssen Sie das definierte Passwort eingeben:

Wenn...	Dann...	Kommentar
das eingegebene Passwort richtig ist,	können Sie die Seiten anzeigen.	Das Passwort ist 10 Minuten lang gültig bzw. bis Sie die **Home**-Taste drücken.
das eingegebene Passwort nicht richtig ist,	wird eine Fehlermeldung ausgegeben.	Beim Verlassen der Fehlerseite können Sie das Passwort erneut eingeben. Wenn Sie den Vorgang abbrechen, wird die Startseite angezeigt.

Kapitel 4
Funktion des Setup-Menüs

Einführung

Dieses Kapitel enthält Informationen zu den im **Setup** der dezentralen Grafikanzeige (Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display) verfügbaren Menüs.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung des Setup-Menüs	46
Menü „Steuerung einrichten“	48
Menü „Zustand der Steuerung“	50
Alarm-Menü	52
Menü „Datentabelle“	54

Beschreibung des Setup-Menüs

Menüaufbau

In der nachstehenden Tabelle werden die im **Setup-Menü** des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display enthaltenen Menüs und Untermenüs aufgeführt:

Menü	Untermenü	Kommentar
Informationen zur Steuerung	**Gerätename** **Firmware-Version** **Letzter MAST-Zyklus** **Min. MAST-Zyklus** **Max. MAST-Zyklus**	–
Steuerung einrichten	**Datum und -Uhrzeit** **Serial 2** **Ethernet**	Weitere Informationen finden Sie unter Menü **Steuerung einrichten** *(siehe Seite 48)*.
Display einrichten	**Sprache** **Kontrast** **Backlight-Timeout**	Die Werte für Sprache, Kontrast und Backlight-Timeout werden im Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display gespeichert. Der Standardwert für das Backlight-Timeout beträgt 10 Minuten. Das Timeout kann auf einen Wert zwischen 0 (kein Timeout) und max. 10 Minuten eingestellt werden.
Zustand der Steuerung	–	Weitere Informationen finden Sie unter Menü **Zustand der Steuerung** *(siehe Seite 50)*.
SPS-Status	**Anwendung** **Bootapplikation** **E/A-Bus** **Steckmodul**	Jeder Status kann folgende Werte aufweisen: ● OK ● Nicht OK
Alarm-Menü	**Ansicht** **Verlauf** **Verlauf löschen**	Weitere Informationen finden Sie unter **Alarm-Menü** *(siehe Seite 52)*.
Datentabelle	–	Weitere Informationen finden Sie unter Menü **Datentabelle** *(siehe Seite 54)*.
SD-Karteninformationen	–	Hierbei handelt es sich um eine Hilfeseite, auf der die Übertragung der Firmware, der Anwendung und der Post-Konfiguration von folgenden Komponenten aus beschrieben wird: ● Von der Steuerung auf die SD-Karte ● Von der SD-Karte in die Steuerung

HINWEIS: Wenn die Hintergrundbeleuchtung permanent eingeschaltet bleibt, verkürzt sich die Lebensdauer des Geräts.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Stellen Sie das Backlight-Timeout des Geräts auf einen Wert zwischen 1 und 10 Minuten ein. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Menü „Steuerung einrichten“

Überblick

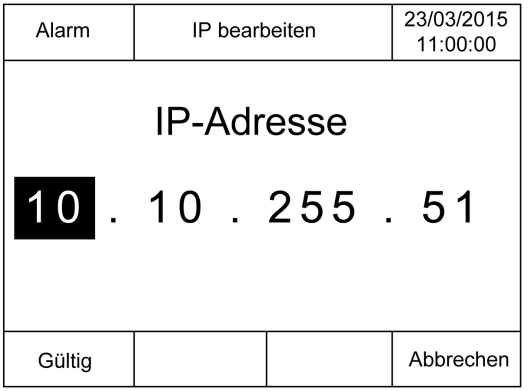
In der folgenden Tabelle werden die im **Setup**-Menü **Steuerung einrichten** enthaltenen Untermenüs aufgeführt:

Untermenü	Funktion	Kommentar
Datum und Uhrzeit	Ermöglicht Ihnen die Einstellung des steuerungsinternen Datums und der Uhrzeit.	Das Datums- und das Uhrzeitformat können nur in EcoStruxure Machine Expert - Basic konfiguriert werden. Siehe Einstellen der allgemeinen Parameter *(siehe Seite 65)*.
Serial 2 (je nach Steuerungsreferenz)	Ermöglicht Ihnen die Konfiguration der **Serial 2**-Parameter (1): • **Physisches Medium** • **Baudrate** • **Parität** • **Format** • **Stoppbits** • **Modbus-Adresse** • **Polarisierung**	**Serial 1** kann nicht konfiguriert werden, da dadurch die bestehende Kommunikation mit dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display unterbrochen würde.
Ethernet (je nach Steuerungsreferenz)	Ermöglicht Ihnen die Konfiguration der Ethernet-Parameter (1): • **IP-Modus** • **IP-Adresse** • **Maske** • **Gateway** • **Gerätename**	Wenn **IP-Adresse** und **Maske** ungültig sind, dann wird die Steuerung automatisch mit den Standardwerten konfiguriert.
(1) Die eingegebenen Parameter werden in der Post-Konfigurationsdatei gespeichert. Die Parameter werden auch nach einem Aus- und Wiedereinschalten beibehalten.		

HINWEIS: Weitere Informationen zur Änderung der **Serial 2**- oder **Ethernet**-Parameter finden Sie unter Bearbeitungsseiten *(siehe Seite 49)*.

Bearbeitungsseiten

Die nachstehende Abbildung zeigt die Seite **IP bearbeiten**:



Anhand der folgenden Anweisungen können die jeweils ausgewählten Parameter in den Untermenüs **Serial 2** und **Ethernet** geändert werden:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie **Setup → Steuerung einrichten** aus.
2	Wählen Sie **Serial 2** oder **Ethernet** aus. **Ergebnis**: Die Seite **Serial 2** bzw. **Ethernet** wird angezeigt.
3	Wählen Sie den gewünschten Parameter über das Touchwheel aus und drücken Sie dann **OK**, um ihn zu ändern. **Ergebnis**: Eine der folgenden Seiten wird angezeigt: • **Parameter bearbeiten** • **IP bearbeiten** • **Namen bearbeiten**
4	Wählen Sie die gewünschte Ziffer über die **MOD**-Taste oder die Nach-rechts/links-Pfeiltaste aus.
5	Inkrementieren bzw. dekrementieren Sie die ausgewählte Ziffer über das Touchwheel oder die Nach-oben/unten-Pfeiltaste. Drehen Sie das Touchwheel mehr als 2 Sekunden lang in dieselbe Richtung, um das Durchlaufen der Ziffern zu beschleunigen
6	Drücken Sie: • **R1** (**Gültig**), um die Änderung zu übernehmen. • **R4** (**Abbrechen**), um die Änderung zu verwerfen. **HINWEIS:** Drücken Sie die **ESC**-Taste, wenn Sie die Änderung verwerfen und zur vorhergehenden Seite zurückkehren möchten.

Menü „Zustand der Steuerung“

Überblick

Über das Menü **Zustand der Steuerung** können Sie den aktuellen Zustand Ihrer Steuerung abrufen und Befehle an der Steuerung ausführen.

Hinweise zur Fernsteuerung

Beim Einsatz dieses Geräts als Steuereinheit ist besondere Vorsicht geboten. Sie müssen angemessene Sicherheitsvorkehrungen treffen, um unbeabsichtigte Folgen für den gesteuerten Maschinenbetrieb, Zustandsänderungen bzw. eine Änderung des Datenspeichers oder der Maschinenbetriebsparameter zu vermeiden.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Positionieren Sie Bediengeräte für das Steuerungssystem in nächster Nähe der Maschine bzw. an einem Ort, an dem Sie über eine ungehinderte Sicht auf die Maschine verfügen.
- Schützen Sie die Bedienerbefehle vor unberechtigtem Zugriff.
- Wenn die Fernsteuerung ein wichtiger Bestandteil bei der Gestaltung Ihrer Anwendung ist, müssen Sie sicherstellen, dass beim Betrieb ausgehend von einem dezentralen Standort kompetentes und qualifiziertes Wachpersonal vor Ort bereitsteht.
- Konfigurieren und installieren Sie einen Run/Stop-Eingang, sofern verfügbar, oder andere externe Vorrichtungen innerhalb der Anwendung, um eine lokale Kontrolle über den Start und Stopp des Geräts ungeachtet der jeweils gesendeten dezentralen Befehle zu gewährleisten.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER MASCHINEN- ODER PROZESSSTART

- Überprüfen Sie den Sicherheitsstatus Ihrer Maschinen- bzw. Prozessumgebung, bevor Sie den Run/Stop-Eingang unter Spannung setzen.
- Verwenden Sie den Run/Stop-Eingang, um den unbeabsichtigten Start von einem entfernten Standort aus zu verhindern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Steuerungsbefehle

Anhand der nachstehenden Anweisungen können Sie Steuerungsbefehle ausführen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie **Setup → Zustand der Steuerung** aus.
2	Drücken Sie: ● **R1** (**Ausführen**), um die Steuerung zu starten. ● **R2** (**Anhalten**), um die Steuerung zu stoppen. ● **R3** (**Initialisieren**), um die Steuerung zu initialisieren.
3	Sollte eine Bestätigungsseite angezeigt werden, dann wählen Sie entweder **Ja** oder **Nein** aus.
4	Drücken Sie: ● **R1** (**Bestätigen**) ● **R4** (**Abbrechen**)

Weiteren Informationen finden Sie im Teil über Steuerungszustände und Verhalten im Programmierhandbuch Ihrer Steuerung.

Alarm-Menü

Überblick

Das **Alarm-Menü** enthält folgende Untermenüs:

- **Ansicht**
- **Verlauf**
- **Verlauf löschen**

Alarm-Ansicht

Auf der Seite **Alarm-Ansicht** werden die aktiven Alarme angezeigt. Die Alarmmeldungen werden in EcoStruxure Machine Expert - Basic konfiguriert. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Definieren von Alarmen *(siehe Seite 82)*.

Alarme werden spezifischen Speicherbits in der Steuerung zugeordnet. Diese Bits werden überwacht und, sofern Sie den Wert TRUE aufweisen, in die **Alarm-Ansicht** aufgenommen.

Wenn das Systembit %S122 auf 1 gesetzt wird, wird die **Alarm-Ansicht** bei Erkennung einer steigenden Flanke an einem Alarmbit automatisch angezeigt.

Wenn das Systembit %S123 auf 1 gesetzt wird, wechselt die Hintergrundbeleuchtung des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display bei einem aktiven Alarm zu Rot. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* der Systembits %S122 und %S123.

HINWEIS: Ein Alarmbit muss mindestens 50 ms lang aktiv sein, damit es in die **Alarm-Ansicht** übernommen wird.

HINWEIS: Alarme werden nicht gespeichert, wenn die Steuerung aus- und wiedereingeschaltet wird.

Alarmverlauf

	Alarmverlauf		09/03/2015 10:01:11
Stromversorgung aus	▼		09/03/2015 09:54:24
Stromversorgung aus	▲		09/03/2015 09:54:22
Maschinentür offen	▼		09/03/2015 09:54:19
Maschinentür offen	▲		09/03/2015 09:54:15
Alarm	Löschen		Zurück

Auf der Seite **Verlauf** werden bis zu 40 Alarmmeldungen mit Datum und Uhrzeit der Alarmaktivierung bzw. -auflösung angezeigt. Ein Nach-oben-Pfeil kennzeichnet dabei die Alarmaktivierung, ein Nach-unten-Pfeil die Alarmauflösung. Am Anfang der Liste steht jeweils der neueste Alarm.

Alarm-Reset

Auf der Seite **Alarm-Reset** können Sie den Alarmverlauf löschen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie **Setup** → **Alarm-Menü** → **Verlauf löschen** aus. **Ergebnis**: Die Seite **Alarm-Reset** wird angezeigt.
2	Drücken Sie **R1** (**Löschen**), um den Alarmverlauf zu löschen. **Ergebnis**: Die Seite **Alarmverlauf** wird geleert.

Menü „Datentabelle“

Überblick

Auf der Seite **Datentabelle** können Sie den Wert einer Variablen hinzufügen/löschen oder ändern:

- Speicherobjekte
- Systemobjekte
- E/A-Objekte

Auf dieser Seite werden maximal 20 Einträge angezeigt.

HINWEIS: Beim Aus- und Wiedereinschalten der Steuerung wird diese Tabelle nicht gespeichert.

Hinweise zur Fernsteuerung

Beim Einsatz dieses Geräts als Steuereinheit ist besondere Vorsicht geboten. Sie müssen angemessene Sicherheitsvorkehrungen treffen, um unbeabsichtigte Folgen für den gesteuerten Maschinenbetrieb, Zustandsänderungen bzw. eine Änderung des Datenspeichers oder der Maschinenbetriebsparameter zu vermeiden.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Positionieren Sie Bediengeräte für das Steuerungssystem in nächster Nähe der Maschine bzw. an einem Ort, an dem Sie über eine ungehinderte Sicht auf die Maschine verfügen.
- Schützen Sie die Bedienerbefehle vor unberechtigtem Zugriff.
- Wenn die Fernsteuerung ein wichtiger Bestandteil bei der Gestaltung Ihrer Anwendung ist, müssen Sie sicherstellen, dass beim Betrieb ausgehend von einem dezentralen Standort kompetentes und qualifiziertes Wachpersonal vor Ort bereitsteht.
- Konfigurieren und installieren Sie einen Run/Stop-Eingang, sofern verfügbar, oder andere externe Vorrichtungen innerhalb der Anwendung, um eine lokale Kontrolle über den Start und Stopp des Geräts ungeachtet der jeweils gesendeten dezentralen Befehle zu gewährleisten.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Objekttypen

Folgende Speicherobjekte sind verfügbar:

- Systembit (%S)
- Systemwort (%SW)
- Speicherbit (%M)
- Speicherwort (%MW)
- Konstantwort (%KW)
- Speicherdoppelwort (%MD)

Folgende E/A-Objekte sind verfügbar:

- Eingangsbit (%I)
- Ausgangsbit (%Q)
- Eingangswort (%IW)
- Ausgangswort (%QW)
- Eingangsstatuswort (%IWS)
- Ausgangsstatuswort (%QWS)

Hinzufügen/Löschen einer Variablen

Anhand der nachstehenden Anweisungen können Sie auf der Seite **Datentabelle** eine Variable hinzufügen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie **Setup** → **Datentabelle** aus.
2	Drücken Sie **R1** (**Hinzufügen**). **Ergebnis**: Die Seite **Objekttyp** wird angezeigt.
3	Wählen Sie die gewünschten Objekttypen aus. Weitere Informationen zu Objekttypen finden Sie in der Liste *(siehe Seite 55)*.
4	Drücken Sie **R1** (**Auswählen**).
5	Geben Sie Folgendes ein: ● Die Adresse für ein Speicherobjekt ● Die Modul- und Kanalwerte für ein E/A-Objekt
6	Drücken Sie **R3** (**Bearbeiten**) oder verwenden Sie das Touchwheel.
7	Wählen Sie die anzuzeigende Darstellung aus (Dezimal oder Hexadezimal).
8	Drücken Sie **R1** (**Hinzufügen**), um die Variable in der Datentabelle hinzuzufügen.
9	Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 8, um eine andere Variable in die Überwachungsliste aufzunehmen.

HINWEIS: Durch Drücken von **R2** (**Löschen**) können Sie eine Variable in der Tabelle löschen.

Bearbeiten einer Variablen

Sie können den Wert einer vorhandenen Variable nach Bedarf ändern.

HINWEIS: Wenn die Logiksteuerung den Zustand EMPTY aufweist, ist eine Variablenbearbeitung nicht zulässig.

Halten Sie sich zur Bearbeitung der folgenden Elemente an die jeweiligen Anweisungen:

- Wort- oder Doppelwortvariable
- Speicherbitvariable
- E/A-Bitvariable

Bearbeiten einer Wort- oder Doppelwortvariablen

Anhand der nachstehenden Anweisungen können Sie den Wert einer Wort- oder Doppelwortvariablen auf der Seite **Datentabelle** ändern:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie **Setup** → **Datentabelle** aus.
2	Wählen Sie die zu ändernde Wort- bzw. Doppelwortvariable aus.
3	Drücken Sie **R3** (**Bearbeiten**), um die Variable zu ändern. **Ergebnis**: Die Seite **%MW ändern** bzw. **%MD ändern** wird angezeigt.
4	Wählen Sie die gewünschte Ziffer über die **MOD**-Taste oder die Nach-rechts/links-Pfeiltaste aus.
5	Inkrementieren bzw. dekrementieren Sie die ausgewählte Ziffer über das Touchwheel oder die Nach-oben/unten-Pfeiltaste.
6	Drücken Sie: • **R1** (**Übernehmen**), um die Änderung zu übernehmen. • **R4** (**Abbrechen**), um die Änderung zu verwerfen. **HINWEIS:** Drücken Sie die **ESC**-Taste, wenn Sie die Änderung verwerfen und zur vorhergehenden Seite zurückkehren möchten.
7	Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 6, um eine andere Wort- bzw. Doppelwortvariable zu ändern.

Bearbeiten einer Speicherbitvariablen

Anhand der nachstehenden Anweisungen können Sie den Wert einer Speicherbitvariablen auf der Seite **Datentabelle** ändern:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie **Setup** → **Datentabelle** aus.
2	Wählen Sie die zu ändernde Speicherbitvariable aus.
3	Drücken Sie **R3** (**Bearbeiten**), um die Variable zu ändern. **Ergebnis**: Die Seite **%M ändern** wird angezeigt.
4	Wählen Sie über das Touchwheel oder mithilfe der Nach-oben/unten-Pfeiltaste den Wert **Aus** oder **Ein** aus.
5	Drücken Sie: ● **R1** (**Übernehmen**), um die Änderung zu übernehmen. ● **R4** (**Abbrechen**), um die Änderung zu verwerfen. **HINWEIS:** Drücken Sie die **ESC**-Taste, wenn Sie die Änderung verwerfen und zur vorhergehenden Seite zurückkehren möchten.
6	Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 5, um eine andere Speicherbitvariable zu ändern.

Bearbeiten einer E/A-Bitvariablen

Die Forcierung von Eingangs- und Ausgangsvariablen bei laufender Steuerung kann schwerwiegende Folgen für den Betrieb einer Maschine oder eines Prozesses nach sich ziehen. Diese Funktion sollte nur von Personen verwendet werden, die mit den Auswirkungen auf die steuernde Logik sowie mit den Folgen einer E/A-Forcierung für die Maschine oder den Prozess vertraut sind.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Sie müssen mit dem Prozess und den gesteuerten Geräten im Detail vertraut sein, bevor Sie eine Forcierung der physischen Ein-/Ausgänge der Steuerung oder das Schreiben von Werten in die Speicherbereiche der Steuerung in Betracht ziehen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Anhand der nachstehenden Anweisungen können Sie den Wert einer E/A-Bitvariablen auf der Seite **Datentabelle** ändern:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie **Setup → Datentabelle** aus.
2	Wählen Sie die zu ändernde E/A-Bitvariable aus.
3	Drücken Sie **R3** (**Bearbeiten**), um die Variable zu ändern. **Ergebnis**: Die Seite **%I / %Q ändern** wird angezeigt.
4	Wählen Sie über das Touchwheel oder mithilfe der Nach-oben/unten-Pfeiltaste den Wert **Aus** oder **Ein** aus.
5	Drücken Sie: ● **R1** (**Übernehmen**), um die Änderung zu übernehmen. ● **R2** (**Forcieren**), um den E/A-Wert zu forcieren. ● **R3** (**Forcierung aufheben**), um die Forcierung des E/A-Werts aufzuheben. ● **R4** (**Abbrechen**), um die Änderung zu verwerfen. **HINWEIS:** Drücken Sie die **ESC**-Taste, wenn Sie die Änderung verwerfen und zur vorhergehenden Seite zurückkehren möchten.
6	Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 5, um eine andere E/A-Bitvariable zu ändern.

Kapitel 5
Erstellen einer Bedienerschnittstelle mit EcoStruxure Machine Expert - Basic

Einführung

Dieses Kapitel enthält Anweisungen zur Einrichtung einer **Bedienerschnittstelle** auf der Registerkarte **Anzeige** in EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Inhalt dieses Kapitels

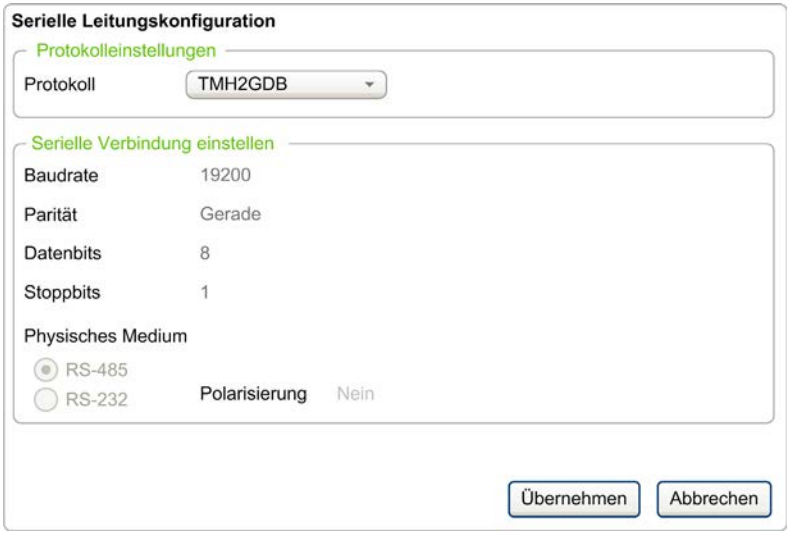
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Voraussetzungen	60
EcoStruxure Machine Expert - Basic-Registerkarte „Anzeige“	62
Allgemeine Eigenschaften	64
Hinzufügen/Löschen einer Seite	66
Konfigurieren einer Seite	75
Exportieren/Importieren einer Seite	78
Aktionen	79
Alarmdefinition	82

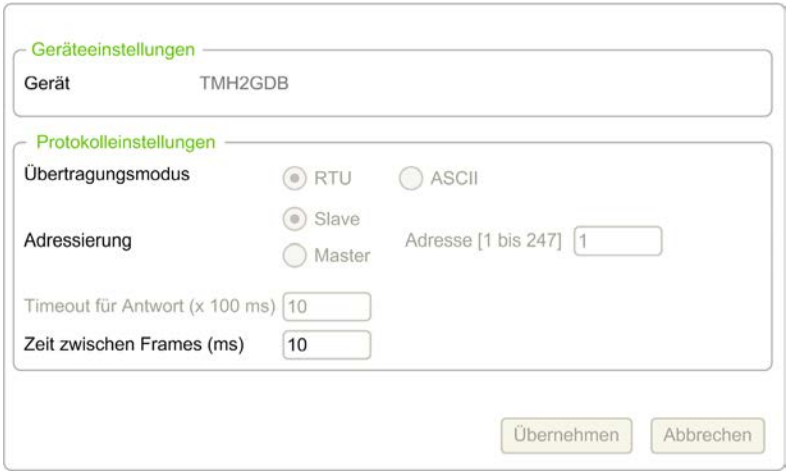
Voraussetzungen

Konfiguration der seriellen Leitung

Zur Konfiguration der **Serial**/**Serial 1**-Leitung in EcoStruxure Machine Expert - Basic:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie die Registerkarte **Konfiguration** aus.
2	Klicken Sie in der Hardwarebaumstruktur auf den Knoten **SL 1 (Serielle Leitung)**.
3	Wählen Sie **TMH2GDB** im Feld **Protokoll** aus. Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display verwendet feste Kommunikationsparameter der seriellen Leitung: 
4	Klicken Sie auf **Übernehmen**. **Ergebnis**: Die serielle Leitung wird für die Kommunikation mit Ihrem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display konfiguriert und die Registerkarte **Anzeige** ist aktiviert.
5	Klicken Sie auf den Knoten **Anzeige**, der unterhalb dem Knoten **SL1 (Serielle Leitung)** in der Hardware-Baumstruktur erscheint, um die Geräteeinstellungen anzuzeigen.

Diese Grafik zeigt die **Geräteeinstellungen** in der Registerkarte **Konfiguration** von EcoStruxure Machine Expert - Basic:



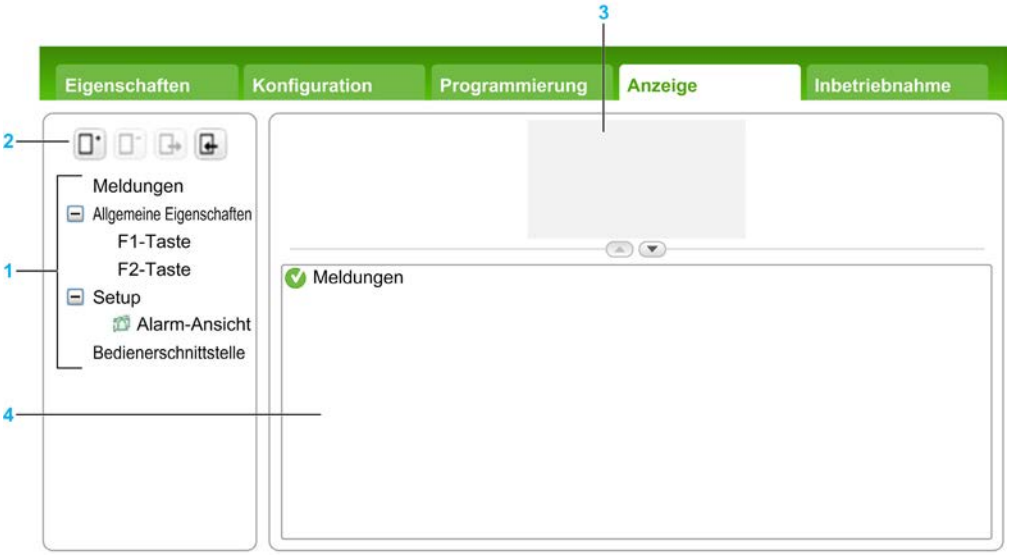
EcoStruxure Machine Expert - Basic-Registerkarte „Anzeige“

Überblick

Die **Bedienerschnittstelle** ist eine Komponente der Anwendung.

- Weitere Informationen zur Erstellung von Projekten finden Sie unter Erstellen von Projekten mit EcoStruxure Machine Expert - Basic *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
- Detaillierte Informationen zur Übertragung von Anwendungen finden Sie unter Herunter- und Hochladen von Anwendungen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.

Die **Bedienerschnittstelle** wird auf der Registerkarte **Anzeige** in EcoStruxure Machine Expert - Basic erstellt:



1 Baumstruktur
2 Schaltflächen
3 Anzeigebereich
4 Bearbeitungsbereich

Beschreibung der Schaltflächen

Die Schaltflächen beziehen sich auf die Seiten der **Bedienerschnittstelle**:

Schaltfläche	Menü	Funktion
	**Seite hinzufügen**	Hinzufügen einer Seite *(siehe Seite 66)*
	**Seite löschen**	Löschen einer benutzerdefinierten Seite *(siehe Seite 74)*
	**Seite exportieren**	Exportieren einer Seite *(siehe Seite 78)*
	**Seite importieren**	Importieren einer Seite *(siehe Seite 78)*

Beschreibung der Baumstruktur

In der folgenden Tabelle werden die in der Baumstruktur auf der Registerkarte **Anzeige** enthaltenen Menüs und Untermenüs angezeigt:

Menü	Untermenü	Kommentar
Meldungen	–	Bei Erkennung eines Fehler wird eine entsprechende Meldung angezeigt.
Allgemeine Eigenschaften	**F1-Taste** **F2-Taste**	Einstellen der allgemeinen Parameter *(siehe Seite 64)*
Setup	**Alarm-Ansicht**	Definieren einer Alarmgruppe *(siehe Seite 82)*
Bedienerschnittstelle	–	Erstellen benutzerdefinierter Menüs, Unternmenüs und Seiten mithilfe der vordefinierten Vorlagen *(siehe Seite 66)*

Allgemeine Eigenschaften

Überblick

Der Knoten **Allgemeine Eigenschaften** ermöglicht Ihnen die Einstellungen der allgemeinen Eigenschaften des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display.



Sie können dort das Uhrzeit- und Datumsformat, die Startseite (Homepage) für die von Ihnen definierte Bedienerschnittstelle sowie das für das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display verwendete Passwort auswählen. Das Passwort ermöglicht den Schutz der Bedienerseiten, für die Sie den Passwortschutz aktiviert haben, sowie nach Bedarf auch der Setup-Seiten, die sich auf Zustand und Daten der Steuerung auswirken.

HINWEIS: Die als Homepage definierte Seite kann nicht mit einem Passwort geschützt werden. Wenn eine Passwort-geschützte Seite als Homepage eingestellt wird, wird der Passwortschutz automatisch entfernt.
Bei jeder Erstellung einer neuen Anwendung wird automatisch ein nach dem Zufallsprinzip ausgewähltes Passwort als Standard zugewiesen. Darüber hinaus wird die Option **Passwortschutz einrichten** zum Schutz des Setups automatisch aktiviert.

Einstellen der allgemeinen Eigenschaften

Anhand der nachstehenden Anweisungen können Sie die allgemeinen Eigenschaften der Registerkarte **Anzeige** einstellen:

Schritt	Aktion	Kommentare
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Knoten **Allgemeine Eigenschaften** aus.	–
2	Wählen Sie im Feld **Datumsformat** das gewünschte Datumsformat aus.	Das Datums- und das Uhrzeitformat werden in der Standardkopfzeile und im Alarmverlauf verwendet.
3	Wählen Sie im Feld **Uhrzeitformat** das gewünschte Uhrzeitformat aus.	
4	Geben Sie ein Passwort zum Schutz der ausgewählten Seiten der **Bedienerschnittstelle** und eventuell für den **Setup** ein.	**HINWEIS:** Sie können das Standardpasswort ändern oder den optionalen Setup-Schutz deaktivieren.
5	Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Passwortschutz einrichten**, um das Passwort zum Schutz des **Setup** zu verwenden.	Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Passwortschutz *(siehe Seite 43)*.
6	Wählen Sie die Startseite aus. Die Startseite ist die erste Seite, die nach dem Download Ihrer Anwendung in die Steuerung und beim Klicken auf die Schaltfläche **Startseite** am Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display angezeigt wird.	Das **Setup-Menü** ist standardmäßig ausgewählt. Sie können auch jede andere, von Ihnen erstellte Bedienerschnittstellenseite auswählen. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen einer Seite *(siehe Seite 66)*.

Zuweisen der Tasten F1 und F2

Anhand der nachstehenden Anweisungen können Sie den Tasten **F1** und **F2** Aktionen zuweisen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Knoten **F1-Taste** oder **F2-Taste** aus.
2	Wählen Sie den **Aktionstyp** aus, der der Taste zugewiesen werden soll. Weitere Informationen finden Sie unter Aktion *(siehe Seite 79)*.

Hinzufügen/Löschen einer Seite

Überblick

Zur Einrichtung der **Bedienerschnittstelle** müssen Sie auf der Registerkarte **Anzeige** mithilfe von Vorlagen Seiten erstellen.

Hinzufügen einer Seite

Die folgende Tabelle enthält Anweisungen zum Hinzufügen einer Seite für die **Bedienerschnittstelle**:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Schaltfläche  (**Seite hinzufügen**). **Ergebnis**: Das Popupfenster **Seitenvorlage auswählen** wird angezeigt.
2	Wählen Sie die gewünschte Vorlagenseite aus: • **Menüvorlage** *(siehe Seite 67)* • **Überwachungsvorlage** *(siehe Seite 68)* • **Steuerungstabellenvorlage** *(siehe Seite 69)* • **Balkengrafikvorlage** *(siehe Seite 70)* • **Doppelte Balkengrafikvorlage** *(siehe Seite 71)* • **VU-Meter-Vorlage** *(siehe Seite 72)* • **Umschaltsteuerungstabellenvorlage** *(siehe Seite 73)*
3	Klicken Sie auf **OK**, um die Auswahl zu bestätigen. **Ergebnis**: Die Seite wird in der Baumstruktur *(siehe Seite 63)* hinzugefügt.
4	Konfigurieren Sie die Eigenschaften der Seite wie in Eine Seite konfigurieren *(siehe Seite 75)* beschrieben.
5	Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 3, um eine weitere Seite in der **Bedienerschnittstelle** hinzuzufügen.

Menüvorlage

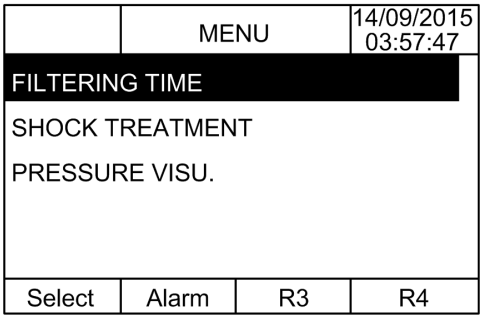
Eine Menüseite ermöglicht das Navigieren zwischen verschiedenen Seiten.

Der Benutzer kann die Taste „Auswählen“ (**R1**) drücken, um die ausgewählte Seite anzuzeigen.

Zum Konfigurieren einer Menüseite:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Knoten **Elemente** aus.
2	Geben Sie den Text ein, der angezeigt werden soll.
3	Wählen Sie eine **Zielseite** aus.
4	Klicken Sie auf **Hinzufügen**.
5	Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 4 zum Konfigurieren anderer Zielseiten. Der Seite können maximal 30 Elemente hinzugefügt werden.
6	Konfigurieren Sie die Zuweisung der Tasten R2, R3 und R4 *(siehe Seite 77)*.

TMH2GDB Beispiel:



Knoten **Elemente** im Beispiel EcoStruxure Machine Expert - Basic:



Überwachungsvorlage

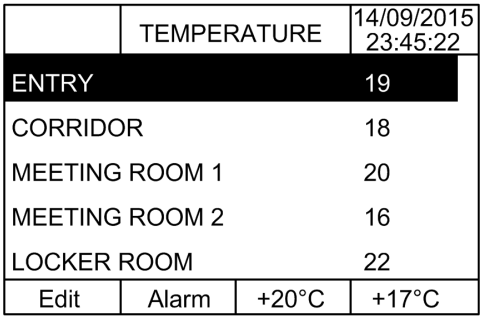
Eine Überwachungsseite ermöglicht das Überwachen von Speicher oder E/A-Variablen.

Wenn der **Schreibzugriff** aktiviert ist, kann die Taste „Bearbeiten“ (**R1**) zum Ändern der ausgewählten Variablenwerte verwendet werden.

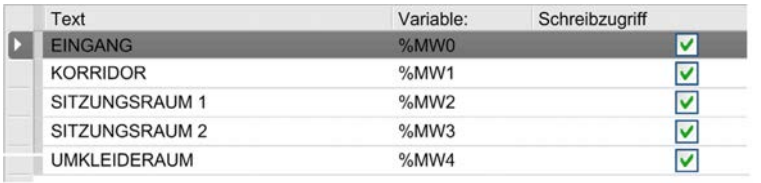
Zum Konfigurieren der Überwachungsseite:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Knoten **Elemente** aus.
2	Geben Sie den Text ein, der angezeigt werden soll.
3	Geben Sie die Variable ein, die überwacht werden soll. In diesem Abschnitt *(siehe Seite 76)* bzw. im Text, der angezeigt wird, wenn Sie den Mauszeiger auf **Variable** halten, werden die verfügbaren Variablentypen angegeben.
4	Klicken Sie auf **Hinzufügen**.
5	Aktivieren Sie auf der erstellten Zeile das Kontrollkästchen **Schreibzugriff**, um das Ändern des Variablenwerts zuzulassen.
6	Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 5 zum Konfigurieren anderer Variablen, die überwacht werden sollen. Der Seite können maximal 30 Elemente hinzugefügt werden.
7	Konfigurieren Sie die Zuweisung der Tasten R2, R3 und R4 *(siehe Seite 77)*.

TMH2GDB Ansicht:



Knoten **Elemente** im Beispiel EcoStruxure Machine Expert - Basic:



Steuerungstabellenvorlage

Eine Steuerungsseite ermöglicht das Steuern von Speicher oder E/A-Bitwerten.

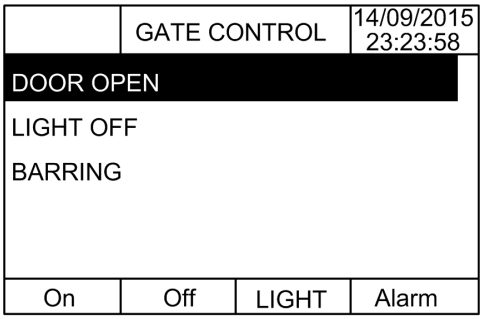
Diese Seite ermöglicht die Zuweisung von Text zu jedem Bitwert.

Wenn der **Schreibzugriff** aktiviert ist, kann die Taste „An“ (**R1**) oder „Aus“ (**R2**) zum Ändern des ausgewählten Bitwerts verwendet werden.

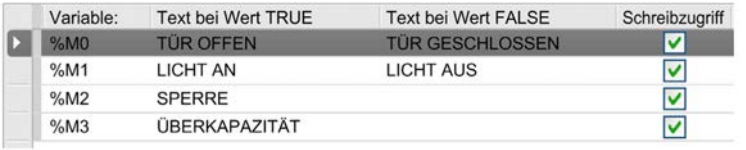
Zum Konfigurieren der Steuerungsseite:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Knoten **Elemente** aus.
2	Geben Sie die Variable ein, die gesteuert werden soll. In diesem Abschnitt *(siehe Seite 76)* bzw. im Text, der angezeigt wird, wenn Sie den Mauszeiger auf **Variable** halten, werden die verfügbaren Variablentypen angegeben.
3	Geben Sie den **Text ein, wenn der Wert TRUE ist**.
4	Geben Sie den **Text ein, wenn der Wert FALSE ist**.
5	Klicken Sie auf **Hinzufügen**.
6	Aktivieren Sie auf der erstellten Zeile das Kontrollkästchen **Schreibzugriff**, um das Ändern des Variablenwerts zuzulassen.
7	Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 6 zum Konfigurieren anderer Variablen, die überwacht werden sollen. Der Seite können maximal 30 Elemente hinzugefügt werden.
8	Konfigurieren Sie die Zuweisung der Tasten R3 und R4 *(siehe Seite 77)*.

TMH2GDB Ansicht:



Knoten **Elemente** im Beispiel EcoStruxure Machine Expert - Basic:



Balkengrafikvorlage

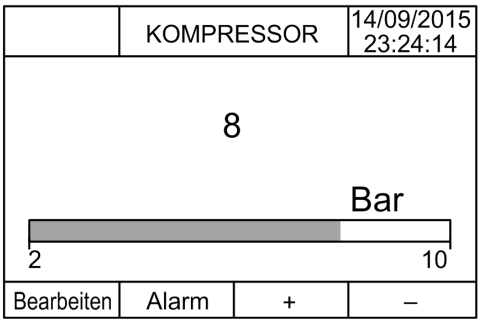
Eine Balkengrafikseite dient der Steuerung von Speicher oder E/A-Variablenwerten mit einer Balkengrafikdarstellung des Variablenwerts.

Wenn der **Schreibzugriff** aktiviert ist, kann die Taste „Bearbeiten“ (**R1**) zum Ändern des Werts verwendet werden.

Zum Konfigurieren der Balkengrafikseite:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Knoten **Elemente** aus.
2	Geben Sie die Variable ein, die gesteuert werden soll. In diesem Abschnitt *(siehe Seite 76)* bzw. im Text, der angezeigt wird, wenn Sie den Mauszeiger auf **Variable** halten, werden die verfügbaren Variablentypen angegeben.
3	Geben Sie die **Einheit** ein.
4	Geben Sie den **Minimal**wert der Skala ein.
5	Geben Sie den **Maximal**wert der Skala ein.
6	Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Schreibzugriff**, um das Ändern des Variablenwerts zuzulassen.
7	Konfigurieren Sie die Zuweisung der Tasten R2, R3 und R4 *(siehe Seite 77)*.

TMH2GDB Ansicht:



Knoten **Elemente** im Beispiel EcoStruxure Machine Expert - Basic:



Doppelte Balkengrafikvorlage

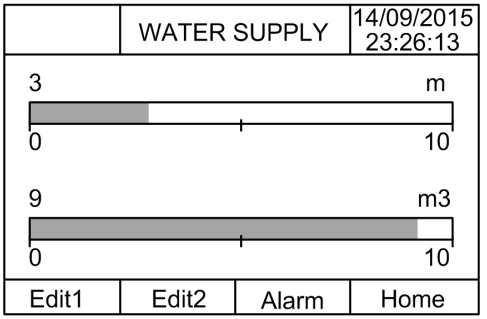
Eine Doppelte Balkengrafikseite dient der Steuerung von 2 Speichern oder E/A-Variablenwerten mit einer Balkengrafikdarstellung für jeden Variablenwert.

Wenn der **Schreibzugriff** aktiviert ist, kann die Variable BraGraph1 mit der Taste „Edit.1“ (**R1**) und die Variable BarGraph2 mit der Taste „Edit.2“ (**R2**) bearbeitet werden.

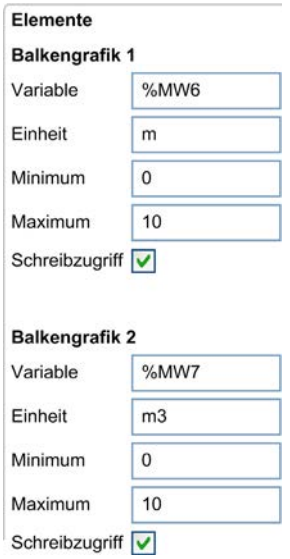
Zum Konfigurieren der doppelten Balkengrafikseite:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Knoten **Elemente** aus.
2	Geben Sie die Variable ein, die gesteuert werden soll. In diesem Abschnitt *(siehe Seite 76)* bzw. im Text, der angezeigt wird, wenn Sie den Mauszeiger auf **Variable** halten, werden die verfügbaren Variablentypen angegeben.
3	Geben Sie die **Einheit** ein.
4	Geben Sie den **Minimal**wert der Skala ein.
5	Geben Sie den **Maximal**wert der Skala ein.
6	Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Schreibzugriff**, um das Ändern des Variablenwerts zuzulassen.
7	Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 6 zum Konfigurieren der zweiten Variable. Der Seite können maximal 30 Elemente hinzugefügt werden.
8	Konfigurieren Sie die Zuweisung der Tasten R3 und R4 *(siehe Seite 77)*.

TMH2GDB Ansicht:



Knoten **Elemente** im Beispiel EcoStruxure Machine Expert - Basic:



VU-Meter-Vorlage

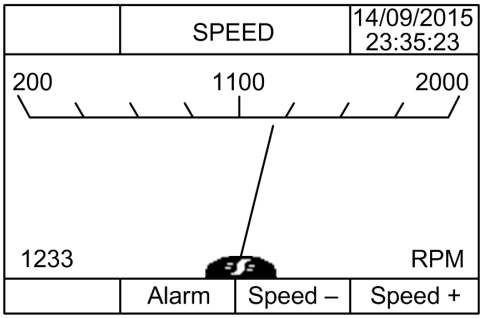
Eine VU-Meter-Seite dient der Steuerung von Speicher oder E/A-Variablenwerten mit einer VU-Meter-Darstellung des Variablenwerts.

Wenn der **Schreibzugriff** aktiviert ist, kann die Taste „Bearbeiten“ (**R1**) zum Ändern des Werts verwendet werden.

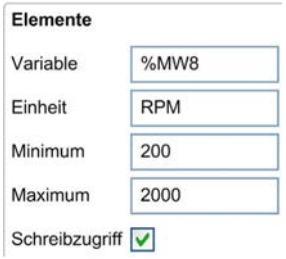
Zum Konfigurieren der VU-Meter-Seite:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Knoten **Elemente** aus.
2	Geben Sie die Variable ein, die gesteuert werden soll. In diesem Abschnitt *(siehe Seite 76)* bzw. im Text, der angezeigt wird, wenn Sie den Mauszeiger auf **Variable** halten, werden die verfügbaren Variablentypen angegeben.
3	Geben Sie die **Einheit** ein.
4	Geben Sie den **Minimal**wert der Skala ein.
5	Geben Sie den **Maximal**wert der Skala ein.
6	Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Schreibzugriff**, um das Ändern des Variablenwerts zuzulassen.
7	Konfigurieren Sie die Zuweisung der Tasten R2, R3 und R4 *(siehe Seite 77)*.

TMH2GDB Ansicht:



Knoten **Elemente** im Beispiel EcoStruxure Machine Expert - Basic:



Steuerungstabellenvorlage umschalten

Eine Umschaltsteuerungsseite ermöglicht das Steuern von Speicher oder E/A-Bitwerten.

Diese Seite ermöglicht die Zuweisung von Text zu jedem Bitwert.

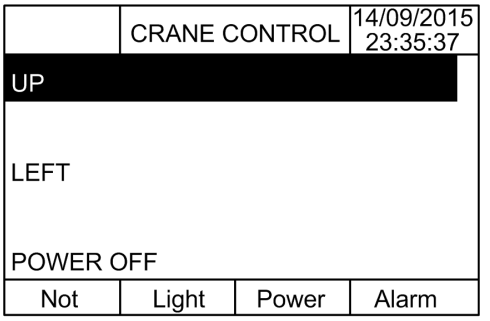
Wenn der **Schreibzugriff** aktiviert ist, kann die Taste „Not“ (**R1**) zum Umschalten der ausgewählten Bitwerte (TRUE zu FALSE oder FALSE zu TRUE) verwendet werden.

Zum Konfigurieren der Umschaltsteuerungsseite:

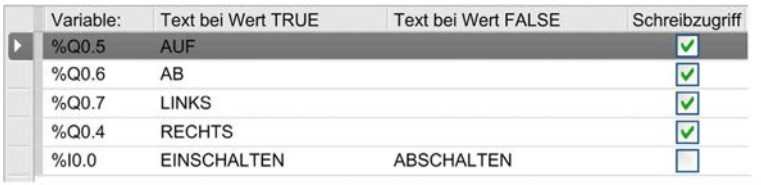
Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Knoten **Elemente** aus.
2	Geben Sie die Variable ein, die gesteuert werden soll. In diesem Abschnitt *(siehe Seite 76)* bzw. im Text, der angezeigt wird, wenn Sie den Mauszeiger auf **Variable** halten, werden die verfügbaren Variablentypen angegeben.
3	Geben Sie den **Text ein, wenn der Wert TRUE ist**.
4	Geben Sie den **Text ein, wenn der Wert FALSE ist**.
5	Klicken Sie auf **Hinzufügen**.
6	Aktivieren Sie auf der erstellten Zeile das Kontrollkästchen **Schreibzugriff**, um das Ändern des Variablenwerts zuzulassen.

Schritt	Aktion
7	Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 6 zum Konfigurieren anderer Variablen, die gesteuert werden sollen. Der Seite können maximal 30 Elemente hinzugefügt werden.
8	Konfigurieren Sie die Zuweisung der Tasten R2, R3 und R4 *(siehe Seite 77)*.

TMH2GDB Ansicht:



Knoten **Elemente** im Beispiel EcoStruxure Machine Expert - Basic:



Variable:	Text bei Wert TRUE	Text bei Wert FALSE	Schreibzugriff
%Q0.5	AUF		☑
%Q0.6	AB		☑
%Q0.7	LINKS		☑
%Q0.4	RECHTS		☑
%I0.0	EINSCHALTEN	ABSCHALTEN	☐

Löschen einer Seite

Die folgende Tabelle enthält Anweisungen zum Löschen einer Seite auf der Registerkarte **Anzeige**:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie unter dem Knoten **Bedienerschnittstelle** in der Baumstruktur auf die Seite, die Sie löschen möchten.
2	Klicken Sie auf die  -Schaltfläche (**Seite löschen**) oder klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Seite löschen**. **Ergebnis**: Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
3	Klicken Sie auf **Ja**. **Ergebnis**: Die Seite wird gelöscht.

Konfigurieren einer Seite

Überblick

In der Baumstruktur wird eine hinzugefügte Seite wie folgt dargestellt:

- Seiten-ID
  - **Elemente**
  - **R1**-Taste (sofern verfügbar)
  - **R2**-Taste (sofern verfügbar)
  - **R3**-Taste
  - **R4**-Taste (sofern verfügbar)

Seiteneigenschaften

Anhand der nachstehenden Anweisungen können Sie die **Seiteneigenschaften** definieren:

Schritt	Aktion	Kommentar
1	Klicken Sie in der Baumstruktur auf den Knoten der Seiten-ID. **Ergebnis**: Die **Seiteneigenschaften** werden angezeigt.	Sie können die Seiten-ID umbenennen, indem Sie doppelt oder mit der rechten Maustaste klicken und **Seite umbenennen** auswählen.
2	Geben Sie im Feld **Titel** einen Seitentitel ein.	–
3	Geben Sie im Feld **Hilfetext** nach Bedarf einen Hilfetext ein.	Der Hilfetext wird dann bei Betätigung der **Informationstaste** auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display angezeigt. (1)
4	Aktivieren bzw. deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Passwortschutz**, um die Seite mit dem Passwort zu schützen bzw. um die Seite vom Passwortschutz auszuschließen.	Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Passwortschutz *(siehe Seite 43)*.
(1) Wenn kein Text eingegeben wird, hat die **Informationstaste** keine Wirkung auf dieser Seite.		

Der angezeigte **Seitenindex** wird automatisch von EcoStruxure Machine Expert - Basic erstellt und kann in ein Benutzerprogramm geschrieben werden, um eine Seite anzuzeigen, bzw. in einem Benutzerprogramm gelesen werden, um die derzeit angezeigte Seite zu identifizieren.

Weitere Informationen finden Sie in der %SW184Beschreibung des Systemworts *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

Elemente

Die Konfiguration der Elemente ist von der Vorlage abhängig.

Geben Sie je nach Vorlage benutzerspezifischen Text und/oder geeignete Werte ein. Weitere Informationen finden Sie auf den Vorlagenseiten *(siehe Seite 66)*.

Sie können maximal 30 Elemente auf einer Seite hinzufügen.

In der folgenden Tabelle werden die Objekttypen beschrieben, die für die Vorlage in die Felder **Variable**, **Einheit**, **Minimum** und **Maximum** eingegeben werden können:

	%I	%Q	%IW	%QW	%IWS	%QWS	%M oder %MWi.Xk	%S	%MW	%KW	%MD	%SW	Numerischer Wert	Text
Variable/Variable1														
Überwachung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	–	–
Steuerungstabelle	x	x	–	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–
Steuerungstabelle umschalten	x	x	–	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–
Balkengrafik	–	–	x	x	–	–	–	–	x	–	x	x	–	–
Doppelte Balkengrafik	–	–	x	x	–	–	–	–	x	–	x	x	–	–
VU-Meter	–	–	x	x	–	–	–	–	x	–	x	x	–	–
Variable/Variable2														
Doppelte Balkengrafik	–	–	x	x	–	–	–	–	x	–	x	x	–	–
Einheit														
Balkengrafik	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x
Doppelte Balkengrafik	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x
VU-Meter	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x
Minimum / Maximum														
Balkengrafik	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–

	%I	%Q	%IW	%QW	%IWS	%QWS	%M oder %MWi.Xk	%S	%MW	%KW	%MD	%SW	Numerischer Wert	Text
Doppelte Balkengrafik	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–
VU-Meter	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–

Halten Sie sich bei der Eingabe in die Felder an die unter Sprachobjekte *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)* beschriebenen Regeln.

Zuweisen der Tasten R1, R2, R3 und R4

Wenn eine Taste in der Baumstruktur erscheint, können Sie ihr eine Aktion und eine Bezeichnung zuweisen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Tastenknoten aus.
2	Wählen Sie den **Aktionstyp** aus, der der Taste zugewiesen werden soll. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Aktionen *(siehe Seite 79)*.
3	Sie können die Standard-Bezeichnung, die oberhalb der entsprechenden Taste von Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display angezeigt wird, optional umbenennen. Klicken Sie hierfür doppelt oder mit der rechten Maustaste auf den Knoten und wählen Sie **Umbenennen**.

HINWEIS: Die Vorlagen besitzen eine standardmäßig konfigurierte Taste, um zur Seite **Alarm-Ansicht** zu gehen. Sie können die Standard-Aktion und Bezeichnung dieser Taste nach Wunsch ändern.

Exportieren/Importieren einer Seite

Überblick

Jede Seite der **Bedienerschnittstelle** kann:

- in den PC exportiert werden.
- aus dem PC importiert werden.

Exportieren einer Seite

Um eine Seite zu exportieren, klicken Sie auf die Schaltfläche  (**Seite exportieren**).

Die Seite wird daraufhin in einem spezifischen Format auf dem PC gespeichert.

Importieren einer Seite

Um eine Seite zu importieren, klicken Sie auf die Schaltfläche  (**Seite importieren**).

Die Seite kann dann mithilfe von EcoStruxure Machine Expert - Basic in dieselbe oder in eine andere Anwendung importiert werden.

Aktionen

Überblick

Einigen Tasten kann eine Aktion zugewiesen werden:

- Tasten **R1**, **R2**, **R3** oder **R4** (wenn verfügbar) für jede Seite. Siehe Zuweisen der Tasten R1, R2, R3 und R4 *(siehe Seite 77)*.
- **F1-Taste** bzw. **F2-Taste** für alle Seiten. Siehe Zuweisen der Tasten F1 und F2 *(siehe Seite 65)*.

Bei Betätigung der Taste wird dann die zugewiesene Aktion ausgeführt.

Definieren von Aktionen

Man unterscheidet zwei Typen von Aktionen:

- **Funktion**
- **Navigation**

Funktion

Die Forcierung von Eingangs- und Ausgangsvariablen bei laufender Steuerung kann schwerwiegende Folgen für den Betrieb einer Maschine oder eines Prozesses nach sich ziehen. Diese Funktion sollte nur von Personen verwendet werden, die mit den Auswirkungen auf die steuernde Logik sowie mit den Folgen einer E/A-Forcierung für die Maschine oder den Prozess vertraut sind.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Sie müssen mit dem Prozess und den gesteuerten Geräten im Detail vertraut sein, bevor Sie eine Forcierung der physischen Ein-/Ausgänge der Steuerung oder das Schreiben von Werten in die Speicherbereiche der Steuerung in Betracht ziehen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Folgende Funktionen sind verfügbar:

- **WERT_SCHREIBEN**
- **FORCIEREN**
- **FORCIERUNG_AUFHEBEN**
- **INKREMENTIEREN**
- **NICHT**

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine Funktion auf der Registerkarte **Anzeige**:



Funktionsobjekttypen

In der folgenden Tabelle werden die Objekttypen beschrieben, die nach Bedarf in den Feldern **Variable**, **Wert**, **Inkrementierungsschritt**, **Minimum** und **Maximum** für die Funktionen eingegeben werden können:

	%I	%Q	%IW	%QW	%IWS	%QWS	%M oder %MWi.Xk	%S	%MW	%KW	%MD	%SW	Numerischer Wert	Text
Variable														
WERT_SCHREIBEN	–	x	–	x	–	–	x	x	x	–	x	x	–	–
FORCIEREN	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
FORCIERUNG_AUFHEBEN	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
INKREMENTIEREN	–	–	–	x	–	–	–	–	x	–	x	–	–	–
NICHT	–	x	–	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–
Wert														
WERT_SCHREIBEN	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	–
Inkrementierungsschritt														
INKREMENTIEREN	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	x	–

	%I	%Q	%IW	%QW	%IWS	%QWS	%M oder %MWi.Xk	%S	%MW	%KW	%MD	%SW	Numerischer Wert	Text
Minimum / Maximum														
INKREMENTIEREN	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–

Halten Sie sich bei der Eingabe in die Felder an die im Teil Sprachobjekte *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)* beschriebenen Regeln.

Navigation

Die Aktion **Navigation** ermöglicht Ihnen den Wechsel zu einer anderen Seite.

In einer Dropdown-Liste können Sie eine **Zielseite** auswählen. Dabei kann es sich um eine der folgenden Seiten handeln:

- Elne beliebige für die **Bedienerschnittstelle** definierte Seite
- Eine Seite aus dem **Setup**

Alarmdefinition

Überblick

Auf der Seite **Alarm-Ansicht** können Sie bedarfsgerecht eine Reihe von Alarmmeldungen für Speicher- oder E/A-Bits definieren. Bei Erkennung einer steigenden Flanke am zugeordneten Bit wird dann der entsprechende Alarmtext auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display angezeigt. Sie können bis zu 20 Alarmmeldungen definieren.

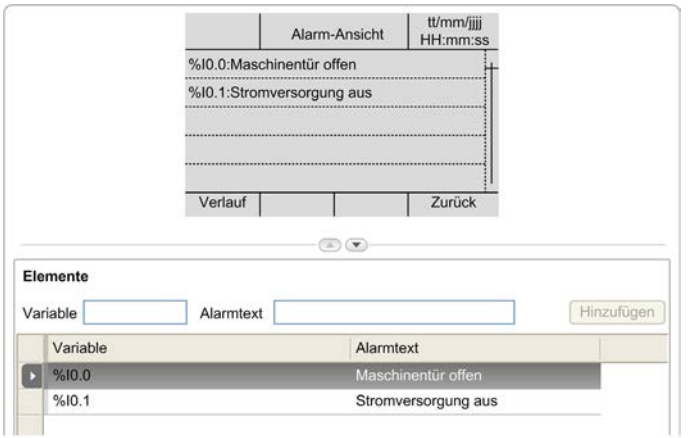
HINWEIS: Alarme werden nicht gespeichert, wenn die Steuerung aus- und wiedereingeschaltet wird.

Weitere Informationen zu Alarmen auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display finden Sie unter Alarm-Menü *(siehe Seite 52)*.

Alarme müssen zunächst auf der Seite **Alarm-Ansicht > Elemente** der Registerkarte **Anzeige** in EcoStruxure Machine Expert - Basic konfiguriert werden.

Alarmkonfiguration

Die folgende Abbildung zeigt die Seite **Alarm-Ansicht > Elemente** der Registerkarte **Anzeige**:



Geben Sie benutzerspezifischen **Alarmtext** und **Variablenwerte** ein.

Im Feld **Variable** können folgende Objekttypen eingegeben werden:

- %I
- %Q
- %M
- %S
- %MWi.Xk

Halten Sie sich bei der Eingabe in das Feld an die im Teil Sprachobjekte *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)* beschriebenen Regeln.

Glossar

!

%I

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %I einem Eingangsbit (z. B. einem Sprachobjekt des Typs digitaler IN).

%IW

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %IW einem Eingangswortregister (z. B. einem Sprachobjekt des Typs analoger IN).

%KW

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %KW einem Konstantwort.

%MW

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %MW einem Speicherwortregister (z. B. einem Sprachobjekt des Typs Speicherwort).

%Q

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %Q einem Ausgangsbit (z. B. einem Sprachobjekt des Typs digitaler OUT).

%QW

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %QW einem Ausgangswortregister (z. B. einem Sprachobjekt des Typs analoger OUT).

%S

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %S einem Systembit.

%SW

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %SW einem Systemwort.

B

Boot-Anwendung

(*Boot-Anwendung*) Binärdatei mit der Anwendung. In der Regel wird die Datei in der SPS gespeichert, sodass die SPS mit der vom Benutzer generierten Anwendung starten kann.

D

DWORD

(*Double Word: Doppelwort*) Im 32-Bit-Format codierter Typ.

E

E/A

(*Eingang/Ausgang*)

EN

EN ist einer der zahlreichen vom CEN (*European Committee for Standardization*), CENELEC (*European Committee for Electrotechnical Standardization*) oder ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) verwalteten europäischen Standards.

Ethernet

Technologie der physikalischen und der Datenverbindungsschicht für LANs, auch als IEEE 802.3 bekannt.

I

ID

(*Identifier/Identification: Kennung/Identifikation*)

IEC

(*International Electrotechnical Commission*) Gemeinnütziges, internationales Normungsgremium, das sich die Ausarbeitung und Veröffentlichung internationaler Normen für die Elektro- und Elektronikindustrie sowie zugehörige Technologien zur Aufgabe gemacht hat.

IP

(*Internet Protocol: Internetprotokoll*) Teil der TCP/IP-Protokollfamilie, der die Internetadresse von Geräten verfolgt, das Routing für abgehende Nachrichten übernimmt und eingehende Nachrichten erkennt.

M

Master-Task

Prozessortask, die über die zugehörige Programmiersoftware ausgeführt wird. Die Master-Task besteht aus 2 Sections:

- **IN:** Vor der Ausführung der Master-Task werden die Eingänge in die IN-Section kopiert.
- **OUT:** Nach der Ausführung der Master-Task werden die Ausgänge in die OUT-Section kopiert.

ms

Millisekunden

R

RJ45

Standardtyp eines 8-poligen Anschlusssteckers für Netzwerkkabel, definiert für Ethernet.

RS-485

Standardtyp eines seriellen Kommunikationsbusses mit 2 Drähten (auch geläufig als EIA RS-485).

W

WORD

In einem 16-Bit-Format codierter Typ.

Index

A

Abmessungen, *24*
Abstände, *24*
Aktion
  Definieren, *79*
  Funktion, *79*
  Navigation, *81*
  Objekttypen, *80*
  Tastenzuweisungen, *65*, *77*
aktualisieren der Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display-Firmware, *37*
Alarm
  Alarm-Reset, *53*
  Konfiguration, *82*
Alarm-Ansicht, *52*
Alarme, definieren, *82*
Alarmverlauf, *52*
allgemeine Eigenschaften, *64*
Anforderungen an das Gehäuse, *16*
Anschluss, *31*

B

Balkengrafikvorlagen, *70*
Bedienerschnittstelle
  Definieren von Alarmen in, *82*
  Erstellen, *59*
  Hinzufügen/Löschen von Seiten in der, *66*
  Zuweisen von Tasten in einer , *79*
Beschreibung
  Anzeige, *15*
  Physisch, *14*
  System, *14*

D

Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic DisplayFirmware, aktualisieren, *37*
Doppelte Balkengrafikvorlagen, *71*

E

Eigenschaften, allgemein, *64*
Elektromagnetische Störempfindlichkeit, *17*
Erdung, *35*

F

Funktion, *79*
  Objekttypen, *80*

G

Grafikanzeige, *40*

H

Hinzufügen/Löschen von Seiten in der Bedienerschnittstelle, *66*

K

Konfiguration der seriellen Leitung, *60*

M

Menüvorlagen, *67*
Montage, *27*

O

Objekttypen, *55*

P

Passwort
  Verwaltung, *43*
Passwortschutz für Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display, *43*
Pinbelegung, *34*

R

Registerkarte „Anzeige“
Beschreibung der Baumstruktur, *63*
Beschreibung der Schaltflächen, *63*
Einstellen der Eigenschaften, *65*
Voraussetzungen, *60*

S

Seite
Eigenschaften, *75*
Exportieren, *78*
Hinzufügen, *66*
Home, *40*
Importieren, *78*
Konfigurieren, *75*
Löschen, *74*
Seiten
Bearbeitung, *49*
Setup-Menüs, *45*
Startseite (Home), *40*
Steuerungstabellenvorlage umschalten, *73*
Steuerungstabellenvorlagen, *69*

T

Tasten, Zuweisen in einer Bedienerschnittstelle, *79*
TMH2GDB
allgemeine Eigenschaften von, *64*
Anschließen des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display, *31*
Bedienerschnittstelle, Hinzufügen/Löschen von Seiten in der, *66*
Erstellen einer Bedienerschnittstelle für, *59*
Passwortschutz für Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display, *43*
Setup-Menüs, *45*
Verwenden des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display, *39*

U

Überwachungsvorlagen, *68*
Umgebungskenndaten, *16*

V

Variable
Bearbeiten, *56*, *56*, *57*, *57*
Hinzufügen, *55*
Löschen, *55*
Vorlage
Elemente, *76*
VU-Meter-Vorlagen, *72*

Z

Zertifizierungen und Normen, *18*

Modicon TMC2

Steckmodule

Programmierhandbuch

12/2018

EIO0000003331.00

www.se.com

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschlage sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür „wie besehen“ bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2018 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

	Sicherheitshinweise	**5**
	Über dieses Buch	**7**
Kapitel 1	**Allgemeine Informationen zur E/A-Konfiguration**	**11**
	Allgemeine Verfahren zur E/A-Konfiguration	12
	Allgemeine Beschreibung	13
	Verwendung von Steckmodulen in einer Konfiguration	14
	Konfigurieren von Steckmodulen	16
Kapitel 2	**Konfiguration von TMC2-Standard-Steckmodulen**	**19**
	TMC2AI2	20
	TMC2TI2	22
	TMC2AQ2V	25
	TMC2AQ2C	26
	TMC2SL1	27
Kapitel 3	**Konfiguration anwendungsspezifischer TMC2-Steckmodule**	**33**
	TMC2HOIS01	34
	TMC2PACK01	36
	TMC2CONV01	38
Kapitel 4	**Diagnose der analogen TMC2-Steckmodule**	**43**
	TMC2 Diagnose der analogen Steckmodule	43
Index		**45**

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

HINWEISE

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

⚠ GEFAHR

GEFAHR macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge hat.**

⚠ WARNUNG

WARNUNG macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann.**

⚠ VORSICHT

VORSICHT macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann.**

HINWEIS

HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

BITTE BEACHTEN

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs elektrischer Geräte und deren Installation verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

Über dieses Buch

Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

Dieses Dokument beschreibt die Softwarekonfiguration der TMC2-Steckmodule für von EcoStruxure Machine Expert – Basic unterstützte Logiksteuerungen. Weiterführende Informationen finden Sie in den verschiedenen Dokumenten in der EcoStruxure Machine Expert – Basic-Online-Hilfe.

Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument wurde für die Version EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.0 aktualisiert.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
EcoStruxure Machine Expert - Basic – Betriebshandbuch	*EIO0000003281 (ENG)* *EIO0000003282 (FRA)* *EIO0000003283 (GER)* *EIO0000003284 (SPA)* *EIO0000003285 (ITA)* *EIO0000003286 (CHS)* *EIO0000003287 (POR)* *EIO0000003288 (TUR)*
Modicon M221 Logic Controller – Programmierhandbuch	*EIO0000003297 (ENG)* *EIO0000003298 (FRA)* *EIO0000003299 (GER)* *EIO0000003300 (SPA)* *EIO0000003301 (ITA)* *EIO0000003302 (CHS)* *EIO0000003303 (POR)* *EIO0000003304 (TUR)*
Modicon M221 Logic Controller – Hardwarehandbuch	*EIO0000003313 (ENG)* *EIO0000003314 (FRA)* *EIO0000003315 (GER)* *EIO0000003316 (SPA)* *EIO0000003317 (ITA)* *EIO0000003318 (CHS)* *EIO0000003319 (POR)* *EIO0000003320 (TUR)*

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon TMC2-Steckmodule - Hardwarehandbuch	*EIO0000003337 (ENG)* *EIO0000003338 (FRA)* *EIO0000003339 (GER)* *EIO0000003340 (SPA)* *EIO0000003341 (ITA)* *EIO0000003342 (CHS)* *EIO0000003343 (POR)* *EIO0000003344 (TUR)*

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website https://www.schneider-electric.com/en/download zum Download bereit.

Produktbezogene Informationen

⚠ WARNUNG

STEUERUNGSAUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerungspfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.[1]
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“ sowie von NEMA ICS 7.1, „Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems“ oder den entsprechenden, vor Ort geltenden Vorschriften.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Kapitel 1
Allgemeine Informationen zur E/A-Konfiguration

Einführung

Dieses Kapitel enthält nützliche Informationen zur Konfiguration von TMC2-Steckmodulen in EcoStruxure Machine Expert – Basic.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Allgemeine Verfahren zur E/A-Konfiguration	12
Allgemeine Beschreibung	13
Verwendung von Steckmodulen in einer Konfiguration	14
Konfigurieren von Steckmodulen	16

Allgemeine Verfahren zur E/A-Konfiguration

Abstimmung der Software- und Hardwarekonfiguration

Die in die Steuerung integrierten E/A sind unabhängig von den E/A, die Sie in Form von E/A-Erweiterungen hinzufügen. Hierbei ist es von grundlegender Bedeutung, dass die logische E/A-Konfiguration im Programm mit der physischen E/A-Konfiguration der Installation übereinstimmt. Wenn Sie physische E/A am E/A-Erweiterungsbus bzw. je nach Steuerungsreferenz in der Steuerung (in Form von Steckmodulen) hinzufügen oder entfernen, müssen Sie die Konfiguration Ihrer Anwendung entsprechend aktualisieren. Dies gilt ebenfalls für alle Feldbusgeräte in Ihrer Installation. Andernfalls besteht die Gefahr, dass der Erweiterungs- oder Feldbus nicht länger funktionstüchtig ist, während die integrierten E/A in der Steuerung nach wie vor funktionieren.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Aktualisieren Sie die Konfiguration Ihres Programms bei jedem Hinzufügen oder Entfernen von E/A-Erweiterungen jeder Art auf dem E/A-Bus bzw. von beliebigen Geräten auf dem Feldbus.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Beschreibung

Einführung

Die TMC2-Steckmodule können an Modicon TM221C Logic Controller angeschlossen werden, um die Anzahl von E/A oder seriellen Leitungen, die auf der Steuerung verfügbar sind, zu erhöhen.

Bei Steckmodulen kann es sich um Folgendes handeln:

- Analoge Steckmodule
- Serielle Steckmodule

Merkmale der Steckmodule

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale der TMC2-Steckmodule beschrieben:

Referenz	Beschreibung
TMC2AI2 *(siehe Seite 20)*	TMC2-Steckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen (0...10 V, 0...20 mA, 4...20 mA), 12 Bit
TMC2TI2 *(siehe Seite 22)*	TMC2-Steckmodul mit 2 analogen Temperatureingängen (Thermoelement, RTD), 14 Bit
TMC2AQ2V *(siehe Seite 25)*	TMC2-Steckmodul mit 2 analogen Spannungsausgängen (0...10 V), 12 Bit
TMC2AQ2C *(siehe Seite 26)*	TMC2-Steckmodul mit 2 analogen Stromausgängen (4...20 mA), 12 Bit
TMC2SL1 *(siehe Seite 27)*	TMC2-Steckmodul mit 1 seriellen Leitung (RS232 oder RS485)
TMC2HOIS01 *(siehe Seite 34)*	TMC2-Anwendungssteckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen für Hebeanwendungen
TMC2PACK01 *(siehe Seite 36)*	TMC2-Anwendungssteckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen für Verpackung
TMC2CONV01 *(siehe Seite 38)*	TMC2-Anwendungssteckmodul mit 1 seriellen Leitung für Förderanwendungen

Verwendung von Steckmodulen in einer Konfiguration

Hinzufügen eines Steckmoduls

TMC2-Steckmodule können an Modicon TM221C Logic Controller mit 1 oder 2 Steckmodul-Steckplätzen angeschlossen werden.

HINWEIS: Es ist nicht möglich, derselben Logiksteuerung 2 serielle Steckmodule hinzuzufügen. Schlagen Sie weitere Informationen zur Kompatibilität der Steckmodule mit bestimmten Steuerungen im Hardwarehandbuch der jeweiligen Steuerung nach.

Gehen Sie wie folgt vor, um einer Steuerung in einem EcoStruxure Machine Expert - Basic-Projekt ein Steckmodul hinzuzufügen:

Schritt	Beschreibung	Ergebnis
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Konfiguration** im EcoStruxure Machine Expert - Basic-Fenster.	–
2	Wählen Sie im Hardwarekatalog-Bereich des Fensters **M221-Steckmodule** aus.	–
3	Wählen Sie eine Steckmodulreferenz aus.	In der unteren rechten Ecke des EcoStruxure Machine Expert - Basic-Fensters wird daraufhin eine Beschreibung der physischen Eigenschaften des ausgewählten Steckmoduls angezeigt.
4	Ziehen Sie das Steckmodul auf einen leeren Steckmodul-Steckplatz einer Modicon TM221C Logic Controller-Logiksteuerung	Das Steckmodul wird im Bereich **MyController → E/A-Bus** der Geräteübersicht hinzugefügt. Für serielle Steckmodule wird der Knoten **SL2 (Serielle Leitung)** angezeigt. Für analoge Steckmodule wird direkt unterhalb der Steckmodulreferenz der Unterknoten **Analogeingänge** bzw.**Analogausgänge** angezeigt. Die nachstehenden Informationen über das ausgewählte Steckmodul werden im unteren mittleren Bereich des EcoStruxure Machine Expert - Basic-Fensters angezeigt. ● Informationen über den aktuellen Status des Steckmoduls. ● Für anwendungsspezifische Steckmodule: eine Liste der für das Steckmodul verfügbaren Projektvorlagen.

Ersetzen eines vorhandenen Steckmoduls

Um ein vorhandenes Steckmodul durch eine andere Referenz zu ersetzen, ziehen Sie das neue Steckmodul auf das zu ersetzende Steckmodul und legen es dort ab.

Daraufhin wird eine Meldung mit der Aufforderung zur Bestätigung des Vorgangs angezeigt. Klicken Sie auf **Ja**, um fortzufahren.

Entfernen eines Steckmoduls

Um ein Steckmodul zu entfernen, können Sie entweder auf das Steckmodul klicken und die **Entf**-Taste drücken, oder mit der rechten Maustaste auf das Steckmodul klicken und im daraufhin angezeigten Kontextmenü die Option **Entfernen** wählen.

Wenn das Steckmodul mindestens eine Adresse enthält, die in der Benutzerlogik eines Programms verwendet wird, werden Sie in einer Meldung zur Bestätigung des Vorgangs aufgefordert. Klicken Sie auf **Ja**, um fortzufahren.

Konfigurieren von Steckmodulen

Überblick

Für die Konfiguration von Steckmodulen sind folgende Möglichkeiten gegeben:

- Über die Registerkarte **Konfiguration**
- Über die Registerkarte **Programmierung**

Anzeigen von Konfigurationsdetails

Auf der Registerkarte **Konfiguration** können Sie Steckmodule konfigurieren.

Halten Sie sich an die nachstehend beschriebene Vorgehensweise zur Konfiguration der Digitaleingänge auf der Registerkarte **Konfiguration**:

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte **Konfiguration** aus.
2	Wählen Sie für analoge Steckmodule **Steckmodul 1** oder **Steckmodul 2** in der Geräteübersicht auf der linken Seite des EcoStruxure Machine Expert - Basic-Fensters aus. Klicken Sie dann auf den Unterknoten **Analogeingänge** bzw.**Analogausgänge**. Für serielle Steckmodule wählen Sie **SL2 (Serielle Leitung)** in der Geräteübersicht auf der linken Seite des EcoStruxure Machine Expert - Basic-Fensters aus. Daraufhin werden die Eigenschaften des ausgewählten Steckmoduls angezeigt.
3	Einzelheiten zur Konfiguration finden Sie unter Konfiguration von TMC2-Standard-Steckmodulen *(siehe Seite 19)* oder Konfiguration von anwendungsspezifischen TMC2-Steckmodulen *(siehe Seite 33)*.

Anzeigen von Programmierdetails

Auf der Registerkarte **Programmierung** können Sie alle programmierungsbezogenen Eigenschaften von analogen Steckmodulen konfigurieren, wie z. B. Symbole und Kommentare.

So zeigen Sie die Eigenschaften analoger Steckmodule auf der Registerkarte **Programmierung** an:

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte **Programmierung** aus.
2	Klicken Sie auf **Tools → E/A-Objekte → Analoeingänge** oder **Tools → E/A-Objekte → Analogausgänge** Im unteren mittleren Bereich des Fensters EcoStruxure Machine Expert - Basic-Fensters wird daraufhin eine Liste der E/A-Adressen angezeigt.
3	Durchlaufen Sie die Liste bis zu dem Adressbereich, der dem zu konfigurierenden Steckmodul entspricht. Es werden folgende Eigenschaften angezeigt: ● **Verwendet**: Gibt an, ob die Adresse im Programm verwendet wird. ● **Adresse**: Die Adresse des Analogeingangs bzw- -ausgangs. Detaillierte Informationen finden Sie unter E/A-Adressierung *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*. ● **Symbol**: Der Adresse zugeordnetes optionales Symbol. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen eines Symbols ein, das diesem Eingang zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um Exemplare dieses Symbol in der Anwendung zu suchen und zu ersetzen. ● **Kommentar**: Der Adresse zugeordneter optionaler Kommentar. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein, der dieser Adresse zugeordnet werden soll.

Kapitel 2
Konfiguration von TMC2-Standard-Steckmodulen

Einführung

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der TMC2-Standard-Steckmodule beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2AI2	20
TMC2TI2	22
TMC2AQ2V	25
TMC2AQ2C	26
TMC2SL1	27

TMC2AI2

Einführung

Das TMC2AI2 ist ein Standard-Steckmodul, das mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingangskanälen mit 12-Bit-Auflösung ausgestattet ist.

Es gibt folgende Eingangstypen:

- 0 bis 10 V
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC2AI2 *(siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Hardwarehandbuch)*.

Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die Analogschaltung dadurch beschädigt werden.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung der Analogschaltung mit der Softwarekonfiguration für den Analogkanal kompatibel ist. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Konfiguration des Moduls

Für jeden Eingang können Sie Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet		TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.
Adresse		`%IW0.x0y`	-	Die Adresse des Eingangskanals, wobei gilt: *x* entspricht der Modulnummer und *y* der Kanalnummer.
Typ		**Nicht verwendet** **0-10 V** **0-20 mA** **4-20 mA**	**Nicht verwendet**	Wählen Sie den Modus für den Kanal aus.
Bereich		**Normal**	**Normal**	Gibt den Wertebereich eines Kanals an.
Min.	**0-10 V**	-32768 bis 32767	0	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
	0-20 mA		0	
	4-20 mA		4000	
Max.	**0-10 V**	-32768 bis 32767	10000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
	0-20 mA		20000	
	4-20 mA		20000	
Filter		0...100	0	Gibt den Filterwert an. Multiplizieren Sie dies mit dem Wert für **Filtereinheit**, um die Filterzeit zu erhalten.
Filtereinheit		100 ms	100 ms	Gibt die Zeiteinheit für den Filterwert an.
Einheiten		-	-	-

TMC2TI2

Einführung

Das TMC2TI2 ist ein Standard-Steckmodul, das mit 2 analogen Eingangskanälen mit 14-Bit-Auflösung ausgestattet ist.

Es gibt folgende Eingangstypen:

- Thermoelement K
- Thermoelement J
- Thermoelement R
- Thermoelement S
- Thermoelement B
- Thermoelement E
- Thermoelement T
- Thermoelement N
- Thermoelement C
- PT100
- PT1000
- NI100
- NI1000

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC2TI2 *(siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Hardwarehandbuch)*.

Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die Analogschaltung dadurch beschädigt werden.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung der Analogschaltung mit der Softwarekonfiguration für den Analogkanal kompatibel ist. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Konfiguration des Moduls

Für jeden Eingang können Sie Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet		TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.
Adresse		`%IW0.x0y`	-	Die Adresse des Eingangskanals, wobei gilt: *x* entspricht der Modulnummer und *y* der Kanalnummer.
Typ		**Thermoelement K** **Thermoelement J** **Thermoelement R** **Thermoelement S** **Thermoelement B** **Thermoelement E** **Thermoelement T** **Thermoelement N** **Thermoelement C** **PT100** **PT1000** **NI100** **NI1000**	**Thermoelement K**	Auswahl des Kanalmodus.
Bereich		**Normal** **Celsius (0,1 °C)** **Fahrenheit (0,1°F)** (außer Thermoelement B und C) **Fahrenheit (0,2°F)** (nur für Thermoelement B und C)	**Normal**	Auswahl der Temperatureinheiten für einen Kanal.
Min.	**Temperatur**	Siehe nachstehende Tabelle		Gibt den unteren Messgrenzwert an.
Max.	**Temperatur**	Siehe nachstehende Tabelle		Gibt den oberen Messgrenzwert an.
Filter		0...100	0	Gibt den Filterwert an. Multiplizieren Sie dies mit dem Wert für **Filtereinheit**, um die Filterzeit zu erhalten.
Filtereinheit		100 ms	100 ms	Gibt die Zeiteinheit für den Filterwert an.
Einheiten		Siehe nachstehende Tabelle		Zeigt die konfigurierte Temperatureinheit an.

Typ	Benutzerdefiniert		Celsius			Fahrenheit		
	Min.	Max.	Min.	Max.	Einheiten	Min.	Max.	Einheiten
Thermoelement K	-32768	32767	-2000	13000	0,1 °C	-3280	23720	0,1 °F
Thermoelement J	-32768	32767	-2000	10000	0,1 °C	-3280	18320	0,1 °F
Thermoelement R	-32768	32767	0	17600	0,1 °C	320	32000	0,1 °F
Thermoelement S	-32768	32767	0	17600	0,1 °C	320	32000	0,1 °F
Thermoelement B	-32768	32767	0	18200	0,1 °C	160	16540	0,2 °F
Thermoelement E	-32768	32767	-2000	8000	0,1 °C	-3280	14720	0,1 °F
Thermoelement T	-32768	32767	-2000	4000	0,1 °C	-3280	7520	0,1 °F
Thermoelement N	-32768	32767	-2000	13000	0,1 °C	-3280	23720	0,1 °F
Thermoelement C	-32768	32767	0	23150	0,1 °C	160	20995	0,2 °F
PT100	-32768	32767	-2000	8500	0,1 °C	-3280	15620	0,1 °F
PT1000	-32768	32767	-2000	6000	0,1 °C	-3280	11120	0,1 °F
NI100	-32768	32767	-600	1800	0,1 °C	-760	3560	0,1 °F
NI1000	-32768	32767	-600	1800	0,1 °C	-760	3560	0,1 °F

TMC2AQ2V

Einführung

Das TMC2AQ2V ist ein Standard-Steckmodul, das mit 2 analogen Spannungsausgangskanälen mit 12-Bit-Auflösung ausgestattet ist.

Es gibt folgende Ausgangstypen:

- 0...10 V

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC2AQ2V *(siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Hardwarehandbuch)*.

Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die Analogschaltung dadurch beschädigt werden.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung der Analogschaltung mit der Softwarekonfiguration für den Analogkanal kompatibel ist. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Konfiguration des Steckmoduls

Für jeden Ausgang können Sie Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet		TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.
Adresse		`%QW0.x0y`	-	Zeigt die Adresse des Ausgangskanals an. Dabei gilt: *x* entspricht der Steckmodulnummer und *y* der Kanalnummer.
Typ		**0 - 10 V**	**0 - 10 V**	Der Modus des Kanals.
Bereich		**Normal**	**Normal**	Gibt den Wertebereich eines Kanals an.
Min.	**0-10 V**	-32768 bis 32767	0	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
Max.	**0-10 V**	-32768 bis 32767	10000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
Fehlerausweichwert		**Min.**...**Max.**	0 (**Min.** wenn 0 nicht im Bereich liegt)	Gibt den Fehlerausweichwert für den Ausgangskanal an.
Einheiten		-	-	-

TMC2AQ2C

Einführung

Das TMC2AQ2C ist ein Standard-Steckmodul, das mit 2 analogen Stromausgangskanälen mit 12-Bit-Auflösung ausgestattet ist.

Es gibt folgende Ausgangstypen:

- 4 bis 20 mA

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC2AQ2C *(siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Hardwarehandbuch)*.

Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die Analogschaltung dadurch beschädigt werden.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung der Analogschaltung mit der Softwarekonfiguration für den Analogkanal kompatibel ist. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Konfiguration des Steckmoduls

Für jeden Ausgang können Sie Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet		TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.
Adresse		`%QW0.x0y`	-	Zeigt die Adresse des Ausgangskanals an. Dabei gilt: *x* entspricht der Steckmodulnummer und *y* der Kanalnummer.
Typ		**4 - 20 mA**	**4 - 20 mA**	Der Modus des Kanals.
Bereich		**Normal**	**Normal**	Gibt den Wertebereich eines Kanals an.
Min.	**4 - 20 mA**	-32768...32767	4000	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
Max.	**4 - 20 mA**	-32768...32767	20000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
Fehlerausweichwert		**Min.**...**Max.**	0 (**Min.** wenn 0 nicht im Bereich liegt)	Gibt den Fehlerausweichwert für den Ausgangskanal an.
Einheiten			-	-

TMC2SL1

Einführung

Das TMC2SL1 ist ein mit 1 seriellen Leitung ausgestattetes Standard-Steckmodul.

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC2SL1 *(siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Hardwarehandbuch)*.

Die serielle Leitung kann für eines der folgenden Protokolle konfiguriert werden:

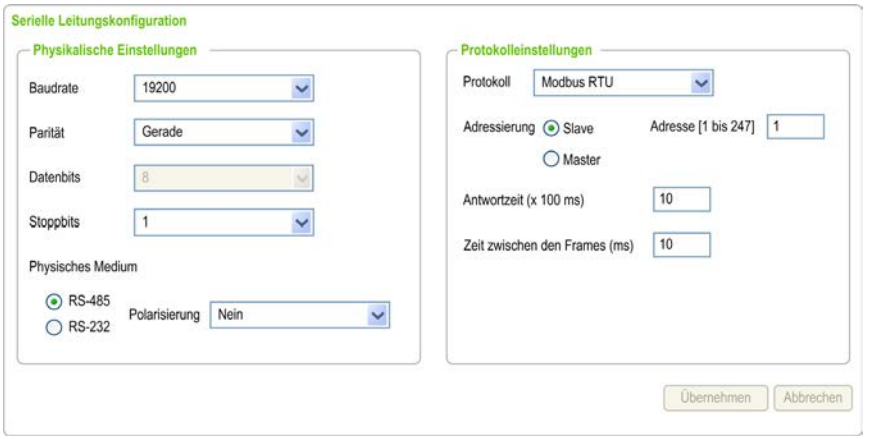
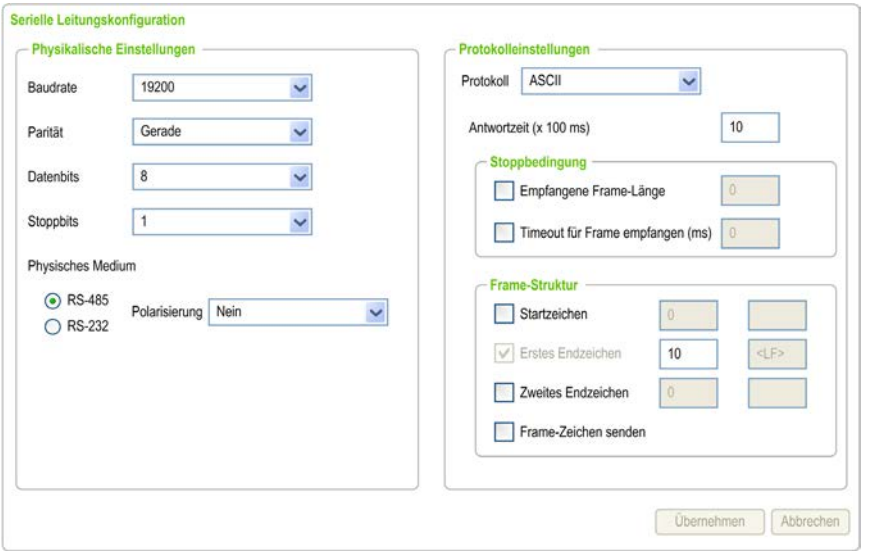
- Modbus RTU
- Modbus ASCII
- ASCII

Sie können sowohl die physischen als auch die Protokolleinstellungen für die serielle Leitung konfigurieren. Serielle Leitungen werden standardmäßig für das Modbus RTU-Protokoll konfiguriert.

HINWEIS: Sie können der Steuerung nur ein serielles Steckmodul hinzufügen.

Konfiguration der seriellen Leitung

In der nachstehenden Tabelle wird die Konfiguration der seriellen Leitung beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf den Knoten **SL2 (Serielle Leitung)** in der **Hardwareübersicht**, um die Eigenschaften der seriellen Leitung anzuzeigen. Diese Abbildung zeigt die Eigenschaften der seriellen Leitung für **Modbus RTU**- und **Modbus ASCII**-Protokolle:  Diese Abbildung zeigt die Eigenschaften der seriellen Leitung für **ASCII**-Protokolle: 

Schritt	Aktion
2	Bearbeiten Sie die Eigenschaften, um die serielle Leitung zu konfigurieren. Weitere Informationen über die Parameter zur Konfiguration der seriellen Leitung finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Parameter für die serielle Leitung beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Physikalische Einstellungen				
Baudrate	Ja	**1200** **2400** **4800** **9600** **19200** **38400** **57600** **115200**	**19200**	Ermöglicht die Auswahl der Datenübertragungsrate (Bits pro Sekunde) für das Modem in der Dropdown-Liste.
Parität	Ja	**Ohne** **Gerade** **Ungerade**	**Gerade**	Ermöglicht die Auswahl der Parität der übertragenen Daten für die Fehlererkennung. Die Parität ist eine Methode zur Fehlererkennung bei der Datenübertragung. Bei der Verwendung der Parität für einen seriellen Port wird mit jedem Datenzeichen ein zusätzliches Bit gesendet und so angeordnet, dass die Anzahl der Bits in jedem Zeichen immer gerade oder immer ungerade ist. Wenn ein Byte mit der falschen Anzahl von Bits empfangen wird, ist dieses Byte fehlerhaft. Wenn jedoch eine gerade Anzahl erkannter Fehler vorliegt, kann die Paritätsprüfung dennoch bestanden werden.
Datenbits	Ja (nur für das **ASCII**-Protokoll)	**7** **8**	**7** für Modbus ASCII, **8** für Modbus RTU	Ermöglicht Ihnen die Auswahl der Anzahl von Datenbits in der Dropdown-Liste. Die Anzahl der Datenbits in jedem Zeichen kann 7 (für echtes ASCII) oder 8 (für jede Art von Daten) sein, da 8 Datenbits einem Byte entsprechen. 8 Datenbits werden in nahezu allen Anwendungen verwendet.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Stoppbits	Ja	**1** **2**	**1**	Ermöglicht Ihnen die Auswahl der Anzahl von Stoppbits in der Dropdown-Liste. Ein Stoppbit ist ein Bit, das das Ende eines Datenbytes kennzeichnet. Für elektronische Geräte wird in der Regel 1 Stoppbit verwendet. Für langsame Geräte, wie z. B. elektromechanische Fernschreiber, werden 2 Stoppbits verwendet.
Physisches Medium	Ja	**RS485** True/False **RS232** True/False	**RS485** True	Ermöglicht Ihnen die Auswahl des physischen Mediums für die Kommunikation. Sie können entweder das Medium **RS485** oder das Medium **RS232** auswählen. Durch die Aktivierung eines Mediums wird das andere Medium deaktiviert. Bei der Kommunikation von Daten entspricht das physische Medium dem Übertragungspfad, über den ein Signal weitergeleitet wird. Es handelt sich hierbei um eine Schnittstelle für die Verbindung von Geräten mit der Steuerung.
Polarisierung	Ja	**Ja** **Nein**	**Nein**	Im Steckmodul sind Polarisierungswiderstände integriert. Legen Sie fest, ob Polarisierung aktiviert oder deaktiviert sein soll.
Protokolleinstellungen				
Protokoll	Ja	**Modbus RTU** **Modbus ASCII** **ASCII**	**Modbus RTU**	Ermöglicht die Auswahl des Übertragungsprotokolls in der Dropdown-Liste. Zu jedem ausgewählten Protokoll werden erweiterte Parameter angezeigt. Weiterführende Informationen sind den nachstehenden Abbildungen und Tabellen zu entnehmen.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Protokolleinstellungen für **Modbus RTU**- und **Modbus ASCII**-Protokolle:				
Adressierung	Ja	**Slave** **Master**	**Slave**	Ermöglicht die Auswahl des Adressierungsmodus. Sie müssen sich zwischen der **Slave**- und der **Master**-Adressierung entscheiden. Durch die Aktivierung eines Adressierungsmodus wird der andere deaktiviert.
Adresse [1...247]	Ja	1...247	1	Ermöglicht die Definition der Adresse des Slaves. **HINWEIS:** Dieses Feld wird nur zum Zweck der Adressierung des Slaves angezeigt. Für den Master wird dieses Feld nicht angezeigt.
Antwortzeit (x 100 ms)	Ja	10...255 ms	10	Ermöglicht die Definition der Antwortzeit des Protokolls bei Anfragen.
Zeit zwischen den Frames (ms)	Ja	3...255 ms	10	Ermöglicht die Definition der Zeit zwischen den Frames des Protokolls.
Protokolleinstellungen für das **ASCII**-Protokoll:				
Stoppbedingung				
Antwortzeit (x 100 ms)	Ja	1...255	10	Ermöglicht die Definition der Antwortzeit des Protokolls bei Anfragen.
Empfangene Frame-Länge	Ja	0...255	0	Ermöglicht die Definition der Frame-Länge für den Empfang.
Timeout für Frame empfangen (ms)	Ja	0...255	10	Ermöglicht die Definition eines Timeouts für den Frame-Empfang.
Frame-Struktur				
Startzeichen	Ja	0...255	58 (bei aktiviertem Kontrollkästchen)	Ermöglicht die Definition eines Startzeichens für den Frame.
Erstes Endzeichen	Ja	0...255	10 (bei aktiviertem Kontrollkästchen)	Ermöglicht die Angabe des ersten Endezeichens für den Frame.
Zweites Endzeichen	Ja	0...255	10 (bei aktiviertem Kontrollkästchen)	Ermöglicht die Definition des zweiten Endezeichens für den Frame.
Frame-Zeichen senden	Ja	True/False	False	Ermöglicht die Aktivierung oder Deaktivierung der Übertragung des ersten Endezeichens des Frames an das ASCII-Protokoll.

Kapitel 3
Konfiguration anwendungsspezifischer TMC2-Steckmodule

Einführung

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der anwendungsspezifischen TMC2-Steckmodule beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2HOIS01	34
TMC2PACK01	36
TMC2CONV01	38

TMC2HOIS01

Einführung

Das TMC2HOIS01 ist ein anwendungsspezifisches Steckmodul für Hebeanwendungen, das mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingangskanälen mit 12-Bit-Auflösung ausgestattet ist.

Es gibt folgende Eingangstypen:

- 0 bis 10 V
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC2HOIS01 *(siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Hardwarehandbuch)*.

Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die Analogschaltung dadurch beschädigt werden.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung der Analogschaltung mit der Softwarekonfiguration für den Analogkanal kompatibel ist. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Konfiguration des Moduls

Für jeden Eingang können Sie Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet		TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.
Adresse		`%IW0.x0y`	-	Die Adresse des Eingangskanals, wobei gilt: *x* entspricht der Modulnummer und *y* der Kanalnummer.
Typ		**Nicht verwendet** **0-10 V** **0-20 mA** **4-20 mA**	**Nicht verwendet**	Auswahl des Kanalmodus.
Bereich		**Benutzerdefiniert**	**Benutzerdefiniert**	Gibt den Wertebereich eines Kanals an.
Min.	**0-10 V**	-32768 bis 32767	0	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
	0-20 mA		0	
	4-20 mA		4000	
Max.	**0-10 V**	-32768 bis 32767	10000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
	0-20 mA		20000	
	4-20 mA		20000	
Filter		0...100	0	Gibt den Filterwert an. Multiplizieren Sie dies mit dem Wert für **Filtereinheit**, um die Filterzeit zu erhalten.
Filtereinheit		100 ms	100 ms	Gibt die Zeiteinheit für den Filterwert an.
Einheiten)		-	-	-

TMC2PACK01

Einführung

Das TMC2PACK01 ist ein anwendungsspezifisches Steckmodul für Verpackungsanwendungen, das mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingangskanälen mit 12-Bit-Auflösung ausgestattet ist.

Es gibt folgende Eingangstypen:

- 0 bis 10 V
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC2PACK01 *(siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Hardwarehandbuch)*.

Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die Analogschaltung dadurch beschädigt werden.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung der Analogschaltung mit der Softwarekonfiguration für den Analogkanal kompatibel ist. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Konfiguration des Moduls

Für jeden Eingang können Sie Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet		TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.
Adresse		`%IW0.x0y`	-	Die Adresse des Eingangskanals, wobei gilt: *x* entspricht der Modulnummer und *y* der Kanalnummer.
Typ		**Nicht verwendet** **0-10 V** **0-20 mA** **4-20 mA**	**Nicht verwendet**	Auswahl des Kanalmodus.
Bereich		**Benutzerdefiniert**	**Benutzerdefiniert**	Gibt den Wertebereich eines Kanals an.
Min.	**0-10 V**	-32768 bis 32767	0	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
	0-20 mA		0	
	4-20 mA		4000	
Max.	**0-10 V**	-32768 bis 32767	10000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
	0-20 mA		20000	
	4-20 mA		20000	
Filter (x 100 ms)		0...100	0	Gibt die Filterzeit (0...10 s) an.
Einheiten)		-	-	-

TMC2CONV01

Einführung

Das TMC2CONV01 ist ein anwendungsspezifisches Steckmodul für Förderanwendungen, das mit 1 seriellen Leitung ausgestattet ist.

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC2CONV01 *(siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Hardwarehandbuch)*.

Die serielle Leitung kann für eines der folgenden Protokolle konfiguriert werden:

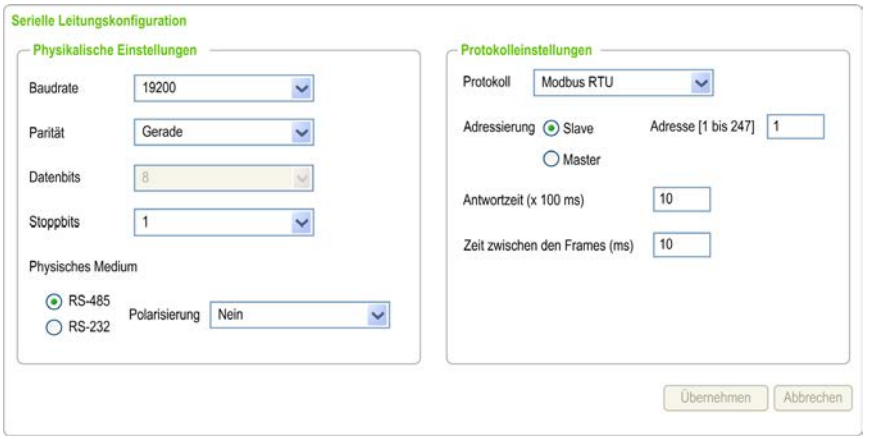
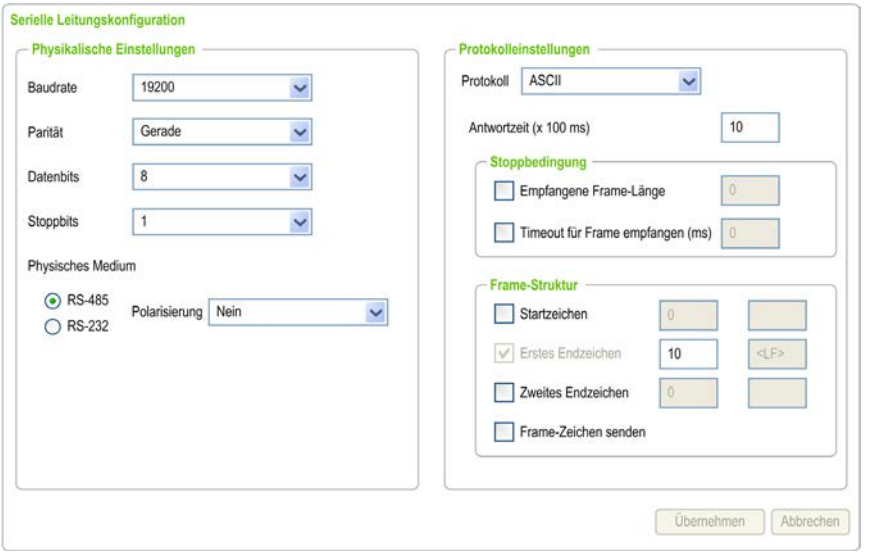
- Modbus RTU
- Modbus ASCII
- ASCII

Sie können sowohl die physischen als auch die Protokolleinstellungen für die serielle Leitung konfigurieren. Serielle Leitungen werden standardmäßig für das Modbus RTU-Protokoll konfiguriert.

HINWEIS: Sie können der Steuerung nur ein serielles Steckmodul hinzufügen.

Konfiguration der seriellen Leitung

In der nachstehenden Tabelle wird die Konfiguration der seriellen Leitung beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf den Knoten **SL2 (Serielle Leitung)** in der **Hardwareübersicht**, um die Eigenschaften der seriellen Leitung anzuzeigen. Diese Abbildung zeigt die Eigenschaften der seriellen Leitung für **Modbus RTU**- und **Modbus ASCII**-Protokolle:  Diese Abbildung zeigt die Eigenschaften der seriellen Leitung für **ASCII**-Protokolle: 

Schritt	Aktion
2	Bearbeiten Sie die Eigenschaften, um die serielle Leitung zu konfigurieren. Weitere Informationen über die Parameter zur Konfiguration der seriellen Leitung finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Parameter für die serielle Leitung beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Physikalische Einstellungen				
Baudrate	Ja	**1200** **2400** **4800** **9600** **19200** **38400** **57600** **115200**	**19200**	Ermöglicht die Auswahl der Datenübertragungsrate (Bits pro Sekunde) für das Modem in der Dropdown-Liste.
Parität	Ja	**Ohne** **Gerade** **Ungerade**	**Gerade**	Ermöglicht die Auswahl der Parität der übertragenen Daten für die Fehlererkennung. Die Parität ist eine Methode zur Fehlererkennung bei der Datenübertragung. Bei der Verwendung der Parität für einen seriellen Port wird mit jedem Datenzeichen ein zusätzliches Bit gesendet und so angeordnet, dass die Anzahl der Bits in jedem Zeichen immer gerade oder immer ungerade ist. Wenn ein Byte mit der falschen Anzahl von Bits empfangen wird, ist dieses Byte fehlerhaft. Wenn jedoch eine gerade Anzahl erkannter Fehler vorliegt, kann die Paritätsprüfung dennoch bestanden werden.
Datenbits	Ja (nur für das **ASCII**-Protokoll)	**7** **8**	**7** für Modbus ASCII, **8** für Modbus RTU	Ermöglicht Ihnen die Auswahl der Anzahl von Datenbits in der Dropdown-Liste. Die Anzahl der Datenbits in jedem Zeichen kann 7 (für echtes ASCII) oder 8 (für jede Art von Daten) sein, da 8 Datenbits einem Byte entsprechen. 8 Datenbits werden in nahezu allen Anwendungen verwendet.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Stoppbits	Ja	**1** **2**	**1**	Ermöglicht Ihnen die Auswahl der Anzahl von Stoppbits in der Dropdown-Liste. Ein Stoppbit ist ein Bit, das das Ende eines Datenbytes kennzeichnet. Für elektronische Geräte wird in der Regel 1 Stoppbit verwendet. Für langsame Geräte, wie z. B. elektromechanische Fernschreiber, werden 2 Stoppbits verwendet.
Physisches Medium	Ja	**RS485** True/False **RS232** True/False	**RS485** True	Ermöglicht Ihnen die Auswahl des physischen Mediums für die Kommunikation. Sie können entweder das Medium **RS485** oder das Medium **RS232** auswählen. Durch die Aktivierung eines Mediums wird das andere Medium deaktiviert. Bei der Kommunikation von Daten entspricht das physische Medium dem Übertragungspfad, über den ein Signal weitergeleitet wird. Es handelt sich hierbei um eine Schnittstelle für die Verbindung von Geräten mit der Steuerung.
Polarisierung	Ja	**Ja** **Nein**	**Nein**	Im Steckmodul sind Polarisierungswiderstände integriert. Legen Sie fest, ob Polarisierung aktiviert oder deaktiviert sein soll.
Protokolleinstellungen				
Protokoll	Ja	**Modbus RTU** **Modbus ASCII** **ASCII**	**Modbus RTU**	Ermöglicht die Auswahl des Übertragungsprotokolls in der Dropdown-Liste. Zu jedem ausgewählten Protokoll werden erweiterte Parameter angezeigt. Weiterführende Informationen sind den nachstehenden Abbildungen und Tabellen zu entnehmen.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Protokolleinstellungen für **Modbus RTU**- und **Modbus ASCII**-Protokolle:				
Adressierung	Ja	**Slave** **Master**	**Slave**	Ermöglicht die Auswahl des Adressierungsmodus. Sie müssen sich zwischen der **Slave**- und der **Master**-Adressierung entscheiden. Durch die Aktivierung eines Adressierungsmodus wird der andere deaktiviert.
Adresse [1...247]	Ja	1...247	1	Ermöglicht die Definition der Adresse des Slaves. **HINWEIS:** Dieses Feld wird nur zum Zweck der Adressierung des Slaves angezeigt. Für den Master wird dieses Feld nicht angezeigt.
Antwortzeit (x 100 ms)	Ja	10...255 ms	10	Ermöglicht die Definition der Antwortzeit des Protokolls bei Anfragen.
Zeit zwischen den Frames (ms)	Ja	3...255 ms	10	Ermöglicht die Definition der Zeit zwischen den Frames des Protokolls.
Protokolleinstellungen für das **ASCII**-Protokoll:				
Stoppbedingung				
Antwortzeit (x 100 ms)	Ja	1...255	10	Ermöglicht die Definition der Antwortzeit des Protokolls bei Anfragen.
Empfangene Frame-Länge	Ja	0...255	0	Ermöglicht die Definition der Frame-Länge für den Empfang.
Timeout für Frame empfangen (ms)	Ja	0...255	10	Ermöglicht die Definition eines Timeouts für den Frame-Empfang.
Frame-Struktur				
Startzeichen	Ja	0...255	58 (bei aktiviertem Kontrollkästchen)	Ermöglicht die Definition eines Startzeichens für den Frame.
Erstes Endzeichen	Ja	0...255	10 (bei aktiviertem Kontrollkästchen)	Ermöglicht die Angabe des ersten Endezeichens für den Frame.
Zweites Endzeichen	Ja	0...255	10 (bei aktiviertem Kontrollkästchen)	Ermöglicht die Definition des zweiten Endezeichens für den Frame.
Frame-Zeichen senden	Ja	True/False	False	Ermöglicht die Aktivierung oder Deaktivierung der Übertragung des ersten Endezeichens des Frames an das ASCII-Protokoll.

Kapitel 4
Diagnose der analogen TMC2-Steckmodule

TMC2 Diagnose der analogen Steckmodule

Einführung

Für analoge Steckmodule wird der Betriebszustand jedes E/A-Kanals durch Objekte angegeben:

- %IWS0.x0y für Eingangskanal y des Steckmoduls x
- %QWS0.x0y für Ausgangskanal y des Steckmoduls x

Die Echtzeitwerte dieser Objekte können im Online-Modus mithilfe einer Animationstabelle *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* oder der Applikation gelesen werden.

Beschreibung des Eingangskanalstatus

Diese Tabelle beschreibt die möglichen Werte des %IWS-Eingangskanalstatusworts:

Byte-Wert	Beschreibung
0	Normal
1	Daten werden konvertiert
2	Initialisierung
3	Fehler in den Betriebseinstellungen des Eingangs oder Steckmodul ohne Eingang
4	Nicht definiert
5	Fehler in Verdrahtung (Obergrenze für Eingangsspannung/-strom überschritten)
6	Fehler in Verdrahtung (Untergrenze für Eingangsspannung/-strom unterschritten)
7	Fehler im nicht-flüchtigen Speicher
8...255	Nicht definiert

Beschreibung des Ausgangskanalstatus

Diese Tabelle beschreibt die möglichen Werte des %QWS-Ausgangskanalstatusworts:

Byte-Wert	Beschreibung
0	Normal
1	Nicht definiert
2	Initialisierung
3	Fehler in den Betriebseinstellungen des Ausgangs oder Steckmodul ohne Ausgang
4	Nicht definiert
5	Nicht definiert
6	Nicht definiert
7	Fehler im nicht-flüchtigen Speicher
8...255	Nicht definiert

Index

Symbols

%IWS Eingangskanalstatus, *43*
%QWS Ausgangskanalstatus, *43*

A

Allgemeine Informationen zur E/A-Konfiguration
    Allgemeine Verfahren, *12*
Analoge Steckmodule, *13*
Anwendungsspezifische Steckmodule
    TMC2HOIS01, *34*
    TMC2PACK01, *36*
Anwendungsspezifisches Steckmodul
    TMC2CONV01, *38*
Anzeigen
    Programmierdetails, *17*
Ausgnagskanalstatus (%QWS), *43*

B

Beschreibung
    Steckmodul, *13*

D

Diagnosebytes (%IWS, %QWS)), *43*

E

EcoStruxure Machine Expert - Basic
    Geräteübersicht, *14*
    Projekt, *14*
Eingangskanalstatus (%IWS), *43*
Entfernen eines Steckmoduls, *15*
Ersetzen
    eines Steckmoduls, *15*

F

Förderanwendungs-Steckmodul, *38*

G

Geräteübersicht, *14*

H

Hebeanwendungs-Steckmodul, *34*

K

Kommentare
    Anzeigen, *17*
Konfigurieren
    Steckmodule, *16*

M

Merkmale
    Steckmodul, *13*

P

Programmierdetails
    Anzeigen, *17*

S

Serielle Leitung
    Einführung, *27*, *38*
    Konfiguration, *28*, *39*
Serielle Steckmodule, *13*, *27*
SL-Steckmodule, *38*
Steckmodul
    Beschreibung, *13*
    Entfernen, *15*
    Ersetzen, *15*
    Hinzufügen zu einer EcoStruxure Machi-

ne Expert - Basic-Konfiguration, *14*
Konfigurieren, *16*
Merkmale, *13*
Symbole anzeigen, *17*

T

TMC2 Analoge -E/A-Module
TMC2AI2, *20*
TMC2HOIS01, *34*
TMC2 Analoge Steckmodule
Diagnose, *43*
TMC2-Steckmodule
Hinzufügen zu einer Konfiguration , *14*
TMC2AI2, *20*
TMC2Analoge -E/A-Module
TMC2AQ2C , *26*
TMC2AQ2V , *25*
TMC2PACK01, *36*
TMC2TI2 , *22*
TMC2AQ2C, *26*
TMC2AQ2V, *25*
TMC2CONV01, *38*
TMC2HOIS01, *34*
TMC2PACK01, *36*
TMC2SL1, *27*
TMC2TI2, *22*

V

Verpackungsanwendungs-Steckmodul, *36*

Modicon TMC2
Steckmodule
Hardwarehandbuch

12/2018

EIO0000003339.00

www.se.com

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschlage sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür „wie besehen“ bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2018 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

	Sicherheitshinweise	5
	Über dieses Buch	7
Teil I	**TMC2 – Allgemeiner Überblick**	13
Kapitel 1	**TMC2 – Beschreibung**	15
	Allgemeine Beschreibung	15
Kapitel 2	**TMC2 – Installation**	17
2.1	TMC2 – Allgemeine Implementierungsregeln	18
	Umgebungskenndaten	19
	Zertifizierungen und Normen	20
2.2	TMC2 – Installation	21
	Anforderungen an Installation und Wartung	22
	TMC2 – Installation	25
2.3	TMC2 – Elektrische Anforderungen	31
	Best Practices für die Verdrahtung	32
	Erdung des M221-Systems	36
Teil II	**TMC2-Standard-Steckmodule**	41
Kapitel 3	**AnalogeTMC2AI2-Strom-/Spannungseingänge**	43
	TMC2AI2 – Beschreibung	44
	TMC2AI2 – Kenndaten	45
	TMC2AI2 – Verdrahtungsplan	47
Kapitel 4	**Analoge TMC2TI2-Temperatureingänge**	49
	TMC2TI2 – Beschreibung	50
	TMC2TI2 – Kenndaten	51
	TMC2TI2 – Verdrahtungsplan	54
Kapitel 5	**Analoge TMC2AQ2V-Spannungsausgänge**	55
	TMC2AQ2V – Beschreibung	56
	TMC2AQ2V – Kenndaten	57
	TMC2AQ2V – Verdrahtungsplan	59
Kapitel 6	**Analoge TMC2AQ2C-Stromausgänge**	61
	TMC2AQ2C – Beschreibung	62
	TMC2AQ2C – Kenndaten	63
	TMC2AQ2C – Verdrahtungsplan	65

Kapitel 7 TMC2SL1 Serial Line 67
TMC2SL1 – Beschreibung 68
TMC2SL1 – Kenndaten 69
TMC2SL1 – Verdrahtungsplan 71
Teil III Anwendungsspezifische TMC2-Steckmodule 73
Kapitel 8 TMC2HOIS01 Hoisting (Hebeanwendungen) 75
TMC2HOIS01 – Beschreibung 76
TMC2HOIS01 – Kenndaten 77
TMC2HOIS01 – Verdrahtungsplan 79
Kapitel 9 TMC2PACK01 Packaging (Verpackungsanwendungen) . 81
TMC2PACK01 – Beschreibung 82
TMC2PACK01 – Kenndaten 83
TMC2PACK01 – Verdrahtungsplan 85
Kapitel 10 TMC2CONV01 Conveying (Förderanwendungen) 87
TMC2CONV01 – Beschreibung 88
TMC2CONV01 – Kenndaten 89
TMC2CONV01 – Verdrahtungsplan 91
Glossar 93
Index 95

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

HINWEISE

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

⚠ GEFAHR

GEFAHR macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge hat.**

⚠ WARNUNG

WARNUNG macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann.**

⚠ VORSICHT

VORSICHT macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann.**

HINWEIS

HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

BITTE BEACHTEN

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs elektrischer Geräte und deren Installation verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

Über dieses Buch

Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

In diesem Handbuch wird die Hardware-Implementierung von TMC2 beschrieben. Das Handbuch enthält eine Beschreibung der Komponenten sowie alle relevanten Eigenschaften, Verdrahtungspläne und Installationsanweisungen für TMC2.

Gültigkeitsbereich

Die Informationen in diesem Handbuch beziehen sich **ausschließlich** auf TMC2-Produkte.

Dieses Dokument wurde für die Version EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.0 aktualisiert.

Informationen zur Produktkonformität sowie Umwelthinweise (RoHS, REACH, PEP, EOLI usw.) finden Sie unter *www.schneider-electric.com/green-premium*.

Die technischen Merkmale der hier beschriebenen Geräte sind auch online abrufbar. So greifen Sie auf diese Informationen online zu:

Schritt	Aktion
1	Gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric *www.schneider-electric.com*.
2	Geben Sie im Feld **Search** die Referenz eines Produkts oder den Namen einer Produktreihe ein. ● Die Referenz bzw. der Name der Produktreihe darf keine Leerstellen enthalten. ● Wenn Sie nach Informationen zu verschiedenen vergleichbaren Modulen suchen, können Sie Sternchen (*) verwenden.
3	Wenn Sie eine Referenz eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen für technische Produktdatenblätter (**Product Datasheets**) und klicken Sie auf die Referenz, über die Sie mehr erfahren möchten. Wenn Sie den Namen einer Produktreihe eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen **Product Ranges** und klicken Sie auf die Reihe, über die Sie mehr erfahren möchten.
4	Wenn mehrere Referenzen in den Suchergebnissen unter **Products** angezeigt werden, klicken Sie auf die gewünschte Referenz.
5	Je nach der Größe der Anzeige müssen Sie ggf. durch die technischen Daten scrollen, um sie vollständig einzusehen.
6	Um ein Datenblatt als PDF-Datei zu speichern oder zu drucken, klicken Sie auf **Download XXX product datasheet**.

Die in diesem Dokument vorgestellten Merkmale sollten denen entsprechen, die online angezeigt werden. Im Rahmen unserer Bemühungen um eine ständige Verbesserung werden Inhalte im Laufe der Zeit möglicherweise überarbeitet, um deren Verständlichkeit und Genauigkeit zu verbessern. Sollten Sie einen Unterschied zwischen den Informationen im Dokument und denen online feststellen, nutzen Sie die Online-Informationen als Referenz.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon TMC2-Steckmodule – Programmierhandbuch	*EIO0000003329 (ENG)* *EIO0000003330 (FRA)* *EIO0000003331 (GER)* *EIO0000003332 (SPA)* *EIO0000003333 (ITA)* *EIO0000003334 (CHS)* *EIO0000003335 (POR)* *EIO0000003336 (TUR)*
Modicon M221 Logic Controller - Hardwarehandbuch	*EIO0000003313 (ENG)* *EIO0000003314 (FRA)* *EIO0000003315 (GER)* *EIO0000003316 (SPA)* *EIO0000003317 (ITA)* *EIO0000003318 (CHS)* *EIO0000003319 (POR)* *EIO0000003320 (TUR)*

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website https://www.schneider-electric.com/en/download zum Download bereit.

Produktbezogene Informationen

⚠⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ GEFAHR

EXPLOSIONSGEFAHR

- Dieses Gerät ist ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Gefahrenbereichen der Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C und D zu verwenden.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit Klasse I, Division 2, beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie Geräte nur ab oder trennen Sie Anschlüsse von Geräten nur, wenn Sie das Gerät zuvor von der Stromversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.
- Verwenden Sie USB-Ports, sofern vorhanden, nur in nicht explosionsgefährdeten Bereichen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

STEUERUNGSAUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerungspfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.[1]
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“ sowie von NEMA ICS 7.1, „Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems“ oder den entsprechenden, vor Ort geltenden Vorschriften.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Terminologie gemäß den geltenden Standards

Die technischen Begriffe, Terminologien, Symbole und zugehörigen Beschreibungen, die in diesem Handbuch oder auf dem Produkt selbst verwendet werden, werden im Allgemeinen von den Begriffen oder Definitionen internationaler Standards abgeleitet.

Im Bereich der funktionalen Sicherheitssysteme, Antriebe und allgemeinen Automatisierungssysteme betrifft das unter anderem Begriffe wie *Sicherheit*, *Sicherheitsfunktion*, *Sicherer Zustand*, *Fehler*, *Fehlerreset/Zurücksetzen bei Fehler*, *Ausfall*, *Störung*, *Warnung/Warnmeldung*, *Fehlermeldung*, *gefährlich/gefahrbringend* usw.

Nachstehend einige der geltenden Standards:

Norm	Beschreibung
EN 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen.
ISO 13849-1:2008	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 61496-1:2013	Sicherheit von Maschinen: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen –Elektrische Ausrüstungen von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 1088:2008 ISO 14119:2013	Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
ISO 13850:2006	Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze
EN/IEC 62061:2005	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbar elektronischer Steuerungssysteme
IEC 61508-1:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsrelevanter elektrischer/elektronischer/programmierbar elektronischer Systeme: Anforderungen an Software
IEC 61784-3:2008	Industrielle Kommunikationsnetze – Profile – Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	EMV-Richtlinie (Elektromagnetische Verträglichkeit)
2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie

Darüber hinaus wurden einige der in diesem Dokument verwendeten Begriffe unter Umständen auch anderen Normen entnommen, u. a.:

Norm	Beschreibung
Normenreihe IEC 60034	Rotierende elektrische Geräte
Normenreihe IEC 61800	„Adjustable speed electrical power drive systems“: Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl
Normenreihe IEC 61158	Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbus für industrielle Steuerungssysteme

Bei einer Verwendung des Begriffs *Betriebsumgebung/Betriebsbereich* in Verbindung mit der Beschreibung bestimmter Gefahren und Risiken entspricht der Begriff der Definition von *Gefahrenbereich* oder *Gefahrenzone* in der *Maschinenrichtlinie* (*2006/42/EC*) der Norm *ISO 12100:2010*.

HINWEIS: Die vorherig erwähnten Standards können auf die spezifischen Produkte in der vorliegenden Dokumentation zutreffen oder nicht. Für weitere Informationen hinsichtlich individueller Standards, die auf hier beschriebene Produkte zutreffen, siehe die Eigenschaftstabellen der hier erwähnten Produkte.

Teil I
TMC2 – Allgemeiner Überblick

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
1	TMC2 – Beschreibung	15
2	TMC2 – Installation	17

Kapitel 1
TMC2 – Beschreibung

Allgemeine Beschreibung

Einführung

Die Steckmodule sind für den Anschluss an die Modicon TM221C Logic Controller-Baureihe konzipiert.

Merkmale der Steckmodule

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale der TMC2-Steckmodule beschrieben:

Referenz	Beschreibung
TMC2AI2 *(siehe Seite 43)*	TMC2-Steckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen (0...10 V, 0...20 mA, 4...20 mA), 12 Bit
TMC2TI2 *(siehe Seite 49)*	TMC2-Steckmodul mit 2 analogen Temperatureingängen (Thermoelement, RTD), 14 Bit
TMC2AQ2V *(siehe Seite 55)*	TMC2-Steckmodul mit 2 analogen Spannungsausgängen (0...10 V), 12 Bit
TMC2AQ2C *(siehe Seite 61)*	TMC2-Steckmodul mit 2 analogen Stromausgängen (4...20 mA), 12 Bit
TMC2SL1 *(siehe Seite 67)*	TMC2-Steckmodul mit 1 seriellen Leitung (RS232 oder RS485)
TMC2HOIS01 *(siehe Seite 75)*	TMC2-Anwendungssteckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen für Hebeanwendungen
TMC2PACK01 *(siehe Seite 81)*	TMC2-Anwendungssteckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen für Verpackung
TMC2CONV01 *(siehe Seite 87)*	TMC2-Anwendungssteckmodul mit 1 seriellen Leitung für Förderanwendungen

Kompatibilität mit Logiksteuerung

HINWEIS: Schlagen Sie weitere Informationen zur Kompatibilität der Steckmodule mit bestimmten Steuerungen im Hardwarehandbuch der jeweilige Steuerung nach.

Die folgende Tabelle gibt die Anzahl von TMC2-Steckmodulen an, die in einemModicon TM221C Logic Controller installiert werden können:

Referenz	Steckmodulplätze	Kombination kompatibler Steckmodule	
		TMC2AI2 TMC2TI2 TMC2AQ2V TMC2AQ2C TMC2HOIS01 TMC2PACK01	TMC2SL1 TMC2CONV01
TM221C16R TM221CE16R TM221C16T TM221CE16T TM221C24R TM221CE24R TM221C24T TM221CE24T	1	1	0
		0	1
TM221C40R TM221CE40R TM221C40T TM221CE40T	2 (1)	1	0
		0	1
		1	1
		2	0

(1) Einer Steuerung kann nur ein SL-Steckmodul (TMC2SL1, TMC2CONV01) hinzugefügt werden.

HINWEIS

ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG

- Stellen Sie sicher, dass alle nicht verwendeten Steckmodulfächer durch die zugehörige Abdeckung geschützt sind, bevor Sie die Steuerung unter Spannung setzen.
- Berühren Sie keinesfalls die Kontakte der Steckmodule.
- Fassen Sie Steckmodule stets nur am Gehäuse an.
- Ergreifen Sie die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen gegen elektrostatische Entladung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Kapitel 2
TMC2 – Installation

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
2.1	TMC2 – Allgemeine Implementierungsregeln	18
2.2	TMC2 – Installation	21
2.3	TMC2 – Elektrische Anforderungen	31

Abschnitt 2.1
TMC2 – Allgemeine Implementierungsregeln

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Umgebungskenndaten	19
Zertifizierungen und Normen	20

Umgebungskenndaten

TMC2

Die Umgebungskenndaten für TMC2-Steckmodule sind die gleichen wie für denModicon TM221C Logic Controller *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*.

Zertifizierungen und Normen

Einführung

Die M221 Logic Controller entsprechen den einschlägigen nationalen und internationalen Normen für elektronische industrielle Steuerungsgeräte:

- IEC/EN 61131-2
- UL 508

Die M221-Logic Controllers verfügen über folgende Konformitätszeichen:

- CE
- CSA (außer für TM221C•••U)
- EAC
- RCM
- UL
- cCSAus Gefahrenzone (außer für TM221C•••U)

Informationen zur Produktkonformität sowie Umwelthinweise (RoHS, REACH, PEP, EOLI usw.) finden Sie unter *www.schneider-electric.com/green-premium*.

Abschnitt 2.2
TMC2 – Installation

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Anforderungen an Installation und Wartung	22
TMC2 – Installation	25

Anforderungen an Installation und Wartung

Vor dem Start

Machen Sie sich mit diesem Kapitel vertraut, bevor Sie mit der Installation Ihres Systems beginnen.

Die Nutzung und Anwendung der enthaltenen Informationen setzt Fachkenntnisse in Bezug auf die Konzeption und Programmierung automatisierter Steuerungssysteme voraus. Nur Sie als Benutzer, Maschinenbauer oder -integrator sind mit allen Bedingungen und Faktoren vertraut, die bei der Installation, der Einrichtung, dem Betrieb und der Wartung der Maschine bzw. des Prozesses zum Tragen kommen. Demzufolge sind allein Sie in der Lage, die Automatisierungskomponenten und zugehörigen Betriebsmittel sowie die angemessenen Sicherheitsvorkehrungen und Verriegelungen zu identifizieren, die einen effektiven und störungsfreien Betrieb gewährleisten. Beachten Sie bei der Auswahl der Automatisierungs- und Steuerungskomponenten sowie aller zugehörigen Betriebsmittel und Software alle geltenden örtlichen, regionalen und landesspezifischen Normen und/oder Vorschriften.

Achten Sie dabei insbesondere auf die Konformität mit allen Sicherheitsvorgaben, elektrischen Anforderungen und normativen Standards, die bei der Verwendung dieser Komponenten auf Ihre Maschine oder Ihren Prozess zutreffen.

Trennen der Spannungsversorgung

Alle Optionen und Module sollten vor der Installation des Steuerungssystems auf einer Montageschiene, einer Montageplatte oder einer Schalttafel montiert und installiert werden. Entfernen Sie das Steuerungssystem vor der Demontage des Geräts von seiner Montageschiene, -platte oder -tafel.

⚠⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Wichtige Hinweise zur Programmierung

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Betriebsumgebung

Neben den **umgebungsspezifischen Kenndaten** finden Sie in den **produktspezifischen Informationen** am Anfang dieses Dokuments wichtige Hinweise zur Installation des Geräts an explosionsgefährdeten Standorten.

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC2-Steckmodul können Sie dem M221 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Wichtige Hinweise zur Installation

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Bei Gefahr für Personal und/oder Geräte sind geeignete Sicherheitssperren zu verwenden.
- Installieren und betreiben Sie dieses Gerät in einem Schaltschrank mit einer für den Einsatzort geeigneten Schutzart, der mit einer kodierten Sperre oder einem Verriegelungsmechanismus abgeschlossen werden kann.
- Verwenden Sie die Sensoren- und Aktorennetzteile ausschließlich zur Stromversorgung der an das Modul angeschlossenen Sensoren oder Aktoren.
- Netzleitung und Ausgangsschaltungen müssen gemäß lokalen und nationalen Vorschriften für den Nennstrom und die Nennspannung des jeweiligen Geräts verdrahtet und mit einer Sicherung abgesichert sein.
- Verwenden Sie dieses Gerät nicht für sicherheitskritische Maschinenfunktionen, sofern das Gerät nicht anderweitig explizit für einen Einsatz zur Funktionssicherheit ausgewiesen ist und allen geltenden Vorschriften und Normen entspricht.
- Dieses Gerät darf weder zerlegt noch repariert oder verändert werden.
- Verbinden Sie keine Drähte mit reservierten, ungenutzten Anschlüssen oder mit Anschlüssen, die alss No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Sicherungen des Typs JDYX2 oder JDYX8 sind UL-zertifiziert und CSA-zugelassen.

TMC2 – Installation

Wichtige Hinweise zur Installation

TMC2-Steckmodule wurden für den Betrieb in den gleichen Temperaturbereichen wie die Steuerungen entwickelt, einschließlich der Leistungsminderung für den Betrieb in einem erweiterten Temperaturbereich und Temperatureinschränkungen in Zusammenhang mit Montagepositionen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt zu Montageposition der Steuerung und Abstand *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*.

Installation

⚠⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG ODER LICHTBOGEN

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Tragen Sie beim Einsetzen oder Entnehmen der Steckmodule Schutzhandschuhe.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Dieses Gerät und jegliche zugehörigen Produkte dürfen nur mit der angegebenen Spannung betrieben werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

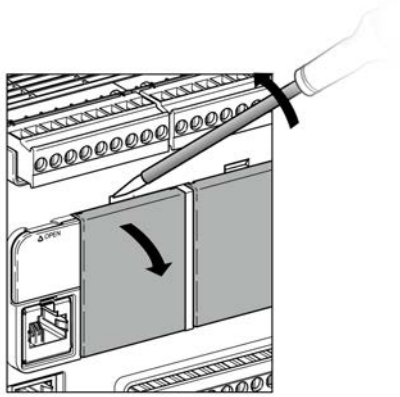
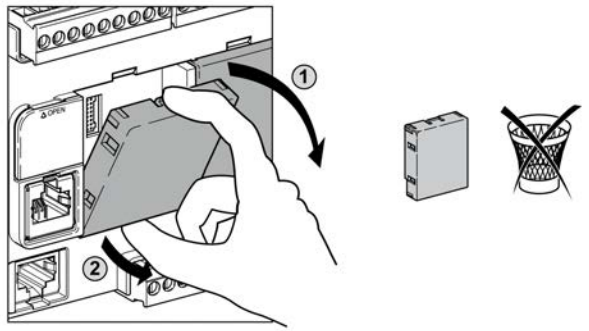
HINWEIS

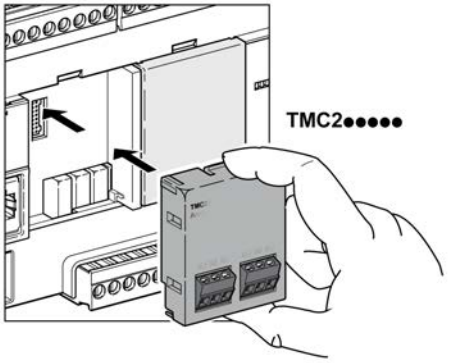
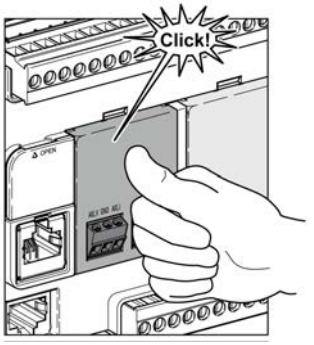
ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG

- Stellen Sie sicher, dass alle nicht verwendeten Steckmodulfächer durch die zugehörige Abdeckung geschützt sind, bevor Sie die Steuerung unter Spannung setzen.
- Berühren Sie keinesfalls die Kontakte der Steckmodule.
- Fassen Sie Steckmodule stets nur am Gehäuse an.
- Ergreifen Sie die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen gegen elektrostatische Entladung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Die folgende Tabelle beschreibt die verschiedenen Schritte zum Einbau von TMC2-Steckmodulen in der Steuerung:

Schritt	Aktion
1	Trennen Sie alle Geräte von der Spannungsversorgung, bevor Sie Abdeckungen entfernen oder ein Steckmodul einbauen.
2	Nehmen Sie das Steckmodul aus der Verpackung.
3	Drücken Sie Verschlussklemme an der Oberseite der Steckmodulabdeckung mit einem isolierten Schraubenzieher ein und ziehen Sie die Abdeckung vorsichtig hoch. 
4	Entfernen Sie die Steckplatzabdeckung mit der Hand von der Steuerung. **HINWEIS:** Bewahren Sie die Abdeckung in Reichweite auf, um sie für den Wiedereinbau parat zu haben. 

Schritt	Aktion
5	Platzieren Sie das Steckmodul in den Steckplatz an der Steuerung. 
6	Schieben Sie das Steckmodul in den Steckplatz, bis es einrastet. 

Ausbau

⚠⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG ODER LICHTBOGEN

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Tragen Sie beim Einsetzen oder Entnehmen der Steckmodule Schutzhandschuhe.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Dieses Gerät und jegliche zugehörigen Produkte dürfen nur mit der angegebenen Spannung betrieben werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

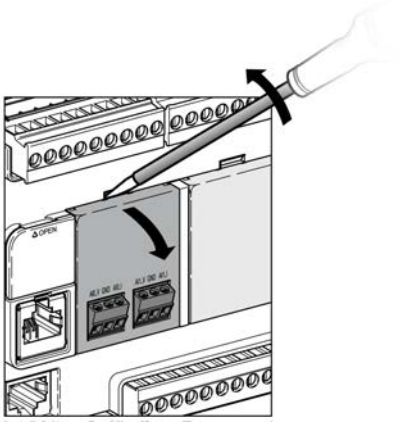
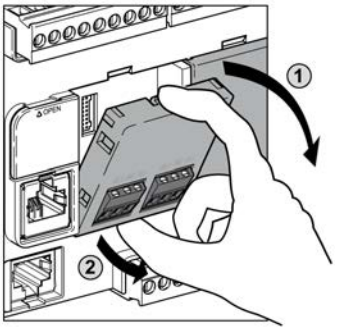
HINWEIS

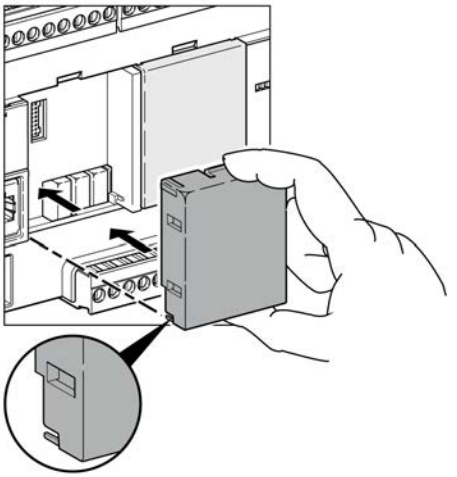
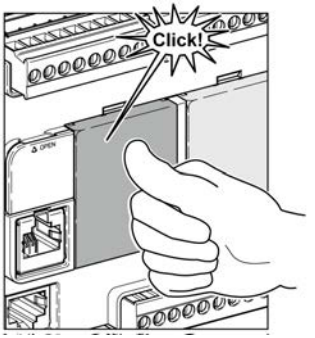
ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG

- Stellen Sie sicher, dass alle nicht verwendeten Steckmodulfächer durch die zugehörige Abdeckung geschützt sind, bevor Sie die Steuerung unter Spannung setzen.
- Berühren Sie keinesfalls die Kontakte der Steckmodule.
- Fassen Sie Steckmodule stets nur am Gehäuse an.
- Ergreifen Sie die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen gegen elektrostatische Entladung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Die folgende Tabelle beschreibt die verschiedenen Schritte zum Ausbau eines TMC2-Steckmoduls aus der Steuerung:

Schritt	Aktion
1	Trennen Sie alle Geräte von der Spannungsversorgung, einschließlich aller angeschlossenen Geräte, bevor Sie ein Steckmodul ausbauen.
2	Drücken Sie Verschlussklemme an der Oberseite des Steckmoduls mit einem isolierten Schraubenzieher ein und ziehen Sie das Steckmodul vorsichtig hoch. 
3	Entfernen Sie das Steckmodul mit der Hand aus der Steuerung. 

Schritt	Aktion
4	Platzieren Sie die Steckplatzbdeckung des Steckmoduls im Steckplatz an der Steuerung. 
5	Schieben Sie die Abdeckung in den Steckplatz, bis sie einrastet. 

Abschnitt 2.3
TMC2 – Elektrische Anforderungen

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Best Practices für die Verdrahtung	32
Erdung des M221-Systems	36

Best Practices für die Verdrahtung

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Verdrahtungsrichtlinien und entsprechenden Best Practices beschrieben, die bei Verwendung des M221 Logic Controller-Systems eingehalten werden sollten.

⚠⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

STEUERUNGSAUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerungspfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.[1]
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“ sowie von NEMA ICS 7.1, „Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems“ oder den entsprechenden, vor Ort geltenden Vorschriften.

Verdrahtungsrichtlinien

Bei der Verdrahtung des M221 Logic Controller-Systems gelten folgende Regeln:

- Die E/A- und die Kommunikationskabel müssen getrennt von den Stromkabeln verlegt werden. Verlegen Sie diese 2 Kabeltypen in separaten Kabelführungen.
- Stellen Sie sicher, dass die Betriebs- und Umgebungsbedingungen den vorgegebenen Kenndaten entsprechen.
- Verwenden Sie die richtige Kabelstärke für die jeweilige Spannung bzw. Stromstärke.
- Verwenden Sie Kupferleiter (zwingend).
- Verwenden Sie paarig verdrillte, geschirmte Kabel für analoge und/oder schnelle E/A.
- Verwenden Sie paarig verdrillte, geschirmte Kabel für Netzwerke und Feldbusse.

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/-ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten des Controllers bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie geschirmte Kabel für schnelle E/A-, analoge E/A- und Kommunikationssignale.
- Erden Sie die geschirmten Kabel für die Übertragung von analogen E/A-, schnellen E/A- und Kommunikationssignalen an einem Punkt[1].
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1]Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig, wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, deren Abmessungen eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter Erdung abgeschirmter Kabel *(siehe Seite 36)*.

HINWEIS: Die Oberflächentemperatur kann 60 °C (140 °F) überschreiten. Zur Gewährleistung der Konformität mit IEC 61010 müssen Sie die Primärverdrahtung (Leiter mit Verbindung zur Netzspannung) getrennt von der Sekundärverdrahtung (Kleinspannungsleiter ausgehend von zwischengeschalteten Spannungsquellen) verlegen. Sollte dies nicht möglich sein, ist eine doppelte Isolierung erforderlich, beispielsweise durch Kabelkanal- oder Kabelverstärkungen.

Die Anschlüsse der Steckmodule sind nicht abnehmbar.

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

Versuchen Sie keinesfalls, die Anschlüsse vom Steckmodul abzunehmen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Regeln für nicht abnehmbare Schraubklemmenleisten

Die folgende Tabelle gibt die Kabeltypen und Leitergrößen für nicht abnehmbare Schraubklemmenleisten**Abstand 3.81 mm (0.15 in.)** an:

mm / in. 9 / 0.35					
mm^2	0.14…1.5	0.14…1.5	0.25…1.5	0.25…0.5	2 x 0.5
AWG	*25…16*	*25…16*	*23...16*	*23...20*	*2 x 20*

Ø 2,5 mm (*0.1 in.*)	C	N•m	0.20
		lb-in	*1.77*

Die Verwendung von Kupferleitern ist zwingend.

⚠⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG AUFGRUND LOCKERER VERDRAHTUNG

Ziehen Sie die Anschlüsse in Übereinstimmung mit den angegebenen Anzugsmomenten fest.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (7 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Erdung des M221-Systems

Überblick

Zur Begrenzung der Folgen elektromagnetischer Störungen müssen die Signalübertragungskabel für die Kommunikation der schnellen E/A, der analogen E/A und des Feldbusses abgeschirmt werden.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie geschirmte Kabel für schnelle E/A-, analoge E/A- und Kommunikationssignale.
- Erden Sie die geschirmten Kabel für die Übertragung von analogen E/A-, schnellen E/A- und Kommunikationssignalen an einem Punkt.[1].
- Verlegen Sie Kommunikations- und E/A-Kabel von den Stromkabeln getrennt.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig, wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, deren Abmessungen eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

Die Verwendung geschirmter Kabel erfordert die Einhaltung der folgenden Verdrahtungsregeln:

- Für die Verbindungen mit der Schutzerde (PE) können Kabelkanäle oder Kabelrohre aus Metall für einen Teil der Schildlänge verwendet werden, sofern die Kontinuität der Masse nicht unterbrochen wird. Für die Funktionserde (FE) soll die Schirmung elektromagnetische Störungen abschwächen und muss deshalb über die gesamte Länge des Kabels ohne Unterbrechung fortlaufen. Wenn sowohl eine Funktions- als auch eine Schutzerde gewährleistet werden muss, was häufig bei Kommunikationskabeln der Fall ist, dann ist eine kontinuierliche, unterbrechungsfreie Kabelschirmung erforderlich.
- Sofern möglich, sind die Kabel zur Übertragung eines Signaltyps separat von den Übertragungskabeln anderer Signaltypen bzw. von den Stromkabeln zu verlegen.

Schutzerde (PE) des Baugruppenträgers

Die Schutzerde (PE) wird über einen hoch belastbaren Leiter an den leitfähigen Baugruppenträger angelegt, in der Regel über ein geflochtenes Kupferlitzenkabel mit der maximal zulässigen Kabelstärke.

Anschluss geschirmter Kabel

Die Signalübertragungskabel für die Kommunikation der schnellen E/A, der analogen E/A und des Feldbusses müssen geschirmt werden. Für die Schirmung ist eine sichere Erdung zu gewährleisten. Die Schirmung der schnellen und analogen E/A kann entweder mit der Funktionserde (FE) oder mit der Schutzerde (PE) des M221 Logic Controller verbunden werden. Die Schirme der Feldbus-Kommunikationskabel müssen mithilfe einer Verbindungsklammer mit der Schutzerde (PE) verbunden werden. Die Klammer ist dazu sicher an der leitfähigen Backplane der Installation anzubringen.

Die Schirmung der Modbus-Kabel muss mit der Schutzerde (PE) verbunden werden.

⚠⚠ GEFAHR

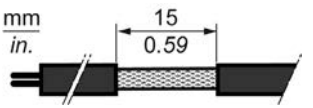
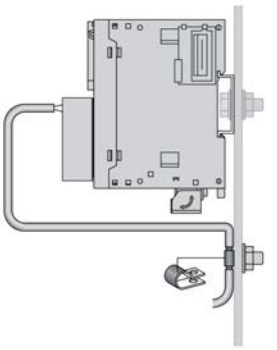
ELEKTRISCHER SCHLAG

Stellen Sie sicher, dass die Modbus-Kabel sicher mit der Schutzerde (PE) verbunden sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Anschluss der Kabelschirmung an die Schutzerde (PE)

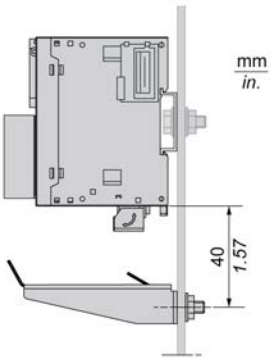
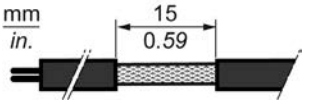
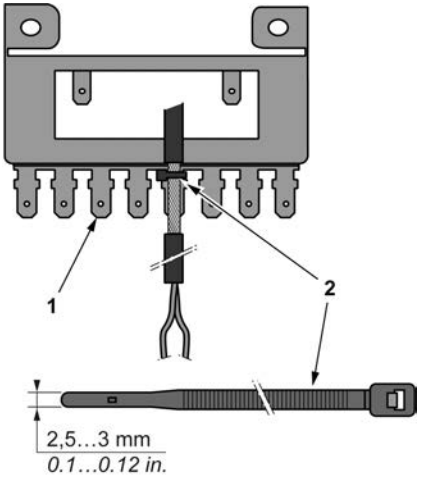
Gehen Sie vor wie folgt, um die Schirmung eines Kabels über eine Erdungsklemme zu erden:

Schritt	Beschreibung	
1	Manteln Sie die Schirmung über eine Länge von 15 mm (0.59 in.) ab.	
2	Befestigen Sie das Kabel am leitenden Baugruppenträger, indem Sie die Erdungsklemme am abgemantelten Teil der Schirmung so nah wie möglich an der M221 Logic Controller-Systembasis anbringen.	

HINWEIS: Die Schirmung muss sicher mit dem leitenden Baugruppenträger verklammert werden, damit ein guter Kontakt hergestellt wird.

Anschluss der Kabelschirmung an die Funktionserde (FE)

Gehen Sie vor wie folgt, um die Schirmung eines Kabels über eine Erdungsleiste anzuschließen:

Schritt	Beschreibung	
1	Montieren Sie die Erdungsleiste direkt am leitenden Baugruppenträger unter dem M221 Logic Controller-System (siehe Abbildung).	
2	Manteln Sie die Schirmung über eine Länge von 15 mm (0.59 in.) ab.	
3	Bringen Sie den Zungenkontakt **(1)** mittels einer Nylon-Befestigung **(2)**(Breite 2,5 – 3 mm (0.1 – 0.12 in.)) und unter Verwendung geeigneten Werkzeugs sicher an.	

HINWEIS: Verwenden Sie die TM2XMTGB-Erdungsleiste ausschließlich für FE-Verbindungen (Funktionserde).

⚠ WARNUNG

VERSEHENTLICHE TRENNUNG VON DER SCHUTZERDE (PE)

- Verwenden Sie die Erdungsplatte TM2XMTGB nicht zur Bereitstellung einer Schutzerde (PE).
- Verwenden Sie die TM2XMTGB-Erdungsplatte nur zur Bereitstellung einer Funktionserde (FE).

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Teil II
TMC2-Standard-Steckmodule

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
3	AnalogeTMC2AI2-Strom-/Spannungseingänge	43
4	Analoge TMC2TI2-Temperatureingänge	49
5	Analoge TMC2AQ2V-Spannungsausgänge	55
6	Analoge TMC2AQ2C-Stromausgänge	61
7	TMC2SL1 Serial Line	67

Kapitel 3
AnalogeTMC2AI2-Strom-/Spannungseingänge

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC2AI2-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2AI2 – Beschreibung	44
TMC2AI2 – Kenndaten	45
TMC2AI2 – Verdrahtungsplan	47

TMC2AI2 – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC2AI2 integriert:

- 2 Analogeingänge (Spannung oder Strom)
- Nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal		Wert	
	Signaltyp	Spannung	Strom
Anzahl Eingangskanäle		2	
Eingangsbereich		0...10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Verbindungstyp		3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste	
Gewicht		15 g (0.53 oz)	

TMC2AI2 – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC2AI2-Steckmoduls.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC2-Steckmodul können Sie dem M221 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC2AI2-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



Eingangskenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmoduleingangs:

Kenndaten		Wert	
	Signalart	Spannung	Strom
Nenneingangsbereich		0 bis 10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Eingangsimpedanz		> 1 MΩ	< 250 Ω
Abtastzeit		10 ms pro freigeschalteten Kanal	
Eingangstyp		Asymmetrisch	
Betriebsart		Selbstabtastung	
Konvertierungsmodus		SAR Typ	
Max. Genauigkeit bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)		±0,1 % des Vollausschlags	
Temperaturabweichung		±0,02 % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)	
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		±0,5 % des Vollausschlags	
Nicht-Linearität		±0,01 % des Vollausschlags	
Max. Eingangsabweichung		±1,0 % des Vollausschlags	
Digitale Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Eingangswert von LSB		2,44 mV (Bereich 0...10 VDC)	4,88 µA (Bereich 0...20 mA) 3,91 µA (Bereich 4...20 mA)
Datentyp im Anwendungsprogramm		Skalierbar von –32768 bis 32767	
Erkennung von Eingangsdaten außerhalb des gültigen Bereichs		Ja	
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	±4,0 % des maximalen Vollausschlags bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung	
	Kabeltyp und maximale Länge	Paarig verdrillt, geschirmt	
		< 30 m (98.4 ft)	
	Nebensprechen (Maximum)	1 LSB	
Potenzialtrennung zwischen Eingängen und interner Logik		nicht potenzialgetrennt	
Maximal dauerhaft zulässige Überlast (kein Schaden)		13 VDC	40 mA
Eingangsfilter		Softwarefilter: 0...10 s (in Schritten von 0,1 s)	

TMC2AI2 – Verdrahtungsplan

Einführung

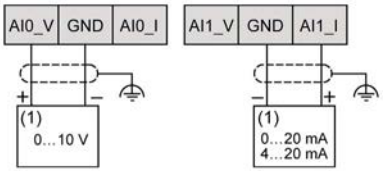
Dieses Steckmodul verfügt über eine nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste für die Verbindung der Eingänge.

Verdrahtung

Siehe Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 32)*

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von Spannungs- und Stromeingängen:



(1): Strom-/Spannungs-Analogausgangsgerät

HINWEIS: Jeder Eingang kann entweder mit einem Spannungs- oder mit einem Stromeingang verbunden werden.

Kapitel 4
Analoge TMC2TI2-Temperatureingänge

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC2TI2-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2TI2 – Beschreibung	50
TMC2TI2 – Kenndaten	51
TMC2TI2 – Verdrahtungsplan	54

TMC2TI2 – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC2TI2 integriert:

- 2 analoge Temperatureingänge (Thermoelement oder RTD)
- Nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal		Wert	
	Signaltyp	Thermoelement	3-Draht-RTD
Anzahl Eingangskanäle		2	
Eingangsbereich		Typ: K, J, R, S, B, E, T, N, C	typ: Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000
Auflösung		14 Bit	
Verbindungstyp		3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste	
Gewicht		15 g (0.53 oz)	

TMC2TI2 – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC2TI2-Steckmoduls.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC2-Steckmodul können Sie dem M221 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC2TI2-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



Eingangskenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmoduleingangs:

Kenndaten		Wert	
	Signalart	**Thermoelement**	**3-Draht-RTD**
Nenneingangsbereich		Thermoelement-Typ: **K:** –200...+1300 °C (–328...+2372 °F) **J:** –200...+1000 °C (–328...+1832 °F) **R:** 0...+1760 °C (+32...+3200 °F) **S:** 0...+1760 °C (+32...+3200 °F) **B:** 0...+1820 °C (+32...+3308 °F) **E:** –200...+800 °C (–328...+1472 °F) **T:** –200...+400 °C (–328...+752 °F) **N:** –200...+1300 °C (–328...+2372 °F) **C:** 0...+2315 °C (+32...+4199 °F)	RTD-Typ: **Pt100:** –200...+850 °C (–328...+1562 °F) **Pt1000:** –200...+600 °C (–328...+1112 °F) **Ni100:** –60...+180 °C (–76...+356 °F) **Ni1000:** –60...+180 °C (–76...+356 °F)
Eingangsimpedanz		> 1 MΩ	
Abtastzeit		125 ms pro freigeschalteten Kanal	250 ms pro freigeschalteten Kanal
Eingangstyp		Asymmetrisch	
Betriebsart		Selbstabtastung	
Konvertierungsmodus		SAR Typ	
Maximale Genauigkeit		**K, J, E, T, N:** ± 0,1 % des Vollausschlags bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F) ± 0,4 % des Vollausschlags bei Temperatur von < 0 °C (32 °F) **R, S:** ± 6 °C (10.8 °F) des Vollausschlags bei gemessenem Temperaturbereich: 0...200 °C (32...392 °F) **B:** Nicht angegeben **C:** ±0,1 % des Vollausschlags bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)	±0,1 % des Vollausschlags bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)

Kenndaten		Wert	
	Signalart	**Thermoelement**	**3-Draht-RTD**
Temperaturabweichung		±0,02 % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)	
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		±0,5 % des Vollausschlags	
Nicht-Linearität		±0,01 % des Vollausschlags	
Max. Eingangsabweichung		±1,0 % des Vollausschlags	
Digitale Auflösung		Thermoelement-Typ: **K:** 15000 Schritte **J:** 12000 Schritte **R:** 17600 Schritte **S:** 17600 Schritte **B:** 18200 Schritte **E:** 10000 Schritte **T:** 6000 Schritte **N:** 15000 Schritte **C:** 23150 Schritte	RTD-Typ: **Pt100:** 10500 Schritte **Pt1000:** 8000 Schritte **Ni100:** 2400 Schritte **Ni1000:** 2400 Schritte
Eingangswert von LSB		0,1 °C (0.18 °F)	
Datentyp im Anwendungsprogramm		Skalierbar von –32768 bis 32767	
Erkennung von Eingangsdaten außerhalb des gültigen Bereichs		Ja	
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	±4,0 % des maximalen Vollausschlags bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung	
	Kabeltyp und maximale Länge	Geschirmt	
		< 30 m (98.4 ft)	
	Nebensprechen (Maximum)	1 LSB	
Potenzialtrennung zwischen Eingängen und interner Logik		nicht potenzialgetrennt	
Maximal dauerhaft zulässige Überlast (kein Schaden)		13 VDC	40 mA
Eingangsfilter		Softwarefilter: 0...10 s (in Schritten von 0,1 s)	
Verhalten bei nicht angeschlossenem oder nicht funktionsfähigem Temperatursensor		Eingangswert = oberer Grenzwert	

TMC2TI2 – Verdrahtungsplan

Einführung

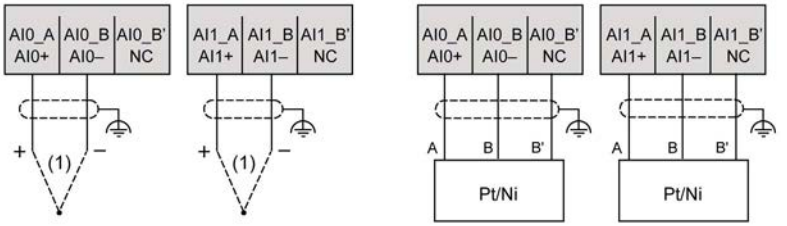
Dieses Steckmodul verfügt über eine nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste für die Verbindung der Eingänge.

Verdrahtung

Siehe Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 32)*

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von RTD- und Thermoelement-Sonden:



(1): Thermoelement

HINWEIS: Jeder Eingang kann entweder mit einer RTD- oder einer Thermoelement-Sonde verbunden werden.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Kapitel 5
Analoge TMC2AQ2V-Spannungsausgänge

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC2AQ2V-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2AQ2V – Beschreibung	56
TMC2AQ2V – Kenndaten	57
TMC2AQ2V – Verdrahtungsplan	59

TMC2AQ2V – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC2AQ2V integriert:

- 2 analoge Spannungsausgänge
- Nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal		Wert
	Signaltyp	Spannung
Anzahl Ausgangskanäle		2
Ausgangsbereich		0...10 VDC
Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)
Verbindungstyp		3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste
Gewicht		15 g (0.53 oz)

TMC2AQ2V – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC2AQ2V-Steckmoduls.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC2-Steckmodul können Sie dem M221 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC2AQ2V-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



Ausgangskenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmodulausgangs:

Kenndaten		**Wert**
	Signalart	**Spannung**
Nennausgangsbereich		0...10 VDC
Lastimpedanz		> 2 kΩ
Anwendungslasttyp		Ohmsche Last
Konvertierungszeit		20 ms
Übertragungszeit des Ausgangssystems insg.		40 ms
Max. Genauigkeit bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)		± 0,3 % des Vollausschlags
Temperaturabweichung		±0,02 % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		±0,4 % des Vollausschlags
Nicht-Linearität		±0,01 % des Vollausschlags
Überreichweite		0 %
Max. Ausgangsabweichung		±1,0 % des Vollausschlags (einschließlich Ausgangswelligkeit)
Digitale Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)
Ausgangswert von LSB		2,44 mV
Datentyp im Anwendungsprogramm		0...4095 skalierbar von –32768 bis 32767
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	±4,0 % des maximalen Vollausschlags bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung
	Kabeltyp und maximale Länge	Paarig verdrillt, geschirmt
		< 30 m (98.4 ft)
	Nebensprechen (Maximum)	1 LSB
Potenzialtrennung zwischen Ausgängen und interner Logik		nicht potenzialgetrennt

TMC2AQ2V – Verdrahtungsplan

Einführung

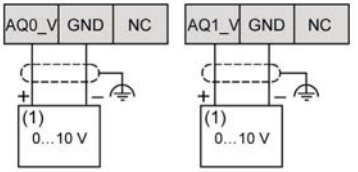
Dieses Steckmodul verfügt über eine nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste für die Verbindung der Ausgänge.

Verdrahtung

Siehe Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 32)*

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von Spannungsausgängen:



(1): Spannungs-Analogeingangsgerät

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Kapitel 6
Analoge TMC2AQ2C-Stromausgänge

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC2AQ2C-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2AQ2C – Beschreibung	62
TMC2AQ2C – Kenndaten	63
TMC2AQ2C – Verdrahtungsplan	65

TMC2AQ2C – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC2AQ2C integriert:

- 2 analoge Stromausgänge
- Nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal		Wert
	Signaltyp	Strom
Anzahl Ausgangskanäle		2
Ausgangsbereich		4...20 mA
Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)
Verbindungstyp		3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste
Gewicht		15 g (0.53 oz)

TMC2AQ2C – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC2AQ2C-Steckmoduls.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC2-Steckmodul können Sie dem M221 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC2AQ2C-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



Ausgangskenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmodulausgangs:

Kenndaten		**Wert**
	Signalart	**Strom**
Nennausgangsbereich		4...20 mA
Lastimpedanz		< 500 Ω
Anwendungslasttyp		Ohmsche Last
Konvertierungszeit		20 ms
Übertragungszeit des Ausgangssystems insg.		40 ms
Max. Genauigkeit bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)		± 0,3 % des Vollausschlags
Temperaturabweichung		±0,02 % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		±0,4 % des Vollausschlags
Nicht-Linearität		±0,01 % des Vollausschlags
Überreichweite		0 %
Max. Ausgangsabweichung		±1,0 % des Vollausschlags (einschließlich Ausgangswelligkeit)
Digitale Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)
Ausgangswert von LSB		3,91 µA
Datentyp im Anwendungsprogramm		0...4095 skalierbar von –32768 bis 32767
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	±4,0 % des maximalen Vollausschlags bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung
	Kabeltyp und maximale Länge	Paarig verdrillt, geschirmt
		< 30 m (98.4 ft)
	Nebensprechen (Maximum)	1 LSB
Potenzialtrennung zwischen Ausgängen und interner Logik		nicht potenzialgetrennt

TMC2AQ2C – Verdrahtungsplan

Einführung

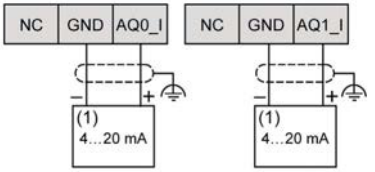
Dieses Steckmodul verfügt über eine nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste für die Verbindung der Ausgänge.

Verdrahtung

Siehe Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 32)*

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von Stromausgängen:



(1): Strom-Analogeingangsgerät

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Kapitel 7
TMC2SL1 Serial Line

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC2SL1-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2SL1 – Beschreibung	68
TMC2SL1 – Kenndaten	69
TMC2SL1 – Verdrahtungsplan	71

TMC2SL1 – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC2SL1 integriert:

- 1 serielle Leitung (RS232 oder RS485)
- Nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal	Wert	
Standard	**Serielle Leitung RS232**	**Serielle Leitung RS485**
Anzahl der Kanäle	1	
Verbindungstyp	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste	
Gewicht	15 g (0.53 oz)	

TMC2SL1 – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC2SL1-Steckmoduls.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC2-Steckmodul können Sie dem M221 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC2SL1-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



SL-Kenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten der seriellen Leitung des Steckmoduls:

Kenndaten		**Wert**	
Software-konfigurierbarer Standard		**RS232**	**RS485**
Baudrate		1200...115200 bps	
Drähte		Rx, Tx, Bezugspotential	DA, DB, Bezugspotential
Protokollauswahl		Software-programmierbar	
Leitungspolarisierung		–	Software-programmierbar
Leitungsendadapter in Steckmodul		Nein	
Kabel	Typ	Geschirmt	
	Länge	< 3 m (9.8 ft)	< 15 m (49.2 ft)
Potenzialtrennung zwischen Leitungen und interner Logik		nicht potenzialgetrennt	

TMC2SL1 – Verdrahtungsplan

Einführung

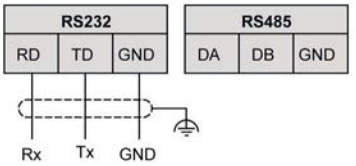
Dieses Steckmodul verfügt über eine nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste für die Verbindung der SL-Leiter.

Verdrahtung

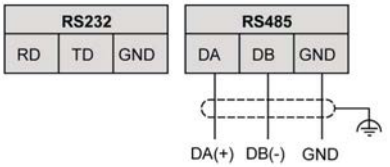
Siehe Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 32)*

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine serielle RS232-Verbindung:



Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine serielle RS485-Verbindung:



HINWEIS: An das Steckmodul kann nur 1 serielle Leitung (RS232 oder RS485) angeschlossen werden.

HINWEIS: Pro Logiksteuerung wird jeweils nur 1 TMC2SL1-Steckmodul verwaltet.

Teil III
Anwendungsspezifische TMC2-Steckmodule

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
8	TMC2HOIS01 Hoisting (Hebeanwendungen)	75
9	TMC2PACK01 Packaging (Verpackungsanwendungen)	81
10	TMC2CONV01 Conveying (Förderanwendungen)	87

Kapitel 8
TMC2HOIS01 Hoisting (Hebeanwendungen)

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC2HOIS01-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2HOIS01 – Beschreibung	76
TMC2HOIS01 – Kenndaten	77
TMC2HOIS01 – Verdrahtungsplan	79

TMC2HOIS01 – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC2HOIS01 integriert:

- 2 Analogeingänge (Spannung oder Strom) für Hebeanwendungen
- Nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal		Wert	
	Signaltyp	Spannung	Strom
Anzahl Eingangskanäle		2	
Eingangsbereich		0...10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Verbindungstyp		3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste	
Gewicht		15 g (0.53 oz)	

TMC2HOIS01 – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC2HOIS01-Steckmoduls.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC2-Steckmodul können Sie dem M221 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC2HOIS01-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



Eingangskenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmoduleingangs:

Kenndaten		Wert	
	Signalart	Spannung	Strom
Nenneingangsbereich		0 bis 10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Eingangsimpedanz		> 1 MΩ	< 250 Ω
Abtastzeit		10 ms pro freigeschalteten Kanal	
Eingangstyp		Asymmetrisch	
Betriebsart		Selbstabtastung	
Konvertierungsmodus		SAR Typ	
Max. Genauigkeit bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)		±0,1 % des Vollausschlags	
Temperaturabweichung		±0,02 % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)	
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		±0,5 % des Vollausschlags	
Nicht-Linearität		±0,01 % des Vollausschlags	
Max. Eingangsabweichung		±1,0 % des Vollausschlags	
Digitale Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Eingangswert von LSB		2,44 mV (Bereich 0...10 VDC)	4,88 µA (Bereich 0...20 mA) 3,91 µA (Bereich 4...20 mA)
Datentyp im Anwendungsprogramm		Skalierbar von –32768 bis 32767	
Erkennung von Eingangsdaten außerhalb des gültigen Bereichs		Ja	
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	±4,0 % des maximalen Vollausschlags bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung	
	Kabeltyp und maximale Länge	Paarig verdrillt, geschirmt	
		< 30 m (98.4 ft)	
	Nebensprechen (Maximum)	1 LSB	
Potenzialtrennung zwischen Eingängen und interner Logik		nicht potenzialgetrennt	
Maximal dauerhaft zulässige Überlast (kein Schaden)		13 VDC	40 mA
Eingangsfilter		Softwarefilter: 0...10 s (in Schritten von 0,1 s)	

TMC2HOIS01 – Verdrahtungsplan

Einführung

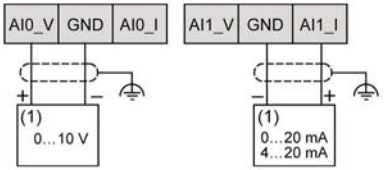
Dieses Steckmodul verfügt über eine nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste für die Verbindung der Eingänge.

Verdrahtung

Siehe Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 32)*

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von Spannungs- und Stromeingängen:



(1): Strom-/Spannungs-Analogausgangsgerät

HINWEIS: Jeder Eingang kann entweder mit einem Spannungs- oder mit einem Stromeingang verbunden werden.

Kapitel 9
TMC2PACK01 Packaging (Verpackungsanwendungen)

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC2PACK01-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2PACK01 – Beschreibung	82
TMC2PACK01 – Kenndaten	83
TMC2PACK01 – Verdrahtungsplan	85

TMC2PACK01 – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC2PACK01 integriert:

- 2 Analogeingänge (Spannung oder Strom) für Verpackungsanwendungen
- Nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal		Wert	
	Signaltyp	Spannung	Strom
Anzahl Eingangskanäle		2	
Eingangsbereich		0...10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Verbindungstyp		3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste	
Gewicht		15 g (0.53 oz)	

TMC2PACK01 – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC2PACK01-Steckmoduls.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC2-Steckmodul können Sie dem M221 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC2PACK01-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



Eingangskenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmoduleingangs:

Kenndaten		Wert	
	Signalart	Spannung	Strom
Nenneingangsbereich		0 bis 10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Eingangsimpedanz		> 1 MΩ	< 250 Ω
Abtastzeit		10 ms pro freigeschalteten Kanal	
Eingangstyp		Asymmetrisch	
Betriebsart		Selbstabtastung	
Konvertierungsmodus		SAR Typ	
Max. Genauigkeit bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)		±0,1 % des Vollausschlags	
Temperaturabweichung		±0,02 % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)	
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		±0,5 % des Vollausschlags	
Nicht-Linearität		±0,01 % des Vollausschlags	
Max. Eingangsabweichung		±1,0 % des Vollausschlags	
Digitale Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Eingangswert von LSB		2,44 mV (Bereich 0...10 VDC)	4,88 µA (Bereich 0...20 mA) 3,91 µA (Bereich 4...20 mA)
Datentyp im Anwendungsprogramm		Skalierbar von –32768 bis 32767	
Erkennung von Eingangsdaten außerhalb des gültigen Bereichs		Ja	
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	±4,0 % des maximalen Vollausschlags bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung	
	Kabeltyp und maximale Länge	Paarig verdrillt, geschirmt	
		< 30 m (98.4 ft)	
	Nebensprechen (Maximum)	1 LSB	
Potenzialtrennung zwischen Eingängen und interner Logik		nicht potenzialgetrennt	
Maximal dauerhaft zulässige Überlast (kein Schaden)		13 VDC	40 mA
Eingangsfilter		Softwarefilter: 0...10 s (in Schritten von 0,1 s)	

TMC2PACK01 – Verdrahtungsplan

Einführung

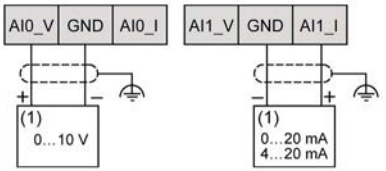
Dieses Steckmodul verfügt über eine nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste für die Verbindung der Eingänge.

Verdrahtung

Siehe Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 32)*

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von Spannungs- und Stromeingängen:



(1): Strom-/Spannungs-Analogausgangsgerät

HINWEIS: Jeder Eingang kann entweder mit einem Spannungs- oder mit einem Stromeingang verbunden werden.

Kapitel 10
TMC2CONV01 Conveying (Förderanwendungen)

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC2CONV01-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2CONV01 – Beschreibung	88
TMC2CONV01 – Kenndaten	89
TMC2CONV01 – Verdrahtungsplan	91

TMC2CONV01 – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC2CONV01 integriert:

- 1 serielle Leitung (RS232 oder RS485) für Förderanwendungen
- Nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal	Wert	
Standard	**Serielle Leitung RS232**	**Serielle Leitung RS485**
Anzahl der Kanäle	1	
Verbindungstyp	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste	
Gewicht	15 g (0.53 oz)	

TMC2CONV01 – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC2CONV01-Steckmoduls.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC2-Steckmodul können Sie dem M221 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC2CONV01-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



SL-Kenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten der seriellen Leitung des Steckmoduls:

Kenndaten		**Wert**	
Software-konfigurierbarer Standard		**RS232**	**RS485**
Baudrate		1200...115200 bps	
Drähte		Rx, Tx, Bezugspotential	DA, DB, Bezugspotential
Protokollauswahl		Software-programmierbar	
Leitungspolarisierung		–	Software-programmierbar
Leitungsendadapter in Steckmodul		Nein	
Kabel	Typ	Geschirmt	
	Länge	< 3 m (9.8 ft)	< 15 m (49.2 ft)
Potenzialtrennung zwischen Leitungen und interner Logik		nicht potenzialgetrennt	

TMC2CONV01 – Verdrahtungsplan

Einführung

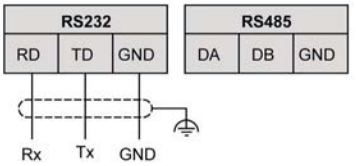
Dieses Steckmodul verfügt über eine nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste für die Verbindung der SL-Leiter.

Verdrahtung

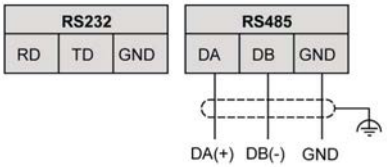
Siehe Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 32)*

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine serielle RS232-Verbindung:



Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine serielle RS485-Verbindung:



HINWEIS: An das Steckmodul kann nur 1 serielle Leitung (RS232 oder RS485) angeschlossen werden.

HINWEIS: Pro Logiksteuerung wird jeweils nur 1 TMC2CONV01-Steckmodul verwaltet.

Glossar

M

Modbus

Protokoll, das die Kommunikation zwischen mehreren Geräten ermöglicht, die alle mit demselben Netzwerk verbunden sind.

P

PE

(*Protective Earth: Schutzerde*) Gemeinsame Erdungsverbindung zur Vermeidung elektrischer Schläge durch den Anschluss aller frei liegenden leitenden Flächen an das Massepotential. Um einen Spannungsabfall zu vermeiden, ist in diesem Leiter kein Stromfluss zugelassen (in Nordamerika auch als *Schutzmasse* oder als Gerätemasseleiter im US-amerikanischen Stromcode bezeichnet).

Index

B

Beschreibung
    Steckmodul, *15*

E

Erdung, *36*

K

Kompatibilität
    Steckmodul, *16*

M

Merkmale
    Steckmodul, *15*

R

RS232, *67*
RS485, *67*

S

Steckmodul
    Beschreibung, *15*
    Kompatibilität, *16*
    Merkmale, *15*
    TMC2, *41*, *73*
    TMC2AI2, *43*
    TMC2AQ2C, *61*
    TMC2AQ2V, *55*
    TMC2CONV01, *87*
    TMC2HOIS01, *75*
    TMC2PACK01, *81*
    TMC2SL1, *67*
    TMC2TI2, *49*

T

TMC2
    Steckmodul, *41*, *73*
TMC2AI2
    Steckmodul, *43*
TMC2AQ2C
    Steckmodul, *61*
TMC2AQ2V
    Steckmodul, *55*
TMC2CONV01
    Steckmodul, *87*
TMC2HOIS01
    Steckmodul, *75*
TMC2PACK01
    Steckmodul, *81*
TMC2SL1
    Steckmodul, *67*
TMC2TI2
    Steckmodul, *49*

U

Umgebung, *19*

V

Verdrahtung, *32*

Z

Zertifizierungen und Normen, *20*

Modicon M221
Logic Controller

Benutzerhandbuch

11/2020



EIO0000000978.02

www.schneider-electric.com

Schneider Electric

Inhaltsverzeichnis

1 Modicon M221 Logic Controller Programmierhandbuch. . . . . Teil I

2 Modicon M221 Logic Controller Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen. . . . . Teil II

3 Modicon M221 Logic Controller Hardwarehandbuch. . . . . Teil III

4 Modicon TMH2GDB - Grafisches Bedienterminal Benutzerhandbuch. . . . . Teil IV

5 Modicon TMC2 - Steckmodule Programmierhandbuch. . . . . Teil V

6 Modicon TMC2 - Steckmodule Hardwarehandbuch. . . . . Teil VI

Modicon M221
Logic Controller
Programmierhandbuch

02/2020





EIO0000003299.01

www.schneider-electric.com

Schneider Electric

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschlage sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür „wie besehen“ bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2020 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

	Sicherheitshinweise	7
	Über dieses Buch	9
Teil I	**Einführung**	17
Kapitel 1	**Informationen zum Modicon M221 Logic Controller**	19
	TM221C Logic Controller – Beschreibung	20
	TM221M Logic Controller – Beschreibung	26
Kapitel 2	**Konfigurationsfunktionen**	31
2.1	Objekte	32
	Objekte	33
	Objekttypen	34
	Adressierung der E/A-Objekte	40
	Maximale Anzahl von Objekten	44
2.2	Task-Struktur	50
	Tasks und Abfragemodi	51
	Maximale Anzahl von Tasks und Eigenschaften	54
2.3	Steuerungszustände und Verhalten	55
	Diagramm der Steuerungszustände	56
	Beschreibung der Steuerungszustände	57
	Zustandsübergänge der Steuerung	64
	Persistente Variablen	67
	Ausgangsverhalten	69
2.4	Post-Konfiguration	74
	Post-Konfiguration	75
	Verwaltung der Post-Konfigurationsdatei	77
Teil II	**Konfiguration des M221 Logic Controller-Systems**	81
Kapitel 3	**Konfiguration einer Steuerung**	83
	Erstellung einer Konfiguration	84
	Optionale E/A-Erweiterungmodule	90
	Konfiguration des M221 Logic Controller	95
	Aktualisierung der Firmware mit dem Executive Loader Wizard	96
Kapitel 4	**Konfiguration der integrierten Ein-/Ausgänge**	97
4.1	Konfiguration der Digitaleingänge	98
	Konfiguration der Digitaleingänge	98

4.2 Konfiguration der Digitalausgänge 102
Konfiguration der Digitalausgänge 102
4.3 Konfiguration der Analogeingänge 105
Konfiguration der Analogeingänge 105
4.4 Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers 107
Konfiguration von Hochgeschwindigkeitszählern 108
Konfiguration von 2-Phasen- und 1-Phasenzählern 112
Konfiguration des Frequenzmessers 117
4.5 Konfiguration des Impulsgenerators 119
Konfiguration von Impulsgeneratoren 120
Konfigurieren von Pulse (%PLS) 123
Konfiguration von Pulse Width Modulation (%PWM) 126
Konfiguration von Pulse Train Output (%PTO) 128
Konfigurieren des Frequenzgenerator (%FREQGEN) 132
Kapitel 5 Konfiguration des E/A-Busses 133
Allgemeine Verfahren zur E/A-Konfiguration 134
Maximale Hardwarekonfiguration 139
Konfiguration von Steckmodulen und Erweiterungsmodulen 143
Kapitel 6 Konfiguration der integrierten Kommunikation 145
6.1 Konfiguration der Ethernet-Verbindung 146
Konfiguration des Ethernet-Netzwerks 147
Konfiguration von Modbus TCP oder Modbus TCP IOScanner 156
Konfiguration von EtherNet/IP 171
6.2 Konfiguration der seriellen Leitung 190
Konfiguration der seriellen Leitungen 191
Konfigurieren von Modbus- und ASCII-Protokollen 195
Konfigurieren von TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display 199
Konfigurieren des Modbus Serial-E/A-Scanners 200
Hinzufügen eines Geräts auf dem Modbus Serial-E/A-Scanner 201
6.3 Unterstützte Modbus-Funktionscodes 211
Unterstützte Modbus-Funktionscodes 211
6.4 Diagramm der Zustandsmaschine für den Modbus E/A-Scanner 214
Diagramm der Zustandsmaschine für den Modbus E/A-Scanner 214
Kapitel 7 SD-Karte 217
Dateiverwaltungsvorgänge 218
Unterstützte SD-Kartentypen 220
Klonverwaltung 222

Firmware-Verwaltung 224
Anwendungsverwaltung 229
Verwaltung der Post-Konfiguration 231
Verwaltung des Fehlerprotokolls 234
Speicherverwaltung: Sicherung und Wiederherstellung des Steuerungsspeichers 238
Teil III Programmierung des M221 Logic Controller-Systems 239
Kapitel 8 E/A-Objekte 241
Digitaleingänge (%I) 242
Digitalausgänge (%Q) 243
Analogeingänge (%IW) 244
Analogausgänge (%QW) 246
Kapitel 9 Netzwerkobjekte 247
Input Assembly (EtherNet/IP)Eingangs-Assembly-Objekte (%QWE) . 248
Ausgangs-Assembly-Objekte (EtherNet/IP) (%IWE) 250
Eingangsregisterobjekte (Modbus TCP) (%QWM) 251
Ausgangsregisterobjekte (Modbus TCP) (%IWM) 253
Digitaleingangsobjekte (IOScanner) (%IN) 254
Digitalausgangsobjekte (IOScanner) (%QN) 256
Eingangsregisterobjekte (IOScanner) (%IWN) 258
Ausgangsregisterobjekte (IOScanner) (%QWN) 260
Modbus Netzwerkdiagnosecodes des E/A-Scanners (%IWNS) 262
Kapitel 10 Systemobjekte 263
Systembits (%S) 264
Systemwörter (%SW) 280
Eingangskanalstatus (%IWS) 307
Ausgangskanalstatus (%QWS) 309
Glossar 311
Index 317

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

HINWEISE

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

⚠ GEFAHR

GEFAHR macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge hat.**

⚠ WARNUNG

WARNUNG macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann.**

⚠ VORSICHT

VORSICHT macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann.**

HINWEIS

HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

BITTE BEACHTEN

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs elektrischer Geräte und deren Installation verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

Über dieses Buch

Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

Dieses Handbuch beschreibt die Konfiguration und Programmierung der Modicon M221 Logic Controller für EcoStruxure Machine Expert - Basic. Weiterführende Informationen finden Sie in den verschiedenen Dokumenten in der Online-Hilfe von EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.1 aktualisiert.

Weiterführende Dokumente

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
EcoStruxure Machine Expert - Basic – Betriebshandbuch	*EIO0000003281 (ENG)* *EIO0000003282 (FRA)* *EIO0000003283 (GER)* *EIO0000003284 (SPA)* *EIO0000003285 (ITA)* *EIO0000003286 (CHS)* *EIO0000003287 (POR)* *EIO0000003288 (TUR)*
EcoStruxure Machine Expert - Basic Generische Funktionen – Bibliothekshandbuch	*EIO0000003289 (ENG)* *EIO0000003290 (FRE)* *EIO0000003291 (GER)* *EIO0000003292 (SPA)* *EIO0000003293 (ITA)* *EIO0000003294 (CHS)* *EIO0000003295 (POR)* *EIO0000003296 (TUR)*
Modicon M221 Logic Controller Erweiterte Funktionen – Bibliothekshandbuch	*EIO0000003305 (ENG)* *EIO0000003306 (FRE)* *EIO0000003307 (GER)* *EIO0000003308 (SPA)* *EIO0000003309 (ITA)* *EIO0000003310 (CHS)* *EIO0000003311 (POR)* *EIO0000003312 (TUR)*

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon M221 Logic Controller - Hardwarehandbuch	*EIO0000003313 (ENG)* *EIO0000003314 (FRE)* *EIO0000003315 (GER)* *EIO0000003316 (SPA)* *EIO0000003317 (ITA)* *EIO0000003318 (CHS)* *EIO0000003319 (POR)* *EIO0000003320 (TUR)*
TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display - Benutzerhandbuch	*EIO0000003321 (ENG)* *EIO0000003322 (FRA)* *EIO0000003323 (GER)* *EIO0000003324 (SPA)* *EIO0000003325 (ITA)* *EIO0000003326 (CHS)* *EIO0000003327 (POR)* *EIO0000003328 (TUR)*
Modicon TMC2-Steckmodule – Programmierhandbuch	*EIO0000003329 (ENG)* *EIO0000003330 (FRE)* *EIO0000003331 (GER)* *EIO0000003332 (SPA)* *EIO0000003333 (ITA)* *EIO0000003334 (CHS)* *EIO0000003335 (POR)* *EIO0000003336 (TUR)*
Modicon TMC2 Steckmodule – Hardwarehandbuch	*EIO0000003337 (ENG)* *EIO0000003338 (FRE)* *EIO0000003339 (GER)* *EIO0000003340 (SPA)* *EIO0000003341 (ITA)* *EIO0000003342 (CHS)* *EIO0000003343 (POR)* *EIO0000003344(TUR)*
Modicon TM3 Konfiguration von Erweiterungsmodulen – Programmierhandbuch	*EIO0000003345 (ENG)* *EIO0000003346 (FRE)* *EIO0000003347 (GER)* *EIO0000003348 (SPA)* *EIO0000003349 (ITA)* *EIO0000003350 (CHS)* *EIO0000003351 (POR)* *EIO0000003352 (TUR)*

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon TM3 Digitale E/A-Module – Hardwarehandbuch	*EIO0000003125 (ENG)* *EIO0000003126 (FRE)* *EIO0000003127 (GER)* *EIO0000003128 (SPA)* *EIO0000003129 (ITA)* *EIO0000003130 (CHS)* *EIO0000003424 (POR)* *EIO0000003425 (TUR)*
Modicon TM3 Analoge E/A-Module – Hardwarehandbuch	*EIO0000003131 (ENG)* *EIO0000003132 (FRE)* *EIO0000003133 (GER)* *EIO0000003134 (SPA)* *EIO0000003135 (ITA)* *EIO0000003136 (CHS)* *EIO0000003426 (POR)* *EIO0000003427 (TUR)*
Modicon TM3 Expertenmodule – Hardwarehandbuch	*EIO0000003137 (ENG)* *EIO0000003138 (FRE)* *EIO0000003139 (GER)* *EIO0000003140 (SPA)* *EIO0000003141 (ITA)* *EIO0000003142 (CHS)* *EIO0000003428 (POR)* *EIO0000003429 (TUR)*
Modicon TM3 Sicherheitsmodule – Hardwarehandbuch	*EIO0000003353 (ENG)* *EIO0000003354 (FRE)* *EIO0000003355 (GER)* *EIO0000003356 (SPA)* *EIO0000003357 (ITA)* *EIO0000003358 (CHS)* *EIO0000003359 (POR)* *EIO0000003360 (TUR)*
Modicon TM3 Sender- und Empfängermodule – Hardwarehandbuch	*EIO0000003143 (ENG)* *EIO0000003144 (FRE)* *EIO0000003145 (GER)* *EIO0000003146 (SPA)* *EIO0000003147 (ITA)* *EIO0000003148 (CHS)* *EIO0000003430 (POR)* *EIO0000003431 (TUR)*
Modicon TM2 Konfiguration von Erweiterungsmodulen – Programmierhandbuch	*EIO0000003432 (ENG)* *EIO0000003433 (FRE)* *EIO0000003434 (GER)* *EIO0000003435 (SPA)* *EIO0000003436 (ITA)* *EIO0000003437 (CHS)*

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon TM2 Digitale E/A-Module – Hardwarehandbuch	*EIO0000000028 (ENG)* *EIO0000000029 (FRE)* *EIO0000000030 (GER)* *EIO0000000031 (SPA)* *EIO0000000032 (ITA)* *EIO0000000033 (CHS)*
Modicon TM2 Analoge E/A-Module – Hardwarehandbuch	*EIO0000000034 (ENG)* *EIO0000000035 (FRE)* *EIO0000000036 (GER)* *EIO0000000037 (SPA)* *EIO0000000038 (ITA)* *EIO0000000039 (CHS)*
SR2MOD02 and SR2MOD03 Wireless Modem - User Guide	*EIO0000001575 (ENG)*

Sie können diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen von unserer Website herunterladen: *https://www.se.com/ww/en/download/*.

Die in diesem Dokument sowie in weiteren zugehörigen Dokumenten beschriebenen Merkmale sollten denjenigen entsprechen, die online angezeigt werden. Im Rahmen unserer Bemühungen um eine ständige Verbesserung werden Inhalte im Laufe der Zeit möglicherweise überarbeitet, um deren Verständlichkeit und Genauigkeit zu verbessern. Sollten Sie einen Unterschied zwischen den Informationen in diesem Dokument und denjenigen online feststellen, verwenden Sie die Online-Informationen als Referenz.

Produktbezogene Informationen

⚠ WARNUNG

STEUERUNGSAUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerpfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.[1]
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“ sowie von NEMA ICS 7.1, „Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems“ oder den entsprechenden, vor Ort geltenden Vorschriften.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Terminologie gemäß den geltenden Normen

Die technischen Begriffe, Terminologie, Symbole und die entsprechenden Beschreibungen in diesem Handbuch, oder die in beziehungsweise auf den Produkten selbst erscheinen, sind im Allgemeinen von den Begriffen und Definitionen der internationalen Normen hergeleitet.

Im Bereich der funktionalen Sicherheitssysteme, Antriebe und allgemeinen Automatisierungssysteme betrifft das unter anderem Begriffe wie *Sicherheit*, *Sicherheitsfunktion*, *Sicherer Zustand*, *Fehler*, *Fehlerreset/Zurücksetzen bei Fehler*, *Ausfall*, *Störung*, *Warnung/Warnmeldung*, *Fehlermeldung*, *gefährlich/gefahrbringend* usw.

Unter anderem schließen diese Normen ein:

Standard	Beschreibung
IEC 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen.
ISO 13849-1:2015	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsspezifische Teile von Steuerungen. Allgemeine Gestaltungsleitsätze.
EN 61496-1:2013	Sicherheit von Maschinen: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung. Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen.
ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil1: Allgemeine Anforderungen
ISO 14119:2013	Sicherheit von Maschinen - Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen - Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
ISO 13850:2015	Sicherheit von Maschinen - Not-Halt- Gestaltungsleitsätze
IEC 62061:2015	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit von sicherheitsbezogenen elektrischen, elektronischen und elektronisch programmierbaren Steuerungen.
IEC 61508-1:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Allgemeine Anforderungen.
IEC 61508-2:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen für sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme.
IEC 61508-3:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Softwareanforderungen.
IEC 61784-3:2016	Industrielle Kommunikationsnetze - Profile - Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen - Allgemeine Regeln und Festlegungen für Profile.
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	EG-Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit
2014/35/EU	EG-Richtlinie Niederspannung

Zusätzlich kann die in vorliegendem Dokument verwendete Nomenklatur tangential verwendet werden, wenn sie aus anderen Normen abgeleitet ist, wie z.B.:

Standard	Beschreibung
Normenreihe IEC 60034	Drehende elektrische Maschinen
Reihe IEC 61800	Elektrische Leistungsantriebssyteme mit einstellbarer Drehzahl
Serie IEC 61158	Digitale Datenkommunikation in der Leittechnik – Feldbus für industrielle Leitsysteme

Bei einer Verwendung des Begriffs *Betriebsumgebung/Betriebsbereich* in Verbindung mit der Beschreibung bestimmter Gefahren und Risiken entspricht der Begriff der Definition von *Gefahrenbereich* oder *Gefahrenzone* in der *Maschinenrichtlinie* (*2006/42/EC*) der Norm *ISO 12100:2010*.

HINWEIS: Die vorherig erwähnten Standards können auf die spezifischen Produkte in der vorliegenden Dokumentation zutreffen oder nicht. Weitere Informationen über die einzelnen anwendbaren Normen die hier beschriebenen Produkte betreffend, entnehmen Sie den entsprechenden Tabellen dieser Produktbezeichnungen.

Teil I
Einführung

Übersicht

Dieser Teil enthält allgemeine Informationen zum Modicon M221 Logic Controller sowie die entsprechenden Konfigurations- und Programmierfunktionen.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
1	Informationen zum Modicon M221 Logic Controller	19
2	Konfigurationsfunktionen	31

Kapitel 1
Informationen zum Modicon M221 Logic Controller

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM221C Logic Controller – Beschreibung	20
TM221M Logic Controller – Beschreibung	26

TM221C Logic Controller – Beschreibung

Überblick

Der TM221C Logic Controller verfügt über eine ganze Reihe überaus leistungsstarker Funktionen und kann für eine breite Palette an Anwendungen eingesetzt werden.

Softwarekonfiguration, Programmierung und Inbetriebnahme erfolgen über die EcoStruxure Machine Expert - Basic-Software, die im EcoStruxure Machine Expert - Basic - Betriebshandbuch *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* und im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch beschrieben ist.

Programmiersprachen

Der M221 Logic Controller wird mittels der EcoStruxure Machine Expert - Basic-Software konfiguriert und programmiert, die folgende Programmiersprachen nach IEC 61131-3 unterstützt:

- IL (Instruction List): Anweisungsliste (auch AWL)
- LD (Ladder): Kontaktplan (auch KOP)
- Grafcet (Liste)
- Grafcet (SFC, Sequential Function Chart)

Spannungsversorgung

Der TM221C Logic Controller wird mit einer Spannung von 24 VDC *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)* oder 100...240 VAC *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)* versorgt.

Echtzeituhr

Der M221 Logic Controller enthält eine Echtzeituhr (RTC) *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*.

Run/Stop

Der M221 Logic Controller kann extern bedient werden:

- Über einen Run/Stop-Hardwareschalter *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*
- Durch einen Run/Stop *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*-Vorgang über einen dedizierten Digitaleingang gemäß der Konfiguration in der Software (weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration der Digitaleingänge *(siehe Seite 98)*.)
- Über die EcoStruxure Machine Expert - Basic-Software (weitere Informationen finden Sie unter Symbolleiste *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*).
- Über einen TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display (weitere Informationen finden Sie unter Steuerungszustand-Menü *(siehe Modicon TMH2GDB, Grafisches Bedienterminal, Benutzerhandbuch)*).

Speicher

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Speichertypen beschrieben:

Speichertyp	Größe	Verwendungszweck
RAM	RAM-Speicher mit 512 KByte: 256 KByte für interne Variablen und 256 KByte für Anwendung und Daten.	Ausführung der Anwendung und Aufbewahrung von Daten
Nicht-flüchtig	1,5 MByte, davon werden 256 KByte zur Sicherung von Anwendung und Daten bei einem Spannungsausfall verwendet.	Speichern der Anwendung

Integrierte Eingänge/Ausgänge

Je nach SPS-Referenz sind die folgenden integrierten E/A-Typen verfügbar:

- Standardeingänge
- Zählern zugeordnete schnelle Eingänge
- Standard-Transistorausgänge (Sink/Source – Strom ziehend/liefernd)
- Impulsgeneratoren zugeordnete schnelle Transistorausgänge (Sink/Source – Strom ziehend/liefernd)
- Relaisausgänge
- Analogeingänge

Wechselspeicher

Die M221 Logic Controller verfügen über einen integrierten SD-Kartensteckplatz *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*.

Der Modicon M221 Logic Controller ermöglicht folgende Arten der Dateiverwaltung mithilfe einer SD-Karte:

- Klonverwaltung *(siehe Seite 222)*: Sicherung der Anwendung, Firmware und Post-Konfiguration (sofern vorhanden) des Logic Controllers
- Firmware-Verwaltung *(siehe Seite 224)*: Herunterladen der Firmware auf den Logic Controller, ein TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display oder auf TM3-Erweiterungsmodule
- Anwendungsverwaltung *(siehe Seite 229)*: Sicherung und Wiederherstellung der Anwendung des Logic Controllers oder deren Kopie in einen anderen Logic Controller derselben Referenz
- Post-Konfigurationsverwaltung *(siehe Seite 231)*: Hinzufügen, Ändern oder Löschen der Post-Konfigurationsdatei des Logic Controllers
- Fehlerprotokollverwaltung *(siehe Seite 234)*: Sicherung oder Löschen der Fehlerprotokolldatei des Logic Controllers
- Speicherverwaltung *(siehe Seite 238)*: Sicherung/Wiederherstellung von Speicherbits und -wörtern von einem Controller

Integrierte Kommunikationsfunktionen

Je nach Steuerungsreferenz sind die folgenden Typen von Kommunikationsports verfügbar:

- Ethernet *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*
- USB Mini-B *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*
- Serielle Leitung 1 *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*

Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Weitere Informationen finden Sie im TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display - Benutzerhandbuch.

TM221C Logic Controller

Referenz	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Analog-eingänge	Kommunikati-onsports	Spannungs-versorgung
TM221C16R *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*	5 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	7 Relaisausgänge	Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport	100 bis 240 VAC
TM221CE16R *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*			Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C16T *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*	5 Standardeingänge(1) 2 Schnelleingänge (HSC)(2)	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 5 Standard-Transistorausgänge 3 Schnellausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE16T *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*			Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	

HINWEIS: Der TM221C Logic Controller verwendet abnehmbare Schraubklemmenleisten.

(1) Die Standardeingänge haben eine maximale Frequenz von 5 kHz.

(2) Die Schnelleingänge können als Standardeingänge oder als Schnelleingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden.

(3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, für PLS-, PWM-, PTO- oder FREQGEN-Funktionen oder als Reflexausgänge für HSC verwendet werden.

Referenz	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Analog-eingänge	Kommunikati-onsports	Spannungs-versorgung
TM221C16U	5 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 5 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE16U *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*				1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C24R *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*	10 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	10 Relaisausgänge	Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport	100 bis 240 VAC
TM221CE24R *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*			Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C24T *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*		Source-Ausgänge (Strom liefernd) 8 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE24T *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*			Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	

HINWEIS: Der TM221C Logic Controller verwendet abnehmbare Schraubklemmenleisten.

(1) Die Standardeingänge haben eine maximale Frequenz von 5 kHz.

(2) Die Schnelleingänge können als Standardeingänge oder als Schnelleingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden.

(3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, für PLS-, PWM-, PTO- oder FREQGEN-Funktionen oder als Reflexausgänge für HSC verwendet werden.

Referenz	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Analog-eingänge	Kommunikati-onsports	Spannungs-versorgung
TM221C24U	10 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 8 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE24U *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*			Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C40R *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*	20 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	16 Relaisausgänge	Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport	100 bis 240 VAC
TM221CE40R *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*			Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C40T *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*		Source-Ausgänge (Strom liefernd) 14 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE40T *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*			Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	

HINWEIS: Der TM221C Logic Controller verwendet abnehmbare Schraubklemmenleisten.

(1) Die Standardeingänge haben eine maximale Frequenz von 5 kHz.

(2) Die Schnelleingänge können als Standardeingänge oder als Schnelleingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden.

(3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, für PLS-, PWM-, PTO- oder FREQGEN-Funktionen oder als Reflexausgänge für HSC verwendet werden.

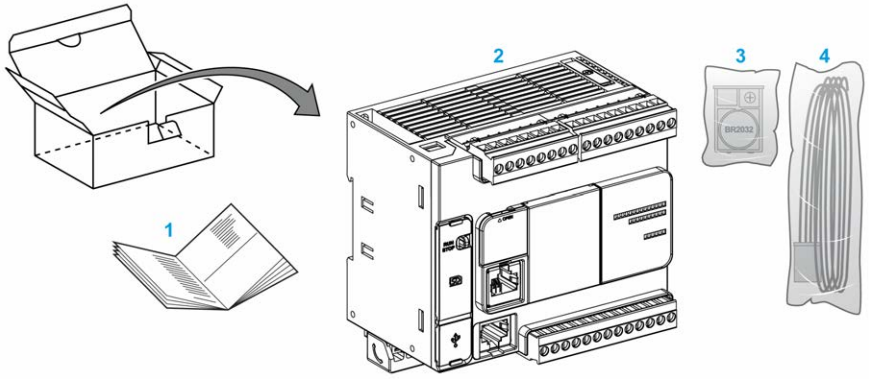
Referenz	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Analog-eingänge	Kommunikati-onsports	Spannungs-versorgung
TM221C40U *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*	20 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 12 Standard-Transistorausgänge 4 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE40U *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*			Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	

HINWEIS: Der TM221C Logic Controller verwendet abnehmbare Schraubklemmenleisten.

(1) Die Standardeingänge haben eine maximale Frequenz von 5 kHz.
(2) Die Schnelleingänge können als Standardeingänge oder als Schnelleingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden.
(3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, für PLS-, PWM-, PTO- oder FREQGEN-Funktionen oder als Reflexausgänge für HSC verwendet werden.

Lieferumfang

Die nachstehende Abbildung zeigt den Inhalt des Lieferpakets für einen TM221C Logic Controller:



1 Anweisungsblatt für das TM221C Logic Controller
2 TM221C Logic Controller
3 Batteriehalterung mit Lithium-Kohlenstoffmonofluorid-Batterie, Typ Panasonic BR2032
4 Analoges Kabel

TM221M Logic Controller – Beschreibung

Überblick

Der TM221M Logic Controller verfügt über eine ganze Reihe überaus leistungsstarker Funktionen und kann für eine breite Palette an Anwendungen eingesetzt werden.

Softwarekonfiguration, Programmierung und Inbetriebnahme erfolgen mithilfe der Software EcoStruxure Machine Expert - Basic, die im EcoStruxure Machine Expert - Basic - Betriebshandbuch *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* und im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch beschrieben wird.

Programmiersprachen

Der M221 Logic Controller wird von der Programmiersoftware EcoStruxure Machine Expert - Basic unterstützt und programmiert, mit der folgende Programmiersprachen nach IEC 61131-3 bereitstehen:

- AWL (IL, Instruction List): Anweisungsliste
- KOP (LD, Ladder): Kontaktplan
- Grafcet (Liste)
- Grafcet (SFC, Sequential Function Chart)

Spannungsversorgung

Der TM221M Logic Controller wird mit einer Spannung in Höhe von 24 VDC *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)* versorgt.

Echtzeituhr

Der M221 Logic Controller enthält eine Echtzeituhr (RTC) *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*.

Run/Stop

Der M221 Logic Controller kann extern bedient werden:

- Über einen Run/Stop-Hardwareschalter *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*
- Durch einen Run/Stop *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*-Vorgang über einen dedizierten Digitaleingang gemäß der Konfiguration in der Software (weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration der Digitaleingänge *(siehe Seite 98)*)
- Über die EcoStruxure Machine Expert - Basic-Software (weitere Informationen finden Sie unter Symbolleiste *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*).
- Über einen TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display (weitere Informationen finden Sie unter Steuerungszustand-Menü).

Speicher

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Speichertypen beschrieben:

Speichertyp	Größe	Verwendungszweck
RAM	RAM-Speicher mit 512 KByte: 256 KByte für interne Variablen und 256 KByte für Anwendung und Daten.	Ausführung der Anwendung und Aufbewahrung von Daten
Nicht-flüchtig	1,5 MByte, davon werden 256 KByte zur Sicherung von Anwendung und Daten bei einem Spannungsausfall verwendet.	Speichern der Anwendung

Integrierte Eingänge/Ausgänge

Je nach SPS-Referenz sind die folgenden integrierten E/A-Typen verfügbar:

- Standardeingänge
- Schnelle Eingänge (HSC)
- Standard-Transistorausgänge
- Schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)
- Relaisausgänge
- Analogeingänge

Wechselspeicher

Die M221 Logic Controller verfügen über einen integrierten SD-Kartensteckplatz *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*.

Der Modicon M221 Logic Controller ermöglicht folgende Arten der Dateiverwaltung mithilfe einer SD-Karte:

- Klonverwaltung *(siehe Seite 222)*: Sicherung der Anwendung, Firmware und Post-Konfiguration (sofern vorhanden) des Logic Controllers
- Firmwareverwaltung *(siehe Seite 224)*: Direkter Download von Firmware-Updates in den Logic Controllerund Download in ein TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display
- Anwendungsverwaltung *(siehe Seite 229)*: Sicherung und Wiederherstellung der Anwendung des Logic Controllers oder deren Kopie in einen anderen Logic Controller derselben Referenz
- Post-Konfigurationsverwaltung *(siehe Seite 231)*: Hinzufügen, Ändern oder Löschen der Post-Konfigurationsdatei des Logic Controllers
- Fehlerprotokollverwaltung *(siehe Seite 234)*: Sicherung oder Löschen der Fehlerprotokolldatei des Logic Controllers
- Speicherverwaltung *(siehe Seite 238)*: Sicherung/Wiederherstellung von Speicherbits und -wörtern von einem Controller

Interne Kommunikationsfunktionen

Je nach Steuerungsreferenz sind auf der Vorderseite der Steuerung die folgenden Kommunikationsports verfügbar:

- Ethernet *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*
- USB Mini-B *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*
- SD-Karte *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*
- Serielle Leitung 1 *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*
- Serielle Leitung 2 *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*

Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Weitere Informationen finden Sie im TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display - Benutzerhandbuch.

TM221M Logic Controller

Referenz	Digitaleingang	Digitalausgang	Analogeingang	Kommunikationsports	Klemmentyp
TM221M16R *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	8 Relaisausgänge	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
TM221M16RG *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	8 Relaisausgänge	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Federklemmenleisten
TM221ME16R *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	8 Relaisausgänge	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten

HINWEIS: Der TM221M Logic Controller verwendet eine 24-VDC-Spannungsversorgung *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*.

(1) Die Standardeingänge I2, I3, I4 und I5 weisen eine Höchstfrequenz von 5 kHz auf. Die Höchstfrequenz der anderen Standardeingänge beträgt 100 Hz.

(2) Die Schnelleingänge können als Standardeingänge oder als Schnelleingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden.

(3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, für PLS-, PWM-, PTO- oder FREQGEN-Funktionen oder als Reflexausgänge für HSC verwendet werden.

Referenz	Digitaleingang	Digitalausgang	Analog-eingang	Kommunikati-onsports	Klemmentyp
TM221ME16RG *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	8 Relaisausgänge	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Federklemmenleisten
TM221M16T *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	6 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
TM221M16TG *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	6 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Federklemmenleisten
TM221ME16T *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	6 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
TM221ME16TG *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	6 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Federklemmenleisten
TM221M32TK *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*	12 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	14 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	HE10-Steckverbinder (MIL 20)

HINWEIS: Der TM221M Logic Controller verwendet eine 24-VDC-Spannungsversorgung *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*.

(1) Die Standardeingänge I2, I3, I4 und I5 weisen eine Höchstfrequenz von 5 kHz auf. Die Höchstfrequenz der anderen Standardeingänge beträgt 100 Hz.

(2) Die Schnelleingänge können als Standardeingänge oder als Schnelleingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden.

(3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, für PLS-, PWM-, PTO- oder FREQGEN-Funktionen oder als Reflexausgänge für HSC verwendet werden.

Referenz	Digitaleingang	Digitalausgang	Analog-eingang	Kommunikati-onsports	Klemmentyp
TM221ME32TK *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*	12 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	14 Standardausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	HE10-Steckverbinder (MIL 20)

HINWEIS: Der TM221M Logic Controller verwendet eine 24-VDC-Spannungsversorgung *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*.

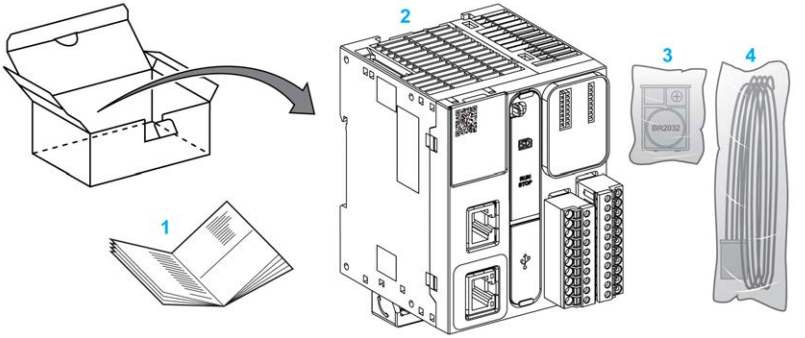
(1) Die Standardeingänge I2, I3, I4 und I5 weisen eine Höchstfrequenz von 5 kHz auf. Die Höchstfrequenz der anderen Standardeingänge beträgt 100 Hz.

(2) Die Schnelleingänge können als Standardeingänge oder als Schnelleingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden.

(3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, für PLS-, PWM-, PTO- oder FREQGEN-Funktionen oder als Reflexausgänge für HSC verwendet werden.

Lieferumfang

Die nachstehende Abbildung zeigt den Inhalt des Lieferpakets für einen TM221M Logic Controller:



1 Anweisungsblatt für das TM221M Logic Controller
2 TM221M Logic Controller
3 Batteriehalterung mit Lithium-Kohlenstoffmonofluorid-Batterie, Typ Panasonic BR2032
4 Analoges Kabel

Kapitel 2
Konfigurationsfunktionen

Einführung

Dieses Kapitel enthält Informationen in Bezug auf Speicherzuordnung, Tasks, Zustände, Verhalten, Objekte und Funktionen für den M221 Logic Controller. Die in diesem Kapitel erläuterten Themen machen den Bediener mit den Spezifikationen des M221 Logic Controller vertraut, die für die Konfiguration und Programmierung der Steuerung in EcoStruxure Machine Expert - Basic erforderlich sind.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
2.1	Objekte	32
2.2	Task-Struktur	50
2.3	Steuerungszustände und Verhalten	55
2.4	Post-Konfiguration	74

Abschnitt 2.1
Objekte

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Objekte	33
Objekttypen	34
Adressierung der E/A-Objekte	40
Maximale Anzahl von Objekten	44

Objekte

Überblick

In EcoStruxure Machine Expert - Basic wird der Begriff *Objekt* verwendet, um einen Speicherbereich der logischen Steuerung darzustellen, der der Nutzung durch eine Anwendung vorbehalten ist. Objekte können Folgendes sein:

- Einfache Softwarevariablen, wie z. B. Speicherbits und -wörter
- Die Adressen der digitalen oder analogen Ein- und Ausgänge
- Steuerungsinterne Variablen, wie z. B. Systemwörter und -bits
- Vordefinierte Systemfunktionen oder Funktionsbausteine, wie z. B. Timer und Zähler

Der Steuerungsspeicher wurde entweder vorab bestimmten Objekttypen zugeordnet oder die Zuordnung erfolgt automatisch, wenn die Anwendung in die Steuerung heruntergeladen wird.

Die Objekte können erst dann von einem Programm adressiert werden, wenn der Speicher zugeordnet wurde. Die Adressierung der Objekte erfolgt über das Präfix `%`. Beispiel: `%MW12` ist die Adresse eines Speicherworts, `%Q0.3` die Adresse eines integrierten Digitalausgangs und `%TM0` die Adresse eines `Timer`-Funktionsbausteins.

Objekttypen

Einführung

Die folgende Tabelle enthält eine Beschreibung der verschiedenen Sprachobjekttypen für den M221 Logic Controller:

Objekttyp	Objekt	Objektfunktion	Beschreibung
Speicherobjekte	%M	Speicherbits *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Speichert ein Speicherbit.
	%MW	Speicherwörter *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Speichert ein 16 Bit-Speicherwort.
	%MD	Speicherdoppelwörter *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Speichert ein 32 Bit-Speicherwort.
	%MF	Speichergleitkommawerte *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Speichert einen Speichergleitkommawert in einem mathematischen Argument, das in seinem Ausdruck über eine Dezimalstelle verfügt.
	%KW	Konstante Wörter *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Speichert ein konstantes 16 Bit-Wort.
	%KD	Konstantes Doppelwörter *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Speichert ein konstantes 32 Bit-Wort.
	%KF	Konstante Gleitkommawerte *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Speichert einen konstanten Gleitkommawert in einem mathematischen Argument, das in seinem Ausdruck über eine Dezimalstelle verfügt.

Objekttyp	Objekt	Objektfunktion	Beschreibung
Systemobjekte	%S	Systembits *(siehe Seite 264)*	Speichert ein Systembit.
	%SW	Systemwörter *(siehe Seite 280)*	Speichert ein Systemwort.
	%IWS	Eingangskanalstatuswort *(siehe Seite 307)*	Enthält Diagnose-Informationen hinsichtlich der analogen Eingangskanäle.
	%QWS	Ausgangskanalstatuswort *(siehe Seite 309)*	Enthält Diagnose-Informationen hinsichtlich der analogen Ausgangskanäle.
E/A-Objekte	%I	Eingangsbits *(siehe Seite 242)*	Speichert den Wert des Digitaleingangs.
	%Q	Ausgangsbits *(siehe Seite 243)*	Speichert den Wert des Digitalausgangs.
	%IW	Eingangswörter *(siehe Seite 244)*	Speichert den Wert des Analogeingangs.
	%QW	Ausgangswörter *(siehe Seite 246)*	Speichert den Wert des Analogausgangs.
	%FC	Schnelle Zähler *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*	Führen schnelle Zählungen von Impulsen durch, die von Sensoren, Switches usw. ausgehen.
	%HSC	Hochgeschwindigkeitszähler *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*	Führen schnelle Zählungen von Impulsen durch, die von Sensoren, Gebern, Switches usw. ausgehen, die an die Schnelleingänge angeschlossen sind.
	%PLS	Impuls (Pulse *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*)	Generiert ein Rechteckwellen-Signal auf zweckbestimmten Ausgangskanälen.
	%PWM	Impulsbreitenmodulation *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*	Generiert ein moduliertes Wellensignal auf zweckbestimmten Ausgangskanälen mit variablem Arbeitszyklus.
	%PTO	Impulswellenausgang *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*	Generiert Impulswellen-Ausgänge, um lineare, einachsige Stepper- oder Servo-Antriebe im Open-Loop-Betrieb zu steuern.

Objekttyp	Objekt	Objektfunktion	Beschreibung
	%FREQGEN	PTO ist als Modus ausgewählt. *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*	Generiert ein Rechtecksignal auf einem dedizierten Ausgangskanal mit programmierbarer Frequenz und einem Arbeitszyklus von 50 %.
Netzwerkobjekte	%QWE	Input assembly (EtherNet/IP) *(siehe Seite 248)*	Die Werte der vom Logic Controller gesendeten EtherNet/IP-Eingangs-Assembly-Frames (Input assembly). **HINWEIS:** Detaillierte Informationen zur Funktionsrichtung finden Sie unter Konfiguration von EtherNet/IP *(siehe Seite 172)*.
	%IWE	Output assembly (EtherNet/IP) *(siehe Seite 250)*	Die Werte der vom Logic Controller empfangenen EtherNet/IP-Ausgangs-Assembly-Frames (Output assembly). **HINWEIS:** Detaillierte Informationen zur Funktionsrichtung finden Sie unter Konfiguration von EtherNet/IP *(siehe Seite 172)*.
	%QWM	Eingangsregister (Modbus TCP) *(siehe Seite 251)*	Die Werte der vom Logic Controller gesendeten Eingangsregister (Input registers) der Modbus-Zuordnungstabelle.
	%IWM	Ausgangsregister (Modbus TCP) *(siehe Seite 253)*	Die Werte der vom Logic Controller empfangenen Ausgangsregister (Output registers) der Modbus-Zuordnungstabelle.
	%IN	Digitaleingänge (E/A-Scanner) *(siehe Seite 254)*	Die Werte der digitalen Eingangsbits des Modbus-Serial- oder TCP-E/A-Scanners.
	%QN	Digitalausgänge (E/A-Scanner) *(siehe Seite 256)*	Die Werte der digitalen Ausgangsbits des Modbus-Serial- oder TCP-E/A-Scanners.
	%IWN	Eingangsregister (E/A-Scanner) *(siehe Seite 258)*	Die Werte der digitalen Eingangswörter des Modbus-Serial- oder TCP-E/A-Scanners.
	%QWN	Ausgangsregister (E/A-Scanner) *(siehe Seite 260)*	Die Werte der digitalen Ausgangswörter des Modbus-Serial- oder TCP-E/A-Scanners.
	%IWNS	Netzwerkdiagnosecodes des E/A-Scanners *(siehe Seite 262)*	Die Werte der Netzwerkdiagnosebits des Modbus-Serial- oder TCP-E/A-Scanners.

Objekttyp	Objekt	Objektfunktion	Beschreibung
Softwareobjekte	%TM	Timer *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Definiert eine Zeit vor Auslösen einer Aktion.
	%C	Zähler *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Ermöglicht das Auf- und Abwärtszählen von Aktionen.
	%MSG	Meldungen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Speichert die Statusmeldung am Kommunikationsport.
	%R	LIFO/FIFO-Register *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Speichert bis zu 16 Wörter mit je 16 Bits auf 2 verschiedene Arten, in einer Warteschlange oder einem Stapel.
	%DR	Drums *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Funktioniert im Prinzip ähnlich wie eine elektromechanische Trommelsteuerung, die nach externen Ereignissen von Schritt zu Schritt wechselt.
	%SBR	Schiebebitregister *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Verschiebt binäre Datenbits (0 oder 1) nach links oder nach rechts.
	%SC	Schrittzähler *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Liefert eine Reihe von Schritten, denen Vorgänge zugewiesen werden können.
	SCH	Zeitplan-Bausteine *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Steuert Vorgänge zu einem über Monat, Tag und Uhrzeit vordefinierten Zeitpunkt.
	%RTC	RTC *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Ermöglicht das Lesen oder Schreiben des Wertes der Echtzeituhr (RTC) auf dem Logic Controller.

Objekttyp	Objekt	Objektfunktion	Beschreibung
	PID	PID *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*	Liefert eine generische Regelschleife mit Rückführung, deren Ausgang dem Proportional-Integral-Differential-Wert des Eingangs entspricht.
	%X	Grafcet-Schritte *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Individuellen Grafcet-Schritten (SFC) zugeordnete Bitobjekte. Das Objekt befindet sich in Zustand 1, wenn der entsprechende Schritt aktiviert ist, und in Zustand 0, wenn der Schritt deaktiviert ist.

Objekttyp	Objekt	Objektfunktion	Beschreibung
PTO-Objekte	Siehe Impulswellenausgang *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*)		
Antriebsobjekte	Siehe Antriebsobjekte *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*		
Kommunikationsobjekte	%READ_VAR	Variablen lesen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Der Funktionsbaustein %READ_VAR dient dem Auslesen von Daten aus einem dezentralen Gerät über Modbus SL oder Modbus TCP.
	%WRITE_VAR	Variablen schreiben *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Der Funktionsbaustein %WRITE_VAR dient dem Schreiben von Daten in ein externes Gerät über das Modbus SL- oder Modbus TCP-Protokoll.
	%WRITE_READ_VAR	Variablen lesen/schreiben *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Der Funktionsbaustein %WRITE_READ_VAR dient dem Lesen und Schreiben von in internen Speicherwörtern gespeicherten Daten in einem externen Gerät über das Modbus SL- oder Modbus TCP-Protokoll.
	%SEND_RECV_MSG	Nachrichten senden/empfangen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Der Funktionsbaustein %SEND_RECV_MSG dient dem Senden und Empfangen von Daten über eine serielle Leitung, die für das ASCII-Protokoll konfiguriert ist.

Objekttyp	Objekt	Objektfunktion	Beschreibung
	%SEND_RECV_SMS	SMS senden/empfangen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*	Der Funktionsbaustein %SEND_RECV_SMS ermöglicht das Senden und den Empfang von Kurznachrichten (SMS) über ein mit einer seriellen Leitung verbundenes GSM-Modem.
Benutzerdefinierte Funktion und benutzerdefinierte Funktionsbausteinobjekte	%RET0	Rückgabewert *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*	Der Rückgabewert einer benutzerdefinierten Funktion.
	%PARAM	Parameter *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*	Parameter einer benutzerdefinierten Funktion oder eines benutzerdefinierten Funktionsbausteins. Die Parameter sind für jeden Objekttyp unterschiedlich.
	%VAR	Lokale Variable *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*	Lokale Variablen einer benutzerdefinierten Funktion oder eines benutzerdefinierten Funktionsbausteins. Die lokalen Variablen sind für jeden Objekttyp unterschiedlich.

Speicher- und Softwareobjekte sind in EcoStruxure Machine Expert - Basic verwendete generische Objekte, während System- und E/A-Objekte steuerungsspezifisch sind. Alle steuerungsspezifischen Objekte werden im Abschnitt Programmierung *(siehe Seite 239)* behandelt.

Einzelheiten zur Programmierung von Speicher-, Software- und Kommunikationsobjekten finden Sie im EcoStruxure Machine Expert - Basic Generische Funktionen - Bibliothekshandbuch.

Einzelheiten zur Programmierung von PID-, Antriebs- und PTO-Objekten finden Sie im Erweiterte Funktionen - Bibliothekshandbuch.

Weitere Informationen zu benutzerdefinierten Funktionen und benutzerdefinierten Funktionsbausteinen finden Sie im EcoStruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.

Adressierung der E/A-Objekte

Adressierbeispiele

Die nachstehende Tabelle enthält Adressierbeispiele für verschiedene Objekttypen:

Objekttyp	Syntax	Beispiel	Beschreibung
Speicherobjekte			
Speicherbits	%M*i*	%M25	Internes Speicherbit 25
Speicherwörter	%MW*i*	%MW15	Internes Speicherwort 15.
Speicherdoppelwörter	%MD*i*	%MD16	Interne Speicherdoppelwörter 16
Speichergleitkommawerte	%MF*i*	%MF17	Interner Speichergleitkommawert 17
Konstante Wörter	%KW*i*	%KW26	Konstantes Wort 26
Konstantes Doppelwort	%KD*i*	%KD27	Internes konstantes Doppelwort 27
Konstante Gleitkommawerte	%KF*i*	%KF28	Interner konstanter Gleitkommawert 28
Systemobjekte			
Systembits	%S*i*	%S8	Systembit 8
Systemwörter	%SW*i*	%SW30	Systemwort 30
E/A-Objekte			
Digitaleingänge	%I*y.z*	%I0.5	Digitaleingang 5 an der Steuerung (integrierte E/A)
Digitalausgänge	%Q*y.z*	%Q3.4	Digitalausgang 4 im Erweiterungsmodul an Adresse 3 (E/A-Erweiterungsmodul)
Analogeingänge	%IW*y.z*	%IW0.1	Analogeingang 1 an der Steuerung (integrierte E/A)
Analogausgänge	%QW0.*m*0*n*	%QW0.100	Analogausgang 0 im Steckmodul 1

a 100 + Gerätenummer auf SL1, 200 + Gerätenummer auf SL2, 300 + Gerätenummer auf ETH1.
b Kanalnummer des Modbus Serial IOScanner - oder -Modbus TCP IOScannerGeräts.
c Objektinstanz-Bezeichner im Kanal.
i Objektinstanz-ID zur Kennzeichnung der Instanz des Objekts in der Steuerung.
m Steckmodulnummer in der Steuerung.
n Kanalnummer im Steckmodul.
y Kennzeichnet den E/A-Typ. 0 für die Steuerung und 1, 2 usw. für die Erweiterungsmodule.
z Kanalnummer in der Steuerung oder im Erweiterungsmodul

Objekttyp	Syntax	Beispiel	Beschreibung
Schnelle Zähler	%FC*i*	%FC2	Schneller Zähler 2 in der Steuerung
Hochgeschwindigkeitszähler	%HSC*i*	%HSC1	Hochgeschwindigkeitszähler 1 in der Steuerung
Impuls	%PLS*i*	%PLS0	Impulsausgang 0 in der Steuerung
Impulsbreitenmodulation	%PWM*i*	%PWM1	Impulsbreitenmodulationsausgang 1 an der Steuerung
Impulswellenausgang	%PTO*i*	%PTO1	Impulswellenausgang 1 in der Steuerung
Frequenzgenerator	%FREQGEN*i*	%FREQGEN1	Frequenzgenerator 1 in der Steuerung
Netzwerkobjekte			
Input assembly (EtherNet/IP)	%QWE*i*	%QWE8	Eingangs-Assembly (Input assembly) Instanz 8
Output assembly (EtherNet/IP)	%IWE*i*	%IWE6	Ausgangs-Assembly (Output assembly) Instanz 6
Eingangsregister (Modbus TCP)	%QWM*i*	%QWM1	Eingangs-Assembly (Input register) Instanz 1
Ausgangsregister (Modbus TCP)	%IWM*i*	%IWM0	Ausgangs-Assembly (Output register) Instanz 0
Digitaleingänge (E/A-Scanner)	%IN*a.b.c*	%IN300.2.1	Modbus TCP IOScanner-Slave-Gerät 0 auf ETH1, Kanal 2, Digitaleingang 1.
Digitalausgänge (E/A-Scanner)	%QN*a.b.c*	%QN101.1.0	Modbus Serial-E/A-Scanner-Slave-Gerät 1 auf SL1, Kanal 1, Digitalausgang 0.
Eingangsregister (E/A-Scanner)	%IWN*a.b.c*	%IWN302.3.0	Modbus TCP IOScanner-Slave-Gerät 2 auf ETH1, Kanal 3, Eingangsregister 0.
Ausgangsregister (E/A-Scanner)	%QWN*a.b.c*	%QWN205.0.4	Modbus Serial-E/A-Scanner-Slave-Gerät 5 auf SL2, Kanal 0, Ausgangsregister 4.

a 100 + Gerätenummer auf SL1, 200 + Gerätenummer auf SL2, 300 + Gerätenummer auf ETH1.
b Kanalnummer des Modbus Serial IOScanner - oder -Modbus TCP IOScannerGeräts.
c Objektinstanz-Bezeichner im Kanal.
i Objektinstanz-ID zur Kennzeichnung der Instanz des Objekts in der Steuerung.
m Steckmodulnummer in der Steuerung.
n Kanalnummer im Steckmodul.
y Kennzeichnet den E/A-Typ. 0 für die Steuerung und 1, 2 usw. für die Erweiterungsmodule.
z Kanalnummer in der Steuerung oder im Erweiterungsmodul

Objekttyp	Syntax	Beispiel	Beschreibung
Netzwerkdiagnosecodes des E/A-Scanners	%IWNS*a*	%IWNS302	Status des Modbus TCP IOScanner-Slave-Geräts 2 auf ETH1.
	%IWNS*a.b*	%IWNS205.3	Status von Kanal 3 des Modbus Serial-E/A-Slavegeräts 5 auf serieller Leitung SL2
Softwareobjekte			
Timer	%TM*i*	%TM5	Timer-Instanz 5
Zähler	%C*i*	%C2	Zählerinstanz 2
Meldung	%MSG*i*	%MSG1	Programmkompilierungsstatus Meldung 1
LIFO/FIFO-Register	%R*i*	%R3	FIFO/LIFO-Register Instanz 3
Drums	%DR*i*	%DR6	Drum-Register 6 in der Steuerung
Schiebebitregister	%SBR*i*	%SBR5	Schiebebitregister 5 in der Steuerung
Schrittzähler	%SC*i*	%SC5	Schrittzähler 5 in der Steuerung
Zeitplan-Bausteine	SCH *i*	SCH 3	Zeitplan-Baustein 3 an der Steuerung
RTC	RTC*i*	RTC 1	Echtzeituhr (RTC) Instanz 1.
PID	PID *i*	PID 7	PID-Rückführungsobjekt 7 an der Steuerung
Grafcet-Schritte	X*i*	X1	Grafcet-Schritt 1.
PTO-Objekte			
MC_Power_PTO (Bewegungsfunktionsbaustein)	%MC_POWER_PTO*i*	%MC_POWER_PTO1	MC_POWER_PTO-Funktionsbausteininstanz 1
MC_Reset_PTO (administrativer Funktionsbaustein)	%MC_RESET_PTO*i*	%MC_RESET_PTO0	MC_RESET_PTO-Funktionsbausteininstanz 0

a 100 + Gerätenummer auf SL1, 200 + Gerätenummer auf SL2, 300 + Gerätenummer auf ETH1.
b Kanalnummer des Modbus Serial IOScanner - oder -Modbus TCP IOScannerGeräts.
c Objektinstanz-Bezeichner im Kanal.
i Objektinstanz-ID zur Kennzeichnung der Instanz des Objekts in der Steuerung.
m Steckmodulnummer in der Steuerung.
n Kanalnummer im Steckmodul.
y Kennzeichnet den E/A-Typ. 0 für die Steuerung und 1, 2 usw. für die Erweiterungsmodule.
z Kanalnummer in der Steuerung oder im Erweiterungsmodul

Objekttyp	Syntax	Beispiel	Beschreibung
Kommunikationsobjekte			
Variablen lesen	%READ_VAR*i*	%READ_VAR2	READ_VAR-Funktionsbausteininstanz 2
Variablen schreiben	%WRITE_VAR*i*	%WRITE_VAR4	WRITE_VAR-Funktionsbausteininstanz 4
Variablen lesen/schreiben	%WRITE_READ_VAR*i*	%WRITE_READ_VAR0	WRITE_READ_VAR-Funktionsbausteininstanz 0
Nachrichten senden/empfangen	%SEND_RECV_MSG*i*	%SEND_RECV_MSG6	SEND_RECV_MSG-Funktionsbausteininstanz 6
SMS senden/empfangen	%SEND_RECV_SMS*i*	%SEND_RECV_SMS0	SEND_RECV_SMS-Funktionsbausteininstanz 0
Benutzerdefinierte Funktion und benutzerdefinierte Funktionsbausteinobjekte			
Rückgabewert	%RET*i*	%RET0	Rückgabewert einer benutzerdefinierten Funktion.
Parameter	%PARAM*i*	%PARAM0	Parameter einer benutzerdefinierten Funktion.
Lokale Variablen	%VAR*i*	%VAR0	Lokale Variablen einer benutzerdefinierten Funktion.

a 100 + Gerätenummer auf SL1, 200 + Gerätenummer auf SL2, 300 + Gerätenummer auf ETH1.
b Kanalnummer des Modbus Serial IOScanner - oder -Modbus TCP IOScannerGeräts.
c Objektinstanz-Bezeichner im Kanal.
i Objektinstanz-ID zur Kennzeichnung der Instanz des Objekts in der Steuerung.
m Steckmodulnummer in der Steuerung.
n Kanalnummer im Steckmodul.
y Kennzeichnet den E/A-Typ. 0 für die Steuerung und 1, 2 usw. für die Erweiterungsmodule.
z Kanalnummer in der Steuerung oder im Erweiterungsmodul

Maximale Anzahl von Objekten

Beschreibung der maximalen Objektanzahl

Diese Tabelle enthält Informationen über die maximale Anzahl von Objekten, die vom M221 Logic Controller unterstützt werden:

Objekte	M221 Logic Controller-Referenzen			
	Modular-Referenzen		Kompakt-Referenzen	
	TM221M16R• TM221ME16R•	TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK	TM221C••R TM221CE••R	TM221C••T TM221CE••T TM221C••U TM221CE••U
Speicherobjekte				
%M(1)	512 1024	512 1024	512 1024	512 1024
%MW	8000	8000	8000	8000
%MD %MF	7999	7999	7999	7999
%KW	512	512	512	512
%KD %KF	511	511	511	511
Systemobjekte				
%S	160	160	160	160
%SW	234	234	234	234
%IWS	1 automatisch erstellt für jeden Analogeingang			
%QWS	1 automatisch erstellt für jeden Analogausgang			
E/A-Objekte				
%I	8	8 (für TM221M16T• und TM221ME16T•)	9 (für TM221C16• und TM221CE16•)	9 (für TM221C16• und TM221CE16•)
		16 (für TM221M32TK und TM221ME32TK)	14 (für TM221C24• und TM221CE24•)	14 (für TM221C24• und TM221CE24•)
			24 (für TM221C40• und TM221CE40•)	24 (für TM221C40• und TM221CE40•)

(1) Der Wert 512 gilt für die Softwareversion < 1.3.
(2) Bei einer Funktionsebene < 6.0. Bei einer Funktionsebene ≥ 6.0 beträgt die maximale Anzahl an Objekten 512.

Objekte	M221 Logic Controller-Referenzen			
	Modular-Referenzen		Kompakt-Referenzen	
	TM221M16R• TM221ME16R•	TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK	TM221C••R TM221CE••R	TM221C••T TM221CE••T TM221C••U TM221CE••U
%Q	8	8 (für TM221M16T• und TM221ME16T•)	7 (für TM221C16• und TM221CE16•)	7 (für TM221C16• und TM221CE16•)
		16 (für TM221M32TK und TM221ME32TK)	10 (für TM221C24• und TM221CE24•)	10 (für TM221C24• und TM221CE24•)
			16 (für TM221C40• und TM221CE40•)	16 (für TM221C40• und TM221CE40•)
%IW	2	2	2	2
%QW	0	0	**HINWEIS:** Analogausgänge sind nicht in die Steuerung integriert. Verwenden Sie TMC2AQ2V- und/oder TMC2AQ2C-Steckmodule, um Analogausgänge zur Steuerungskonfiguration hinzuzufügen.	
			2 (wenn 1 Steckmodul verwendet wird) 4 (wenn 2 Steckmodule mit TM221C40R oder TM221CE40R verwendet werden)	2 (wenn 1 Steckmodul verwendet wird) 4 (wenn 2 Steckmodule mit TM221C40T, TM221CE40T, TM221C••U oder TM221CE••U verwendet werden)
%FC	4	4	4	4
%HSC	Bis zu 4	Bis zu 4	Bis zu 4	Bis zu 4
%PLS %PWM %PTO %FREQGEN	0	2	0	2

(1) Der Wert 512 gilt für die Softwareversion < 1.3.
(2) Bei einer Funktionsebene < 6.0. Bei einer Funktionsebene ≥ 6.0 beträgt die maximale Anzahl an Objekten 512.

Objekte	M221 Logic Controller-Referenzen			
	Modular-Referenzen		Kompakt-Referenzen	
	TM221M16R• TM221ME16R•	TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK	TM221C••R TM221CE••R	TM221C••T TM221CE••T TM221C••U TM221CE••U
Netzwerkobjekte				
%QWE	20 (für TM221ME16R•)	20 (für TM221ME16T• und TM221ME32TK)	20 (für TM221CE16•)	20 (für TM221CE16•)
%IWE	20 (für TM221ME16R•)	20 (für TM221ME16T• und TM221ME32TK)	20 (für TM221CE16•)	20 (für TM221CE16•)
%QWM	20 (für TM221ME16R•)	20 (für TM221ME16T• und TM221ME32TK)	20 (für TM221CE16•)	20 (für TM221CE16•)
%IWM	20 (für TM221ME16R•)	20 (für TM221ME16T• und TM221ME32TK)	20 (für TM221CE16•)	20 (für TM221CE16•)
%IN	128	128	128	128
%QN	128	128	128	128
%IWN	128(2)	128(2)	128(2)	128(2)
%QWN	128(2)	128(2)	128(2)	128(2)
%IWNS	1 für jedes konfigurierte Modbus Serial-E/A-Scanner- oder Modbus TCP IOScanner-Gerät, plus 1 für jeden Kanal			
%QWNS	1 für jedes konfigurierte Modbus Serial-E/A-Scanner- oder Modbus TCP IOScanner-Gerät, plus 1 für jeden Kanal			
Softwareobjekte				
%TM	255	255	255	255
%C	255	255	255	255

(1) Der Wert 512 gilt für die Softwareversion < 1.3.
(2) Bei einer Funktionsebene < 6.0. Bei einer Funktionsebene ≥ 6.0 beträgt die maximale Anzahl an Objekten 512.

Objekte	M221 Logic Controller-Referenzen			
	Modular-Referenzen		Kompakt-Referenzen	
	TM221M16R• TM221ME16R•	TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK	TM221C••R TM221CE••R	TM221C••T TM221CE••T TM221C••U TM221CE••U
%MSG	2	2	1 (für TM221C••R)	1 (für TM221C••T und TM221C••U)
			2 (für TM221CE••R)	2 (für TM221CE••T und TM221CE••U)
%R	4	4	4	4
%DR	8	8	8	8
%SBR	8	8	8	8
%SC	8	8	8	8
%SCH	16	16	16	16
%RTC	2	2	2	2
PID	14	14	14	14
Antriebsobjekte				
%DRV	16	16	16	16
Kommunikationsobjekte				
%READ_VAR	32 (bei einer Funktionsebene ≥ 10.1) oder 16 (bei einer Funktionsebene < 10.1).			
%WRITE_VAR	32 (bei einer Funktionsebene ≥ 10.1) oder 16 (bei einer Funktionsebene < 10.1).			
%WRITE_READ_VAR	32 (bei einer Funktionsebene ≥ 10.1) oder 16 (bei einer Funktionsebene < 10.1).			
%SEND_RECV_MSG	16	16	16	16
%SEND_RECV_SMS	1	1	1	1
Benutzerdefinierte Funktionsobjekte				
%RET0	1 pro benutzerdefinierter Funktion			
%PARAM	5 pro benutzerdefinierter Funktion			
%VAR	48 (einschließlich aller vorhandenen %PARAM)			

(1) Der Wert 512 gilt für die Softwareversion < 1.3.
(2) Bei einer Funktionsebene < 6.0. Bei einer Funktionsebene ≥ 6.0 beträgt die maximale Anzahl an Objekten 512.

Objekte	M221 Logic Controller-Referenzen			
	Modular-Referenzen		Kompakt-Referenzen	
	TM221M16R• TM221ME16R•	TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK	TM221C••R TM221CE••R	TM221C••T TM221CE••T TM221C••U TM221CE••U
Benutzerdefinierte Funktionsbausteinobjekte				
%Q_	32 (bei einer Funktionsebene ≥ 10.0) oder 8 (bei einer Funktionsebene < 10.0).			
%I_	32 (bei einer Funktionsebene ≥ 10.0) oder 8 (bei einer Funktionsebene < 10.0).			
%PARAM	48 (einschließlich aller vorhandenen %VAR)			
%VAR	48 (einschließlich aller vorhandenen %PARAM)			
(1) Der Wert 512 gilt für die Softwareversion < 1.3. (2) Bei einer Funktionsebene < 6.0. Bei einer Funktionsebene ≥ 6.0 beträgt die maximale Anzahl an Objekten 512.				

Beschreibung der maximalen PTO-Objektanzahl

Diese Tabelle enthält Informationen über die maximale Anzahl von PTO-Objekten, die vom M221 Logic Controller unterstützt werden:

Kategorien/Objekte	M221 Logic Controller-Referenzen		
	TM221M16R• TM221ME16R• TM221C••R TM221CE••R	TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK TM221C••T TM221CE••T TM221C16U TM221CE16U TM221C24U TM221CE24U	TM221C40U TM221CE40U
Bewegung/Einzelachse			
%MC_POWER_PTO	0	86	
%MC_MOVEVEL_PTO			
%MC_MOVEREL_PTO			
%MC_MOVEABS_PTO			
%MC_HOME_PTO			
%MC_SETPOS_PTO			
%MC_STOP_PTO			
%MC_HALT_PTO			

Kategorien/Objekte	M221 Logic Controller-Referenzen		
	TM221M16R• TM221ME16R• TM221C••R TM221CE••R	TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK TM221C••T TM221CE••T TM221C16U TM221CE16U TM221C24U TM221CE24U	TM221C40U TM221CE40U
Bewegung/Bewegungstask			
%MC_MotionTask_PTO	0	2	4
Administration			
%MC_READACTVEL_PTO	0	40	
%MC_READACTPOS_PTO			
%MC_READSTS_PTO			
%MC_READMOTIONSTATE_PTO			
%MC_READAXISERROR_PTO			
%MC_RESET_PTO			
%MC_TOUCHPROBE_PTO			
%MC_ABORTTRIGGER_PTO			
%MC_READPAR_PTO			
%MC_WRITEPAR_PTO			

Abschnitt 2.2
Task-Struktur

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Tasks und Abfragemodi	51
Maximale Anzahl von Tasks und Eigenschaften	54

Tasks und Abfragemodi

Übersicht

Der Modicon TM221M Logic Controller unterstützt folgende Tasktypen:

- Master-Task
- Periodische Task
- Ereignistask

Die Master-Tasks können in einem der folgenden Abfragemodi konfiguriert werden:

- Freilaufender Modus
- Periodischer Modus

Weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration von Programmverhalten und Tasks *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.

Tasks

Master-Tasks werden durch eine kontinuierliche zyklische Abfrage oder über Software-Timer durch die Definition einer Zykluszeit zwischen 1 und 150 ms (Standard 100 ms) im periodischen Modus ausgelöst.

Periodische Tasks werden über Software-Timer ausgelöst und demzufolge durch Definition der Zykluszeit 1...255 ms (Standard 255 ms) im periodischen Modus konfiguriert.

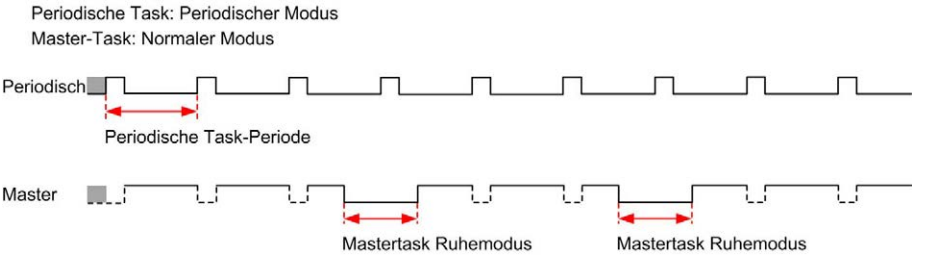
Ereignistasks werden über physische Eingänge oder HSC-Funktionsbausteine ausgelöst. Die Ereignisse werden integrierten Digitaleingängen (%I0.2 bis %I0.5) (steigende, fallende oder beide Flanken) oder den Hochgeschwindigkeitszählern zugeordnet (wenn der Zähler den Schwellenwert für den Hochgeschwindigkeitszähler erreicht). Abhängig von der Konfiguration können Sie bis zu zwei Ereignisse für jeden HSC-Funktionsbaustein konfigurieren.

Für jede Ereignistask muss eine Priorität konfiguriert werden. Der Prioritätsbereich reicht von 0 bis 7, wobei Priorität 0 der höchsten Priorität entspricht.

Abfragemodus

Der freilaufende Modus ist ein kontinuierlicher und zyklischer Abfragemodus. In diesem Modus startet der neue Zyklus direkt nach Beendigung des vorherigen Zyklus.

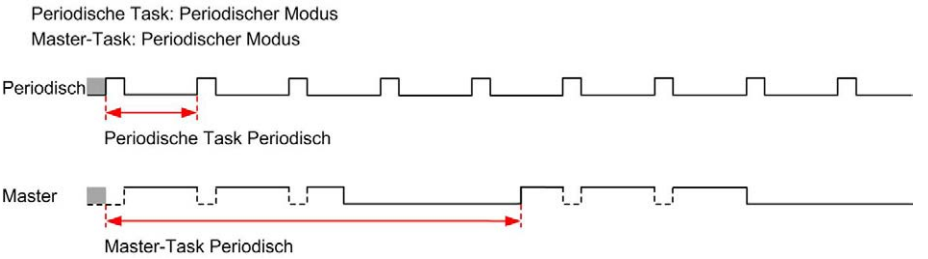
Folgende Abbildung zeigt die Beziehung zwischen den Master-Tasks und den periodischen Tasks, wenn die Master-Task im freilaufenden Modus ausgeführt wird.



Im freilaufenden Modus entspricht die Ruhezeit der Master-Task mindestens 30 % der globalen Zykluszeit mit einem Minimum von 1 Millisekunde. Dieser Prozentsatz kann je nach Benutzeranwendung höher ausfallen (Zykluszeit der periodischen Task, Zykluszeit der Ereignistask, Interaktion per Kommunikation usw.).

Im periodischen Modus wartet die SPS, bis die konfigurierte Zykluszeit abgelaufen ist, bevor sie einen neuen Zyklus startet. Daher ist jede Abfrage von gleicher Dauer.

Folgende Abbildung zeigt die Beziehung zwischen den Master-Tasks und den periodischen Tasks, wenn die Master-Task im periodischen Modus ausgeführt wird.

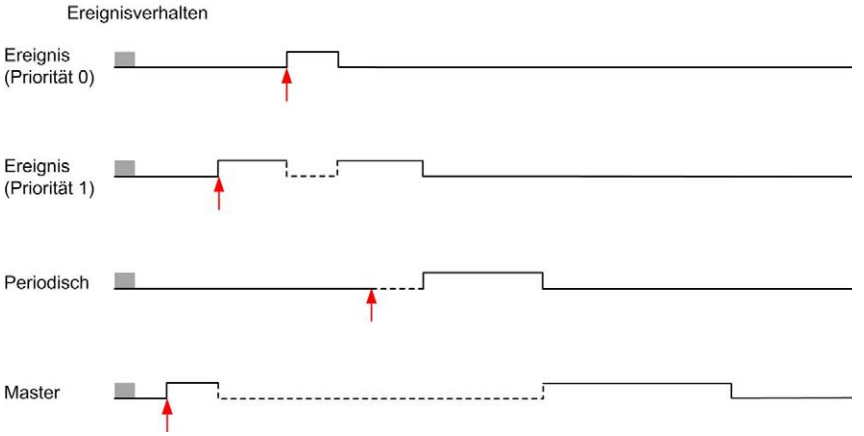


Wenn der Prozessor bei einer Konfiguration der Master-Task im freilaufenden Modus in den Zustand HALTED übergeht, ist zu überprüfen, ob die Abfrageverzögerung der periodischen Task im Vergleich zur entsprechenden Periode einen hohen Wert aufweist. Ist das der Fall, dann können Sie Folgendes versuchen:

- Die freilaufende Master-Task als zyklische Task neu konfigurieren.
- Die Periode der periodischen Task erhöhen.

Die Ereignisprioritäten steuern die Beziehung zwischen den Ereignistasks, den Master-Tasks und den periodischen Tasks. Die Ereignistask unterbricht die Ausführung der Master-Task und der periodischen Task.

Folgende Abbildung zeigt die Beziehung zwischen den Ereignistasks, den Master-Tasks und den periodischen Tasks im periodischen Modus:



Die Ereignistasks werden über ein Hardware-Interrupt ausgelöst, das ein Task-Ereignis an die Ereignistask sendet.

Watchdog-Timer

Sie können einen anwendungsspezifischen Watchdog-Timer für Master-Tasks und periodische Tasks konfigurieren. Wenn die Task-Ausführungszeit die konfigurierte Zeit des Watchdog-Timers überschreitet, wechselt die SPS in den Zustand HALTED.

Ein systemspezifischer Watchdog-Timer prüft, ob das Programm mehr als 80 % der Verarbeitungskapazität beansprucht. In diesem Fall geht der Logic Controller in den Zustand HALTED über.

Maximale Anzahl von Tasks und Eigenschaften

Beschreibung

Diese Tabelle beschreibt die Tasktypen, die für jede Task verfügbaren Abfragemodi, Auslösebedingungen für die Abfrage, vom Bediener konfigurierbare Bereiche, die maximale Anzahl an Tasks und deren Ausführungsprioritäten:

Tasktyp	Abfragemodus	Auslösebedingung	Konfigurierbarer Bereich	Maximale Anzahl an Tasks	Priorität
Master	Freilaufend	Normal	Nicht zutreffend	1	Niedrigste
	Periodisch	Software-Timer	1...150 ms		
Periodisch	Periodisch	Software-Timer	1...255 ms	1	Höher als die Master-Task und niedriger als Ereignistasks
Ereignis	Periodisch	Physische Eingänge	%I0.2...%I0.5	4	Höchste
		%HSC-Funktionsbausteine	Bis zu 2 Ereignisse pro %HSC-Objekt	4	

Abschnitt 2.3
Steuerungszustände und Verhalten

Einführung

Dieses Kapitel enthält Informationen zu den Steuerungszuständen, Zustandsübergängen sowie zu allgemeinen Verhaltensweisen in Reaktion auf Systemereignisse. Zunächst werden anhand eines detaillierten Diagramms die verschiedenen Steuerungszustände erläutert. Anschließend werden der Zusammenhang zwischen den Ausgangs- und den Steuerungszuständen sowie die Befehle und Ereignisse beschrieben, die Zustandsübergänge bewirken. Abschließend enthält das Kapitel Informationen über persistente Variablen und die Wirkung verschiedener EcoStruxure Machine Expert - Basic-Optionen zur Taskprogrammierung auf das Verhalten des Systems.

Inhalt dieses Abschnitts

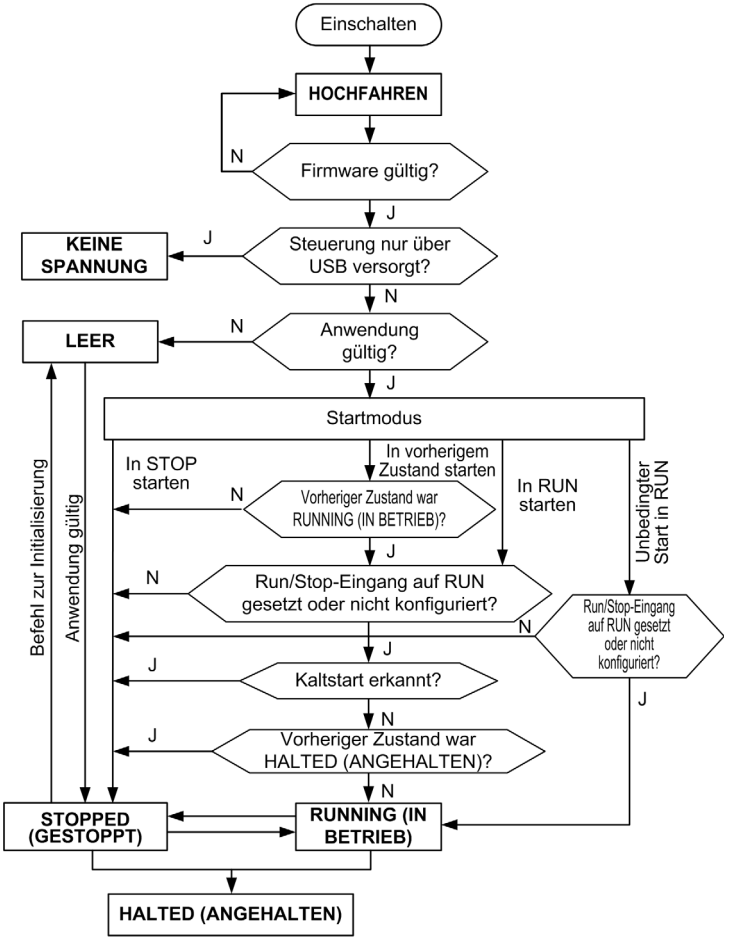
Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Diagramm der Steuerungszustände	56
Beschreibung der Steuerungszustände	57
Zustandsübergänge der Steuerung	64
Persistente Variablen	67
Ausgangsverhalten	69

Diagramm der Steuerungszustände

Diagramm der Steuerungszustände

Die nachstehende Abbildung illustriert die Steuerungszustände:



Beschreibung der Steuerungszustände

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine detaillierte Beschreibung der Steuerungszustände.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Gehen Sie niemals davon aus, dass sich die Steuerung in einem bestimmten Steuerungszustand befindet, wenn Sie einen Zustandswechsel anfordern, die Steuerungsoptionen konfigurieren oder die physische Konfiguration der Steuerung und der damit verbundenen Geräte ändern.
- Ziehen Sie die konkreten Auswirkungen auf alle angeschlossenen Geräte in Betracht, bevor Sie irgendeinen dieser Vorgänge durchführen.
- Bevor Sie an einer Steuerung einen Vorgang ausführen, überzeugen Sie sich anhand der LEDs vom Zustand der Steuerung, prüfen Sie den Zustand des Run/Stop-Eingangs, vergewissern Sie sich, ob eine Ausgangsforcierung vorhanden ist und überprüfen Sie die Statusinformationen der Steuerung in EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Das Systemwort %SW6 kennzeichnet den Zustand der SPS (`EMPTY`, `STOPPED`, `RUNNING`, `HALTED` und `POWERLESS`).

Bei Verwendung der Funktion „Start in RUN“ beginnt die Steuerung mit der Ausführung der Programmlogik, sobald dem Gerät Strom zugeführt wird. Es ist unbedingt erforderlich, im Voraus zu wissen, wie die automatische Reaktivierung der Ausgänge den gesteuerten Prozess bzw. die gesteuerte Maschine beeinflussen wird. Konfigurieren Sie den Run/Stop-Eingang, um die Funktion „Start in RUN“ besser kontrollieren zu können. Darüber hinaus ermöglicht der Run/Stop-Eingang eine lokale Kontrolle über dezentrale RUN-Befehle. Wenn die Ausgabe eines dezentralen RUN-Befehls nach dem lokalen Stopp der Steuerung über EcoStruxure Machine Expert - Basic unbeabsichtigte Folgen haben könnte, müssen Sie den Run/Stop-Eingang zur Kontrolle dieser Situation konfigurieren und verdrahten.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER MASCHINENSTART

- Stellen Sie sicher, dass das automatische Wiedereinschalten der Ausgänge keine unbeabsichtigten Folgen hat, bevor Sie die Einstellung „Start in RUN“ verwenden.
- Verwenden Sie den Run/Stop-Eingang, um die Funktion „Start in RUN“ besser kontrollieren zu können und einen unbeabsichtigten Systemstart von einem dezentralen Ort aus zu verhindern.
- Überprüfen Sie den Sicherheitszustand der Maschinen- oder Prozessumgebung, bevor Sie den Run/Stop-Eingang unter Spannung setzen oder einen Run-Befehl von einem dezentralen Ort aus erteilen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Bei Verwendung der Funktion „Unbedingter Start in RUN“ versucht die Steuerung, die Ausführung der Programmlogik zu starten, sobald das Gerät unter Spannung gesetzt wird, ungeachtet der Ursache für den vorhergehenden Stopp der Steuerung. Das ist selbst dann der Fall, wenn die Batterie nicht geladen ist oder fehlt. Aus diesem Grund startet die Steuerung mit auf Null neu initialisierten Speicherwerten bzw. mit anderen vordefinierten Standardwerten. Es ist durchaus vorstellbar, dass beim Neustart der Steuerung im Anschluss an eine kurze Spannungsunterbrechung beispielsweise die Werte, die zum Zeitpunkt des Spannungsausfalls im Speicher enthalten waren, verloren gegangen sind und der Neustart der Maschine u. U. unerwartete Folgen mit sich bringt, da keine Batterie zur Sicherung der Speicherwerte vorhanden war. Es muss unbedingt im Voraus bekannt sein, wie sich ein unbedingter Start auf den gesteuerten Prozess bzw. die gesteuerte Maschine auswirkt. Konfigurieren Sie den Run/Stop-Eingang, um die Funktion „Unbedingter Start in RUN“ besser kontrollieren zu können.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER MASCHINENBETRIEB

- Führen Sie eine umfassende Risikoanalyse durch, um die Auswirkungen einer Konfiguration der Steuerung mit der Funktion „Unbedingter Start in RUN“ unter allen möglichen Bedingungen zu erfassen.
- Verwenden Sie den Run/Stop-Eingang, um einen unerwünschten unbedingten Neustart zu vermeiden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Weitere Informationen zur Funktion „Unbedingter Start in RUN“ finden Sie unter Verhalten der Anwendung *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.

Tabelle der Steuerungszustände

Diese Tabelle enthält eine detaillierte Beschreibuung der Steuerungzustände:

Zustand der Steuerung	Beschreibung	Kommunikation	Ausführung der Anwendung	LED		
				PWR	RUN	ERR
BOOTING	Der Logic Controller verfügt über keine gültige Firmware. Die Kommunikationskanäle werden freigegeben, um die Aktualisierung der Laufzeit-Firmware zu ermöglichen. Eine Anmeldung mit EcoStruxure Machine Expert - Basic ist nicht möglich. Ausgänge werden auf Initialisierungswerte *(siehe Seite 69)* gesetzt.	Eingeschränkt	Nein	Ein	Aus	Ein
EMPTY	Dieser Zustand gibt an, dass keine gültige Anwendung vorhanden ist. Eine Anmeldung mit EcoStruxure Machine Expert - Basic ist möglich (*download/animation table*). Eingänge werden auf 0 forciert. Ausgänge werden auf Initialisierungswerte *(siehe Seite 69)* gesetzt.	Ja	Nein	Ein	Aus	1-maliges Blinken

Zustand der Steuerung	Beschreibung	Kommunikation	Ausführung der Anwendung	LED		
				PWR	RUN	ERR
STOPPED	Dieser Zustand gibt an, dass die SPS über eine gültige Anwendung verfügt, die angehalten wurde. Eingänge werden gelesen. Ausgänge werden auf Fehlerausweichwerte *(siehe Seite 71)* oder auf forcierte Werte *(siehe Seite 71)* aus EcoStruxure Machine Expert - Basic gesetzt. Statusalarmausgang wird auf 0 gesetzt.	Ja	Nein	Ein	Blinkend	Aus
RUNNING	Dieser Zustand gibt an, dass die SPS die Anwendung ausführt. Eingänge werden von den Anwendungstasks gelesen. Ausgänge werden von den Anwendungstasks bzw. über EcoStruxure Machine Expert - Basic im Online-Modus geschrieben (Animationstabelle, Ausgangsforcierung *(siehe Seite 71)*). Statusalarmausgang wird auf 1 gesetzt.	Ja	Ja	Ein	Ein	Aus

Zustand der Steuerung	Beschreibung	Kommunikation	Ausführung der Anwendung	LED		
				PWR	RUN	ERR
HALTED	Dieser Zustand bedeutet, dass die Anwendung gestoppt wurde, weil bei der Anwendung oder beim System-Watchdog ein Timeout-Fehler festgestellt wurde. *(siehe Seite 234)* Die Daten behalten ihre Werte bei und ermöglichen dadurch die Analyse der Fehlerursache. Die Tasks werden bei der letzten Anweisung gestoppt. Die Kommunikationsfunktionen entsprechen denjenigen im Zustand STOPPED. Eingänge werden nicht gelesen und behalten ihre letzten Werte bei. Ausgänge werden auf Fehlerausweichwerte *(siehe Seite 71)* gesetzt. Statusalarmausgang wird auf 0 gesetzt.	Ja	Nein	Ein	Blinkend	Ein

Zustand der Steuerung	Beschreibung	Kommunikation	Ausführung der Anwendung	LED		
				PWR	RUN	ERR
POWERLESS	Dieser Zustand gibt an, dass die SPS nur über das USB-Kabel mit Strom versorgt wird. Dieser Modus kann zur Aktualisierung der Firmware (über USB) oder zum Download/Upload der Benutzeranwendung (über USB) verwendet werden. Um den Zustand des Logic Controllers zu ändern, schließen Sie ihn an die Hauptstromversorgung an, damit der Logic Controller startet und die installierten Komponenten erneut lädt. Eine Anmeldung mit EcoStruxure Machine Expert - Basic ist möglich (*download/upload/animation table*). Eingänge werden auf 0 forciert. Ausgänge werden auf Initialisierungswerte *(siehe Seite 69)* gesetzt.	Ja (nur USB)	Nein	Aus	Blinkend	Aus

HINWEIS: Das Systemwort %SW6 kennzeichnet den Zustand der SPS (EMPTY, STOPPED, RUNNING, HALTED und POWERLESS).

Zustandsübergänge der Steuerung

Booten der Steuerung

Auswirkung: Fordert den Neustart des Logic Controllers an. Detaillierte Informationen zur Einschaltsequenz finden Sie unter Diagramm der Steuerungszustände *(siehe Seite 56)*.

Methoden:

- Aus- und Einschalten
- Neustart durch Skript
  - Das Skript auf einer SD-Karte kann als letzten Befehl einen REBOOT-Befehl ausgeben.

Anwendungs-Download

Auswirkung: Lädt die Anwendung in den Speicher des Logic Controllers herunter.

Alternativ können Sie die Option **Speicher zurücksetzen** auswählen mit dem Standardwert 0, auf den zurückgesetzt wird; oder den aktuellen Wert aller Speicherwörter und -bits beim Anwendungs-Download *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* beibehalten.

Methoden:

- EcoStruxure Machine Expert - Basic Online-Schaltfläche:
  - Wählen Sie den Befehl **PC zu SPS (Download)** aus.
    Auswirkung: Löscht die Anwendung im Logic Controller und setzt den Logic Controller in den Zustand `EMPTY`. Laden Sie die Anwendung in den Speicher des Logic Controllers herunter.
    Bei erfolgreichem Download wird ein Kaltstart durchgeführt und der Logic Controller wird in den Zustand `STOPPED` gesetzt.
- Übertragung der Anwendungsdatei über SD-Karte:
  - Auswirkung: Beim nächsten Neustart wird die Anwendung im Logic Controller gelöscht und die Anwendungsdateien werden von der SD-Karte in den SPS-Speicher heruntergeladen. Bei erfolgreichem Download wird ein Kaltstart durchgeführt und die Steuerung wird in den Zustand `STOPPED` versetzt.

Initialisieren der Steuerung

Auswirkung: Setzt die Steuerung in den Zustand `EMPTY` und dann, nach einem Kaltstart, in den Zustand `STOPPED`.

Methoden:

- EcoStruxure Machine Expert - Basic Online-Schaltfläche:
  - Wählen Sie den Befehl **Steuerung initialisieren** aus.
- Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display.

Ausführen der Steuerung

Auswirkung: Veranlasst einen Übergang in den Steuerungszustand `RUNNING`.

Methoden:

- Run/Stop *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*-Schalter an der Vorderseite:
  - Veranlasst einen Übergang in den Zustand `RUNNING` auf einer steigenden Flanke.
- Run/Stop *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*-Eingang:
  - Der Eingang muss in der Anwendung konfiguriert werden (Konfiguration der Digitaleingänge *(siehe Seite 98)*).
  - Veranlasst einen Übergang in den Zustand `RUNNING` auf einer steigenden Flanke.
- EcoStruxure Machine Expert - Basic Online-Schaltfläche:
  - Wählen Sie den Befehl **Steuerung in Betrieb setzen** aus.
- Einstellung für den Startmodus *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* der Anwendung:
  - **Start in Run**, **In vorherigem Zustand starten** oder **Unbedingter Start in Run**
- Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display.

Stoppen der Steuerung

Auswirkung: Löst den Übergang in den Steuerungszustand `STOPPED` aus.

Methoden:

- Run/Stop *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*-Schalter an der Vorderseite:
  - Forciert einen Übergang in den Zustand `STOPPED` auf niedrigem Pegel.
- Run/Stop *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*-Eingang:
  - Der Eingang muss in der Anwendung konfiguriert werden (Konfiguration der Digitaleingänge *(siehe Seite 98)*).
  - Forciert einen Übergang in den Zustand `STOPPED` auf niedrigem Pegel.
- EcoStruxure Machine Expert - Basic Online-Schaltfläche:
  - Wählen Sie den Befehl **Steuerung stoppen** aus.
- Einstellung für den Startmodus *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* der Anwendung:
  - **Start in STOP** oder **Im vorherigen Zustand starten**.
- Befehl **Download**:
  - Hierfür muss die Steuerung in den Zustand `STOPPED` versetzt werden (im Anschluss an den Download befindet sich die Steuerung im Zustand `STOPPED`).
- Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display.

Fehler erkannt (Übergang in den Zustand HALTED)

Auswirkung: Löst den Übergang in den Steuerungszustand HALTED aus.

Gründe für eine Umschaltung in den HALTED-Zustand:

- Timeout des Anwendungs-Watchdogs (vom Benutzer konfiguriert) *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*
- Timeout des System-Watchdogs (Systemüberlauf, über 80 % der Verarbeitungskapazität beansprucht) *(siehe Seite 53)*

Kaltstart

Bei einem Kaltstart werden beim Einschalten alle Daten mit ihren Standardwerten initialisiert und das Programm startet am Anfang, wobei sämtliche Systemvariablen gelöscht wurden. Alle Software- und Hardwareeinstellungen werden initialisiert.

Ein Kaltstart findet aus folgenden Gründen statt:

- Booten der Steuerung ohne bestätigte Online-Änderung der Anwendung.
- Setzen des Logic Controllers unter Spannung ohne geladene Backup-Batterie.
- Download einer Anwendung
- Initialisierung des Logic Controllers

Auswirkungen des Kaltstarts:

- Initialisieren der Funktionsbausteine
- Löschen des Benutzerspeichers
- Setzen der Systemobjekte %S und Systemwörter %SW auf ihre Initialwerte
- Neuladen der Parameter aus der Post-Konfiguration (Änderungen in der Post-Konfiguration werden angewendet).
- Wiederherstellen der Anwendung aus dem nicht-flüchtigen Speicher (nicht gespeicherte Online-Änderungen gehen verloren)
- Neustart der internen Komponenten der Steuerung

Warmstart

Bei einem Warmstart wird das Programm an der Stelle wiederaufgenommen, an der es zuletzt in Betrieb war, wobei sämtliche Zähler, Funktionsbausteine, Systemwörter und Systembits erhalten bleiben.

Persistente Variablen

Automatische Speicherung bei Spannungsausfall

Im Anschluss an eine Spannungsunterbrechung speichert die Steuerung automatisch die ersten 50 Speicherwörter (%MW0 bis %MW49) im nicht-flüchtigen Speicher. Die Daten werden bei der Initialisierung im Speicherwortbereich wiederhergestellt, selbst dann, wenn die Steuerung aufgrund einer Fehlfunktion der Batterie einen Kaltstart durchführt.

Diese automatisch gespeicherten, persistenten Variablen werden neu initialisiert:

- Nach jedem Herunterladen, wenn das Kontrollkästchen **Speicher zurücksetzen** in den Download-Einstellungen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* ausgewählt ist.
- Nach einem Initialisierungsbefehl.
- Bei einer Aktivierung des Systembits %S0 (siehe Systembits *(siehe Seite 264)*).

Speichern per Benutzeranforderung

Speicherwörter können im nicht-flüchtigen Speicher oder auf der SD-Karte gespeichert werden. Zum Ausführen des Speichervorgangs:

1. Wählen Sie das Ziel mit %S90 (siehe Systembits *(siehe Seite 264)*):
   - Im Status 0: nicht-flüchtiger Speicher (Standard)
   - Im Status 1: SD-Karte
2. Geben Sie die Anzahl der gespeicherten Speicherwörter im Systemwort %SW148 an (siehe Systemwörter *(siehe Seite 280)*).
3. Stellen Sie den Systembit %S93 auf 1 ein (siehe Systembits *(siehe Seite 264)*).

Wenn der Speichervorgang abgeschlossen ist:

- Wird das Systembit %S93 auf 0 zurückgesetzt.
- Das Systembit %S92 wird auf 1 gesetzt, um anzuzeigen, dass Speicherwörter erfolgreich im nicht-flüchtigen Speicher gespeichert wurden (%S90 auf 0 gesetzt).
- Das Systemwort %SW147 gibt das Ergebnis der SD-Karten-Operation an (%S90 auf 1 gesetzt).

HINWEIS: Sie können einen Speichervorgang initiieren, wenn sich die Steuerung im RUNNING-Zustand befindet. Abhängig von der Anzahl der von Ihnen spezifizierten Speichervariablen, kann der Speichervorgang möglicherweise nicht innerhalb eines logischen Abfragezyklus erfolgen. Aus diesem Grund sind die Speicherwerte unter Umständen nicht konsistent, da sich der Wert von Speichervariablen zwischen Abfragen ändern kann. Wenn Sie einen konsistenten Satz an Werten für die Variablen erhalten wollen, sollten Sie die Steuerung zunächst in den STOPPED-Zustand versetzen.

Wiederherstellen per Benutzeranforderung

Sie können die zuvor gespeicherten Speicherwörter wiederherstellen. Zum Ausführen des Wiederherstellens:

1. Setzen Sie das Systembit %S92 auf 1.
   Diese Operation des nicht-flüchtigen Speichers hat keinen Effekt, wenn %S92 0 ist (es wurden zuvor keine Werte gespeichert).
2. Wählen Sie die Quelle mit %S90 (siehe Systembits *(siehe Seite 264)*):
   - Im Status 0: nicht-flüchtiger Speicher (Standard)
   - Im Status 1: SD-Karte
3. Legen Sie zur Wiederherstellung aus dem nicht-flüchtigen Speicher die Anzahl der Speicherwörter im Systemwort %SW148 fest (siehe Systemwörter *(siehe Seite 280)*). Wenn die Wiederherstellung von der SD-Karte erfolgt, wird die vollständige `Memory Variables.csv`-Datei verarbeitet.
4. Stellen Sie den Systembit %S94 auf 1 ein (siehe Systembits *(siehe Seite 264)*).

Wenn der Wiederherstellungsvorgang abgeschlossen ist:

- Wird das Systembit %S94 durch das System auf 0 zurückgesetzt.
- Das Systemwort %SW148 wird mit der Anzahl an wiederhergestellten Objekten aktualisiert (wenn Sie beispielsweise 100 Wörter zur Wiederherstellung angeben, zuvor aber nur 50 gespeichert wurden, dann ist der Wert von %SW148 50).
- Das Systemwort %SW147 gibt das Ergebnis der SD-Karten-Operation an (%S90 auf 1 gesetzt).

Löschen per Benutzeranforderung

Sie können die zuvor gespeicherten Speicherwörter im nicht-flüchtigen Speicher löschen. Zum Ausführen des Löschvorgangs:

- Stellen Sie den Systembit %S91 auf 1 ein (siehe Systembits *(siehe Seite 264)*).
- Nach dem Ende des Löschvorgangs werden die Systembits %S91 und %S92, sowie das Systemwort %SW148 durch die Steuerung auf 0 zurückgesetzt.

Diese Operation löscht die Variablen im RAM-Speicher nicht.

HINWEIS: Es ist unmöglich, nur ausgewählte Variablen zu löschen; der gesamte Satz an gespeicherten Variablen wird gelöscht (dass heißt, dass %SW148 keinen Einfluss auf den Löschvorgang hat. Der Löschvorgang wurde unabhängig vom Wert %SW148 ausgeführt).

Ausgangsverhalten

Einführung

Die Steuerung definiert das Ausgangsverhalten in Reaktion auf Befehle und Systemereignisse auf eine Weise, die größere Flexibilität ermöglicht. Bevor wir die Auswirkungen der Befehle und Ereignisse beschreiben, möchten wir etwas näher auf dieses Verhalten eingehen.

Im Folgenden sind die mögliche Verhaltensweisen von Ausgängen aufgeführt sowie die Steuerungszustände, für die sie jeweils gelten.

- Von der Anwendung verwaltet
- Initialisierungswerte
- Fehlerausweichverhalten *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*
  - Fehlerausweichwerte
  - Werte beibehalten
- Ausgangsforcierung

Von der Anwendung verwaltet

Die Anwendung verwaltet die Ausgänge wie gewohnt. Dies gilt für den Zustand `RUNNING`.

Hardware-Initialisierungswerte

Dieser Ausgangsstatus gilt für die Zustände `BOOTING`, `EMPTY` und `POWERLESS`.

Im Initialisierungszustand nehmen die Ausgänge die folgenden Werte an:

- Bei integrierten Ausgängen:
  - Schneller Transistorausgang (Source/Quelle): 0 VDC
  - Schneller Transistorausgang (Sink/Senke): 24 VDC
  - Standard-Transistorausgang (Source/Quelle): 0 VDC
  - Standard-Transistorausgang (Sink/Senke) : 24 VDC
  - Relaisausgang: Geöffnet
- Bei Erweiterungsmodulausgängen:
  - Standard-Transistorausgang (Source/Quelle): 0 VDC
  - Standard-Transistorausgang (Sink/Senke) : 24 VDC
  - Relaisausgang: Geöffnet

Software-Initialisierungswerte

Dieser Ausgangszustand gilt für den Download oder Reset der Anwendung. Er wird nach Abschluss des Download-Vorgangs bzw. am Ende eines Warm- oder Kaltstarts angewendet.

Eingangsobjekte (`%I` und `%IW`), Netzwerkobjekte (`%QWE` und `%QWM`) und Modbus Serial IOScanner-Eingangsobjekte (`%IN` und `%IWN`) werden auf 0 gesetzt. Ausgangsobjekte (`%Q` und `%QW`), Netzwerkobjekte (`%IWE` und `%IWM`) und Modbus Serial IOScanner-Ausgangsobjekte (`%QN` und `%QWN`) werden in Übereinstimmung mit dem ausgewählten Fehlerausweichverhalten gesetzt.

Fehlerausweichverwaltung

Ziel des Fehlerausweichverhaltens ist die Steuerung der Ausgänge, wenn der Controller den Zustand `RUNNING` verlässt.

Bei einem Übergang vom Zustand `RUNNING` in den Zustand `STOPPED` oder `HALTED` werden die Fehlerausweichwerte angewendet, mit Ausnahme der nachstehend beschriebenen Sonderfälle.

Konfiguration des Fehlerausweichverhaltens

Das Ausweichverhalten bei einem Fehler wird auf der Registerkarte **Programmierung** im Fenster **Tasks → Verhalten** konfiguriert:

- Wenn **Fehlerausweichwerte** ausgewählt wurde, nehmen die Ausgangswerte im Fehlerfall die in **Fehlerausweichwert** konfigurierten Werte an.
- Wenn **Werte beibehalten** ausgewählt wurde, behalten die Ausgänge im Fehlerfall ihre Werte bei, mit Ausnahme der in Impulsgenerator- (PWM, PLS, PTO, FREQGEN) oder Reflexfunktionen konfigurierten Ausgänge.

Ausführung des Fehlerausweichverhaltens

Im Fehlerfall geschieht Folgendes:

- Wenn **Fehlerausweichwerte** ausgewählt ist, nehmen die Ausgänge die in **Fehlerausweichwert** konfigurierten Werte an.
- Wenn **Werte beibehalten** ausgewählt ist, behalten die Ausgänge ihre Werte bei.

Sonderfälle:

- Alarmausgang, PTO und FREQGEN: Das Fehlerausweichverhalten wird nie angwendet. Ihre Fehlerausweichwerte werden auf 0 forciert.
- PLS, PWM und Reflexausgänge:
  - Wenn **Fehlerausweichwerte** ausgewählt ist, nehmen die Ausgänge die in **Fehlerausweichwert** konfigurierten Werte an.
  - Wenn **Werte beibehalten** ausgewählt ist, werden die Ausgänge auf 0 gesetzt.

HINWEIS:

- Nach einem Download werden die Ausgänge auf ihre Fehlerausweichwerte gesetzt.
- Im Zustand `EMPTY` werden die Ausgänge auf 0 gesetzt.
- Da das Datenabbild die physischen Werte widerspiegelt, werden die Fehlerausweichwerte ebenfalls auf das Datenabbild angewendet. Bei der Verwendung des Systembits %S9 zur Anwendung von Fehlerausweichwerten werden jedoch nicht die Werte des Datenabbilds geändert.

Fehlerausweichwerte

Dieser Ausgangsstatus gilt für die Zustände STOPPED und HALTED.

Im Fehlerfall nehmen die Ausgänge die folgenden Werte an:

- Bei integrierten Ausgängen:
  - Schneller Transistorausgang: gemäß Fehlerausweicheinstellung
  - Standard-Transistorausgang: gemäß Fehlerausweicheinstellung
  - Relaisausgang: gemäß Fehlerausweicheinstellung
  - E/A-Expertenfunktionen (HSC, PLS, PWM, PTO und FREQGEN):
    - Ausgang (Source/Quelle): 0 VDC
    - Ausgang (Sink/Senke): 24 VDC
- Bei Erweiterungsmodulausgängen:
  - Standard-Transistorausgang: gemäß Fehlerausweicheinstellung
  - Relaisausgang: gemäß Fehlerausweicheinstellung

HINWEIS: Im Falle eines Fehlers am E/A-Erweiterungsbus tritt eine Ausnahme bei der Anwendung der Fehlerausweichwerte ein. Für weitere Informationen, siehe Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration *(siehe Seite 134)*.

Ausgangsforcierung

Die Steuerung ermöglicht es, den Zustand bestimmter Ausgänge für Systemtests, Inbetriebnahme und Wartung auf einen definierten Wert zu forcieren.

Sie können den Wert eines Ausgangs forcieren, während Ihre Steuerung mit EcoStruxure Machine Expert - Basic oder einer TMH2GDB Dezentralen Grafikanzeige *(siehe Modicon TMH2GDB, Grafisches Bedienterminal, Benutzerhandbuch)* verbunden ist.

Verwenden Sie hierfür den Befehl **Forcen** in der Animationstabelle oder forcieren Sie den Wert unter Verwendung der Tasten F0 oder F1 im Kontaktplan-Editor.

Die Ausgangsforcierung setzt alle anderen Befehle an einem Ausgang außer Kraft, unabhängig von der gerade ausgeführten Tasklogik.

Die Forcierung wird nicht durch Online-Änderung oder Abmeldung von EcoStruxure Machine Expert - Basic ausgelöst.

Die Forcierung wird automatisch durch einen Kaltstart *(siehe Seite 66)* sowie durch den Befehl zum Download der Anwendung *(siehe Seite 64)* aufgelöst.

E/A-Expertenfunktionen (HSC, PLS, PWM, PTO, und FREQGEN) sind von der Forcierung nicht betroffen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Sie müssen genau mit den Folgen einer Forcierung für die Ausgänge in Verbindung mit den ausgeführten Tasks vertraut sein.
- Versuchen Sie keinesfalls, Ein-/Ausgänge in Tasks zu forcieren, deren Ausführung zeitlich nicht präzise festgelegt werden kann, es sei denn, die Forcierung soll bei der nächsten Ausführung der Task angewendet werden, ungeachtet des jeweiligen Zeitpunkts.
- Wenn Sie einen Ausgang forcieren und keine direkte Wirkung auf den physischen Ausgang festzustellen ist, beenden Sie EcoStruxure Machine Expert - Basic nicht, ohne die Forcierung wieder aufzuheben.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Wiedereinschalten der Ausgänge

Im Falle einer Überlast oder eines Kurzschlusses wird die Gruppe von Ausgängen automatisch gemeinsam in den Temperaturschutzmodus gesetzt (alle Ausgänge in der Gruppe werden auf 0 gesetzt) und dann in regelmäßigen Abständen (jede Sekunde) erneut aktiviert, um den Verbindungsstatus zu testen. Dabei werden allerdings Kenntnisse über die Auswirkungen einer Reaktivierung auf die Maschine und die gesteuerten Prozesse vorausgesetzt.

HINWEIS: Das Wiedereinschalten des Ausgangs trifft nicht auf Ausgänge vom Typ 'Sink‘ zu.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER MASCHINENSTART

Unterbinden Sie das automatische Wiedereinschalten der Ausgänge, falls dieses Verhalten für die Maschine oder den Prozess nicht wünschenswert ist.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Es wird nur ein Kurzschluss zwischen einem auf TRUE eingestellten Ausgang und 0 V erkannt. Ein Kurzschluss zwischen einem auf FALSE gesetzten Ausgang und 24 V wird nicht erkannt.

Falls nötig können Sie Systembits und -wörter verwenden, um zu erkennen, dass ein Kurzschluss oder eine Überlast aufgetreten ist und in welchem Ausgangs-Cluster dies aufgetreten ist. Das Systembit %S10 kann verwendet werden, um innerhalb Ihres Programms zu erkennen, dass ein Ausgangsfehler aufgetreten ist. Sie können das Systemwort %SW139 verwenden, um programmseitig zu bestimmen, in welchem Ausgangs-Cluster ein Kurzschluss oder eine Überlast aufgetreten ist.

Die Funktion zur automatischen erneuten Aktivierung (Wiedereinschalten) kann deaktiviert werden, indem das Systembit %S49 auf 0 gesetzt wird (%S49 ist standardmäßig auf 0 gesetzt).

Abschnitt 2.4
Post-Konfiguration

Einführung

Dieses Kapitel beschreibt die Verwaltung und Konfiguration der Post-Konfigurationsdatei für den Modicon M221 Logic Controller.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Post-Konfiguration	75
Verwaltung der Post-Konfigurationsdatei	77

Post-Konfiguration

Einführung

Die Post-Konfiguration ist eine Option, mit der Sie einige Anwendungsparameter ändern können, ohne die Anwendung bearbeiten zu müssen. Die Post-Konfigurationsparameter befinden sich in der Datei **Machine.cfg**, die in der Steuerung gespeichert ist.

Standardmäßig werden alle Kommunikationsparameter in der Konfiguration der Anwendung festgelegt. Unter bestimmten Umständen können einige oder alle dieser Parameter jedoch über den Mechanismus "Post-Konfiguration" automatisch geändert werden. In der Post-Konfigurationsdatei können ein oder mehrere Parameter angegeben werden, die dann die durch die Konfiguration vorgegebenen Parameter außer Kraft setzen können. Beispiel: In der Post-Konfigurationsdatei könnte ein Parameter gespeichert sein, der die Ethernet IP-Adresse der Steuerung ändern, aber alle weiteren Ethernet-Parameter, wie etwa die Gateway-Adresse, unverändert lassen soll.

Parameter

Die Post-Konfigurationsdatei ermöglicht die Änderung von Netzwerkparametern.

Ethernet-Parameter:
- Adressen-Konfigurationsmodus
- IP-Adresse
- Subnetzmaske
- Gateway-Adresse
- Gerätename

SL-Parameter, für jede serielle Leitung in der Anwendung (integrierter Port oder TMC2SL1-Modul):
- Physisches Medium
- Baudrate
- Parität
- Datenbits
- Stoppbit
- Modbus-Adresse
- Polarisierung (für RS-485)

Betriebsmodus

Die Post-Konfigurationsdatei wird gelesen und angewendet:

- nach einem Warmstart *(siehe Seite 66)*
- nach einem Kaltstart *(siehe Seite 66)*
- nach einem Neustart *(siehe Seite 64)*
- nach einem Download einer Anwendung *(siehe Seite 64)*
- nach einer Ethernet-Neukonfiguration aufgrund des erneuten Anschließens eines Ethernet-Kabels (ausschließlich für den Ethernet-Teil der Post-Konfigurationsdatei *(siehe Seite 147)*)

Weitere Informationen über Steuerungszustände und Zustandsübergänge finden Sie unter Steuerungszustände und Verhalten *(siehe Seite 55)*.

Verwaltung der Post-Konfigurationsdatei

Einführung

Die Post-Konfigurationsdatei kann mittels einer SD-Karte übertragen, geändert oder gelöscht werden. Siehe Post-Konfigurationsverwaltung *(siehe Seite 231)*.

HINWEIS: Im Verzeichnis `Firmwares & PostConfiguration\PostConfiguration\add_change\usr\cfg` des EcoStruxure Machine Expert - Basic-Installationsverzeichnisses ist ein Beispiel für eine Post-Konfigurationsdatei vorhanden.

Dateiformat der Post-Konfigurationsdatei

Eine gültige Konfiguration muss folgendes Format aufweisen:

- Das Zeichen '#' kennzeichnet den Beginn eines Kommentars. Alles, was bis zum Ende der Zeile auf dieses Zeichen folgt, wird ignoriert. Kommentare werden im Post-Konfigurationsbereich des M221 Logic Controller nicht gespeichert.
- Es gilt die Regel `channel.parameter=value` (keine Leerstelle vor und nach '=').
- Bei `Channel` und `parameter` wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.
- Zulässige Kanäle, Parameter und Werte werden in der folgenden Tabelle beschrieben.

Kanal	Parameter	Beschreibung	Wert
ETH	IPMODE	Adressen-Konfigurationsmodus	0 = Fest 1 = BOOTP 2 = DHCP
	IP	IP-Adresse	Zeichenfolge in Dezimalpunktschreibweise
	MASK	Subnetzmaske	Zeichenfolge in Dezimalpunktschreibweise
	GATEWAY	Gateway-Adresse	Zeichenfolge in Dezimalpunktschreibweise
	NETWORKNAME	Gerätename im Netzwerk	ASCII-Zeichenfolge (maximal 16 Zeichen)

Kanal	Parameter	Beschreibung	Wert
SL1 SL2	HW	Physisches Medium	0 = RS-232 1 = RS-485
	BAUDS	Datenübertragungsrate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 oder 115200
	PARITY	Parität für Fehlererkennung	0 = Keine 1 = Ungerade 2 = Gerade
	DATAFORMAT	Datenformat	7 oder 8
	STOPBIT	Stoppbit	1 oder 2
	MODBUSADDR	Modbus-Adresse	1...247
	POLARIZATION	Polarisierung (nur für Steckmodule)	0 = Nein 1 = Ja

HINWEIS:
Bei Verwendung einer Post-Konfigurationsdatei für die Ethernet-Konfiguration brauchen nicht unbedingt alle Parameter definiert zu werden:

- Wenn der M221 Logic Controller (über die Benutzeranwendung) im DHCP- oder BOOTP-Modus konfiguriert wird, werden die Netzwerkparameter IP (IP-Adresse), MASK (Subnetzmaske) und GATEWAY (Gateway-Adresse) nicht in der Datei konfiguriert.
- Wird ein Parameter in der Post-Konfigurationsdatei nicht konfiguriert, dann verwendet der M221 Logic Controller den in den Benutzeranwendung konfigurierten Wert (siehe Ethernet-Konfiguration *(siehe Seite 146)*).
- Wenn der M221 Logic Controller über die Benutzeranwendung im DHCP- oder BOOTP-Modus konfiguriert und der feste IP-Modus (IPMODE = 0) in der Post-Konfigurationsdatei eingestellt wird, konfigurieren Sie alle Netzwerkparameter (IP (IP-Adresse), MASK (Subnetzmaske) und GATEWAY (Gateway-Adresse)), da diese nicht über die Benutzeranwendung konfiguriert werden. Andernfalls startet der M221 Logic Controller mit der Ethernet-Standardkonfiguration.

Übertragen der Post-Konfigurationsdatei

Nach dem Erstellen und Ändern der Post-Konfigurationsdatei muss sie auf die Logiksteuerung übertragen werden. Die Übertragung erfolgt, indem die Post-Konfigurationsdatei mit einem Skript auf eine SD-Karte kopiert wird.

Siehe Hinzufügen oder Ändern einer Post-Konfiguration *(siehe Seite 231)*.

Ändern der Post-Konfigurationsdatei

Ändern Sie die Post-Konfigurationsdatei mithilfe eines Texteditors auf dem PC.

HINWEIS: Die Codierung der Textdatei darf nicht geändert werden. Die Standardcodierung entspricht ANSI.

HINWEIS: Die Ethernet-Parameter der Post-Konfigurationsdatei können mit EcoStruxure Machine Expert - Basic geändert werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Verbinden mit einer Logiksteuerung *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*

Löschen der Post-Konfigurationsdatei

Siehe Entfernen einer Post-Konfigurationsdatei *(siehe Seite 233)*.

HINWEIS: Anstelle der entsprechenden Parameterdefinitionen in der Post-Konfigurationsdatei werden die in der Anwendung definierten Parameter verwendet.

Teil II
Konfiguration des M221 Logic Controller-Systems

Übersicht

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Konfiguration der M221 Logic Controller.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
3	Konfiguration einer Steuerung	83
4	Konfiguration der integrierten Ein-/Ausgänge	97
5	Konfiguration des E/A-Busses	133
6	Konfiguration der integrierten Kommunikation	145
7	SD-Karte	217

Kapitel 3
Konfiguration einer Steuerung

Übersicht

In diesem Kapitel wird die Erstellung einer Konfiguration in EcoStruxure Machine Expert - Basic und die Vorgehensweise zur Konfiguration des M221 Logic Controller-Systems beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Erstellung einer Konfiguration	84
Optionale E/A-Erweiterungmodule	90
Konfiguration des M221 Logic Controller	95
Aktualisierung der Firmware mit dem Executive Loader Wizard	96

Erstellung einer Konfiguration

Einführung

Sie konfigurieren eine Steuerung durch Erstellen einer Konfiguration in EcoStruxure Machine Expert - Basic. Um eine Konfiguration zu erstellen, müssen Sie zunächst eine neues Projekt erstellen oder ein vorhandenes Projekt öffnen.

Informationen zu den folgenden Themen sind dem Betriebshandbuch von **EcoStruxure Machine Expert - Basic** zu entnehmen:

- Erstellen eines Projekts oder Öffnen eines vorhandenen Projekts
- Austauschen einer Steuerung
- Hinzufügen eines Erweiterungsmoduls zur einer Steuerung
- Hinzufügen eines Steckmoduls zur Logiksteuerung
- Speichern des Projekts

Nachstehend finden Sie einige allgemeine Informationen zur EcoStruxure Machine Expert - Basic-Benutzeroberfläche.

Fenster von EcoStruxure Machine Expert - Basic

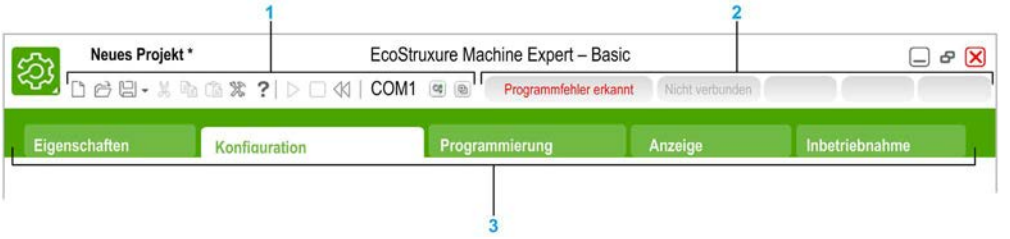
Sobald Sie ein Projekt ausgewählt haben, zeigt EcoStruxure Machine Expert - Basic das Hauptfenster an.

Die Symbolleiste *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* am oberen Rand des Hauptfensters enthält Symbole, die Ihnen die Ausführung gängiger Aufgaben ermöglichen, u. a. das Öffnen des **Start-Menüs**.

Neben der Symbolleiste befindet sich die Statusleiste *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*, in der Informationsmeldungen zum Status der Verbindung mit der Steuerung angezeigt werden.

Unterhalb der Symbol- und Statusleiste ist das Hauptfenster in mehrere *Module* unterteilt. Jedes Modul steuert eine andere Phase des Entwicklungszyklus und kann durch Klicken auf die entsprechende Modulregisterkarte aufgerufen werden.

Diese Abbildung zeigt die Symbolleiste, die Statusleiste und die Modul-Registerkarten im Hauptfenster:



1 Symbolleiste
2 Statusleiste
3 Laschen

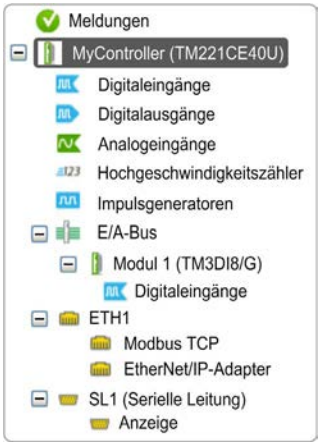
Element	Beschreibung
Symbolleiste	Bietet einen leichten Zugang zu allgemein verwendeten Funktionen. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt Symbolleiste *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
Statusleiste	Zeigt die Status- und Informationsmeldungen zum Systemstatus an. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Statusleiste *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
Laschen	Um eine Anwendung zu entwickeln, arbeiten Sie sich durch die Registerkarten von links nach rechts: • **Eigenschaften** Konfiguieren Sie die Projekteigenschaften. • **Konfiguration** Über diese Registerkarte können Sie die Hardware der Steuerung und der zugeordneten Erweiterungsmodule replizieren und konfigurieren. • **Programmierung** Entwickeln Sie Ihr Programm in einer der unterstützten Programmiersprachen. • **Anzeige** Erstellen Sie eine Bedieneroberfläche für ein grafisches Bedienterminal (Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display). Detaillierte Informationen finden Sie im TMH2GDB Grafisches Bedienterminal (Remote Graphic Display) - Benutzerhandbuch. • **Inbetriebnahme** Verwalten Sie die Verbindung zwischen EcoStruxure Machine Expert - Basic und der Steuerung, laden Sie Anwendungen hoch/herunter und nehmen Sie eine Anwendung in Betrieb.

Hardwareübersicht

Die Hardwareübersicht wird auf der linken Seite des Fensters **Konfiguration** angezeigt. Sie enthält eine strukturierte Übersicht über die Hardwarekonfiguration. Wenn Sie Steuerungen, Erweiterungsmodule oder Steckmodule im Projekt hinzufügen, werden der Hardwareübersicht automatisch mehrere Knoten hinzugefügt.

HINWEIS: Die Knoten in der Hardwareübersicht sind spezifisch für die Steuerung und die Hardwarekonfiguration. Diese Knoten hängen von den E/A-Funktionen ab, die von der jeweiligen Steuerung und den jeweiligen Erweiterungsmodulen und Steckmodulen bereitgestellt werden.

Die folgende Abbildung zeigt die Hardwareübersicht der Steuerungskonfiguration:



Element	Beschreibung
Digitaleingänge	Ermöglicht die Konfiguration der integrierten Digitaleingänge der Steuerung.
Digitalausgänge	Ermöglicht die Konfiguration der integrierten Digitalausgänge der Steuerung.
Analogeingänge	Ermöglicht die Konfiguration der integrierten Analogeingänge der Steuerung.
Hochgeschwindigkeitszähler	Ermöglicht die Konfiguration der integrierten HSC-Funktionen (Hochgeschwindigkeitszähler).
Impulsgeneratoren	Konfigurieren der Funktionen des integrierten Impulsgenerators (PLS/PWM/PTO/FREQGEN).
E/A-Bus	Ermöglicht die Konfiguration der Erweiterungsmodule und Steckmodule, die mit der Logiksteuerung verbunden sind.
ETH1	Ermöglicht die Konfiguration der integrierten Ethernet-Kommunikation.
Modbus TCP	Ermöglicht die Konfiguration des Modbus TCP-Protokolls für die Ethernet-Kommunikation.
n Serielle Leitung (1 oder 2, steuerungsspezifisch)	

Element	Beschreibung
EtherNet/IP-Adapter	Ermöglicht die Konfiguration des EtherNet/IP-Adapters für die Ethernet-Kommunikation.
SLn **(Serielle Leitung)**	Ermöglicht die Konfiguration der integrierten seriellen Leitung oder der seriellen Leitung, die durch Verwendung eines Steckmoduls hinzugefügt wurde.
n Serielle Leitung (1 oder 2, steuerungsspezifisch)	

Editor

Der Editor-Bereich wird in der Mitte des Fensters **Konfiguration** angezeigt. Hier wird eine grafische Darstellung der Hardwarekonfiguration der Geräte angezeigt. Die Hardwarekonfiguration in einem Projekt kann Folgendes beinhalten:

- lediglich eine Steuerung
- eine Steuerung mit Steckmodulen
- eine Steuerung mit Erweiterungsmodulen
- eine Steuerung mit Steck- und Erweiterungsmodulen

Im Editor-Bereich wird Folgendes angezeigt:

- eine kurze Beschreibung der Geräte, sobald Sie auf das Gerätebild oder den zugehörigen Geräteknoten in der Hardwareübersicht klicken
- Konfigurationseigenschaften des in der Hardwareübersicht ausgewählten Elements

Wenn Sie ein Erweiterungsmodul in der Konfiguration hinzufügen, wird dieses rechts neben der Steuerung oder dem zuvor hinzugefügten Erweiterungsmodul angezeigt. Steckmodule werden im Steckmodul-Steckplatz an der Steuerung hinzugefügt.

Wenn Sie eine Steuerung, ein Steckmodul oder ein Erweiterungsmodul konfigurieren, werden die Konfigurationseigenschaften des in der Hardwareübersicht ausgewählten Knotens unterhalb der grafischen Konfiguration angezeigt. Mithilfe dieser Eigenschaften können Sie das Gerät konfigurieren.

Diese Abbildung zeigt die Konfiguration einer Steuerung mit einem Erweiterungsmodul (die Steuerung ist ausgewählt):

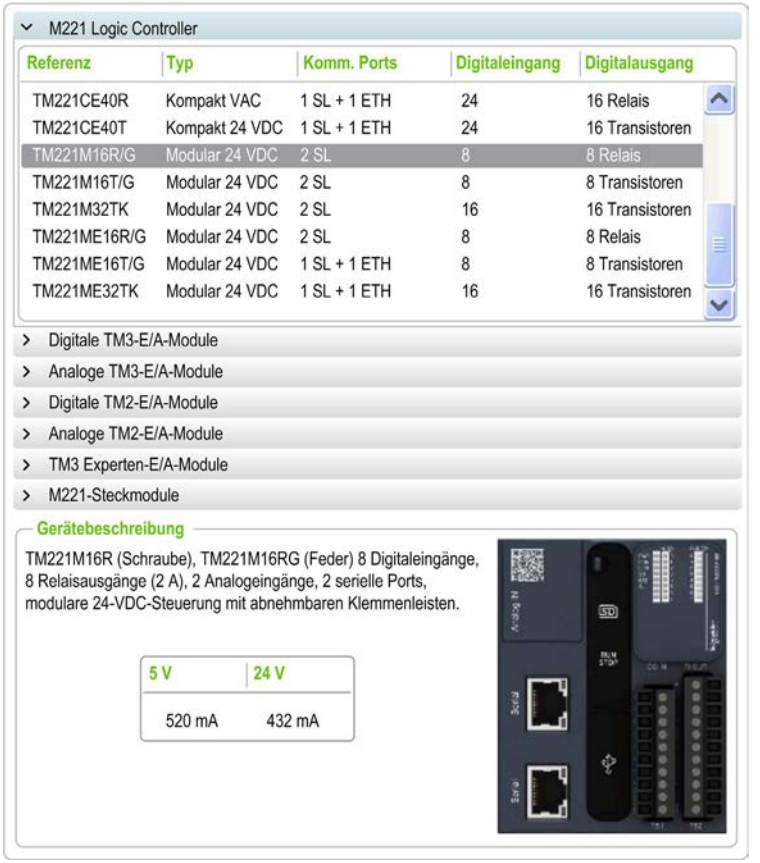


Katalog

Der Katalogbereich wird auf der rechten Seite des Fensters **Konfiguration** angezeigt. Hier werden sämtliche Logiksteuerungen, Erweiterungsmodule und Steckmodule angezeigt, die mithilfe von EcoStruxure Machine Expert - Basic konfiguriert werden können. Darüber hinaus enthält dieser Bereich eine kurze Beschreibung des ausgewählten Geräts.

Mit der Drag & Drop-Methode (Ziehen und Ablegen) können Sie Objekte vom Katalogbereich in den Editor-Bereich verschieben. Sie können auch die vorhandene Steuerung per Drag & Drop durch eine andere Steuerung aus dem Katalog ersetzen.

Diese Abbildung zeigt den Katalog der Logic Controller und Erweiterungsmodule:



Optionale E/A-Erweiterungmodule

Beschreibung

E/A-Erweiterungsmodule können in der Konfiguration als optional gekennzeichnet werden. Die Funktion **Optionales Modul** bietet größere Flexibilität bei der Konfiguration durch die Möglichkeit zur Definition von Modulen, die physisch nicht mit dem Logic Controller verbunden sind. Das bedeutet, eine einzige Anwendung kann zahlreiche physische Konfigurationen von E/A-Erweiterungsmodulen unterstützen und damit eine wesentlich bessere Skalierbarkeit bereitstellen, ohne dass eine Vielzahl verschiedener Anwendungsdateien für dieselbe Anwendung verwaltet werden muss.

Ohne die Funktion **Optionales Modul** wird beim Hochfahren des E/A-Erweiterungsbusses durch den Logic Controller (im Anschluss an ein Aus- und Wiedereinschalten, einen Anwendungsdownload oder einen Initialisierungsbefehl) die in der Anwendung definierte Konfiguration mit den mit dem E/A-Bus verbundenen physischen E/A-Modulen verglichen. Wenn der Logic Controller neben anderen Diagnoseergebnissen feststellt, dass in der Konfiguration E/A-Module enthalten sind, die nicht physisch auf dem E/A-Bus vorhanden sind, wird ein Fehler ausgegeben und der E/A-Bus nicht gestartet.

Mit der Funktion **Optionales Modul** hingegen ignoriert der Logic Controller nicht vorhandene, als optional gekennzeichnete E/A-Erweiterungsmodule, sodass der E/A-Erweiterungsbus gestartet werden kann.

Der Logic Controller startet den E/A-Erweiterungsbus zum Zeitpunkt der Konfiguration (im Anschluss an ein Aus- und Wiedereinschalten, einen Anwendungsdownload oder einen Initialisierungsbefehl), selbst wenn optionale Erweiterungsmodule nicht physisch mit dem Logic Controller verbunden sind.

Folgende Modultypen können als optional gekennzeichnet werden:
- TM3-spezifische E/A-Erweiterungmodule
- TM2-spezifische E/A-Erweiterungmodule

HINWEIS: TM3Sender-/Empfängermodule (TM3XTRA1 und TM3XREC1) sowie TMC2-Steckmodule können nicht als optional gekennzeichnet werden.

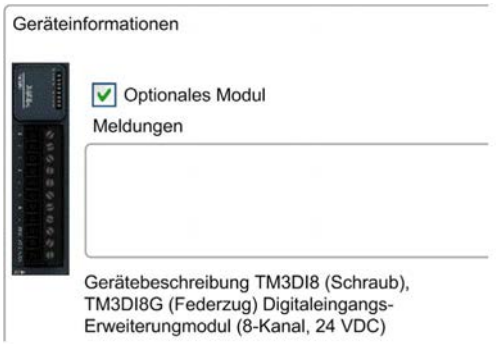
Die Anwendung muss mindestens mit der Funktionsebene *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* **Ebene 3.2** konfiguriert werden, damit als optional gekennzeichnete Module vom Logic Controller erkannt werden.

Sie müssen mit den Folgen und Auswirkungen einer Markierung der E/A-Module in Ihrer Anwendung als „optional“ im Detail vertraut sein, ungeachtet dessen, ob die Module bei Betrieb der Maschine bzw. bei laufendem Prozess physisch vorhanden sind oder nicht. Berücksichtigen Sie diese Funktion bei der Risikoanalyse.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Nehmen Sie in Ihre Risikoanalyse alle Änderungen der E/A-Konfiguration auf, die durch die Markierung von E/A-Erweiterungsmodulen als „optional“ auftreten können, insbesondere durch die Einrichtung von TM3-Sicherheitsmodulen (TM3S...) als optionale E/A-Module, und bestimmen Sie, ob diese Änderungen in Bezug auf Ihre Anwendung als akzeptabel gelten können. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Kennzeichnen eines E/A-Erweiterungsmoduls als optional im Offline-Modus

Gehen Sie vor wie folgt, um ein Modul hinzuzufügen und in der Konfiguration als optional zu kennzeichnen:

Schritt	Aktion
1	Ziehen Sie das E/A-Erweiterungsmodul aus dem Katalog in den Editor.
2	Aktivieren Sie im Bereich **Geräteinformationen** das Kontrollkästchen **Optionales Modul**: 

Gehen Sie vor wie folgt, um ein bereits vorhandenes E/A-Erweiterungsmodul in der Konfiguration als optional zu kennzeichnen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie das betreffende E/A-Erweiterungsmodul im Editor aus.
2	Aktivieren Sie im Bereich **Geräteinformationen** das Kontrollkästchen **Optionales Modul**.

Optionale E/A-Erweiterungsmodule im Online-Modus

EcoStruxure Machine Expert - Basic läuft im Online-Modus, wenn eine physische Verbindung zu einem Logic Controller hergestellt wurde.

Im EcoStruxure Machine Expert - Basic-Online-Modus ist die Änderung der Funktion **Optionales Modul** deaktiviert. Sie können die heruntergeladene Konfiguration in der Anwendung anzeigen:

- Ein gelb dargestelltes E/A-Erweiterungsmodul ist als optional gekennzeichnet und beim Start nicht physisch mit dem Logic Controller verbunden. Im Bereich **Geräteinformationen** wird ein entsprechender Informationshinweis angezeigt.
- Ein rot dargestelltes E/A-Erweiterungsmodul ist nicht als optional gekennzeichnet und wird beim Start nicht erkannt. Im Bereich **Geräteinformationen** wird ein entsprechender Informationshinweis angezeigt.

Die Auswahl der Funktion **Optionales Modul** wird vom Logic Controller für den Start des E/A-Busses verwendet. Folgende Systemwörter werden aktualisiert, um auf den Status der physischen E/A-Buskonfiguration zu verweisen:

Systemwort	Bemerkung
%SW118 Statuswort des Logic Controllers	Bits 13 und 14 sind relevant für den E/A-Modulstatus in Bezug auf den E/A-Bus. Bit 13 = FALSE: In der Konfiguration des E/A-Erweiterungsbusses als obligatorisch definierte Module sind beim Start des E/A-Erweiterungsbusses durch den Logic Controller nicht vorhanden oder nicht betriebsfähig. In diesem Fall wird der E/A-Bus nicht gestartet. Bit 14 = FALSE: Eines oder mehrere Module haben die Kommunikation mit dem Logic Controller nach dem Start des E/A-Erweiterungsbusses abgebrochen. Das ist der Fall, wenn ein E/A-Erweiterungsmodul beim Start vorhanden ist, ungeachtet dessen, ob es als obligatorisch definiert oder als optional gekennzeichnet wurde.
%SW119 Konfiguration der E/A-Erweiterungsmodule	Jedes Bit ab Bit 1 (Bit 0 ist reserviert) wird einem konfigurierten E/A-Erweiterungsmodul zugeordnet und gibt beim Start des E/A-Busses durch den Controller an, ob das Modul optional (TRUE) oder obligatorisch (FALSE) ist.
%SW120 Status der E/A-Erweiterungsmodule	Jedes Bit ab Bit 1 (Bit 0 ist reserviert) wird einem konfigurierten E/A-Erweiterungsmodul zugeordnet und verweist auf den Status des zugehörigen Moduls. Wenn der Logic Controller versucht, den E/A-Bus zu starten, und %SW120 einen Wert ungleich Null aufweist (d. h. es wurde ein Fehler für mindestens eines der Module erkannt), wird der E/A-Erweiterungsbus nicht gestartet, es sei denn, das entsprechende Bit in %SW119 ist auf TRUE gesetzt (was darauf verweist, dass das Modul als optional gekennzeichnet ist). Wenn der Wert von %SW120 beim Start des E/A-Busses vom System geändert wird, bedeutet das, dass an mindestens einem E/A-Erweiterungsmodul (ungeachtet der Funktion **Optionales Modul**) ein Fehler erkannt wurde.

Für weitere Informationen siehe Systemwörter *(siehe Seite 280)*.

Geteilte interne ID-Codes

Logic Controller identifizieren Erweiterungsmodule durch einen einfachen internen ID-Code. Dieser ID-Code ist nicht spezifisch zu jeder Referenz, aber identifiziert die Struktur des Erweiterungsmoduls. Aus diesem Grund können verschiedene Referenzen denselben ID-Code haben.

Wenn Sie zwei Module mit demselben internen ID-Code nebeneinander in der Konfiguration deklarieren und beide als optional deklariert sind, dann wird am unteren Rand des Fensters **Konfiguration** eine Meldung angezeigt. Es muss sich mindestens ein nicht optionales Modul zwischen den optionalen Modulen befinden.

Diese Tabelle gruppiert die Modulreferenzen, die denselben internen ID-Code teilen:

Module mit demselben internen ID-Code
TM2DDI16DT, TM2DDI16DK
TM2DRA16RT, TM2DDO16UK, TM2DDO16TK
TM2DDI8DT, TM2DAI8DT
TM2DRA8RT, TM2DDO8UT, TM2DDO8TT
TM2DDO32TK, TM2DDO32UK
TM3DI16K, TM3DI16/G
TM3DQ16R/G, TM3DQ16T/G, TM3DQ16TK, TM3DQ16U, TM3DQ16UG, TM3DQ16UK
TM3DQ32TK, TM3DQ32UK
TM3DI8/G, TM3DI8A
TM3DQ8R/G, TM3DQ8T/G, TM3DQ8U, TM3DQ8UG
TM3DM8R/G
TM3DM24R/G
TM3SAK6R/G
TM3SAF5R/G
TM3SAC5R/G
TM3SAFL5R/G
TM3AI2H/G
TM3AI4/G
TM3AI8/G
TM3AQ2/G
TM3AQ4/G
TM3AM6/G
TM3TM3/G

Module mit demselben internen ID-Code
TM3TI4/G
TM3TI4D/G
TM3TI8T/G

Konfiguration des M221 Logic Controller

Steuerungskonfiguration

Die Konfiguration der Steuerung ergibt sich aus der Anzahl und dem Typ der integrierten Eingänge/Ausgänge, der E/A-Objekte und der Kommunikationsports.

Verwenden Sie die Registerkarte **Konfiguration**, um die Eigenschaften Ihrer Steuerung und der Erweiterungsmodule zu konfigurieren. Wählen Sie einen Knoten in der Hardwareübersicht aus, um die Eigenschaften der Steuerung zu konfigurieren.

Die nachstehende Tabelle enthält die verfügbaren Konfigurationen für den M221 Logic Controller:

Bestellnummer	Digitaleingang	Digitalausgang	Analogeingang	Hochgeschwindigkeitszähler	Impulsgenerator	Ethernet	Serielle Leitung
TM221M16R• TM221C••R	X	X	X	X	–	–	X
TM221C••U	X	X	X	X	X	–	X
TM221ME16R• TM221CE••R	X	X	X	X	–	X	X
TM221M16T• TM221M32TK TM221C••T	X	X	X	X	X	–	X
TM221ME16T• TM221ME32TK TM221CE••T TM221CE••U	X	X	X	X	X	X	X

X Verfügbar zur Konfiguration in EcoStruxure Machine Expert - Basic. Weitere Informationen zur Konfiguration:

- Für Digitaleingänge sieheKonfiguration der Digitaleingänge *(siehe Seite 98)*.
- Für Digitalausgänge sieheKonfiguration der Digitalausgänge *(siehe Seite 102)*.
- Für Analogeingänge sieheKonfiguration der Analogeingänge *(siehe Seite 105)*.
- Für Hochgeschwindigkeitszähler sieheKonfiguration von Hochgeschwindigkeitszählern *(siehe Seite 108)*.
- Für Impulsgeneratoren sieheKonfigurieren des Impulsgenerators *(siehe Seite 120)*.
- Für Ethernet siehe Ethernet-Konfiguration *(siehe Seite 146)*.
- Für serielle Leitungen siehe Konfiguration der seriellen Leitung *(siehe Seite 191)*.

Aktualisierung der Firmware mit dem Executive Loader Wizard

Überblick

Sie können die Firmware der Steuerung mit dem Executive Loader Wizard aktualisieren.

Informationen zum Status der Firmware in Ihrer Steuerungen finden Sie unter Steuerungszustände und Verhalten *(siehe Seite 55)*.

Aktualisieren der Firmware der Steuerung

Gehen Sie vor wie folgt, um den **ExecLoader** Wizard zu starten:

Schritt	Aktion
1	Schließen Sie sämtliche Windows-Anwendungen, einschließlich virtueller Maschinen.
2	Klicken Sie auf **Start → Programme → Schneider Electric → EcoStruxure Machine Expert - Basic → EcoStruxure Machine Expert - Basic Firmware-Update** oder führen Sie die Datei *ExecLoaderWizard.exe* im *Installationsordner/Execloader-Ordner von EcoStruxure Machine Expert - Basic* aus.

Kapitel 4
Konfiguration der integrierten Ein-/Ausgänge

Übersicht

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der integrierten E/A-Objekte für den M221 Logic Controller beschrieben.

Die Anzahl der integrierten Ein- und Ausgänge ergibt sich aus der Steuerungsreferenz. Weitere Informationen hierzu finden Sie in den folgenden Tabellen:

- TM221C Logic Controller *(siehe Seite 22)*
- TM221M Logic Controller *(siehe Seite 28)*

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
4.1	Konfiguration der Digitaleingänge	98
4.2	Konfiguration der Digitalausgänge	102
4.3	Konfiguration der Analogeingänge	105
4.4	Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers	107
4.5	Konfiguration des Impulsgenerators	119

Abschnitt 4.1
Konfiguration der Digitaleingänge

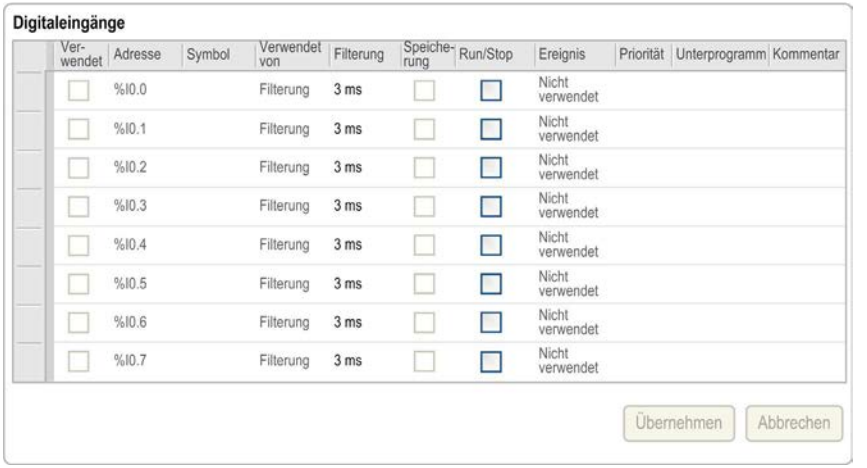
Konfiguration der Digitaleingänge

Einführung

Standardmäßig werden alle Digitaleingänge als Standardeingänge verwendet. Einige Digitaleingänge sind schnell und können zur Konfiguration von Hochgeschwindigkeitszählern *(siehe Seite 108)* verwendet werden, während andere Eingänge als Ereignisquellen konfiguriert werden können.

Konfiguration der Digitaleingänge

In der nachstehenden Tabelle wird die Konfiguration der Digitaleingänge beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf den Knoten **Digitaleingänge** in der Hardwareübersicht, um die Eigenschaften der Digitaleingänge anzuzeigen. Diese Abbildung zeigt die Eigenschaften der Digitaleingänge im Editor-Bereich: 
2	Bearbeiten Sie die Eigenschaften, um die Digitaleingänge zu konfigurieren. Weitere Informationen zu den Konfigurationsparametern der Digitaleingänge finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

In dieser Tabelle werden die Parameter zur Konfiguration der Digitaleingänge beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	True/False	False	Gibt an, ob der Eingangskanal in einem Programm verwendet wird.
Adresse	Nein	%I0.x	–	Zeigt die Adresse des Digitaleingangs in der Steuerung an, wobei x der Kanalnummer entspricht. Wenn die Steuerung über 8 digitale Eingangskanäle verfügt, liegt x zwischen 0 und 7. Wenn die Steuerung über 16 digitale Eingangskanäle verfügt, liegt x zwischen 0 und 15. Beispiel: `%I0.2` entspricht dem dritten digitalen Eingangskanal des Logic Controllers.
Symbol	Ja	–	–	Hiermit kann ein Symbol angegeben werden, das mit dem Digitaleingangsobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Symbol**, geben Sie den Namen des Symbols ein und drücken Sie **Enter**.
Verwendet von	Nein	*Alle*	**Filterung**	Zeigt den Namen der Komponente an, die den Eingangskanal verwendet. Wenn der Eingangskanal beispielsweise von einem Unterprogramm verwendet wird, erscheint in diesem Feld **Benutzerlogik**. Mögliche Werte in diesem Feld: • **Benutzerlogik** • **Filterung** • **Speicherung** • **Run/Stop** • **Ereignis** • **%HSCx** wobei x der Hochgeschwindigkeitszählerinstanz in der Steuerung entspricht. • **%FC**y wobei y der Instanz des schnellen Zählers in der Steuerung entspricht. Wenn ein Eingang von mehr als einem Vorgang verwendet wird, erscheinen alle Werte in diesem Feld durch ein Komma getrennt.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Filterung	Ja	**Kein Filter** **3 ms** **12 ms**	**3 ms**	Ermöglicht die Auswahl der Rauschfilterdauer für den Eingangskanal. Die Verwendung eines Filters für Digitaleingänge reduziert das Rauschen am Steuerungseingang. Wenn Sie einen Filter für einen Eingang auswählen, ist eine Konfiguration des Eingangs für folgende Zwecke nicht möglich: • **Speicherung** • **Ereignis**
Speicherung	Ja	True/False	False	Ermöglicht das Aktivieren bzw. Deaktivieren der Speicherung für Eingänge, die als Ereignis konfiguriert sind (`%I0.2...%I0.5`). Standardmäßig ist diese Option aufgrund des Standardwerts von **Filterung** deaktiviert. Stellen Sie **Filterung** auf **Kein Filter** ein, um die Option **Statusspeicherung** zu aktivieren. Durch die Statusspeicherung können Impulse mit einer kürzeren Dauer als die Zykluszeit der Steuerung gespeichert werden. Wenn ein Impuls kürzer ist als ein Zyklus und einen Wert größer oder gleich 1 ms aufweist, speichert die Steuerung den Impuls, der dann beim nächsten Zyklus aktualisiert wird. Wenn Sie die **Speicherung** für einen Eingang aktivieren, ist eine Konfiguration zu folgenden Zwecken nicht möglich: • **Filterung** • **Run/Stop** • **Ereignis**
Run/Stop	Ja	True/False	False	Ermöglicht die Konfiguration 1 digitalen Eingangs als zusätzlicher Run/Stop-Schalter. Wenn Sie einen Digitaleingang als Run/Stop-Schalter konfigurieren, können Sie den Eingang in keinem anderen Funktionsbaustein (z. B. einem HSC-, einem Schnellzähler-Funktionsbaustein usw.) verwenden. Wenn Sie **Run/Stop** für einen Eingang aktivieren, ist eine Konfiguration zu folgenden Zwecken nicht möglich: • **Speicherung** • **Ereignis**

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Ereignis	Ja	**Nicht verwendet** **Fallende Flanke** **Steigende Flanke** **Beide Flanken**	**Nicht verwendet**	Ermöglicht die Auswahl eines Ereignisses, das die Eingänge `%I0.2...%I0.5`. Standardmäßig ist diese Option aufgrund des Standardwerts von **Filterung** deaktiviert. Stellen Sie **Filterung** auf **Kein Filter** ein, um die Option **Ereignis** zu aktivieren. Wenn Sie in der Dropdown-Liste ein Ereignis (außer **Nicht verwendet**) auswählen: ● Der Parameter **Priorität** ist aktiviert, sodass Sie die Priorität für das Ereignis festlegen können. ● Ein Ereignis-Task wird erstellt und angezeigt *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* in der Registerkarte **Konfiguration**.
Priorität	Ja	0...7	7	Ermöglicht die Festlegung der Priorität des auslösenden Ereignisses für die Eingänge `%I0.2...%I0.5`. Sie können die Priorität jedes Ereignisses über den Parameter **Priorität** festlegen. Dieser Parameter kann nur für Eingänge verwendet werden, die als Ereignis konfiguriert sind. Weisen Sie jedem konfigurierten Ereignis eine andere Priorität zu: Wenn 2 Ereignisse die gleiche Priorität aufweisen, erscheint eine Fehlermeldung im Fenster.
Unterprogramm	Nein	*Alle*	*Leer*	Zeigt das Unterprogramm an, das einem als Ereignis konfigurierten Eingang zugeordnet ist.
Kommentar	Ja	–	–	Hiermit kann ein Kommentar angegeben werden, der mit dem Digitaleingangsobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Kommentar**, geben Sie den Kommentar ein und drücken Sie **Enter**.

Weitere Einzelheiten zur Konfiguration werden auf der Registerkarte **Programmierung** angezeigt. Weitere Informationen finden Sie unter Digitaleingänge (%I) *(siehe Seite 242)*.

Abschnitt 4.2
Konfiguration der Digitalausgänge

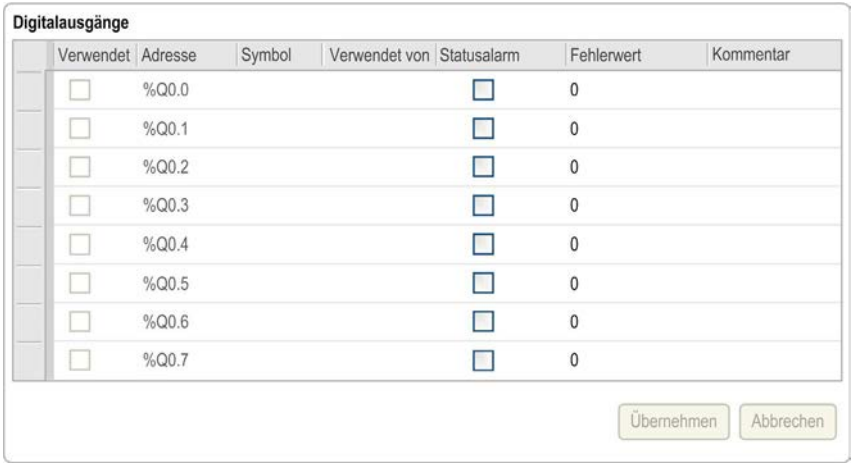
Konfiguration der Digitalausgänge

Einführung

Standardmäßig werden alle Digitalausgänge als Standardausgänge verwendet. Bei Steuerungen mit Transistorausgängen entsprechen 2 Ausgänge schnellen Transistorausgängen und können zur Konfiguration von Impulsgeneratoren *(siehe Seite 120)* verwendet werden.

Konfiguration der Digitalausgänge

In der nachstehenden Tabelle wird die Konfiguration der Digitalausgänge beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf den Knoten **Digitalausgänge** in der Hardwareübersicht, um die Eigenschaften der Digitalausgänge anzuzeigen. Diese Abbildung zeigt die Eigenschaften der Digitalausgänge im Editor-Bereich: 
2	Bearbeiten Sie die Eigenschaften, um die Digitalausgänge zu konfigurieren. Weitere Informationen über die Parameter zur Konfiguration der Digitalausgänge finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

In dieser Tabelle werden die Parameter zur Konfiguration der Digitalausgänge beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	True/False	False	Gibt an, ob der Ausgangskanal in einem Programm verwendet wird.
Adresse	Nein	%Q0.x	–	Zeigt die Adresse des Digitalausgangs in der Steuerung an, wobei x der Kanalnummer entspricht. Wenn die Steuerung über 8 digitale Ausgangskanäle verfügt, liegt x zwischen 0 und 7. Wenn die Steuerung über 16 digitale Ausgangskanäle verfügt, liegt x zwischen 0 und 15. Beispiel: `%Q0.2` entspricht dem dfritten digitalem Ausgangskanal der Steuerung.
Symbol	Ja	–	–	Hiermit kann ein Symbol angegeben werden, das mit dem Digitalausgangobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Symbol**, geben Sie den Namen des Symbols ein und drücken Sie **Enter**.
Verwendet von	Nein	*Alle*	*Leer*	Zeigt den Namen der Komponente an, die den Ausgangskanal verwendet. Wenn der Ausgangskanal beispielsweise als Statusalarm verwendet wird, erscheint hier die Komponente **Alarm**.
Statusalarm	Ja	True/False	False	Ermöglicht das Aktivieren oder Deaktivieren des Statusalarms für den Ausgang (`%Q0.0` bis `%Q0.7`). Sie können nur einen Ausgangskanal für den Statusalarm konfigurieren. Sie können einen Ausgang nicht als Statusalarm konfigurieren, wenn der Ausgang in einem Programm verwendet wird. Der Wert des Statusalarms ist 1, wenn sich die Steuerung im Status `RUNNING` befindet, und 0 in allen anderen Status.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Fehlerausweichwert	Ja	1 oder 0	0	Definieren Sie den Wert, der auf diesen Ausgang angewendet werden soll (Fehlerausweichwert 0 oder 1), wenn die Steuerung in den STOPPED -Zustand oder einen Ausnahmezustand übergeht. Der Standardwert beträgt 0. Wenn der Fehlerausweichmodus **Werte beibehalten** konfiguriert wurde, behält der Ausgang seinen aktuellen Wert bei, wenn die Steuerung in den Modus STOPPED-Zustand oder einen Ausnahmezustand übergeht. Dieses Feld ist für den als **Statusalarm** konfigurierten Ausgang deaktiviert.
Kommentar	Ja	–	–	Hiermit kann ein Kommentar angegeben werden, der mit dem Digitalausgangobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Kommentar**, geben Sie den Kommentar ein und drücken Sie **Enter**.

Weitere Einzelheiten zur Konfiguration werden auf der Registerkarte **Programmierung** angezeigt. Weitere Informationen finden Sie unter Digitalausgänge (%I) *(siehe Seite 243)*.

Abschnitt 4.3
Konfiguration der Analogeingänge

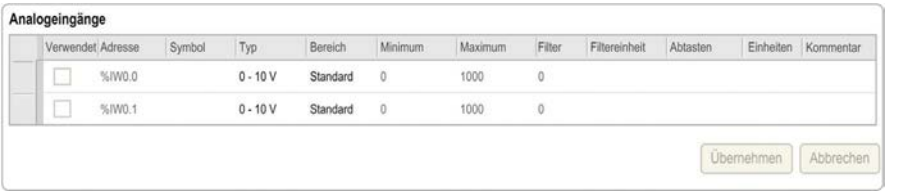
Konfiguration der Analogeingänge

Einführung

In EcoStruxure Machine Expert - Basic verfügen Analogeingänge über keine konfigurierbaren Eigenschaften. Standardmäßig werden alle Analogeingänge als Standardeingänge verwendet.

Konfiguration der Analogeingänge

In der nachstehenden Tabelle wird die Konfiguration der Analogeingänge beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf den Knoten **Analogeingänge** in der Hardwareübersicht, um die Eigenschaften der Analogeingänge anzuzeigen. Diese Abbildung zeigt die Eigenschaften der Analogeingänge im Editor-Bereich: 
2	Bearbeiten Sie die Eigenschaften, um die Analogeingänge zu konfigurieren. Weitere Informationen über die Parameter zur Konfiguration der Analogeingänge finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

In dieser Tabelle werden die Parameter zur Konfiguration der Analogeingänge beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	True/False	False	Gibt an, ob der Eingangskanal in einem Programm verwendet wird.
Adresse	Nein	%IW0.x	–	Zeigt die Adresse des Analogeingangs in der Steuerung an, wobei x der Kanalnummer entspricht. Wenn die Steuerung über 2 analoge Eingangskanäle verfügt, nimmt x den Wert 0 oder 1 an. Beispiel: `%IW0.1` entspricht dem zweiten analogen Eingangskanal der Steuerung.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Symbol	Ja	–	–	Hiermit kann ein Symbol angegeben werden, das mit dem Analogeingangsobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Symbol**, geben Sie den Namen des Symbols ein und drücken Sie **Enter**.
Typ	Nein	**0 - 10 V**	**0 - 10 V**	Gibt den Kanalmodus an. Beispiel: **0 - 10 V** bezieht sich auf den Kanal, der für einen elektrischen Eingang mit einem Spannungsbereich von 0 bis 10 V verwendet werden kann.
Bereich	Nein	**Normal**	**Normal**	Gibt den Wertebereich eines Kanals an.
Minimum	Nein	0	0	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
Maximum	Nein	1000	1000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
Filter	Nein	0	0	Gibt den Filterwert an. Multiplizieren Sie dies mit dem Wert für **Filtereinheit**, um die Filterzeit zu erhalten.
Filtereinheit	Nein	100 ms	*Leer*	Gibt die Zeiteinheit für den Filterwert an.
Abtasten	Nein	–	*Leer*	–
Einheiten	Nein	*Alle*	*Leer*	Gibt die Einheit des Analogeingangs an.
Kommentar	Ja	–	–	Hiermit kann ein Kommentar angegeben werden, der mit dem Analogeingangsobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Kommentar**, geben Sie den Kommentar ein und drücken Sie **Enter**.

Weitere Einzelheiten zur Konfiguration werden auf der Registerkarte **Programmierung** angezeigt. Weitere Informationen finden Sie unter Analogeingänge (%IW) *(siehe Seite 244)*.

Abschnitt 4.4
Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Konfiguration von Hochgeschwindigkeitszählern	108
Konfiguration von 2-Phasen- und 1-Phasenzählern	112
Konfiguration des Frequenzmessers	117

Konfiguration von Hochgeschwindigkeitszählern

Einführung

Sie können Hochgeschwindigkeitszähler konfigurieren, um eine der folgenden Funktionen auszuführen:

- `Einphasig`
- `Zweiphasig [Impuls / Richtung]`
- `Zweiphasig [Quadratur X1]`
- `Zweiphasig [Quadratur X2]`
- `Zweiphasig [Quadratur X4]`
- `Frequenzmesser`

Informationen zur Auswahl einer Funktion finden Sie unter Hochgeschwindigkeitszähler in Zählmodi *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)* oder Hochgeschwindigkeitszähler im Frequenzmesser-Modus *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*.

Der Funktionsbaustein des Typs **Hochgeschwindigkeitszähler** funktioniert mit einer maximalen Frequenz von 100 kHz in allen Zählmodi und in einem Bereich von 0 bis 65535 im Einzelwortmodus bzw. von 0 bis 4294967295 im Doppelwortmodus.

Die Funktionsbausteine des Typs **Hochgeschwindigkeitszähler** verwenden dedizierte E/A-Eingänge sowie Hilfsein- und -ausgänge. Diese Ein- und Ausgänge sind nicht der exklusiven Nutzung durch **Hochgeschwindigkeitszähler**-Funktionsbausteine vorbehalten:

- Wenn der dedizierte Eingang/Ausgang nicht von einer HSC-Instanz verwendet wird, steht er der Anwendung als normaler Digitaleingang/-ausgang zur Verfügung.
- Wenn die Anwendung einen dedizierten HSC-Eingang/-Ausgang nicht als Standard-Digitaleingang/-ausgang verwendet, ist er für die entsprechende HSC-Instanz verfügbar.

`Einphasig` – E/A-Zuweisung

	Haupteingänge		Hilfseingänge		Reflexausgänge	
%HSC0	**%I0.0**	**-**	**%I0.2**	**%I0.3**	**%Q0.2**	**%Q0.3**
%HSC1	**%I0.6**	**-**	**%I0.5**	**%I0.4**	**%Q0.4**	**%Q0.5**
%HSC2	**%I0.1**	**-**	**-**	**-**	**%Q0.2**	**%Q0.3**
%HSC3	**%I0.7**	**-**	**-**	**-**	**%Q0.4**	**%Q0.5**
`Einphasig`	Impulseingang	Nicht verwendet	Preset-Eingang	Erfassungs-eingang	Reflexausgang 0	Reflexaus-gang 1

ZweiphasigImpuls / Richtung – E/A-Zuweisung

	Haupteingänge		Hilfseingänge		Reflexausgänge	
%HSC0	**%I0.0**	**%I0.1**	**%I0.2**	**%I0.3**	**%Q0.2**	**%Q0.3**
%HSC1	**%I0.6**	**%I0.7**	**%I0.5**	**%I0.4**	**%Q0.4**	**%Q0.5**
Impuls / Richtung	Impulseingang	Richtungs-eingang	Preset-Eingang	Erfassungs-eingang	Reflexaus-gang 0	Reflexaus-gang 1

ZweiphasigQuadratur – E/A-Zuweisung

	Haupteingänge		Hilfseingänge		Reflexausgänge	
%HSC0	**%I0.0**	**%I0.1**	**%I0.2**	**%I0.3**	**%Q0.2**	**%Q0.3**
%HSC1	**%I0.6**	**%I0.7**	**%I0.5**	**%I0.4**	**%Q0.4**	**%Q0.5**
Quadratur X1	Impulseingang Phase A	Impulseingang Phase B	Preset-Eingang	Erfassungs-eingang	Reflexaus-gang 0	Reflexausgang 1
Quadratur X2	Impulseingang Phase A	Impulseingang Phase B	Preset-Eingang	Erfassungs-eingang	Reflexaus-gang 0	Reflexausgang 1
Quadratur X4	Impulseingang Phase A	Impulseingang Phase B	Preset-Eingang	Erfassungs-eingang	Reflexaus-gang 0	Reflexausgang 1

Frequenzmesser – E/A-Zuweisung

	Haupteingänge		Hilfseingänge		Reflexausgänge	
%HSC0	**%I0.0**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
%HSC1	**%I0.6**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Frequenzmesser	Impulseingang	Nicht verwendet	Nicht verwendet	Nicht verwendet	Nicht verwendet	Nicht verwendet

Konfiguration von Hochgeschwindigkeitszählern

In dieser Tabelle wird die Konfiguration von Hochgeschwindigkeitszählern beschrieben:

Schritt	Beschreibung
1	Klicken Sie in der Hardware-Baumstruktur auf den Knoten **Hochgeschwindigkeitszähler**. **Ergebnis:** Die Liste **Hochgeschwindigkeitszähler** wird angezeigt. 
2	Klicken Sie auf **...** in der Spalte **Konfiguration**, um den Typ des Hochgeschwindigkeitszählers auszuwählen, der zugewiesen werden soll, und um das Fenster **Hochgeschwindigkeitszähler-Assistent** aufzurufen. Weitere Informationen zu Hochgeschwindigkeitszählern finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

In dieser Tabelle werden die Parameter zur Konfiguration von Hochgeschwindigkeitszählern beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Gibt an, ob der Hochgeschwindigkeitszähler in einem Programm verwendet wird.
Adresse	Nein	`%HSCi`		Gibt die Adresse des Hochgeschwindigkeitszählers an, wobei `i` der Objektnummer entspricht.
Symbol	Ja	–	–	Hiermit kann ein Symbol angegeben werden, das mit dem Hochgeschwindigkeitszählerobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol**, um das Feld zu bearbeiten.

Typ	Nein	`Nicht konfiguriert`
		`Einphasig`
		`Zweiphasig`
		`Frequenzmesser`
			`Nicht konfiguriert`	Gibt den Betriebsmodus des Zählers an.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Konfiguration	Ja	**[...]** (Schaltfläche)	Deaktiviert	Ermöglicht Ihnen die Konfiguration der Hochgeschwindigkeitszähler-Parameter mithilfe des Fensters **Hochgeschwindigkeitszähler-Assistent**.
Kommentar	Ja	–	–	Hiermit kann ein Kommentar angegeben werden, der mit dem Hochgeschwindigkeitszählerobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar**, um das Feld zu bearbeiten.

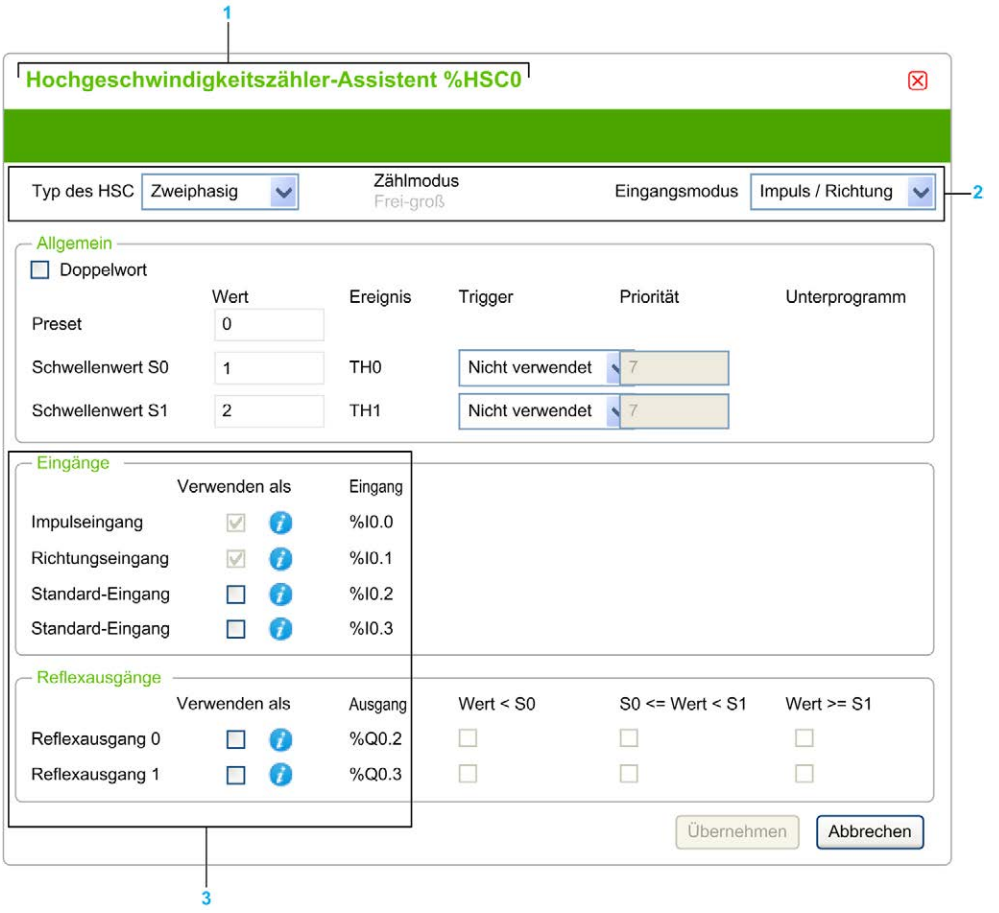
Einzelheiten zur Konfiguration von `Zweiphasig [Impuls / Richtung]`, `Zweiphasig [Quadratur X1]`, `Zweiphasig [Quadratur X2]`, `Zweiphasig [Quadratur X4]` und `Einphasig` finden Sie unter Konfiguration von 2-Phasen- und 1-Phasenzählern *(siehe Seite 112)*.

Einzelheiten zur Konfiguration des `Frequenzmesser` finden Sie im Abschnitt Konfigurieren des Frequenzmessers *(siehe Seite 117)*.

Konfiguration von 2-Phasen- und 1-Phasenzählern

Hochgeschwindigkeitszähler-Assistent

Diese Abbildung zeigt eine Instanz des Assistentenfensters für`%HSC0`, das als `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` konfiguriert wurde:



Element	Beschreibung
1	Zeigt den Titel des Assistenten-Dialogfelds für die ausgewählte HSC-Instanz `%HSCi` an.
2	Ermöglicht Ihnen die Auswahl des HSC-Typs, Modus und 2-Phasenzähler-Typs.

Element	Beschreibung
3	Zeigt die dedizierten Eingänge, Hilfseingänge und Reflexausgänge an. In diesem Bereich des Assistentenfensters werden für jeden Zählertyp und die HSC-Instanz andere Eigenschaften angezeigt. Weitere Informationen finden Sie unter Dedizierte E/A-Zuweisungen *(siehe Seite 109)*.

Gemeinsame Parameter

Diese Tabelle enthält eine Beschreibung der Parameter, die alle Zählertypen gemein haben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung

Typ des HSC	Ja	`Nicht konfiguriert`
		`Einphasig`
		`Zweiphasig`
		`Frequenzmesser`
			-	Gibt den Betriebsmodus des ausgewählten Zählers an und ermöglicht dessen Änderung.
				Die Optionen sind abhängig von der Instanz und dem Typ von HSC in den anderen Instanzen. Siehe Dedizierte E/A-Zuweisungen *(siehe Seite 109)*.

Zählmodus	Nein	`Frei-groß`	-	Gibt den ausgewählten Betriebsmodus des Zählers an. Die Optionen sind abhängig von der Instanz und dem Typ von HSC in den anderen Instanzen. Siehe Dedizierte E/A-Zuweisungen *(siehe Seite 109)*.

Eingangsmodus	Ja	`Impuls / Richtung`
		`Quadratur X1`
		`Quadratur X2`
		`Quadratur X4`
			-	Gibt den Betriebsmodus des ausgewählten Zählers an und ermöglicht dessen Änderung.
				Die Optionen sind abhängig von der Instanz und dem Typ von HSC in den anderen Instanzen. Siehe Dedizierte E/A-Zuweisungen *(siehe Seite 109)*.

Doppelwort	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Ermöglicht das Umschalten zwischen einer Eingangsdatengröße von Word (16 Bit) und Double Word (32 Bit). Durch die Aktivierung dieses Felds wechselt die Datengröße von Word (16 Bit) zu Double Word (32 Bit).
Preset	Ja	0...65535 (Word)	0 (Word)	Ermöglicht die Definition des Preset-Werts für Zählfunktionen.
		0...4294967295 (Double Word)	0 (Double Word)	

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Schwellenwert S0	Ja	0...65535 (Word)	65535 (Word)	Ermöglicht das Definieren des Werts für das HSC-Flag S0, das den Wert des Schwellenwerts TH0 enthält.
		0...4294967295 (Double Word)	4294967295 (Double Word)	
Schwellenwert S1	Ja	0...65535 (Word)	0...65535 (Word)	Ermöglicht das Definieren des Werts für das HSC-Flag S1, das den Wert des Schwellenwerts TH1 enthält.
		0...4294967295 (Double Word)	0... 4294967295 (Double Word)	
Trigger	Ja	**Nicht verwendet** **Fallende Flanke** **Steigende Flanke** **Beide Flanken**	**Nicht verwendet**	Ermöglicht die Auswahl einer Trigger-Funktion für ein Ereignis (für beide Schwellenwerte TH0 und TH1) aus der Liste. Durch die Auswahl einer Trigger-Funktion wird der Parameter **Priorität** veränderbar.
Priorität	Ja	0...7	7	Ermöglicht das Festlegen der Priorität für die Trigger-Funktion eines Ereignisses (für beide Schwellenwerte TH0 und TH1). Das Feld ist ausgegraut, bis Sie eine Trigger-Funktion auswählen.
Unterprogramm	Nein	*Alle*	*Leer*	Zeigt das Unterprogramm an, das einem als Ereignis konfigurierten Eingang zugeordnet ist (für die Schwellenwerte TH0 und TH1).
Standardeingang	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Konfigurierbar als **Preset-Eingang** durch Auswahl des Kontrollkästchens **Verwenden als**, nur für %HSC0 und %HSC1, jeweils %I0.2 und %I0.5.
Standardeingang	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Konfigurierbar als **Catch-Eingang** durch Auswahl des Kontrollkästchens **Verwenden als**, nur für %HSC0 und %HSC1, jeweils %I0.3 und %I0.4.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Reflexausgang 0	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Konfigurieren Sie Reflexausgang 0 %Q0.2 für entweder %HSC0 oder %HSC2. Konfigurieren Sie Reflexausgang 0 %Q0.4 für entweder %HSC1 oder %HSC3.
Reflexausgang 1	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Konfigurieren Sie Reflexausgang 1 %Q0.3 für entweder %HSC0 oder %HSC2. Konfigurieren Sie Reflexausgang 1 %Q0.5 für entweder %HSC1 oder %HSC3.
Wert < S0	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Ermöglicht das Aktivieren oder Deaktivieren der Bedingung, unter der der Zähler kontinuierlich mit dem Ausgangswert verglichen wird, um den Reflexausgang zu setzen, sobald der Ausgangswert geringer ist als der Wert des HSC-Flag S0.
S0 <= Wert < S1	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Ermöglicht das Aktivieren oder Deaktivieren der Bedingung, unter der der Zähler kontinuierlich mit dem Ausgangswert verglichen wird, um den Reflexausgang zu setzen, sobald der Ausgangswert größer oder gleich dem Wert des HSC-Flags S0 und kleiner als der Wert des HSC-Flags S1 ist.
Wert >= S1	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Ermöglicht das Aktivieren oder Deaktivieren der Bedingung, unter der der Zähler kontinuierlich mit dem Ausgangswert verglichen wird, um den Reflexausgang zu setzen, sobald der Ausgangswert größer oder gleich dem Wert des HSC-Flags S1 ist.

Zweiphasig [Impuls / Richtung] Parameter

Diese Tabelle enthält eine Beschreibung der für Zweiphasig [Impuls / Richtung] spezifischen Parameter:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Impulseingang	Nein	TRUE/FALSE	TRUE	Als Impulseingang konfiguriert, nur an %HSC0 und %HSC1 bzw. %I0.0 und %I0.6.
Richtungseingang	Nein	TRUE/FALSE	TRUE	Als Richtungseingang konfiguriert, nur an %HSC0 und %HSC1 bzw. %I0.1 und %I0.7. ● TRUE = Abwärtszählen ● FALSE = Aufwärtszählen

Zweiphasig [Quadratur X1], Zweiphasig [Quadratur X2] und Zweiphasig [Quadratur X4] – Parameter

In der nachstehenden Tabelle werden die spezifischen Parameter für Zweiphasig [Quadratur X1], Zweiphasig [Quadratur X2] und Zweiphasig [Quadratur X4] beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Impulseingang Phase A	Nein	TRUE/FALSE	TRUE	Als Impulseingang für Phase A konfiguriert, nur an %HSC0 und %HSC1 bzw. %I0.0 und %I0.6.
Impulseingang Phase B	Nein	TRUE/FALSE	TRUE	Als Impulseingang für Phase B konfiguriert, nur an %HSC0 und %HSC1 bzw. %I0.1 und %I0.7.

Einphasig Parameter

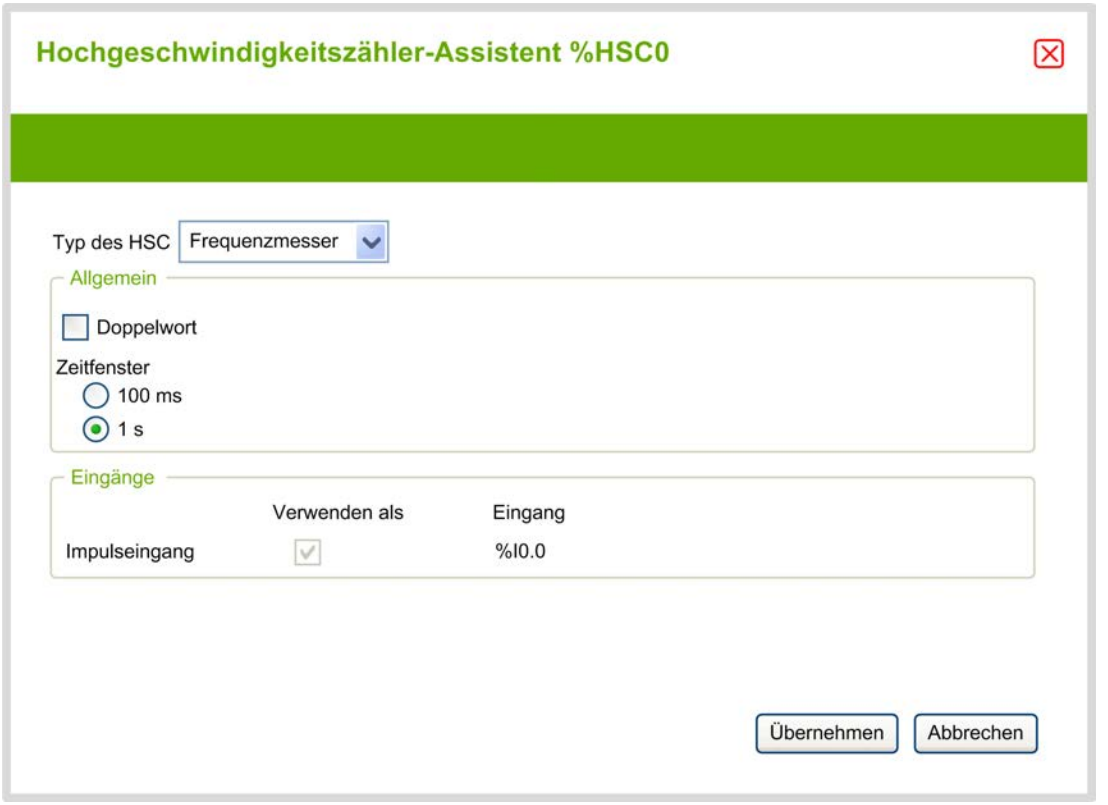
Diese Tabelle enthält eine Beschreibung der für Einphasig spezifischen Parameter:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Impulseingang	Nein	TRUE/FALSE	TRUE	Sie können bis zu vier HSC für den HSC-Typ Einphasig konfigurieren, die Folgende als Impulseingang verwenden: ● %I0.0 für %HSC0 ● %I0.6 für %HSC1 ● %I0.1 für %HSC2 ● %I0.7 für %HSC3

Konfiguration des Frequenzmessers

Hochgeschwindigkeitszähler-Assistent

Diese Abbildung zeigt das Fenster **Hochgeschwindigkeitszähler-Assistent (%HSC0)** für den Zählertyp `Frequenzmesser`:



Parameter des Frequenzmessers

In der folgenden Tabelle werden die einzelnen Parameter im Fenster **Hochgeschwindigkeits-zähler-Assistent (%HSCi)** für den Zählertyp `Frequenzmesser` beschrieben :

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung

Typ des HSC	Ja	`Nicht konfiguriert`
		`Einphasig`
		`Zweiphasig`
		`Frequenzmesser`
			`Frequenzmesser`	Gibt den Betriebsmodus des ausgewählten Zählers an und ermöglicht dessen Änderung. Der `Frequenzmesser` ist konfigurierbar an `%HSC0` und/oder `%HSC1`. Siehe Frequenzmesser – E/A-Zuweisung *(siehe Seite 109)*.

Doppelwort	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Verwendet ein 32-Bit-Preset-Wort. Durch die Aktivierung dieses Felds ändert sich die Datengröße von Wort (16 Bit) zu Doppelwort (32 Bit).
Zeitfenster	Ja	100 ms 1 s	1 s	Ermöglicht die Auswahl der Zeitbasis zur Messung der Frequenz zwischen 100 Hz und 100 kHz.
Impulseingang	Nein	TRUE/FALSE	TRUE	Gibt den als Impulseingang verwendeten Eingang an, `%I0.0` für `%HSC0` oder `%I0.6` für `%HSC1`.

Weitere Einzelheiten zur Konfiguration werden auf der Registerkarte **Programmierung** angezeigt.

Weitere Informationen über den Funktionsbaustein `High Speed Counter` finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Erweiterte Funktionen – Bibliothekshandbuch im Kapitel zum Hochgeschwindigkeitszähler-Funktionsbaustein (%HSC).

Abschnitt 4.5
Konfiguration des Impulsgenerators

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Konfiguration von Impulsgeneratoren	120
Konfigurieren von Pulse (%PLS)	123
Konfiguration von Pulse Width Modulation (%PWM)	126
Konfiguration von Pulse Train Output (%PTO)	128
Konfigurieren des Frequenzgenerator (%FREQGEN)	132

Konfiguration von Impulsgeneratoren

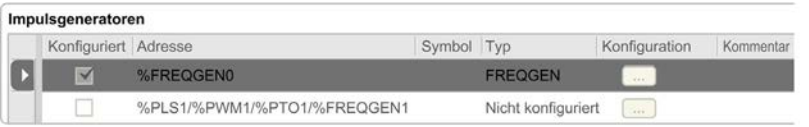
Einführung

Die Impulsgenerator-Funktionsbausteine, `Pulse (PLS)`, `Pulse Width Modulation (PWM)`, `Pulse Train Output (PTO)` und `Frequency Generator (FREQGEN)` werden verwendet, um Rechteckwellensignale oder modulierte Wellensignale auf den zweckbestimmten Ausgangskanälen `%Q0.0` oder `%Q0.1` zu generieren.

Die PWM-Ausgänge generieren ein moduliertes Wellensignal mit variabler Breite und variablem Arbeitszyklus. Die PTO-Ausgänge generieren eine Rechteckwelle zur Steuerung eines linearen, einachsigen Stepper- oder Servo-Antriebs im Open-Loop-Betrieb. Der PLS generiert ebenfalls eine Rechteckwelle für eine programmierte Impulsanzahl.

Konfiguration von Impulsgeneratoren

In der nachstehenden Tabelle wird die Konfiguration von Impulsgeneratoren beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf den Knoten **Impulsgeneratoren** in der Hardwareübersicht, um die Eigenschaften der Impulsgeneratoren anzuzeigen. Diese Abbildung zeigt die Eigenschaften der Impulsgeneratoren im Editor-Bereich: 
2	Bearbeiten Sie die Eigenschaften und klicken Sie auf **[...]**, um den Impulsgeneratorausgang zu konfigurieren. Weitere Informationen über die Parameter zur Konfiguration von Impulsgeneratoren finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

In der folgenden Tabelle werden die Parameter des Impulsgenerators beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	True/False	False	Gibt an, ob der vom Impulsgenerator erzeugte Ausgang in einem Programm verwendet wird.
Adresse	Nein	%PLSx %PWMx %PTOx %FREQGENx	%PLSx/ %PWMx/ %PTOx/ %FREQGENx	Zeigt die Adresse des Impulsausgangs (`Pulse`), des Impulsbreitenmodulationsausgangs (`Pulse Width Modulation`), des Impulswellenausgangs (`Pulse Train Output`) oder des Frequenzgenerators (`Frequency Generator`) an, wobei x für die Ausgangsnummer steht.
Symbol	Ja	–	–	Hiermit kann ein Symbol angegeben werden, das mit dem Impulsgeneratorobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol**, um das Feld zu bearbeiten.
Typ	Nein	**Nicht konfiguriert** **PLS** **PWM** **PTO** **FREQGEN**	**Nicht konfiguriert**	Zeigt den Impulsgeneratortyp an, der für den Ausgangskanal verwendet wird.
Konfiguration	Ja	**[...]** (Schaltfläche)	Aktiviert	Ermöglicht Ihnen die Konfiguration des Impulsgenerators mithilfe des Fensters **Impulsgenerator-Assistent**.
Kommentar	Ja	–	–	Hiermit kann ein Kommentar angegeben werden, der mit dem Impulsgeneratorobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar**, um das Feld zu bearbeiten.

PLS-Konfiguration

Weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration von Pulse (%PLS) *(siehe Seite 123)*.

Weitere Informationen über den Funktionsbaustein `Pulse` finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Erweiterte Funktionen – Bibliothekshandbuch im Kapitel über Pulse (%PLS) *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*.

PWM-Konfiguration

Siehe Konfiguration von Pulse Width Modulation (%PWM) *(siehe Seite 126)*

Weitere Informationen über den Funktionsbaustein `Pulse Width Modulation` finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Erweiterte Funktionen – Bibliothekshandbuch im Kapitel über Pulse Width Modulation (%PWM) *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*.

PTO-Konfiguration

Siehe Konfiguration von Pulse Train Output (%PTO) *(siehe Seite 128)*)

Weitere Informationen über den Funktionsbaustein `Pulse Train Output` finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Erweiterte Funktionen – Bibliothekshandbuch im Kapitel über Pulse Train Output (%PTO) *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*.

Konfiguration des Frequenzgenerators

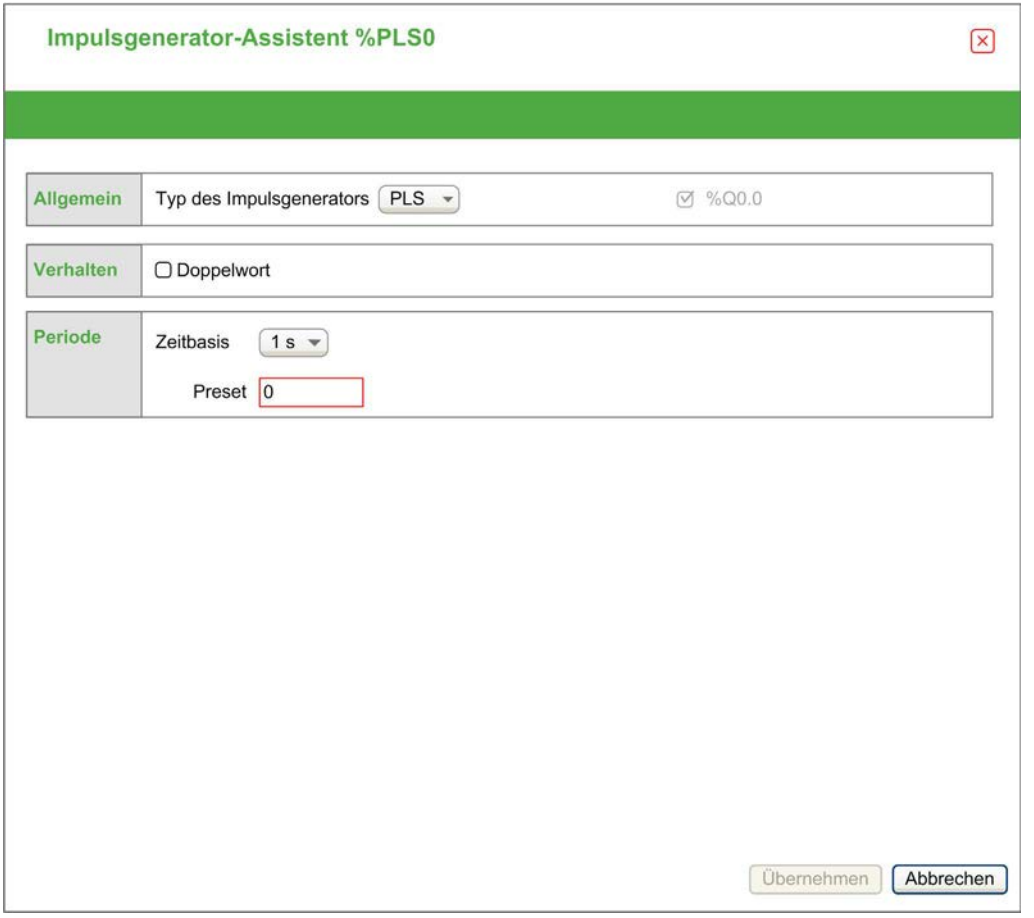
Siehe Konfigurieren des Frequenzgenerators (%FREQGEN) *(siehe Seite 128)*

Weitere Informationen über den Funktionsbaustein `FREQGEN` finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Erweiterte Funktionen – Bibliothekshandbuch im Kapitel zum Frequenzgenerator (%FREQGEN) *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*.

Konfigurieren von Pulse (%PLS)

Impulsgenerator-Assistent für PLS

Diese Abbildung zeigt das Fenster **Impulsgenerator-Assistent**, wenn **Typ des Impulsgenerators** auf **PLS** eingestellt ist:



Die folgende Tabelle beschreibt die einzelnen Parameter, die verfügbar sind, wenn der Kanal im Modus **PLS** konfiguriert ist:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
Typ des Impulsgenerators	**Nicht konfiguriert** **PLS** **PWM** **PTO** **FREQGEN**	**PLS**	Ermöglicht die Auswahl des Impulsgeneratortyps und die Konfiguration der Ausgangseigenschaften. Wählen Sie: ● **PLS**, um die Ausgangskanäle im PLS-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfiguration von Pulse (%PLS) *(siehe Seite 123)*. ● **PWM**, um die Ausgangskanäle im PWM-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfiguration von Pulse Width Modulation (%PWM) *(siehe Seite 126)* ● **PTO**, um die Ausgangskanäle im PTO-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfiguration von Pulse Train Output (%PTO) *(siehe Seite 128)*) ● **FREQGEN**, um die Ausgangskanäle im FREQGEN-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfigurieren des Frequenzgenerators (%FREQGEN) *(siehe Seite 132)*.
Doppelwort	True/False	False	Ermöglicht das Umschalten der Datengröße zwischen Word (16 Bit) und Double Word (32 Bit). Dieser Parameter ist standardmäßig deaktiviert. Die aktuelle Datengröße entspricht folglich einem Word (16 Bit). Durch die Aktivierung dieses Felds wechselt die Datengröße zu Double Word (32 Bit).
Zeitbasis	**0.1 ms** **1 ms** **10 ms** **1 s**	**1 s**	Ermöglicht die Auswahl der Zeitbasis für die Frequenzmessung.
Preset	Der folgenden Tabelle können Sie alle voreingestellten Werte für Impulsgeneratoren vom Typ PLS entnehmen.	0	Ermöglicht die Definition des Preset-Werts für den Impulsausgang.

Die nachstehende Tabelle enthält die Wertebereiche für den **Preset**-Parameter:

Typ	Zeitbasis	Preset-Wertebereich
PLS	0,1 ms	1...20000
	1 ms	1...2000
	10 ms	1...200
	1 s	1 oder 2

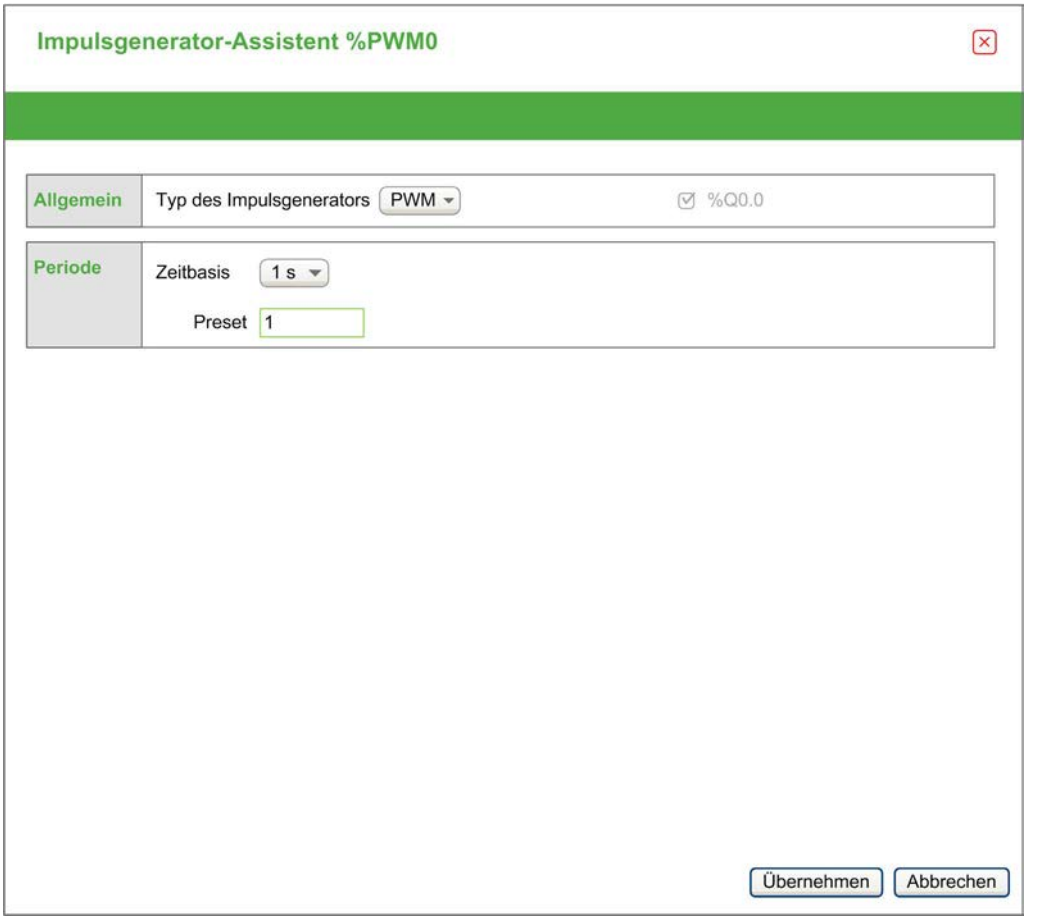
Weitere Einzelheiten zur Konfiguration werden auf der Registerkarte **Programmierung** angezeigt.

Weitere Informationen über den Funktionsbaustein `Pulse` finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Erweiterte Funktionen – Bibliothekshandbuch im Kapitel über Pulse (%PLS) *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*.

Konfiguration von Pulse Width Modulation (%PWM)

Impulsgenerator-Assistent für PWM

Diese Abbildung zeigt das Fenster **Impulsgenerator-Assistent**, wenn **Typ des Impulsgenerators** auf **PWM** eingestellt ist:



Die folgende Tabelle beschreibt die einzelnen Parameter, die verfügbar sind, wenn der Kanal im Modus **PWM** konfiguriert ist:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
Typ des Impulsgenerators	**Nicht konfiguriert** **PLS** **PWM** **PTO** **FREQGEN**	**PWM**	Ermöglicht die Auswahl des Impulsgeneratortyps und die Konfiguration der Ausgangseigenschaften. Wählen Sie: ● **PLS**, um die Ausgangskanäle im PLS-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfiguration von Pulse (%PLS) *(siehe Seite 123)*. ● **PWM**, um die Ausgangskanäle im PWM-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfiguration von Pulse Width Modulation (%PWM) *(siehe Seite 126)* ● **PTO**, um die Ausgangskanäle im PTO-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfiguration von Pulse Train Output (%PTO) *(siehe Seite 128)*) ● **FREQGEN**, um die Ausgangskanäle im FREQGEN-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfigurieren des Frequenzgenerators (%FREQGEN) *(siehe Seite 132)*.
Zeitbasis	**0.1 ms** **1 ms** **10 ms** **1 s**	**1 s**	Ermöglicht die Auswahl der Zeitbasis für die Frequenzmessung.
Preset	Der folgenden Tabelle können Sie alle voreingestellten Werte für Impulsgeneratoren vom Typ PWM entnehmen.	0	Ermöglicht die Definition des Preset-Werts für den PWM-Ausgang.

Die nachstehende Tabelle enthält die Wertebereiche für den **Preset**-Parameter:

Typ	Zeitbasis	Preset-Wertebereich
PWM	0,1 ms	1...10000
	1 ms	1...1000
	10 ms	1...100
	1 s	1

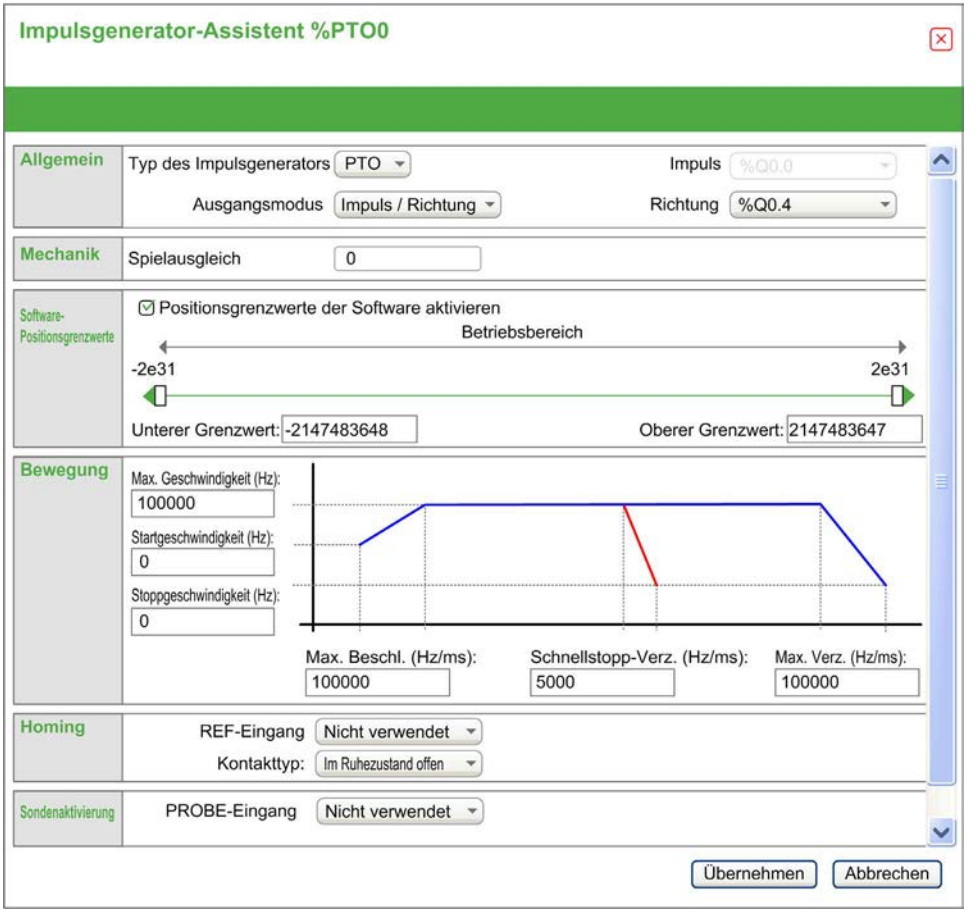
Weitere Einzelheiten zur Konfiguration werden auf der Registerkarte **Programmierung** angezeigt.

Weitere Informationen über den Funktionsbaustein `Pulse Width Modulation` finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Erweiterte Funktionen – Bibliothekshandbuch im Kapitel über Impulsbreitenmodulation (%PWM) *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*.

Konfiguration von Pulse Train Output (%PTO)

Impulsgenerator-Assistent für PTO

Diese Abbildung zeigt das Fenster **Impulsgenerator-Assistent**, wenn **Typ des Impulsgenerators** auf **PTO** eingestellt ist:



Die folgende Tabelle beschreibt die einzelnen Parameter, die verfügbar sind, wenn der Kanal im Modus **PTO** konfiguriert ist:

Parameter		Wert	Standard	Beschreibung
Allgemein	**Typ des Impulsgenerators**	**Nicht konfiguriert** **PLS** **PWM** **PTO** **FREQGEN**	**PTO**	Ermöglicht die Auswahl des Impulsgeneratortyps und die Konfiguration der Ausgangseigenschaften. Wählen Sie: ● **PLS**, um die Ausgangskanäle im PLS-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfiguration von Pulse (%PLS) *(siehe Seite 123)*. ● **PWM**, um die Ausgangskanäle im PWM-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfiguration von Pulse Width Modulation (%PWM) *(siehe Seite 126)* ● **PTO**, um die Ausgangskanäle im PTO-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfiguration von Pulse Train Output (%PTO) *(siehe Seite 128)*) ● **FREQGEN**, um die Ausgangskanäle im FREQGEN-Modus zu konfigurieren. Siehe Konfigurieren des Frequenzgenerators (%FREQGEN) *(siehe Seite 132)*.
	Ausgangsmodus	**Im Uhrzeigersinn / Gegen den Uhrzeigersinn** **Impuls / Richtung**	**Impuls / Richtung**	Auswählen des Ausgangsmodus *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*. **HINWEIS:** Der Ausgangsmodus **Im Uhrzeigersinn / Gegen den Uhrzeigersinn** ist nur für PTO0 gültig. Dieser Modus deaktiviert PTO1.
	Impuls	%Q0.0 für PTO0, %Q0.1 für PTO1	%Q0.0 für PTO0, %Q0.1 für PTO1	Wenn **Impuls/Richtung** im **Ausgangsmodus** ausgewählt wurde, dann wählen Sie den Ausgang, der die Betriebsgeschwindigkeit des Motors bereitstellt.

Parameter		Wert	Standard	Beschreibung
	Richtung	**Nicht verwendet** %Q0.0...16 (abhängig von Steuerungsreferenz)	%Q0.2	Wenn **Impuls/Richtung** im **Ausgangsmodus** ausgewählt wurde, dann wählen Sie den Ausgang, der die Drehrichtung des Motors bereitstellt. Auf **Nicht verwendet** (deaktiviert) setzen, wenn der Richtungsausgang für die Anwendung nicht erforderlich ist. HINWEIS: Die Anwendung muss mit einer Funktionsebene von mindestens **Ebene 5.0** konfiguriert werden, damit die Option **Nicht verwendet** aktiviert werden kann.
	Im Uhrzeigersinn	%Q0.0	%Q0.0	Wenn **Im Uhrzeigersinn / Gegen den Uhrzeigersinn** im **Ausgangsmodus** ausgewählt wurde, dann wählen Sie den Ausgang, der das Signal für die Vorwärtsgeschwindigkeit und Drehrichtung des Motors bereitstellt.
	Gegen den Uhrzeigersinn	%Q0.1	%Q0.1	Wenn **Im Uhrzeigersinn / Gegen den Uhrzeigersinn** im **Ausgangsmodus** ausgewählt wurde, dann wählen Sie den Ausgang, der das Signal für die Rücklaufgeschwindigkeit und Drehrichtung des Motors bereitstellt.
Mechanik	**Spielausgleich**	0 bis 65535	0	Einstellen des Werts für den Spielausgleich. Die angegebene Anzahl der Spielausgleichsimpulse werden nicht zum Positionszähler hinzugefügt. Siehe Spielausgleich *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*.
Software-Positions-grenzwerte	**Positionsgrenzwerte der Software aktivieren**	Aktiviert Deaktiviert	Aktiviert	Bestimmen, ob die Software-Positionsgrenzwerte verwendet werden sollen.
	Unterer Grenzwert	**-2147483648... 2147483647**	**-2147483648**	Festlegen der Position des Softwaregrenzwerts, wie er in der negativen Richtung erkannt werden soll.
	Oberer Grenzwert	**-2147483648... 2147483647**	**2147483647**	Festlegen der Position des Softwaregrenzwerts, wie er in der positiven Richtung erkannt werden soll.

Parameter		Wert	Standard	Beschreibung
Bewegung	**Max. Geschwindigkeit**	0...100000	100000	Festlegen der maximalen Geschwindigkeit des Impulsausgangs (in Hz).
	Startgeschwindigkeit	0...100000	0	Startgeschwindigkeit *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)* des Impulsausgangs festlegen (in Hz). 0, wenn nicht verwendet.
	Stoppgeschwindigkeit	0...100000	0	Stoppgeschwindigkeit *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)* des Impulsausgangs festlegen (in Hz). 0, wenn nicht verwendet.
	Max. Beschl.	1...100000	100000	Festlegen der maximalen Beschleunigung (in Hz/ms).
	Schnellstopp-Verz.	1...100000	5000	Festlegen der Verzögerung bei Erkennung eines Fehlers (in Hz/ms).
	Max. Verz.	1...100000	100000	Festlegen der maximalen Verzögerung (in Hz/ms).
Homing	**REF-Eingang**	**Nicht verwendet** Eingang	**Nicht verwendet**	Bestimmen, ob der REF-Eingang zum Festlegen der Homing-Position verwendet werden soll.
	Kontakttyp	**Im Ruhezustand offen** **Im Ruhezustand geschlossen**	**Im Ruhezustand offen**	Bestimmen, ob der Standardzustand des Schalterkontakts offen oder geschlossen ist. **HINWEIS:** Der Eingangstyp ist nur verfügbar, wenn der **REF-Eingang** ausgewählt wurde.
Sondenaktivierung	**PROBE-Eingang**	**Nicht verwendet** Eingang	**Nicht verwendet**	Bestimmen, ob die der PROBE-Eingang verwendet werden soll. **HINWEIS:** Siehe Merkmale der Standardeingänge für Details zu den physischen Merkmalen des ausgewählten Ausgangs.

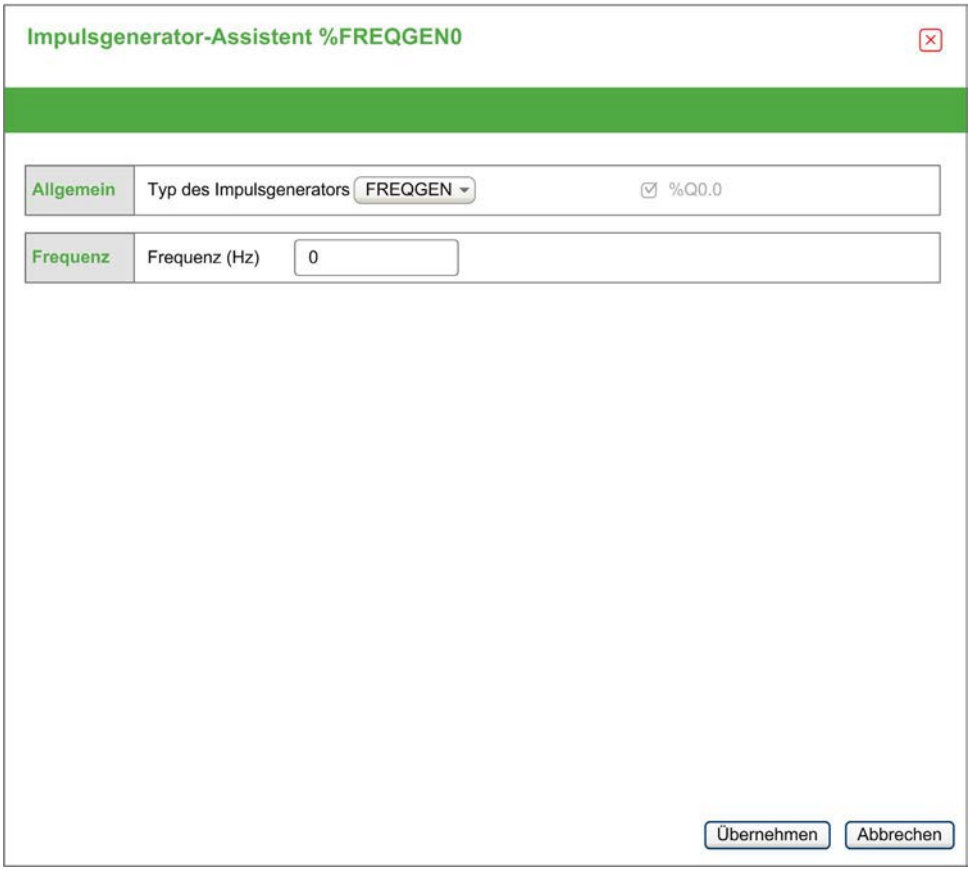
Weitere Einzelheiten zur Konfiguration werden auf der Registerkarte **Programmierung** angezeigt.

Weitere Informationen über den Funktionsbaustein `Pulse Train Output` finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Erweiterte Funktionen – Bibliothekshandbuch im Kapitel über Pulse Train Output (%PTO) *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*.

Konfigurieren des Frequenzgenerator (%FREQGEN)

Impulsgenerator-Assistent für FREQGEN

Die folgende Abbildung zeigt das Fenster **Impulsgenerator-Assistent**, wenn der **Typ des Impulsgenerators** auf **FREQGEN** eingestellt ist:



Der Frequenzgenerator (FG) generiert ein Rechtecksignal mit programmierbarer Frequenz und einem Arbeitszyklus von 50 %. Die Steuerung verwendet einen internen Taktgenerator und stellt ein Ausgangssignal auf einem dedizierten Ausgangskanal bereit (%Q0.0). Dieses Ausgangssignal kann eine konstante Bewegung der Achse direkt regeln. Die Zielfrequenz ist immer positiv.

Weitere Informationen über den Funktionsbaustein FREQGEN finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Erweiterte Funktionen – Bibliothekshandbuch im Kapitel zum Frequenzgenerator (%FREQGEN) *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)*.

Kapitel 5
Konfiguration des E/A-Busses

Übersicht

In diesem Kapitel wird die Konfiguration des E/A-Busses (Erweiterungsmodule) des M221 Logic Controller-Systems beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Allgemeine Verfahren zur E/A-Konfiguration	134
Maximale Hardwarekonfiguration	139
Konfiguration von Steckmodulen und Erweiterungsmodulen	143

Allgemeine Verfahren zur E/A-Konfiguration

Einführung

Sie können in Ihrem Projekt, E/A-Erweiterungsmodule an Ihr M221 Logic Controller hinzufügen, um die Anzahl der Digital- und Analogeingänge und -ausgänge über die Anzahl der in der Steuerung vorhandenen (integrierte E/A) zu erhöhen.

Sie können entweder TM3- oder TM2-E/A-Erweiterungsmodule an die Steuerung hinzufügen und die Anzahl der E/A durch TM3-Transmitter- und Empfängermodule weiter erhöhen, um dezentrale E/A-Konfigurationen zu erstellen. Es gelten in allen Fällen spezielle Regeln beim Erstellen lokaler und dezentraler E/A-Erweiterungen, und beim Mischen von TM2- und TM3-E/A-Erweiterungsmodulen (siehe Maximale Hardware-Konfiguration *(siehe Seite 139)*).

Der E/A-Erweiterungsbus von einem M221 Logic Controller wird in dem Moment erstellt, in dem Sie E/A-Erweiterungsmodule in die Steuerung einbauen. E/A-Erweiterungsmodule werden in der Sterungsarchtiektur als externe Geräte betrachtet und demzufolge anders behandelt als die integrierten E/A der Steuerung.

E/A-Erweiterungsbusfehler

Wenn die Steuerung mit einem oder mehreren E/A-Erweiterungsmodulen nicht kommunizieren kann, die in der Programmkonfiguration enthalten sind, und diese Module nicht als optionale Module konfiguriert sind (siehe Optionale E/A-Erweiterungsmodule *(siehe Seite 90)*), dann wird dies von der Steuerung als ein E/A-Erweiterungsbusfehler betrachtet. Die erfolglose Kommunikation kann während des Startens oder während des Betriebs der Steuerung festgestellt werden und die Ursachen hierfür können vielfältig sein. Zu den Ursachen eines Kommunikationsfehlers auf dem E/A-Erweiterungsbus zählen u. a. das Trennen von E/A-Modulen bzw. das Fehlen dieser Module, elektromagnetische Strahlung mit Werten über den Umgebungskenndaten oder aus einem anderen Grund nicht betriebsbereite Module.

Wenn ein E/A-Erweiterungsbusfehler während des Betriebs festgestellt wird, dann werden die Diagnosedaten in `%SW118` und `%SW120` Systemwörtern festgehalten und die rote LED mit der Kennzeichnung **ERR** blinkt.

Aktive E/A-Erweiterungsbus-Fehlerbehandlung

Das Systembit %S106 ist standardmäßig auf 0 gesetzt, um die Verwendung der aktiven E/A-Fehlerbehandlung festzulegen. Die Anwendung kann dieses Bit auf 1 setzen, um stattdessen die passive E/A-Fehlerbehandlung anzuwenden.

Wenn die Steuerung ein TM3-Modul erkennt, für das ein Buskommunikationsfehler vorliegt, setzt sie den Bus standardmäßig in den Zustand „Bus aus“, wodurch die Ausgänge des TM3-Erweiterungsmoduls, das Eingangs- und das Ausgangsabbild auf 0 gesetzt werden. Ein TM3-Erweiterungsmodul weist einen Buskommunikationsfehler auf, wenn ein E/A-Austausch mit dem Erweiterungsmodul über mindestens zwei aufeinanderfolgende Bustaskzyklen nicht erfolgreich war. Wenn ein Buskommunikationsfehler auftritt, wird das Bit n von %SW120 auf 1 gesetzt, wobei n für die Nummer des Erweiterungsmoduls steht und %SW118 Bit 14 wird auf 0 gesetzt.

Der normale E/A-Erweiterungsbusbetrieb kann erst wieder hergestellt werden, nachdem die Fehlerquelle beseitigt wurde und eine der folgenden Aktionen durchgeführt wurde:

- Aus- und Einschalten
- Neuer Download der Anwendung
- Anforderung der Anwendung durch eine steigende Flanke auf dem Bit `%S107`
- Mit EcoStruxure Machine Expert - Basic durch Auswahl des Befehls **Steuerung initialisieren**

Passive E/A-Bus-Fehlerbehandlung

Die Anwendung kann das Systembit %S106 auf 1 setzen, um die passive E/A-Fehlerbehandlung anzuwenden. Diese Fehlerbehandlung wird bereitgestellt, um eine Kompatibilität mit früheren Firmware-Versionen und Steuerungen zu gewährleisten, die durch den M221 Logic Controller ersetzt werden.

Wenn die passive E/A-Fehlerbehandlung angewendet wird, versucht die Steuerung, den Datenbusaustausch mit den Modulen während des Buskommunikationsfehlers fortzusetzen. Wenn der Erweiterungsbusfehler fortbesteht, versucht die Steuerung die Kommunikation mit nicht kommunizierenden Modulen auf dem Bus wiederherzustellen, abhängig vom Typ der E/A-Erweiterungsmodule, TM3 oder TM2:

- Für TM3-E/A-Erweiterungsmodule wird der Wert der E/A-Kanäle für ungefähr 10 Sekunden beibehalten (**Werte beibehalten**), während die Steuerung versucht die Kommunikation wiederherzustellen. Wenn die Steuerung die Kommunikation in diesem Zeitraum nicht wiederherstellen kann, werden alle betroffenen TM3-E/A-Erweiterungsausgänge auf Null (0) gesetzt.
- Für TM2-E/A-Erweiterungsmodule, die möglicherweise Teil der Konfiguration sind, wird der Wert der E/A-Kanäle unbefristet beibehalten. Das heißt, das die Ausgänge der TM2-E/A-Erweiterungsmodule auf **Werte beibehalten** eingestellt sind, bis das Steuerungssystem aus- und wieder eingeschaltet wird oder Sie einen Befehl **Steuerung initialisieren** mit EcoStruxure Machine Expert - Basic senden.

In beiden Fällen wird die Steuerung weiterhin der Logik folgen und die integrierten E/A werden weiterhin durch die Anwendung verwaltet (Durch Anwendung verwaltet *(siehe Seite 69)*), während die Steuerung versucht, die Kommunikation mit den nicht kommunizierenden E/A-Erweiterungsmodulen wiederherzustellen. Wenn die Kommunikation erfolgreich ist, werden die E/A-Erweiterungsmodule wieder von der Anwendung verwaltet. Wenn die Kommunikation mit den E/A-Erweiterungsmodulen erfolglos ist, müssen Sie die Ursachen für die erfolglose Kommunikation beheben und dann das Steuerungssystem aus- und wieder einschalten oder einen Befehl **Steuerung initialisieren** mit EcoStruxure Machine Expert - Basic senden.

Der Wert des Eingangsabbilds der E/A-Erweiterungsmodule mit Kommunikationsfehler wird beibehalten, der Wert des Ausgangsabbilds wird von der Anwendung gesetzt.

Wenn zudem die nicht kommunizierenden E/A-Module die Kommunikation mit den nicht beeinträchtigten Modulen stören, werden die nicht beeinträchtigten Module ebenfalls als fehlerhaft betrachtet und ihr entsprechendes Bit in %SW120 wird auf 1 gesetzt. Mit dem kontinuierlichen Datenaustausch jedoch, der die passive Fehlerbehandlung des E/A-Erweiterungsbusses definiert, werden die nicht beeinträchtigten Module dennoch die gesendeten Daten und nicht die Fehlerausweichwerte anwenden, wie bei dem nicht kommunizierenden Modul.

Aus diesem Grund müssen Sie innerhalb Ihrer Anwendung den Zustand des Busses sowie den Fehlerzustand der Module auf dem Bus überwachen und die erforderlichen Maßnahmen für Ihre Anwendung ergreifen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Dementsprechend müssen Sie bei der Risikobewertung der Möglichkeit eines Kommunikationsfehlers zwischen der speicherprogrammierbaren Steuerung und einem E/A-Erweiterungsmodul Rechnung tragen.
- Wenn die bei einem externen Fehler verwendete Option "Werte beibehalten" bei einem externen E/A-Erweiterungsbus mit Ihrer Anwendung nicht kompatibel ist, müssen Sie bei Eintritt eines solchen Ereignisses alternative Mittel zur Steuerung der Anwendung verwenden.
- Überwachen Sie den Status des E/A-Erweiterungsbusses, indem Sie die zugewiesenen Systemwörter verwenden und führen Sie Ihrer Risikobewertung gemäß geeignete Maßnahmen durch.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Für weitere Informationen hinsichtlich von Maßnahmen bei einem erkannten E/A-Erweiterungsbusfehler beim Start der Steuerung, siehe Optionale E/A-Erweiterungsmodule *(siehe Seite 90)*.

Neustarten des E/A-Erweiterungsbusses

Wenn eine aktive E/A-Fehlerbehandlung angewendet, das heißt, TM3-Ausgänge auf 0 gesetzt werden, wenn ein Buskommunikationsfehler erkannt wird, kann die Anwendung einen Neustart des E/A-Erweiterungsbusses anfordern während die Steuerung noch in Betrieb ist (ohne dass ein Kaltstart, Warmstart, Aus- und Einschalten oder ein Herunterladen der Anwendung erforderlich ist).

Das Systembit %S107 ist verfügbar, um Neustarts des E/A-Erweiterungsbusses anzufordern. Der Standardwert dieses Bits ist 0. Die Anwendung kann %S107 auf 1 setzen, um einen Neustart des E/A-Erweiterungsbusses anzufordern. Wenn eine steigende Flanke bei diesem Bit erkannt wird, wird der E/A-Erweiterungsbus durch die Steuerung neu konfiguriert und neu gestartet, sofern folgende Bedingungen erfüllt sind:

- %S106 wird auf 0 gesetzt (das heißt, die E/A-Erweiterungsbusaktivität wird gestoppt)
- %SW118 Bit 14 wird auf 0 gesetzt (E/A-Erweiterungsbus ist fehlerhaft)
- Mindestens ein Bit von %SW120 wird auf 1 gesetzt (mindestens ein Erweiterungsmodul weist einen Buskommunikationsfehler auf)

Wenn %S107 auf 1 gesetzt wird und eine der oben aufgeführten Bedingungen nicht erfüllt wird, ergreift die Steuerung keine Maßnahmen.

Abstimmung der Software- und Hardwarekonfiguration

Die in die Steuerung integrierten E/A sind unabhängig von den E/A, die Sie in Form von E/A-Erweiterungen hinzufügen. Hierbei ist es von grundlegender Bedeutung, dass die logische E/A-Konfiguration im Programm mit der physischen E/A-Konfiguration der Installation übereinstimmt. Wenn Sie physische E/A am E/A-Erweiterungsbus bzw. je nach Steuerungsreferenz in der Steuerung (in Form von Steckmodulen) hinzufügen oder entfernen, müssen Sie die Konfiguration Ihrer Anwendung entsprechend aktualisieren. Dies gilt ebenfalls für alle Feldbusgeräte in Ihrer Installation. Andernfalls besteht die Gefahr, dass der Erweiterungs- oder Feldbus nicht länger funktionstüchtig ist, während die integrierten E/A in der Steuerung nach wie vor funktionieren.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Aktualisieren Sie die Konfiguration Ihres Programms bei jedem Hinzufügen oder Entfernen von E/A-Erweiterungen jeder Art auf dem E/A-Bus bzw. von beliebigen Geräten auf dem Feldbus.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Beschreibung der optionalen Funktion für E/A-Erweiterungsmodule

E/A-Erweiterungsmodule Die Funktion **Optionales Modul** bietet größere Flexibilität bei der Konfiguration durch die Möglichkeit zur Definition von Modulen, die physisch nicht mit dem Logic Controller verbunden sind. Das bedeutet, eine einzige Anwendung kann zahlreiche physische Konfigurationen von E/A-Erweiterungsmodulen unterstützen und damit eine wesentlich bessere Skalierbarkeit bereitstellen, ohne dass eine Vielzahl verschiedener Anwendungsdateien für dieselbe Anwendung verwaltet werden muss.

Sie müssen mit den Folgen und Auswirkungen einer Markierung der E/A-Module in Ihrer Anwendung als „optional“ im Detail vertraut sein, ungeachtet dessen, ob die Module bei Betrieb der Maschine bzw. bei laufendem Prozess physisch vorhanden sind oder nicht. Berücksichtigen Sie diese Funktion bei der Risikoanalyse.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Nehmen Sie in Ihre Risikoanalyse alle Änderungen der E/A-Konfiguration auf, die durch die Markierung von E/A-Erweiterungsmodulen als „optional“ auftreten können, insbesondere durch die Einrichtung von TM3-Sicherheitsmodulen (TM3S...) als optionale E/A-Module, und bestimmen Sie, ob diese Änderungen in Bezug auf Ihre Anwendung als akzeptabel gelten können.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Detaillierte Informationen zu dieser Funktion finden Sie unter Optionale E/A-Erweiterungsmodule *(siehe Seite 90)*.

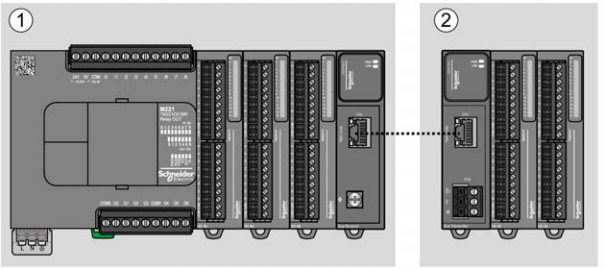
Maximale Hardwarekonfiguration

Einführung

Der M221 Logic Controller ist ein Steuerungssystem, das eine Komplettlösung mit optimierten Konfigurationen und erweiterbarer Architektur bereitstellt.

Prinzip der lokalen und dezentralen Konfiguration

Die folgende Abbildung definiert die lokale und dezentrale Konfiguration:



(1) Lokale Konfiguration
(2) Dezentrale Konfiguration

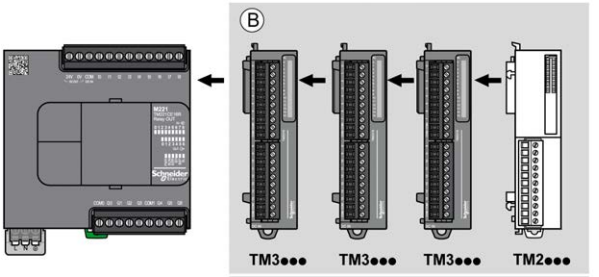
M221 Logic Controller-Architektur bei lokaler Konfiguration

Eine optimierte lokale Konfiguration und Flexibilität werden durch den Verband folgender Komponenten erreicht:

- M221 Logic Controller
- TM3-Erweiterungsmodule
- TM2-Erweiterungsmodule

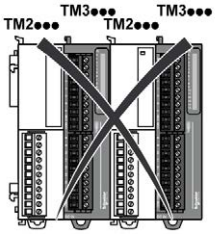
Die Architektur der M221 Logic Controller-Konfiguration ist von den Anforderungen der jeweiligen Anwendung abhängig.

Die folgende Abbildung zeigt die Komponenten einer lokalen Konfiguration:



(B) Erweiterungsmodule (siehe „Maximale Anzahl von Modulen“)

HINWEIS: Die im Folgenden gezeigte Installation eines TM2-Moduls hinter einem TM3-Modul ist unzulässig:



M221 Logic Controller-Architektur bei dezentraler Konfiguration

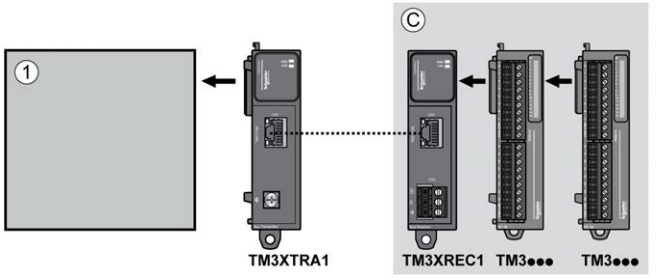
Eine optimierte dezentrale Konfiguration und Flexibilität werden durch den Verband folgender Komponenten erreicht:

- M221 Logic Controller
- TM3-Erweiterungsmodule
- TM3-Sender- und Empfängermodule

Die Architektur der M221 Logic Controller-Konfiguration ist von den Anforderungen der jeweiligen Anwendung abhängig.

HINWEIS: TM2-Module dürfen nicht in Konfigurationen eingesetzt werden, die TM3-Sender- und -Empfängermodule enthalten.

Die folgende Abbildung zeigt die Komponenten einer dezentralen Konfiguration:



(1) Logic Controller und Module
(C) Erweiterungsmodule (maximal 7)

Maximale Anzahl an Modulen

Die folgende Tabelle zeigt die maximal unterstützte Konfiguration:

Referenzen	Maximum	Konfigurationstyp
TM221C16• TM221CE16• TM221C24• TM221CE24• TM221C40• TM221CE40• TM221M16R• TM221ME16R• TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK	7 TM3/TM2-Erweiterungsmodule	Lokal
TM3XREC1	7 TM3-Erweiterungsmodule	Dezentral
HINWEIS: TM3-Sender- und -Empfängermodule werden in der maximalen Anzahl der Erweiterungsmodule nicht berücksichtigt.		

HINWEIS: Die Konfiguration mit den TM3- und TM2-Erweiterungsmodulen wird von der Software EcoStruxure Machine Expert - Basic im Fenster **Konfiguration** validiert, wobei der globale Stromverbrauch aller installierten Module zu berücksichigen ist.

HINWEIS: In einigen Umgebungen kann eine maximale Konfiguration, die aus Modulen mit hohem Stromverbrauch besteht, in Verbindung mit der maximal zulässigen Entfernung zwischen den TM3-Sender- und -Empfängermodulen zu Buskommunikationsproblemen führen, obwohl die Software EcoStruxure Machine Expert - Basic diese Konfiguration zulässt. In diesem Fall müssen Sie den Stromverbrauch der für die Konfiguration ausgewählten Module sowie den für Ihre Anwendung erforderlichen Kabel-Mindestabstand analysieren und versuchen, Ihre Auswahl weitmöglichst zu optimieren.

Stromabgabe an den E/A-Bus

Die folgende Tabelle zeigt die maximale Stromabgabe der Steuerungen an den E/A-Bus (I/O Bus):

Referenz	E/A-Bus 5 VDC	E/A-Bus 24 VDC
TM221C16R TM221CE16R	325 mA	120 mA
TM221C16T TM221CE16T	325 mA	148 mA
TM221C16U TM221CE16U	325 mA	148 mA
TM221C24R TM221CE24R	520 mA	160 mA
TM221C24T TM221CE24T	520 mA	200 mA
TM221C24U TM221CE24U	520 mA	200 mA
TM221C40R TM221CE40R	520 mA	240 mA
TM221C40T TM221CE40T	520 mA	304 mA
TM221C40U TM221CE40U	520 mA	304 mA
TM221M16R• TM221ME16R•	520 mA	460 mA
TM221M16T• TM221ME16T•	520 mA	492 mA
TM221M32TK TM221ME32TK	520 mA	484 mA

HINWEIS: Erweiterungsmodule werden über die 5-VDC- und 24-VDC-Versorgung des E/A-Busses (I/O Bus) gespeist. Somit bestimmt die Stromabgabe des Logic Controllers an den E/A-Bus (I/O Bus) die Anzahl der Erweiterungsmodule, die an den E/A-Bus (I/O Bus) angeschlossen werden können (wird von der Software EcoStruxure Machine Expert - Basic im Fenster **Konfiguration** validiert).

Konfiguration von Steckmodulen und Erweiterungsmodulen

Einführung

In Ihrem Projekt können Sie folgende Geräte zu der Steuerung hinzufügen:

- TMC2-Steckmodule
- TM3 E/A-Digitalmodule
- TM3 E/A-Analogmodule
- TM3 E/A-Expertenmodule
- TM2 E/A-Digitalmodule
- TM2 E/A-Analogmodule

TMC2-Steckmodule

Detaillierte Informationen zur Steckmodulkonfiguration finden Sie in folgenden Programmier- und Hardwarehandbüchern:

Steckmodultyp	Hardwarehandbuch	Programmierhandbuch
TMC2-Steckmodule	TMC2 Steckmodule – Hardwarehandbuch	TMC2-Steckmodule – Programmierhandbuch

TM3-Erweiterungsmodule

Weitere Informationen zur Modulkonfiguration finden Sie in den folgenden Programmier- und Hardwarehandbüchern der einzelnen Erweiterungsmodultypen:

Erweiterungsmodultyp	Hardwarehandbuch	Programmierhandbuch
TM3 Digitale E/A-Erweiterungsmodule	TM3 Digitale E/A-Erweiterungsmodule – Hardwarehandbuch	TM3-Erweiterungsmodule – Programmierhandbuch
TM3 Analoge E/A-Erweiterungsmodule	TM3 Analoge E/A-Module – Hardwarehandbuch	
TM3-E/A-Experten-Erweiterungsmodule	TM3 E/A-Expertenmodule – Hardwarehandbuch	
TM3-Sicherheitsmodule	TM3 Sicherheitsmodule – Hardwarehandbuch	
TM3 Sender- und Empfängermodule	TM3 Sender- und Empfängermodule – Hardwarehandbuch	

TM2-Erweiterungsmodule

Weitere Informationen zur Modulkonfiguration finden Sie in den Programmier- und Hardwarehandbüchern der jeweiligen Erweiterungsmodultypen:

Erweiterungsmodultyp	Hardwarehandbuch	Programmierhandbuch
TM2 Digitale E/A-Module	TM2 Digitale E/A-Module – Hardwarehandbuch	TM2-Erweiterungsmodule – Programmierhandbuch
TM2 Analoge E/A-Module	TM2 Analoge E/A-Module – Hardwarehandbuch	

Kapitel 6
Konfiguration der integrierten Kommunikation

Übersicht

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der Kommunikationsfunktionen des M221 Logic Controller-Systems beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
6.1	Konfiguration der Ethernet-Verbindung	146
6.2	Konfiguration der seriellen Leitung	190
6.3	Unterstützte Modbus-Funktionscodes	211
6.4	Diagramm der Zustandsmaschine für den Modbus E/A-Scanner	214

Abschnitt 6.1
Konfiguration der Ethernet-Verbindung

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Konfiguration des Ethernet-Netzwerks	147
Konfiguration von Modbus TCP oder Modbus TCP IOScanner	156
Konfiguration von EtherNet/IP	171

Konfiguration des Ethernet-Netzwerks

Einführung

Sie können eine TCP/IP-Verbindung zur Steuerung durch die Konfiguration des Ethernet-Netzwerks herstellen. Mit Ethernet wird ein lokales Netzwerk (LAN) zwischen dem Logic Controller und anderen Geräten eingerichtet. Bei der Ethernet-Konfiguration können Sie ebenfalls die IP-Adresse des Netzwerkgeräts konfigurieren.

HINWEIS: Die Verbindung zwischen Steuerung und PC verwendet das TCP/IP-Protokoll. Dieses Protokoll muss auf dem PC installiert sein.

Sie können die IP-Adresse über folgende Protokolle abrufen:
- Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)
- Bootstrap Protocol (BOOTP)

Die IP-Adresse kann ebenfalls durch Angabe der folgenden Adressen definiert werden:
- IP-Adresse
- Subnetzmaske
- Gateway-Adresse

HINWEIS: Schneider Electric operiert unter den Industriestandards bei der Entwicklung und Implementierung von Steuerungssystemen. Dies beinhaltet ein „Defense-in-Depth-Konzept“ zum Schutz industrieller Steuerungssysteme. Bei diesem Verfahren werden die Steuerungen hinter einer oder mehreren Firewalls platziert, um den Zugriff auf autorisierte Personen und Protokolle zu beschränken.

⚠ WARNUNG

UNBERECHTIGTER ZUGRIFF MIT UNBERECHTIGTEM MASCHINENBETRIEB

- Beurteilen Sie, ob Ihre Betriebsumgebung bzw. Ihre Maschinen mit Ihrer kritischen Infrastruktur verbunden sind. Ist das der Fall, dann ergreifen Sie angemessene Präventivmaßnahmen auf der Basis des Defense-in-Depth-Konzepts, bevor Sie das Automatisierungssystem mit einem Netzwerk verbinden.
- Begrenzen Sie die Anzahl der mit einem Netzwerk verbundenen Geräte auf das strikte Minimum.
- Isolieren Sie Ihr Industrienetzwerk von anderen Netzwerken in Ihrer Firma.
- Schützen Sie alle Netzwerke vor unberechtigtem Zugriff mithilfe von Firewalls, VPNs oder anderen bewährten Schutzmaßnahmen.
- Überwachen Sie die Aktivität in Ihren Systemen.
- Verhindern Sie jeden direkten Zugriff bzw. jede direkte Verbindung von Fachgeräten durch unberechtigte Personen oder nicht autorisierte Vorgänge.
- Stellen Sie einen Wiederherstellungsplan für den Notfall auf. Dazu gehört ebenfalls der Backup Ihrer System- und Prozessdaten.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Ethernet-Dienste

Der Logic Controller unterstützt folgende Dienste:

- Modbus TCP-Server
- Modbus TCP-Client
- EtherNet/IP Adapter
- Modbus TCP-Slavegerät

Diese Tabelle gibt die maximale Anzahl von TCP-Serververbindungen an:

Anschlussart	Maximale Anzahl Verbindungen
Server	8
Client	1

Jeder TCP-basierte Server verwaltet seine eigenen Verbindungen.

Wenn ein Client versucht, eine Verbindung herzustellen, die die Abfragegröße überschreiten würde, beendet der Logic Controller die älteste Verbindung, in keinem Fall nicht die Verbindung mit EcoStruxure Machine Expert - Basic.

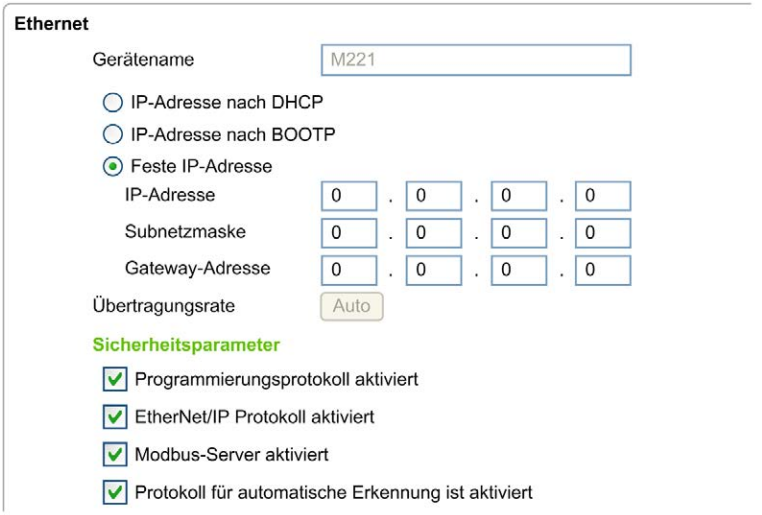
Die Serverbindungen bleiben geöffnet, solange der Logic Controller in seinem aktuellen Betriebszustand verbleibt (`RUNNING`, `STOPPED` oder `HALTED`).

Die Serverbindungen werden beendet, sobald ein Übergang in einen anderen Betriebszustand stattfindet (`RUNNING`, `STOPPED` oder `HALTED`), außer bei einem Spannungsausfall (da die Steuerung in diesem Fall keine Zeit zum Beenden der Verbindungen hat).

Die Serververbindungen können beendet werden, wenn das EtherNet/IP-Ursprungsgerät bzw. der Modbus TCP-Master die Beendigung anfordert.

Ethernet-Konfiguration

In dieser Tabelle wird die Ethernet-Konfiguration beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf den Knoten **ETH1** in der Hardwareübersicht, um die Ethernet-Eigenschaften anzuzeigen. Die nachstehende Abbildung zeigt die Ethernet-Eigenschaftenim Editorbereich: 
2	Bearbeiten Sie die Eigenschaften, um Ethernet zu konfigurieren. Weitere Informationen über die Parameter zur Ethernet-Konfiguration finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

HINWEIS: Die angezeigten **Sicherheitsparameter** sind von der für die Anwendung ausgewählten Funktionsebene *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* abhängig.

In dieser Tabelle werden die Parameter zur Ethernet-Konfiguration beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Ethernet				
Gerätename	Nein	*Alle*	**M221** (wenn die in der Konfiguration verwendete Steuerung M221 Logic Controller ist)	Zeigt den Namen des Geräts an, das mit dem Ethernet-Netzwerk verbunden ist. Die Zeichen a-z, A-Z, 0...9 und das Unterstreichungszeichen (_) sind erlaubt.
IP-Adresse nach DHCP	Ja(1)	TRUE/ FALSE	FALSE	Ermöglicht das Abrufen der IP-Adresse vom DHCP-Server im Netzwerk.
IP-Adresse nach BOOTP	Ja(1)	TRUE/ FALSE	FALSE	Ermöglicht das Abrufen der IP-Adresse vom Boot-PROM-Konfigurationsserver im Netzwerk.
Feste IP-Adresse	Ja(1)	TRUE/ FALSE	TRUE	Ermöglicht die manuelle Definition der IP-Adresse zur Identifizierung des Hosts oder der Netzwerkschnittstelle.

(1) Sie können eine Option für die IP-Adressierung wählen. Durch die Auswahl einer Option werden die anderen Optionen deaktiviert.
(2) Diese Optionen sind nur dann verfügbar, wenn Sie die Option **Feste IP-Adresse** für die IP-Adressierung auswählen.
(3) *w*, *x*, *y* und *z* sind die Bytes, in denen die Adresse gespeichert wird. Jedes Byte kann einen Wert im Bereich 0...255 speichern.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
IP-Adresse	Ja(2)	*w.x.y.z*(3)	0.0.0.0	Ermöglicht die Definition der IP-Adresse des Geräts im Ethernet-Netzwerk. Siehe Adressklassen *(siehe Seite 155)* Die Zuweisung von 0.0.0.0 (Standard) als IP-Adresse für M221 Logic Controller zwingt die Firmware zur Erstellung einer IP-Adresse ausgehend von der MAC-Adresse. Die generierte IP-Adresse lautet 10.10.XXX.YYY, wobei XXX und YYY den Dezimalwerten der letzten 2 Bytes (EE.FF) der MAC-Adresse entsprechen (AA.BB.CC.DD.EE.FF). Beispiel: MAC-Adresse: 00:80:78:19:19:73 EE (19 hex.) = **25** (dez.) FF (73 hex.) = **155** (dez.) Generierte IP-Adresse: 10.10.**25.155**. Die Firmware generiert auch eine IP-Adresse von der MAC Adresse, wenn die spezifische IP-Adresse als doppelte Adresse auf dem Netzwerk identifiziert wird. Bit 9 des Systemworts %SW118 wird auf 1 gesetzt (siehe Beschreibung der Systemwörter *(siehe Seite 281)*) und das Systemwort %SW62 wird auf 1 gesetzt (siehe Beschreibung der Systemwörter *(siehe Seite 281)*), wenn eine doppelte IP-Adresse erkannt wird. Die MAC-Adresse der Steuerung wird in %SW107-%SW109 gespeichert (siehe Beschreibung der Systemwörter *(siehe Seite 281)*).

(1) Sie können eine Option für die IP-Adressierung wählen. Durch die Auswahl einer Option werden die anderen Optionen deaktiviert.

(2) Diese Optionen sind nur dann verfügbar, wenn Sie die Option **Feste IP-Adresse** für die IP-Adressierung auswählen.

(3) *w*, *x*, *y* und *z* sind die Bytes, in denen die Adresse gespeichert wird. Jedes Byte kann einen Wert im Bereich 0...255 speichern.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Subnetzmaske	Ja(2)	*w.x.y.z*(3)	0.0.0.0	Hier können Sie die Adresse des Subnetzwerks festlegen, um eine Gruppe von Geräten für Datenaustausch zu autorisieren. Legt fest, welche Bits in einer IP-Adresse der Netzwerkadresse und welche den Subnetzwerkteilen entsprechen. Siehe Subnetzmaske *(siehe Seite 155)*
Gateway-Adresse	Ja(2)	*w.x.y.z*(3)	0.0.0.0	Ermöglicht die Definition der IP-Adresse des Knotens (Router) in einem TCP-IP-Netzwerks, das als Zugangspunkt zu einem anderen Netzwerk dient. Siehe Gateway-Adresse *(siehe Seite 155)*
Übertragungsrate	Nein	–	**Auto**	Gibt den ausgewählten Modus für die Ethernet-Geschwindigkeit an. „Auto“ verweist auf “Auto-Negation“.
Sicherheitsparameter Über die Sicherheitsparameter können Sie Kommunikationsprotokolle und -funktionen aktivieren oder deaktivieren.				
Programmierungsproto-koll aktiviert	Ja	TRUE/ FALSE	TRUE	Ermöglicht Ihnen die Aktivierung bzw. Deaktivierung der Programmierung über den Ethernet-Port. Ermöglicht darüber hinaus die Aktivierung bzw. Deaktivierung des Zugriffs auf die Softwareobjekte über Animationstabellen oder HMI-Geräte.
EtherNet/IPProtokoll aktiviert	Ja	TRUE/ FALSE	TRUE	Ermöglicht Ihnen die Aktivierung bzw. Deaktivierung des EtherNet/IP-Protokolls für den Aufbau einer Verbindung zu einem Netzwerk zum Datenaustausch.

(1) Sie können eine Option für die IP-Adressierung wählen. Durch die Auswahl einer Option werden die anderen Optionen deaktiviert.
(2) Diese Optionen sind nur dann verfügbar, wenn Sie die Option **Feste IP-Adresse** für die IP-Adressierung auswählen.
(3) *w*, *x*, *y* und *z* sind die Bytes, in denen die Adresse gespeichert wird. Jedes Byte kann einen Wert im Bereich 0...255 speichern.

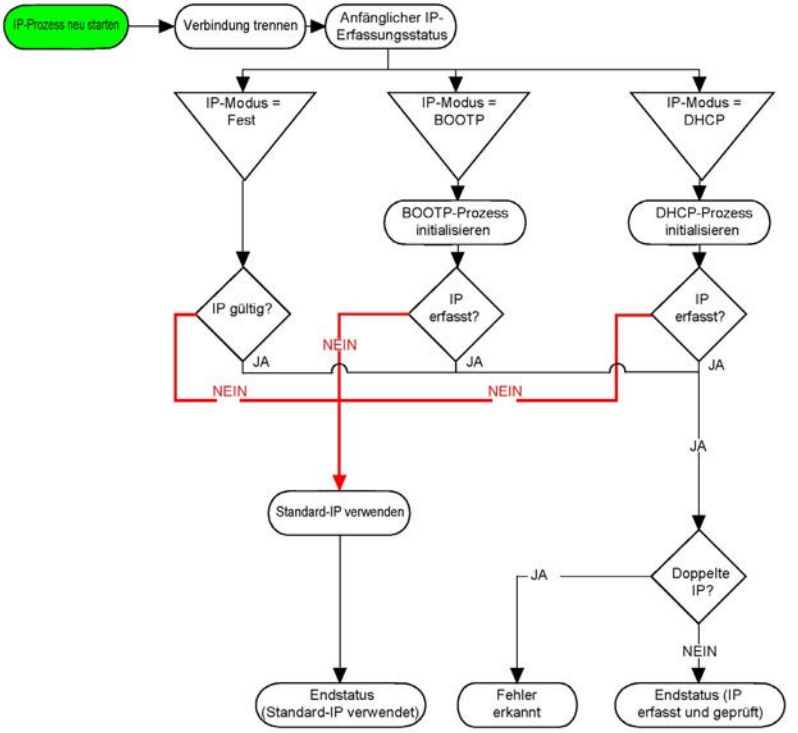
Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Modbus-Server aktiviert	Ja	TRUE/ FALSE	TRUE	Ermöglicht Ihnen die Aktivierung bzw. Deaktivierung des Modbus TCP-Servers. Demzufolge kann dadurch der Zugriff auf die Speicherobjekte %M und %MW über Modbus-Standardrequests aktiviert bzw. deaktiviert werden.
Protokoll für automatische Erkennung ist aktiviert	Ja	TRUE/FALSE	TRUE	Ermöglicht Ihnen die Aktivierung bzw. Deaktivierung des automatischen Erkennungsprotokolls zur automatischen Erkennung von Geräten auf unterstützten Ethernet-Feldbussen.

(1) Sie können eine Option für die IP-Adressierung wählen. Durch die Auswahl einer Option werden die anderen Optionen deaktiviert.
(2) Diese Optionen sind nur dann verfügbar, wenn Sie die Option **Feste IP-Adresse** für die IP-Adressierung auswählen.
(3) *w*, *x*, *y* und *z* sind die Bytes, in denen die Adresse gespeichert wird. Jedes Byte kann einen Wert im Bereich 0...255 speichern.

HINWEIS: Wenn ein in den **Sicherheitsparametern** aufgeführtes Protokoll deaktiviert ist, werden Requests vom entsprechenden Servertyp ignoriert. Das zugehörige Konfigurationsfenster ist nach wie vor verfügbar, allerdings wird die Programmausführung dadurch nicht beeinflusst.

Adressverwaltung

Das nachstehende Diagramm zeigt die verschiedenen Typen von Adresssystemen für den M221 Logic Controller:



HINWEIS: Wenn ein Gerät für die Verwendung der Adressierungsmethoden DHCP oder BOOTP programmiert wurde, kann es keine Verbindung zum jeweiligen Server aufnehmen, da die Steuerung die Standard-IP-Adresse verwendet. Es wird diese Anforderung jedoch ständig erneut senden.

Der IP-Prozess wird in den folgenden Fällen neu gestartet:

- Neustart der Steuerung
- Erneuter Anschluss des Ethernet-Kabels
- Anwendungsdownload (falls sich IP-Parameter ändern)
- Der nach einem vorhergehenden Adressierungsversuch erkannte DHCP- oder BOOTP-Server war nicht erfolgreich oder Lease-Zeit der DHCP-Adresse abgelaufen

Adressklassen

Die IP-Adresse ist mit Folgendem verknüpft:

- mit einem Gerät (dem Host)
- mit dem Netzwerk, an das das Gerät angeschlossen ist

Eine IP-Adresse besteht immer aus einem Code mit 4 Bytes.

Die Verteilung dieser Bytes auf die Netzwerkadresse und die Geräteadresse kann variieren. Diese Verteilung wird durch die Adressklassen definiert.

Die verschiedenen Klassen für IP-Adressen werden in der folgenden Tabelle beschrieben:

Adressklasse	Byte 1					Byte 2	Byte 3	Byte 4
Klasse A	0	Netzwerk-ID				Host-ID		
Klasse B	1	0	Netzwerk-ID				Host-ID	
Klasse C	1	1	0	Netzwerk-ID				Host-ID
Klasse D	1	1	1	0	Multicast-Adresse			
Klasse E	1	1	1	1	0	Adresse für die zukünftige Verwendung reserviert		

Subnetzmaske

Die Subnetzmaske wird verwendet, um mehrere physische Netzwerke mit einer einzigen Netzwerkadresse zu adressieren. Durch die Maske werden das Subnetz und die Geräteadresse in der Host-ID getrennt.

Man erhält die Subnetzadresse, indem die Bits der IP-Adresse, die den Positionen der Maske entsprechen, die 1 enthalten, beibehalten und die restlichen durch 0 ersetzt werden.

Umgekehrt erhält man die Subnetzmaske des Host-Geräts, indem die Bits der IP-Adresse, die den Positionen der Maske entsprechen, die 0 enthalten, beibehalten und die restlichen durch 1 ersetzt werden.

Beispiel für eine Subnetzadresse:

IP-Adresse	192 (11000000)	1 (00000001)	17 (00010001)	11 (00001011)
Subnetzmaske	255 (11111111)	255 (11111111)	240 (11110000)	0 (00000000)
Subnetzadresse	192 (11000000)	1 (00000001)	16 (00010000)	0 (00000000)

HINWEIS: Wenn kein Gateway vorhanden ist, kommuniziert das Gerät nicht in seinem Subnetz.

Gateway-Adresse

Das Gateway ermöglicht, dass eine Nachricht an ein Gerät geleitet wird, das sich nicht im aktuellen Netzwerk befindet.

Wenn kein Gateway vorhanden ist, lautet die Gateway-Adresse 0.0.0.0.

Konfiguration von Modbus TCP oder Modbus TCP IOScanner

Einführung

Sie können den Ethernet-Port für Modbus TCP oder Modbus TCP IOScanner wie folgt konfigurieren:

- Modbus-Zuordnung *(siehe Seite 156)*
- Clientmodus *(siehe Seite 159)*

Nur eine E/A-Scanner-Instanz kann definiert werden: Wenn Sie eine Konfiguration auf einem seriellen Port durchführen, ist eine Konfiguration auf einem Ethernet-Port nicht möglich und umgekehrt. Siehe Konfigurieren des Modbus Serial-E/A-Scanners *(siehe Seite 200)*.

Die maximale Anzahl an TCPs und seriellen E/A-Scanner-Objekten ist von der Funktionsebene abhängig. Weitere Informationen findne Sie unter Maximale Anzahl von Objekten.

Sollte die Kommunikation unterbrochen werden, stoppt der E/A-Scanner. Für weitere Informationen zum Status *(siehe Seite 281)*, siehe %SW212.

Verwenden Sie folgende Systembits zum Zurücksetzen oder Unterbrechen des Modbus TCP IOScanner (siehe Beschreibung der Systembits *(siehe Seite 265)*): %S112 und %S115.

Konfiguration Modbus TCP: Modbus-Zuordnung

In der nachstehenden Tabelle wird die Konfiguration der Modbus-Zuordnung beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie im Fenster **Konfiguration** auf **ETH1→ Modbus TCP**, um die Modbus TCP-Eigenschaften anzuzeigen. Die folgende Abbildung zeigt die im Editor-Bereich angegebenen Eigenschaften: 
2	Wählen Sie **Aktiviert** aus, um die Eigenschaften zur Konfiguration der **Modbus-Zuordnung** zu bearbeiten. **HINWEIS:** Wenn die Schaltfläche **Aktiviert** grau abgeblendet ist, stellen Sie sicher, dass die **Funktionsebene** Ihrer Anwendung (Registerkarte **Programmierung → Tasks → Verhalten**) mindestens der **Ebene 3.2** entspricht.
3	Klicken Sie auf **Übernehmen**.

In der folgenden Tabelle werden die verschiedenen Parameter zur Konfiguration der **Modbus-Zuordnung** beschrieben:

Parameter	Veränderbar[1]	Wert	Standardwert	Beschreibung
Aktiviert	Ja	TRUE/ FALSE	FALSE	Auswählen, um die **Modbus-Zuordnung** zu aktivieren. **HINWEIS:** Wenn das Kontrollkästchen **Aktiviert** deaktiviert wird und Sie Netzwerkvariablen in Ihrem Programm verwenden, sind diese nicht mehr gültig und das Programm kann nicht mehr kompiliert werden. Wenn Sie die Modbus TCP/IP-Dienste vorübergehend deaktivierten möchten, ohne die Verwendung der zugehörigen Netzwerkvariablen zu behindern, deaktivieren Sie die **Sicherheitsparameter** für das Protokoll im Ethernet-Eigenschaftsfenster *(siehe Seite 147)*.
Geräte-ID	Ja	1...247	-	Zeigt die Unit-ID des lokalen Servers an. Von einem Gerät mit derselben Unit-ID ausgegebene Modbus TCP-Requests werden an die Modbus-Zuordnungstabelle und nicht an den regulären Modbus-Server gesendet.
Ausgangsregister (%IWM)	Ja	1...20	10	Anzahl der verfügbaren Ausgangsregister. Ausgangsregister werden zur Speicherung der Werte von Modbus TCP (%IWM-)Objekten *(siehe Seite 253)* verwendet.
Eingangsregister (%QWM)	Ja	1...20	10	Anzahl der verfügbaren Eingangsregister. Eingangsregister werden zur Speicherung der Werte von Modbus TCP (%QWM-)Objekten *(siehe Seite 251)* verwendet.
[1]Nur bei Auswahl der Option **Modbus-Server aktiviert** im Bereich **Sicherheitsparameter** der Ethernet-Eigenschaftsfenster *(siehe Seite 154)*.				

Modbus TCP Zuordnungstabelle des Slave-Geräts

Wenn das Modbus TCP-Slavegerät konfiguriert wurde, greifen Modbus-Befehle, die an die Unit-ID (Modbus-Adresse) dieses Geräts gesendet werden, auf Netzwerkobjekte (%IWM und %QWM) der Steuerung zu und nicht auf die regulären Modbus-Wörter, auf die zugegriffen wird, wenn die Unit-ID = 255. Dies erleichtert Lese-/Schreibvorgänge über eine Modbus-Master-E/A-Scanneranwendung.

Wenn die ausgewählte Unit-ID im Master-Gerät nicht der konfigurierten Unit-ID im M221-Slave-Gerät entspricht (oder umgekehrt), werden Daten in regulären Modbus-Worten %MWx gelesen und geschrieben, anstatt der Netzwerkobjekte %IWMx und %QWMx. Es wird kein Modbus-Fehler zurückgegeben.

Der Zugriff auf die Zuordnungstabelle des Modbus TCP-Slave-Geräts (%IWM/%QWM) erfolgt mit derselben Priorität wie der Zugriff auf reguläre Modbus-Wörter (%MW).

Das Modbus TCP-Slavegerät antwortet auf eine Untergruppe der Modbus-Funktionscodes, weicht in seinem Verhalten jedoch von den Modbus-Standards ab und dient dem Austausch von Daten mit dem externen E/A-Scanner. Folgende Modbus-Funktionscodes werden vom Modbus TCP-Slavegerät unterstützt:

Funktionscode dez. (in Hex-Darstellung)	Funktion	Kommentar
3 (3 hex)	Ausgangsregister lesen	Ermöglicht dem Master-E/A-Scanner das Lesen eines Netzwerkobjekts %QWM des Geräts.
4 (4 hex)	Eingangsregister lesen	Ermöglicht dem Master-E/A-Scanner das Lesen eines Netzwerkobjekts %IWM des Geräts.
6 (6 hex)	Einzelnes Register schreiben	Ermöglicht dem Master-E/A-Scanner das Schreiben eines einzelnen Netzwerkobjekts %IWM des Geräts.
16 (10 hex)	Mehrere Register schreiben	Ermöglicht dem Master-E/A-Scanner das Schreiben mehrerer Netzwerkobjekte %IWM des Geräts.
23 (17 hex)	Mehrere Register lesen/schreiben	Ermöglicht dem Master-E/A-Scanner das Lesen von Netzwerkobjekten %QWM und das Schreiben von Netzwerkobjekten %IWM des Geräts.

Konfiguration Modbus TCP: Clientmodus

In dieser Tabelle wird die Konfiguration des Clientmodus beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie im Fenster **Konfiguration** auf **ETH1→ Modbus TCP**, um die Modbus TCP-Eigenschaften anzuzeigen. Die folgende Abbildung zeigt die im Editor-Bereich angegebenen Eigenschaften: 
2	Hinzufügen eines dezentralen Geräts. Siehe Hinzufügen dezentraler Geräte *(siehe Seite 160)*.
3	Wenn Sie Modbus TCP IOScanner konfigurieren möchten, wählen Sie **Modbus TCP -E/A-Scanner aktivieren**. **HINWEIS:** Wenn die Schaltfläche **Modbus TCP-E/A-Scanner aktivieren** grau abgeblendet ist, stellen Sie sicher, dass die **Funktionsebene** der Anwendung (Registerkarte **Programmierung → Tasks → Verhalten**) mindestens der **Ebene 6.0** entspricht und dass keine Instanz in **Serielle Leitung → Modbus Serial-E/A-Scanner** konfiguriert wurde. Sie können dezentrale Geräte für Modbus TCP konfigurieren und hinzufügen, selbst wenn Modbus TCP IOScanner deaktiviert ist.

Hinzufügen dezentraler Geräte

Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter von **Client-Modus: Tabelle der dezentralen Geräte (max. 16)** zum Hinzufügen eines Geräts:

Parameter	Veränderbar(1)	Wert	Standardwert	Beschreibung
IP-Adresse	Ja	*w.x.y.z*(2)	–	Ermöglicht die Definition der IP-Adresse des hinzuzufügenden Geräts. Siehe auch Hinzufügen dezentraler Geräte.
Allgemeines **Antrieb** **Vordefiniert**	Ja	Auswahl	Allgemeines	Ermöglicht die Auswahl des hinzuzufügenden Gerätetyps. **Antrieb** und **Vordefiniert** sind verfügbar, wenn Modbus TCP IOScanner aktiviert ist. **HINWEIS:** TM3-Buskoppler sind Teil von **Vordefiniert**.

(1)Nur bei Auswahl der Option **Modbus-Server aktiviert** im Bereich **Sicherheitsparameter** im Ethernet-Eigenschaftsfenster *(siehe Seite 147)*.
(2) *w*, *x*, *y* und *z* sind die Bytes, in denen die Adresse gespeichert wird. Jedes Byte kann einen Wert im Bereich speichern.

In der folgenden Tabelle wird die Vorgehensweise zum Hinzufügen eines dezentralen Geräts beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Geben Sie im Feld **IP-Adresse** die IP-Adresse ein.
2	Wählen Sie **Allgemeines**, **Antrieb** oder **Vordefiniert** aus. **Antrieb** und **Vordefiniert** sind nur dann aktiviert, wenn **Modbus TCP-E/A-Scanner aktivieren** ausgewählt ist.
3	Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**. Die Schaltfläche **Hinzufügen** ist deaktiviert, wenn: ● Die maximale Anzahl von 16 Geräten bereits konfiguriert wurde. ● Die IP-Adresse in einem ungültigen Format vorliegt. **Ergebnis**: Auf dem Bildschirm erscheint eine Liste mit den dezentralen Geräten, die Sie hinzugefügt haben. 
4	Klicken Sie auf **Übernehmen**.

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Spalten der Tabelle mit den dezentralen Geräten beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
ID	Nein	0 bis 15	**0**	Durch EcoStruxure Machine Expert - Basic zugeordnete eindeutige Geräte-ID.
Name	Ja	1...32 Zeichen Der Gerätename muss eindeutig sein.	**Gerät x** (1)	Der Name des Geräts.
Adresse	Nein	– %DRVn(2)	– %DRVn	%DRVn wird verwendet, um das Gerät in der Anwendung mithilfe von Antriebsfunktionsbausteinen zu konfigurieren.
Typ	Nein	Gerätetyp	–	Um den Gerätetyp zu ändern, müssen Sie das Gerät aus der Liste entfernen (indem Sie mit der rechten Maustaste klicken und **Löschen** auswählen) und anschließend den korrekten Gerätetyp hinzufügen.
Index	Nein	1...16	–	Die Indexnummer der Geräte, die über eine dezentrale Verbindung verfügen.
IP-Adresse	Ja	*w.x.y.z*(2)	–	Adresse, die zur Identifizierung des Geräts innerhalb des Netzwerks verwendet wird. Doppelte Slave-Adressen sind zugelassen.

(1) *w*, *x*, *y* und *z* sind die Bytes, in denen die Adresse gespeichert wird. Jedes Byte kann einen Wert im Bereich 0...255 speichern.
(2) *x* und *n* sind Ganzzahlen bzw. inkrementiert, jedes Mal wenn ein Gerät oder Antriebsgerät hinzugefügt wird
(3) Aktiviert, wenn **Modbus Serial-E/A-Scanner** im Knoten **Serielle Leitung →Protokolleinstellungen** konfiguriert ist.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Timeout für Antwort (x 100 ms)	Ja	0 bis 65535	10	Die Dauer des Verbindungs-Timeouts. Der Zeitraum (in Einheiten zu 100 ms), während dem die Steuerung versucht, eine TCP-Verbindung zum dezentralen Gerät herzustellen. Wenn nach Ablauf des Zeitraums noch immer keine TCP-Verbindung hergestellt wurde, stoppt die Steuerung die Verbindungsversuche bis zum nächsten Verbindungsrequest mit einer EXCH-Anweisung.
Reset-Variable	Ja	%Mn	–	Legen Sie die Adresse des zu verwendenden Speicherbits fest, um das Gerät zurückzusetzen (erneutes Senden der Initialisierungsanforderungen) . Wenn das festgelegte Speicherbit von der Anwendung auf 1 gesetzt wurde, dann wurde das Gerät zurückgesetzt.
Gescannt	Nein	TRUE/FALSE	TRUE	Gibt an, welches Gerät für Modbus TCP IOScanner konfiguriert ist.
Einheits-ID des Initialisierungsrequests	Ja	0...255	255	Geben Sie die Unit-ID des lokalen Geräts an. Von einem Gerät mit derselben Unit-ID ausgegebene Modbus TCP-Requests werden an die Modbus-Zuordnungstabelle und nicht an den regulären Modbus-Server gesendet.

(1) *w*, *x*, *y* und *z* sind die Bytes, in denen die Adresse gespeichert wird. Jedes Byte kann einen Wert im Bereich 0...255 speichern.
(2) *x* und *n* sind Ganzzahlen bzw. inkrementiert, jedes Mal wenn ein Gerät oder Antriebsgerät hinzugefügt wird
(3) Aktiviert, wenn **Modbus Serial-E/A-Scanner** im Knoten **Serielle Leitung →Protokolleinstellungen** konfiguriert ist.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Init.-Anforderungen (3)	Ja	...	–	Klicken Sie, um das Fenster Assistent für Initialisierungsanforderungen *(siehe Seite 164)* anzuzeigen.
Kanaleinheits-ID	Ja	0...255	255	Geben Sie die Unit-ID des lokalen Geräts an. Von einem Gerät mit derselben Unit-ID ausgegebene Modbus TCP-Requests werden an die Modbus-Zuordnungstabelle und nicht an den regulären Modbus-Server gesendet.
Kanäle (3)	Ja	...	–	Klicken Sie, um das Fenster Kanal-Assistent *(siehe Seite 166)* anzuzeigen.

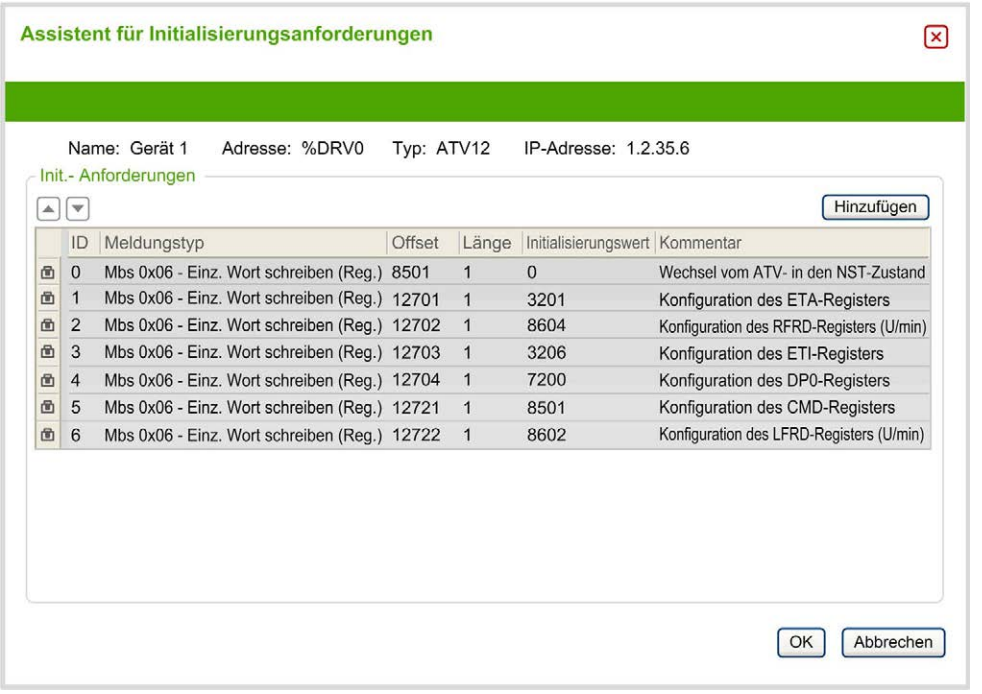
(1) *w*, *x*, *y* und *z* sind die Bytes, in denen die Adresse gespeichert wird. Jedes Byte kann einen Wert im Bereich 0...255 speichern.
(2) *x* und *n* sind Ganzzahlen bzw. inkrementiert, jedes Mal wenn ein Gerät oder Antriebsgerät hinzugefügt wird
(3) Aktiviert, wenn **Modbus Serial-E/A-Scanner** im Knoten **Serielle Leitung →Protokolleinstellungen** konfiguriert ist.

Konfigurieren von Initialisierungsanforderungen

Initialisierungsanforderungen sind gerätespezifische Befehle, die vom Modbus TCP IOScanner- oder Modbus-Serial-E/A-Scanner gesendet werden, um ein Slave-Gerät zu initialisieren. Der Modbus TCP IOScanner- oder Modbus-Serial-E/A-Scanner startet den zyklischen Datenaustausch mit dem Gerät erst, wenn alle seine Initialisierungsanforderungen vom Gerät bestätigt wurden. Während der Initialisierungsphase werden Netzwerkobjekte nicht aktualisiert.

Bis zu 20 Initialisierungsanforderungen können für jedes Slave-Gerät definiert werden.

Das Fenster **Assistent für Initialisierungsanforderungen** zeigt die definierten Initialisierungsanforderungen an:



ID	Meldungstyp	Offset	Länge	Initialisierungswert	Kommentar
0	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	8501	1	0	Wechsel vom ATV- in den NST-Zustand
1	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	12701	1	3201	Konfiguration des ETA-Registers
2	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	12702	1	8604	Konfiguration des RFRD-Registers (U/min)
3	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	12703	1	3206	Konfiguration des ETI-Registers
4	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	12704	1	7200	Konfiguration des DP0-Registers
5	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	12721	1	8501	Konfiguration des CMD-Registers
6	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	12722	1	8602	Konfiguration des LFRD-Registers (U/min)

Vorkonfigurierte Initialisierungsanforderungen werden mit einem Schloss-Symbol und einem grauen Hintergrund dargestellt. Einige Parameter können für vordefinierte Initialisierungsanforderungen nicht geändert werden.

Entsprechend dem von Ihnen ausgewählten Gerätetyp können einige Initialisierungsanforderungen konfiguriert werden.

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften von Initialisierungsanforderungen beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
ID	Nein	0...19	**0**	Eindeutiger Bezeichner für eine Initialisierungsanforderung.
Meldungstyp	Ja, wenn die Initialisierungsanforderung nicht vordefiniert ist.	Siehe Unterstützte Modbus-Funktionscodes *(siehe Seite 212)*	**Mbs 0x05 - Einz. Bit schreiben (Spule)**	Wählen Sie den Modbus-Funktionscode für die zu verwendende Art des Austauschs für diese Initialisierungsanforderung aus. **HINWEIS:** Wenn Sie ein Konfiguration ein generisches Gerät konfigurieren, das den Standard-Anfragetyp **Mbs 0x05 - Einz. Bit schreiben (Spule)** nicht unterstützt, dann müssen Sie den Standardwert durch einen unterstützten Anfragetyp ersetzen.
Offset	Ja, wenn die Initialisierungsanforderung nicht vordefiniert ist.	0 bis 65535	0	Offset des ersten zu initialisierenden Registers.
Länge	Ja, wenn die Initialisierungsanforderung nicht vordefiniert ist.	1 für **Mbs 0x05 - Einz. Bit schreiben (Spule)** 1 für **Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Register)** 128 für **Mbs 0x0F - Mehrere Bits schreiben (Spulen)** 123 für **Mbs 0x10 - Mehrere Wörter schreiben (Reg.)**	1	Anzahl der zu initialisierenden Objekte (Speicherwörter oder -bits). Werden beispielsweise mehrere Wörter mit **Offset** = 2 und **Länge** = 3 geschrieben, werden %MW2, %MW3 und %MW4 initialisiert.
Initialisierungswert	Ja, wenn die Initialisierungsanforderung nicht vordefiniert ist.	0...65535, wenn Speicherwörter (Register) initialisiert werden 0...1, wenn Speicherbits (Spulen) initialisiert werden	0	Wert, mit dem die Zielregister initialisiert werden.
Kommentar	Ja, wenn die Initialisierungsanforderung nicht vordefiniert ist.	-	Leer	Sie können nach Bedarf auch einen Kommentar für diesen Request eingeben.

Klicken Sie auf **Hinzufügen**, um neue Initialisierungsanforderungen zu erstellen.

Wählen Sie einen Eintrag aus und verwenden Sie anschließend die Pfeil-nach-oben- und Pfeil-nach-unten-Tasten, um die Reihenfolge zu ändern, in der die Initialisierungsanforderungen an das Gerät gesendet werden.

Wenn die Initialisierungsanforderungen definiert wurden, klicken Sie auf **OK**, um die Konfiguration zu speichern und schließen Sie den **Assistent für Initialisierungsanforderungen**.

Kanal-Assistent

Bis zu 10 Kanäle können für jedes Slave-Gerät definiert werden. Jeder Kanal steht für einen einzelnen Modbus-Request.

HINWEIS: Die Anzahl der definierten Objekte (gelesene und geschriebene Datenelemente) wird validiert, wenn Sie im Fenster „Eigenschaften“ auf **Übernehmen** klicken.

Im Fenster **Kanal-Assistent** werden die definierten Kanäle aufgelistet:



Vorkonfigurierte Kanäle werden mit einem Schloss-Symbol und einem grauen Hintergrund dargestellt. Einige Parameter können für vordefinierte Kanäle nicht geändert werden.

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften von Kanälen beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
ID	Nein	0...19	**0**	Eindeutiger Bezeichner für eine Initialisierung.
Name	Ja	0...32 Zeichen	Device_channel0	Doppelklicken, um den Namen des Kanals zu bearbeiten.
Konfiguration	Ja		-	Klicken, um das Fenster Kanal-Assistent anzuzeigen.
Meldungstyp	Nein	–	–	Der Modbus-Funktionscode, der im Fenster Kanal-Assistent ausgewählt wurde.
Trigger	Nein	–	–	Der Trigger-Typ und die Zykluszeit, die im Fenster Kanal-Assistent ausgewählt wurden.
R Offset	Nein	–	–	Der READ-Objekt-Offset, der im Fenster Kanal-Assistent ausgewählt wurde.
R Länge	Nein	–	–	Die READ-Objekt-Länge, die im Fenster Kanal-Assistent ausgewählt wurde.
Fehlerverwaltung	Nein	–	–	Die Richtlinie für die Fehlerverwaltung, die im Fenster Kanal-Assistent ausgewählt wurde.
W Offset	Nein	–	–	Der WRITE-Objekt-Offset, der im Fenster Kanal-Assistent ausgewählt wurde.
W Länge	Nein	–	–	Die WRITE-Objekt-Länge, die im Fenster Kanal-Assistent ausgewählt wurde.
Kommentar	Ja	-	Leer	Sie können nach Bedarf auch einen Kommentar für diesen Kanal eingeben.

Klicken Sie auf **Hinzufügen**, um einen neuen Kanal zu erstellen.

Wenn die Kanäle definiert wurden, klicken Sie auf **OK**, um die Konfiguration zu speichern und schließen Sie den **Kanal-Assistent**.

Konfigurieren von Kanälen

Verwenden Sie das Fenster **Kanal-Assistent** zum Konfigurieren von Kanälen.

Das folgende Beispiel zeigt einen Kanal, der für den Request "Mehrere Register lesen/schreiben" konfiguriert wurde (Modbus-Funktionscode 23). Es wird ein Wort aus dem Register mit Offset 16#0C21 gelesen und zwei Wörter an das Register mit Offset 16#0C20 geschrieben. Dieser Request wird bei einer steigenden Flanke des definierten **Triggers** ausgeführt (siehe nachstehende Tabelle):



In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften von Kanälen beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Name	Ja	0...32 Zeichen	**Device 0_Channel0**	Geben Sie einen Namen für den Kanal ein.
Meldungstyp	Ja	Siehe Unterstützte Modbus-Funktionscodes *(siehe Seite 212)*	**Mbs 0x17 - Lesen/Schreiben mehrererWörter (Reg.)**	Wählen Sie den Modbus-Funktionscode für die zu verwendende Art des Austauschs auf diesem Kanal aus.
Trigger	Ja	**Zyklisch** **Steigende Flanke**	**Zyklisch**	Wählen Sie den Trigger-Typ für den Datenaustausch aus: • **Zyklisch**: Der Request wird mit der im Feld **Zykluszeit (x 10 ms)** definierten Frequenz ausgelöst. • **Steigende Flanke**: Der Request wird bei Erkennung einer steigenden Flanke eines Speicherbits ausgelöst. Legen Sie die Adresse des zu verwendenden **Speicherbits** fest.
Zykluszeit (x 10 ms) (Wenn **Zyklisch** ausgewählt wurde)	Ja	1...6000	20	Legen Sie die periodische Trigger-Zykluszeit (in Einheiten zu 10 ms) fest.
Speicher-Bit (Wenn **Steigende Flanke** ausgewählt wurde)	Ja	%Mn	-	Legen Sie die Speicherbitadresse fest, z. B. %M8. Der Datenaustausch wird ausgelöst, wenn eine steigende Flanke dieses Speicherbits erkannt wird.
Kommentar	Ja	-	Leer	Geben Sie nach Bedarf einen Kommentar ein, um den Zweck des Kanals zu beschreiben.
READ-Objekte				
Offset	Ja	0 bis 65535	0	Adresse des ersten zu lesenden Speicherwortes (Register) oder -bit (Spule).
Länge	Ja	Siehe Unterstützte Modbus-Funktionscodes *(siehe Seite 212)* bezüglich der maximalen Länge.	-	Anzahl der zu lesenden Speicherwörter (Register) oder -bits (Spule).

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Fehlerverwaltung	Ja	**Auf Null setzen** **Letzten Wert beibehalten**	**Auf Null setzen**	Geben Sie an, wie vorgegangen werden soll, wenn Daten nicht mehr aus dem Gerät gelesen werden können: ● Wählen Sie **Auf Null setzen**, um die letzten empfangenen Datenwerte auf Null zu setzen. ● Wählen Sie **Letzten Wert beibehalten**, um die letzten Datenwerte beizubehalten, die empfangen wurden.
WRITE-Objekte				
Offset	Ja	0 bis 65535	0	Adresse des ersten zu schreibenden Speicherwortes (Register) oder -bit (Spule).
Länge	Ja	Siehe Unterstützte Modbus-Funktionscodes *(siehe Seite 212)* bezüglich der maximalen Länge.	-	Anzahl der zu schreibenden Speicherwörter (Register) oder -bits (Spule).

Klicken Sie auf **OK**, um die Kanalkonfiguration abzuschließen.

Konfiguration von EtherNet/IP

Einführung

In diesem Abschnitt wird die Konfiguration der EtherNet/IP-Verbindung mit dem Logic Controller beschrieben.

Weitere Informationen zu EtherNet/IP finden Sie auf *www.odva.org*.

Konfiguration des EtherNet/IP Adapters

In der nachstehenden Tabelle wird die Anzeige des Konfigurationsfensters für den EtherNet/IP Adapter beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf den **EtherNet/IP-Adapterknoten**, der in der Hardwareübersicht unter dem Knoten **ETH1** angezeigt wird. Die nachstehende Abbildung zeigt die Eigenschaften des EtherNet/IP Adapters im Editorbereich: 
2	Wählen Sie **Aktiviert** aus, um die Eigenschaften zur Konfiguration des EtherNet/IP Adapters zu bearbeiten. **HINWEIS:** Wenn die Schaltfläche **Aktiviert** grau abgeblendet ist, stellen Sie sicher, dass die **Funktionsebene** Ihrer Anwendung (Registerkarte **Programmierung → Tasks → Verhalten**) mindestens der **Ebene 3.2** entspricht. Detaillierte Informationen zu den Konfigurationsparametern für den EtherNet/IP Adapter finden Sie in der nachstehenden Tabelle.
3	Klicken Sie auf **Übernehmen**.

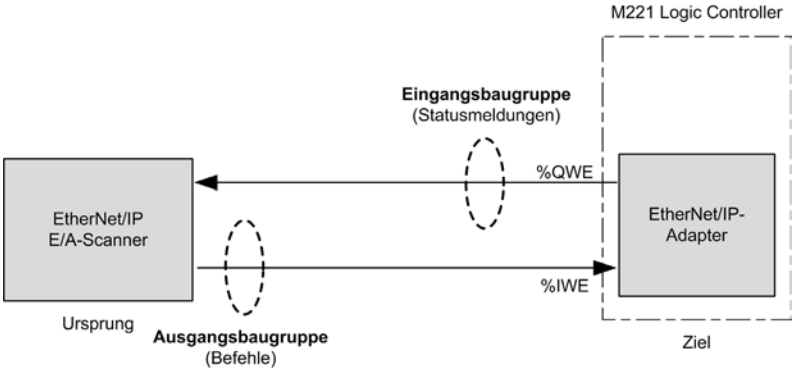
Eigenschaften des EtherNet/IP-Adapters

In der folgenden Tabelle werden die verschiedenen Parameter zur Konfiguration des EtherNet/IP Adapters beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Aktiviert	Ja	TRUE/FALSE	FALSE	Auswählen, um die Konfiguration des EtherNet/IP Adapters zu aktivieren. **HINWEIS:** Wenn das Kontrollkästchen **Aktiviert** deaktiviert wird und Sie Netzwerkvariablen in Ihrem Programm verwenden, sind diese nicht mehr gültig und das Programm kann nicht mehr kompiliert werden. Wenn Sie die EtherNet/IP Adapter-Dienste vorübergehend deaktivieren möchten, ohne die Verwendung der zugehörigen Netzwerkvariablen zu behindern, deaktivieren Sie die **Sicherheitsparameter** für das Protokoll im Ethernet-Eigenschaftsfenster *(siehe Seite 147)*. Bei Deaktivierung durch Entfernen des Häkchens im Kontrollkästchen **Aktiviert** gehen die konfigurierten Fehlerausweichwerte *(siehe Seite 248)* der %QWE-Objekte sowie Symbole und Kommentare verloren.
Input assembly (Ziel --> Ursprung, %QWE)				
Instanz	Ja	1...255	100	Kennung der Eingangs-Assembly (Input assembly).
Größe (Wörter)	Ja	1...20	20	Größe der Eingangs-Assembly (Input assembly).
Output assembly (Ursprung --> Ziel, %IWE)				
Instanz	Ja	1...255	150	Kennung der Ausgangs-Assembly (Output assembly).
Größe (Wörter)	Ja	1...20	20	Größe der Ausgangs-Assembly (Output assembly).

HINWEIS: Ausgang bedeutet Ausgang an der Scanner-Steuerung (%IWE für den Adapter). Eingang bedeutet Eingang an der Scanner-Steuerung (%QWE für den Adapter).

Die nachstehende Abbildung zeigt die Funktionsrichtung der Input assembly und der Output assembly bei einer EtherNet/IP-Kommunikation:



EDS-Datei

Im *Installationsordner von EcoStruxure Machine Expert - Basic***Firmwares & PostConfiguration** ist die Vorlagendatei (EDS - Electronic Data Sheet) **M221_EDS_Model.eds** verfügbar.

Halten Sie sich zur Änderung der Datei an die im Benutzerhandbuch beschriebene Vorgehensweise. Das Benutzerhandbuch finden Sie im selben Ordner.

Profile

Die Steuerung unterstützt die folgenden Objekte:

Objektklasse	Klassen-ID (hex)	Kat.	Anzahl Instanzen	Auswirkung auf Schnittstellenverhalten
Identitätsobjekt *(siehe Seite 174)*	01	1	1	Ermöglicht die Identifikation des Geräts sowie allgemeine Informationen zum Gerät. Unterstützt den Reset-Dienst.
Meldungsrouter-Objekt *(siehe Seite 177)*	02	1	1	Ermöglicht eine Meldungsverbindung, die es dem Client ermöglicht, einen Service an eine Objektklasse oder Instanz im Gerät zu adressieren.
Assembly-Objekt *(siehe Seite 180)*	04	2	2	Bindet die Attribute mehrerer Objekte zusammen, so dass Daten an ein bzw. von einem Objekt über eine einzige Verbindung gesendet oder empfangen werden können.
Verbindungsmanager-Objekt *(siehe Seite 183)*	06	–	1	Verwaltet die Eigenschaften einer Kommunikationsverbindung.

Objektklasse	Klassen-ID (hex)	Kat.	Anzahl Instanzen	Auswirkung auf Schnittstellenverhalten
TCP/IP-Schnittstellen-Objekt *(siehe Seite 185)*	F5	1	1	Bietet einen Mechanismus zur Konfiguration der TCP/IP-Netzwerkschnittstelle eines Geräts.
Ethernet-Verbindungs-Objekt *(siehe Seite 188)*	F6	1	1	Verwaltet verbindungsspezifische Zähler und Statusinformationen für eine IEEE 802.3-Kommunikationsschnittstelle.

Identitätsobjekt (Klassen-ID = 01 hex)

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des Identitätsobjekts (Instanz 0):

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	01	Implementierungsrevision des Identitätsobjekts
2	Get	Max. Instanzen	UINT	01	Größte Anzahl Instanzen
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	01	Anzahl Projektinstanzen
4	Get	Liste der optionalen Instanzattribute	UINT, UINT [ ]	00	Die ersten beiden Byte enthalten die Anzahl optionaler Instanzattribute. Jedes nachfolgende Bytepaar steht für die Anzahl eines anderen optionalen Instanzattributs.
6	Get	Max. Klassenattribut	UINT	07	Größter Klassenattributwert
7	Get	Max. Instanzattribut	UINT	07	Größter Instanzattributwert

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

Servicecode (hex)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Klassenattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste:

Servicecode (hex)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Klassenattribute zurück.
05	Reset (1)	Initialisiert die EtherNet/IP-Komponente (Neustart der Steuerung)
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.

(1) Beschreibung des Reset-Diensts:
Bei Empfang eines Reset-Requests geht ein Identitätsobjekt wie folgt vor:
- Ermittelt, ob es den angeforderten Reset-Typ bereitstellen kann.
- Reagiert auf den Request.
- Versucht, den angeforderten Typ von Reset auszuführen.

Der allgemeine Reset-Dienst verfügt über einen bestimmten Parameter, Reset-Typ (USINT), mit den folgenden Werten:

Wert	Reset-Typ
0	Die Steuerung neu starten **HINWEIS:** Dieser Wert ist der Standardwert, wenn dieser Parameter ausgelassen wird.
1	Reset Warm
2	Nicht unterstützt
3...99	Reserviert
100...199	Nicht verwendet
200...255	Reserviert

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzattribute:

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Anbieter-ID	UINT	F3	Schneider Automation-Kennung
2	Get	Gerätetyp	UINT	0E	Das Gerät ist ein Logic Controller
3	Get	Produktcode	UINT	1003	M221 Logic Controller Produktcode
4	Get	Revision	Struct of USINT, USINT	–	Produktrevision der Steuerung.(1) Entspricht den 2 niederwertigen Byte der Steuerungsversion. **Beispiel:** Für die M221 Logic Controller Firmwareversion 1.3.2.0 lautet der gelesene Wert **1.3**

(1) Abgebildet in einem WORD:
- MSB: Nebenrevision (zweites USINT)
- LSB: Hauptrevision (erstes USINT)

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
5	Get	Status	WORD (1)	–	Siehe Definition in der Tabelle unten.
6	Get	Seriennummer	UDINT	–	Seriennummer des Geräts XX + 3 niederwertige Byte der MAC-Adresse
7	Get	Produktname	Struct of USINT, STRING	–	Die maximale Länge beträgt 32. Beispiel: TM221CE16T

(1) Abgebildet in einem WORD:
- MSB: Nebenrevision (zweites USINT)
- LSB: Hauptrevision (erstes USINT)

Statusbeschreibung (Attribut 5):

Bit	Name	Beschreibung
0	Eigentümer	Nicht verwendet
1	Reserviert	–
2	Konfiguriert	TRUE gibt an, dass die Geräteanwendung neu konfiguriert wurde.
3	Reserviert	–
4...7	Erweiterter Gerätestatus	• 0: Selbsttest oder unbestimmt • 1: Firmware-Download findet statt • 2: Es wurde wenigstens eine ungültige E/A-Verbindung erkannt • 3: Keine E/A-Verbindungen hergestellt • 4: Nicht-flüchtige Konfiguration ungültig • 5: Nicht behebbarer Fehler erkannt • 6: Mindestens eine E/A-Verbindung im RUNNING-Status • 7: Mindestens eine E/A-Verbindung hergestellt, alle im IDLE-Modus • 8: Reserviert • 9...15: Nicht verwendet
8	Geringfügiger behebbarer Fehler	TRUE bedeutet, dass das Gerät einen Fehler erkannt hat, der in den meisten Fällen behoben werden kann. Dieses Ereignis bewirkt keine Änderung des Gerätestatus.
9	Geringfügiger nicht behebbarer Fehler	TRUE gibt an, dass das Gerät einen Fehler erkannt hat, der in den meisten Fällen nicht behoben werden kann. Dieses Ereignis bewirkt keine Änderung des Gerätestatus.
10	Schwerer behebbarer Fehler	TRUE gibt an, dass das Gerät einen Fehler erkannt hat, der die Ausgabe einer Ausnahmemeldung und den Wechsel des Geräts in den HALT-Status erforderlich macht. Diese Art von Ereignis löst eine Änderung des Gerätestatus aus, kann in den meisten Fällen jedoch behoben werden.

Bit	Name	Beschreibung
11	Schwerer nicht behebbarer Fehler	TRUE gibt an, dass das Gerät einen Fehler erkannt hat, der die Ausgabe einer Ausnahmemeldung und den Wechsel des Geräts in den HALT-Status erforderlich macht. Diese Art von Ereignis löst eine Änderung des Gerätestatus aus, kann in den meisten Fällen jedoch nicht behoben werden.
12...15	Reserviert	–

Meldungsrouter-Objekt (Klassen-ID = 02 hex)

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des Meldungsrouter-Objekts (Instanz 0):

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	01	Implementierungsrevision des Meldungsrouter-Objekts.
2	Get	Max. Instanzen	UINT	01	Größte Anzahl Instanzen
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	01	Anzahl Projektinstanzen
4	Get	Liste der optionalen Instanzattribute	Struct of UINT, UINT [ ]	–	Die ersten beiden Byte enthalten die Anzahl optionaler Instanzattribute. Jedes nachfolgende Bytepaar steht für die Anzahl eines anderen optionalen Instanzattributs (von 100 bis 119).
5	Get	Liste der optionalen Dienste	UINT	00	Anzahl und Liste der implementierten optionalen Dienste (0: Keine optionalen Dienste implementiert)
6	Get	Max. Klassenattribut	UINT	07	Größter Klassenattributwert
7	Get	Max. Instanzattribut	UINT	77	Größter Instanzattributwert

HINWEIS: Verwenden Sie die Instanz 0, um die Klassenattributinformationen zu lesen.

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

Servicecode (hex)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Klassenattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste (Instanz 1):

Servicecode (hex)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Klassenattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzattribute:

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Beschreibung
1	Get	Liste der implementierten Objekte	Struct of UINT, UINT [ ]	–	Implementierte Objektliste. Die ersten beiden Byte enthalten die Anzahl implementierter Instanzattribute. Jedes nachfolgende Bytepaar steht jeweils für eine andere implementierte Klassennummer. Diese Liste enthält folgende Objekte: ● 01: Identität ● 02: Meldungsrouter ● 04: Assembly ● 06: Verbindungsmanager ● F5: TCP/IP ● F6: Ethernet-Verbindung
2	Get	Verfügbare Anzahl	UINT	08	Max. Anzahl unterstützter gleichzeitiger CIP-Verbindungen (Klasse 1 oder Klasse 3)
100	Get	Innerhalb der letzten Sekunde insgesamt empfangene eingehende Class1-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl der in der letzten Sekunde für alle impliziten Verbindungen (Class1) empfangenen eingehenden Pakete
101	Get	Innerhalb der letzten Sekunde insgesamt gesendete ausgehende Class1-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl der in der letzten Sekunde für alle impliziten Verbindungen (Class1) gesendeten ausgehenden Pakete
102	Get	Innerhalb der letzten Sekunde insgesamt empfangene eingehende Class3-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl der in der letzten Sekunde für alle expliziten Verbindungen (Class3) empfangenen eingehenden Pakete
103	Get	Innerhalb der letzten Sekunde insgesamt gesendete ausgehende Class3-Pakete	UDINT	–	Gesamtanzahl der in der letzten Sekunde für alle expliziten Verbindungen (Class3) empfangenen eingehenden Pakete
104	Get	Innerhalb der letzten Sekunde insgesamt empfangene eingehende, nicht verbundene Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl aller eingehenden nicht verbundenen Pakete, die in der letzten Sekunde empfangen wurden

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Beschreibung
105	Get	Innerhalb der letzten Sekunde insgesamt gesendete ausgehende, nicht verbundene Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl aller ausgehenden nicht verbundenen Pakete, die in der letzten Sekunde gesendet wurden
106	Get	Innerhalb der letzten Sekunde insgesamt empfangene eingehende EtherNet/IP-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl aller nicht verbundenen Class1- oder Class3-Pakete, die in der letzten Sekunde empfangen wurden
107	Get	Innerhalb der letzten Sekunde insgesamt gesendete ausgehende EtherNet/IP-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl aller nicht verbundenen Class1- oder Class3-Pakete, die in der letzten Sekunde gesendet wurden
108	Get	Insgesamt empfangene eingehende Class1-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl der für alle impliziten Verbindungen (Class1) empfangenen eingehenden Pakete
109	Get	Insgesamt gesendete ausgehende Class1-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl der für alle impliziten Verbindungen (Class1) gesendeten ausgehenden Pakete
110	Get	Insgesamt empfangene eingehende Class3-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl der für alle expliziten Verbindungen (Class3) empfangenen eingehenden Pakete Diese Anzahl umfasst Pakete, die bei Auftreten eines Fehlers zurückgegeben würden (in den nächsten zwei Zeilen aufgeführt).
111	Get	Gesamtanzahl eingehender Class3-Pakete mit ungültigem Parameterwert	UINT	–	Gesamtanzahl eingehender Pakete der Klasse 3 für nicht unterstützte Dienste/Klassen/Instanzen/Attribute/Mitglieder
112	Get	Insgesamt empfangene eingehende Class3-Pakete mit ungültigem Format	UINT	–	Gesamtanzahl eingehender Class 3-Pakete, die ein ungültiges Format aufwiesen
113	Get	Insgesamt gesendete ausgehende Class3-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl der für alle expliziten Verbindungen (Class3) gesendeten Pakete.

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Beschreibung
114	Get	Insgesamt empfangene eingehende nicht verbundene Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl eingehender nicht verbundener Pakete. Diese Anzahl umfasst Pakete, die bei Auftreten eines Fehlers zurückgegeben würden (in den nächsten zwei Zeilen aufgeführt).
115	Get	Gesamtanzahl eingehender nicht verbundener Pakete mit ungültigem Parameterwert	UINT	–	Gesamtanzahl eingehender unverbundener Pakete für nicht unterstützte Dienste/Klassen/Instanzen/Attribute/Mitglieder
116	Get	Insgesamt empfangene eingehende nicht verbundene Pakete mit ungültigem Format	UINT	–	Gesamtanzahl eingehender nicht verbundener Pakete, die ein ungültiges Format aufwiesen
117	Get	Insgesamt gesendete ausgehende nicht verbundene Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl aller gesendeten nicht verbundenen Pakete
118	Get	Gesamtanzahl aller eingehenden EtherNet/IP-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl aller nicht verbundenen, empfangenen (Class 1-) oder Class 3-Pakete
119	Get	Gesamtanzahl aller ausgehenden EtherNet/IP-Pakete	UINT	–	Gesamtanzahl aller nicht verbundenen, gesendeten (Class 1-) oder Class 3-Pakete

Assembly-Objekt (Klassen-ID = 04 hex)

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des Assembly-Objekts (Instanz 0):

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	02	Implementierungsrevision des Assembly-Objekts
2	Get	Max. Instanzen	UINT	–	Die größte Anzahl von Instanzen für erstellte Objekte dieser Klasse. **Beispiel:** Wenn Eingangsinstanzen = 200, Ausgangsinstanzen = 100, dann gibt dieses Attribut 200 zurück.
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	02	Anzahl Projektinstanzen
4	Get	Liste der optionalen Instanzattribute	Struct of: UINT UINT [ ]	–	Die ersten beiden Byte enthalten die Anzahl optionaler Instanzattribute. Jedes nachfolgende Bytepaar steht für die Anzahl eines anderen optionalen Instanzattributs.

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
5	Get	Liste der optionalen Dienste	UINT	00	Anzahl und Liste der implementierten optionalen Dienste (0: Keine optionalen Dienste implementiert)
6	Get	Max. Klassenattribut	UINT	07	Größter Klassenattributwert
7	Get	Max. Instanzattribut	UINT	04	Größter Instanzattributwert

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

Servicecode (hex)	Name	Beschreibung
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste:

Servicecode (hex)	Name	Beschreibung
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.
10	Einzelnes Attribut festlegen	Ändert den Wert des angegebenen Attributs.
18	Mitglied abrufen	Liest ein Mitglied einer Assembly-Objektinstanz.
19	Mitglied einrichten	Modifiziert ein Mitglied einer Assembly-Objektinstanz

Unterstützte Instanzen

Ausgang bedeutet AUSGANG der Ursprungssteuerung (= %IWE für M221 Logic Controller).

Eingang bedeutet EINGANG der Ursprungssteuerung (= %QWE für M221 Logic Controller).

Die Steuerung unterstützt 2 Assemblys:

Name	Instanz	Datengröße
Input Assembly (EtherNet/IP) (%QWE)	Konfigurierbar von 1...255	1...20 Wörter
Output Assembly (EtherNet/IP) (%IWE)	Konfigurierbar von 1...255	1...20 Wörter

HINWEIS: Das Assembly-Objekt bindet die Attribute mehrerer Objekte zusammen, sodass an ein Objekt gesendete bzw. von einem Objekt empfangen Informationen über eine einzige Verbindung übermittelt werden können. Assembly-Objekte sind statisch.
Die verwendeten Assemblys können über den Parameterzugriff im Netzwerkkonfigurationstool (RSNetWorx) geändert werden. Um eine neue Assembly-Zuweisung zu registrieren, muss die Steuerung aus- und wieder eingeschaltet werden.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzattribute:

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert	Beschreibung
1	Get	Objektliste mit der Anzahl der Mitglieder	UINT	1...20	Anzahl der Mitglieder dieser Assembly
2	Get	Mitgliederliste	ARRAY of STRUCT	–	Array mit 1 Struktur, wobei jede Struktur für ein Mitglied steht
3	Get/Set	Instanzdaten	ARRAY of Byte	–	Data Set-Dienst nur verfügbar für Ausgang der Steuerung
4	Get	Größe der Instanzdaten	UINT	2...40	Größe der Daten in Byte

Inhalt der Mitgliederliste:

Name	Datentyp	Wert	Reset-Typ
Datengröße des Mitglieds	UINT	4...40	Datengröße des Mitglieds in Bit.
Pfadgröße des Mitglieds	UINT	6	Größe des EPATH (siehe Tabelle unten)
Pfad des Mitglieds	EPATH	–	EPATH zum Mitglied

EPATH lautet:

Wort	Wert (hex.)	Semantik
0	2004	Klasse 4
1	24xx	Instanz xx, wobei xx den Instanzwert darstellt (z. B.: 2464 hex = Instanz 100)
2	xxxx	Siehe „Common Industrial Protocol Specification“ Band 1 - Anhang C für das Format dieses Bereichs

Verbindungsmanager-Objekt (Klassen-ID = 06 hex)

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des Assembly-Objekts (Instanz 0):

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	01	Implementierungsrevision des Verbindungsmanager-Objekts
2	Get	Max. Instanzen	UINT	01	Größte Anzahl Instanzen
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	01	Anzahl Projektinstanzen
4	Get	Liste der optionalen Instanzattribute	Struct of: UINT UINT [ ]	–	Anzahl und Liste der optionalen Attribute. Das erste Wort enthält die Anzahl der nachfolgenden Attribute und jedes weitere Wort einen anderen Attribut-Code. Es bestehen folgende optionale Attribute: ● Gesamtanzahl eingehender Requests zum Aufbau einer Verbindung ● Anzahl der zurückgewiesenen Requests aufgrund eines nicht konformen Format von Forward Open ● Anzahl der wegen unzureichender Ressourcen zurückgewiesenen Requests ● Anzahl der Requests, die aufgrund eines mit Forward Open-Requests gesendeten Parameters zurückgewiesen wurden ● Anzahl der empfangenen Forward Close-Requests ● Anzahl der Forward Close-Requests mit einem ungültigen Format ● Anzahl der Forward Close-Requests ohne Bezug zu einer aktiven Verbindung ● Anzahl von Verbindungen mit Timeout aufgrund einer nicht mehr produzierenden Gegenseite oder einer Trennung der Netzwerkverbindung
6	Get	Max. Klassenattribut	UINT	07	Größter Klassenattributwert
7	Get	Max. Instanzattribut	UINT	08	Größter Instanzattributwert

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

Servicecode (hex)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Klassenattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste:

Servicecode (hex)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Instanzattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.
4E	Leitung schließen (Forward Close)	Trennt eine vorhandene Verbindung.
52	Nicht verbunden senden (Unconnected Send)	Sendet einen nicht verbundenen Multi-Hop-Request.
54	Leitung öffnen (Forward Open)	Stellt eine neue Verbindung her.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzattribute (Instanz 1):

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert	Beschreibung
1	Get	Requets „Öffnen“	UINT	–	Anzahl der empfangenen „Forward Open“-Dienstrequests
2	Get	Zurückweisungen „Öffnen“ - Format	UINT	–	Anzahl der aufgrund eines ungültigen Formats zurückgewiesenen „Forward Open“-Dienstrequests
3	Get	Zurückweisungen „Öffnen“ - Ressourcen	UINT	–	Anzahl der aufgrund mangelnder Ressourcen zurückgewiesenen „Forward Open“-Dienstrequests
4	Get	Zurückweisungen „Öffnen“ - Andere	UINT	–	Anzahl der aus einem anderen Grund als aufgrund eines ungültigen Formats oder mangelnder Ressourcen zurückgewiesenen „Forward Open“-Dienstrequests
5	Get	Requests „Schließen“	UINT	–	Anzahl der empfangenen „Forward Close“-Dienstrequests.
6	Get	Zurückweisungen „Schließen“ - Format	UINT	–	Anzahl der aufgrund eines ungültigen Formats zurückgewiesenen „Forward Close“-Dienstrequests
7	Get	Zurückweisungen „Schließen“ - Andere	UINT	–	Anzahl der aus einem anderen Grund als aufgrund eines ungültigen Formats zurückgewiesenen „Forward Close“-Dienstrequests
8	Get	Verbindungs-Timeouts	UINT	–	Gesamtanzahl der Verbindungstimeouts für die von diesem Verbindungsmanager kontrollierten Verbindungen

TCP/IP-Schnittstellenobjekt (Klassen-ID = F5 hex)

Dieses Objekt bietet einen Mechanismus zur Konfiguration eines TCP/IP-Netzwerkschnittstellengeräts.

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des TCP/IP-Schnittstellenobjekts (Instanz 0):

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	02	Implementierungsrevision des TCP/IP-Schnittstellenobjekts
2	Get	Max. Instanzen	UINT	01	Größte Anzahl Instanzen
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	01	Anzahl Projektinstanzen
6	Get	Max. Klassenattribut	UINT	07	Größter Klassenattributwert
7	Get	Max. Instanzattribut	UINT	06	Größter Instanzattributwert

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

Servicecode (hex)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Klassenattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.

Instanzcodes

Es wird nur 1 Instanz unterstützt.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste:

Servicecode (hex)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Instanzattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Instanzattributs zurück.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzattribute (Instanz 1):

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert	Beschreibung
1	Get	Status	DWORD	Bitebene	• 0: Das Schnittstellen-Konfigurationsattribut wurde nicht konfiguriert. • 1: Die Schnittstellenkonfiguration enthält eine gültige Konfiguration. Alle anderen Bits sind reserviert und auf 0 gesetzt.
2	Get	Konfigurations-kapazität	DWORD	Bitebene	• 0: BOOTP-Client • 2: DHCP-Client Alle anderen Bits sind reserviert und auf 0 gesetzt.
3	Get	Konfiguration	DWORD	Bitebene	• 0: Die Schnittstellenkonfiguration ist gültig. • 1: Die Schnittstellenkonfiguration wird mit BOOTP abgerufen. • 2: Die Schnittstellenkonfiguration wird mit DHCP abgerufen. • 3: Reserviert • 4: DNS aktivieren Alle anderen Bits sind reserviert und auf 0 gesetzt.
4	Get	Physische Verbindung	UINT	Pfadgröße	Anzahl der 16-Bit-Wörter im Pfad-Element
			Padded EPATH	Pfad	Logische Segmente zur Identifikation des physischen Verbindungsobjekts. Der Pfad ist auf ein logisches Klassensegment und ein logisches Instanzsegment beschränkt. Die maximale Größe beträgt 12 Byte.

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert	Beschreibung
5	Get	Schnittstellen-konfiguration	UDINT	IP-Adresse	Hexadezimalformat Beispiel: 55 DD DD DE = 85.221.221.222
			UDINT	Netzwerk-maske	Hexadezimalformat Beispiel: FF 0 0 0 = 255.0.0.0
			UDINT	Gateway-Adresse	Hexadezimalformat Beispiel: 55 DD DD DE = 85.221.221.222
			UDINT	Primärer Name	0: Keine primäre Namensserver-Adresse konfiguriert
			UDINT	Sekundärer Name	0: Keine sekundäre Namensserver-Adresse konfiguriert Andernfalls wird die Namensserver-Adresse auf eine gültige Adresse der Klasse A, B oder C eingestellt.
			STRING	Standard-Domänen-name	ASCII-Zeichen Die maximale Länge beträgt 16 Zeichen. Wird auf eine gerade Anzahl von Zeichen aufgefüllt (Auffüllung nicht in der Länge enthalten). 0: Es wurde kein Domänenname konfiguriert.
6	Get	Hostname	UINT	–	Länge des Hostnamen
			STRING	–	ASCII-Zeichen Die maximale Länge beträgt 64 Zeichen. Wird auf eine gerade Anzahl von Zeichen aufgefüllt (Auffüllung nicht in der Länge enthalten). 0: Es wurde kein Hostname konfiguriert

Ethernet-Verbindungsobjekt (Klassen-ID = F6 hex.)S

Dieses Objekt verwaltet verbindungsspezifische Zähler und Statusinformationen für eine Ethernet 802.3-Kommunikationsschnittstelle.

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des Ethernet-Verbindungsobjekts (Instanz 0):

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	03	Implementierungsrevision des Ethernet-Verbindungsobjekts
2	Get	Max. Instanzen	UINT	01	Größte Anzahl Instanzen
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	01	Anzahl Projektinstanzen
6	Get	Max. Klassenattribut	UINT	07	Größter Klassenattributwert
7	Get	Max. Instanzattribut	UINT	03	Der größte Instanzattributwert

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

Servicecode (hex)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Klassenattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.

Instanzcodes

Es wird nur 1 Instanz unterstützt.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste:

Servicecode (hex)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Instanzattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Instanzattributs zurück.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzattribute (Instanz 1):

Attribut-ID	Zugriff	Name	Datentyp	Wert	Beschreibung
1	Get	Schnittstellengeschwindigkeit	UDINT	–	Geschwindigkeit in Mbps (10 oder 100)
2	Get	Schnittstellen-Flags	DWORD	Bitebene	• 0: Verbindungsstatus • 1: Halbduplex/Duplex • 2...4: Verhandlungsstatus • 5: Manuelle Einstellung/erfordert Reset • 6: Lokaler Hardwarefehler Alle anderen Bits sind reserviert und auf 0 gesetzt.
3	Get	Physische Adresse	ARRAY of 6 USINT	–	Dieses Array enthält die MAC-Adresse des Produkts. Format: XX-XX-XX-XX-XX-XX

Abschnitt 6.2
Konfiguration der seriellen Leitung

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Konfiguration der seriellen Leitungen	191
Konfigurieren von Modbus- und ASCII-Protokollen	195
Konfigurieren von TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display	199
Konfigurieren des Modbus Serial-E/A-Scanners	200
Hinzufügen eines Geräts auf dem Modbus Serial-E/A-Scanner	201

Konfiguration der seriellen Leitungen

Einführung

M221 Logic Controller sind mit mindestens 1 seriellen Leitung ausgestattet. Steuerungen ohne Ethernet unterstützen 2 serielle Leitungen:

- SL1 (serielle Leitung)
- SL2 (serielle Leitung)

Jede serielle Leitung kann für eines der folgenden Protokolle konfiguriert werden:

- Modbus (RTU oder ASCII) *(siehe Seite 195)*. Serielle Leitungen werden standardmäßig für das Modbus RTU-Protokoll konfiguriert.
- ASCII *(siehe Seite 195)*
- Modbus Serial-E/A-Scanner *(siehe Seite 200)*. Es kann nur eine Instanz konfiguriert werden: bei einer Konfiguration auf einer seriellen Leitung ist eine Verwendung auf der anderen seriellen Leitung nicht möglich.
  HINWEIS: Wenn sowohl der Modbus Serial E/A-Scanner als auch Meldung-Funktionsbausteine (%MSG) *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)* in Ihrer Anwendung verwendet werden, ist mit Sorgfalt vorzugehen, da dies zum Abbruch einer aktiven E/A-Scanner-Kommunikation führen kann.

  Die Anwendung muss mit einer Funktionsebene *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* von mindestens **Ebene 5.0** konfiguriert werden, damit der Modbus Serial-E/A-Scanner unterstützt wird.

HINWEIS: Das TMH2GDBDezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display *(siehe Seite 199)*-Protokoll kann nur auf SL1 konfiguriert werden.

Modemunterstützung

Eine Modemverbindung ermöglicht außerdem das folgende:

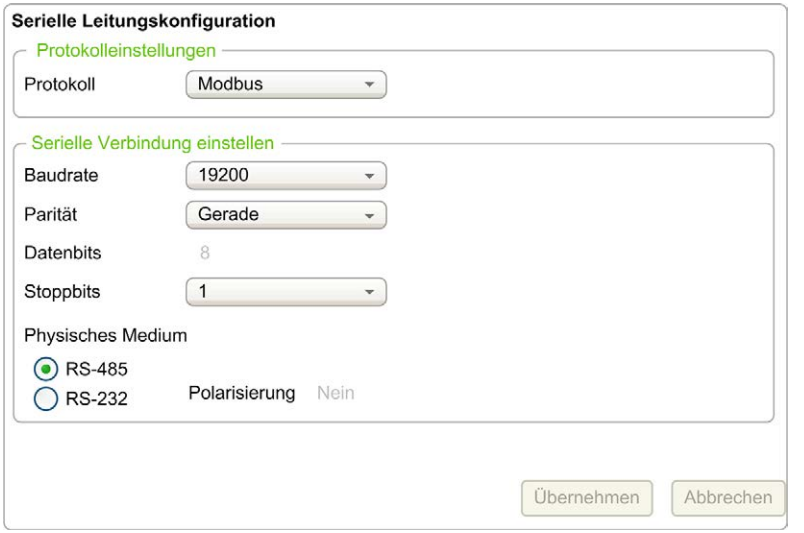
- Dezentraler Zugriff auf die Steuerung zu Programmier- und/oder Überwachungszwecken. In diesem Fall muss ein lokales Modem mit dem PC verbunden werden, auf dem die Software EcoStruxure Machine Expert - Basic ausgeführt wird. Darüber hinaus muss die Modemverbindung konfiguriert werden *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
- Ausführen von Datenaustausch zwischen Steuerungen unter Verwendung des Modbus-Protokolls.
- Senden oder Empfangen von Nachrichten mit jedem Gerät über den Funktionsbaustein `Send Receive Message`.
- Senden und Empfangen von SMS von einem Mobilgerät oder anderen Geräten, die eine SMS-Funktionalität haben.

Serielle Leitungen unterstützen die folgenden Funktionen, um Modemverbindungen zu vereinfachen:

- Ein Initialisierungsbefehl (Init), um eine initiale Konfiguration an das Modem zu senden. Dieser Befehl wird von der Steuerung automatisch nach einem Anwendungsdownload bzw. beim Einschalten ausgegeben.
- Das Systembit %S105, um den Init-Befehl erneut an das Modem zu senden.
- Das Systemwort %SW167, um den Status der Init-Befehlsausführung zur Verfügung zu stellen.

Konfiguration der seriellen Leitung

In der nachstehenden Tabelle wird die Konfiguration der seriellen Leitung beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf den Knoten **SL1 (Serielle Leitung)** oder **SL2 (Serielle Leitung)** in der Hardwareübersicht, um die Konfiguration der seriellen Leitung aufzurufen. 
2	Wählen Sie das **Protokoll** aus, das auf der seriellen Leitung verwendet werden soll. Weitere Informationen über die Parameter zur Konfiguration der seriellen Leitung finden Sie in der nachstehenden Tabelle.
3	Klicken Sie auf **Übernehmen**.
4	Wählen Sie in der Hardwareübersicht den Knoten **Modbus**, **ASCII**, **Anzeige** oder **Modbus Serial E/A-Scanner** aus, der unter dem Knoten **SL1 (Serielle Leitung)** bzw. **SL2 (serielle Leitung)** angezeigt wird.

In der folgenden Tabelle werden die Protokolleinstellungen und die seriellen Leitungseinstellungen beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Protokolleinstellungen				
Protokoll	Ja	**Modbus** **ASCII** **TMH2GDB** **Modbus Serial-E/A-Scanner**	**Modbus**	Wählen Sie ein Protokoll in der Dropdown-Liste aus. **HINWEIS:** Bei Verwendung eines **SR2MOD03**-Modems und des Funktionsbausteins `Send Receive SMS` wählen Sie das **ASCII**-Protokoll aus.
Serielle Leitungseinstellungen				
Baudrate	Ja	**1200** **2400** **4800** **9600** **19200** **38400** **57600** **115200**	**19200**	Ermöglicht die Auswahl der Datenübertragungsrate (Bits pro Sekunde) aus der Dropdown-Liste.
Parität	Ja	**Keine** **Gerade** **Ungerade**	**Gerade**	Ermöglicht die Auswahl der Parität der übertragenen Daten für die Fehlererkennung. Die Parität ist eine Methode zur Fehlererkennung bei der Datenübertragung. Bei der Verwendung der Parität für einen seriellen Port wird mit jedem Datenzeichen ein zusätzliches Bit gesendet und so angeordnet, dass die Anzahl der auf 1 gesetzten Bits in jedem Zeichen grundsätzlich gerade oder ungerade ist. Wenn ein Byte mit einer ungültigen Anzahl von auf 1 gesetzten Bits empfangen wird, ist dieses Byte ungültig.
Datenbits	Ja (nur für das **ASCII**-Protokoll)	**7** **8**	**8**	Ermöglicht die Auswahl der Datenbits in der Dropdown-Liste. Die Anzahl der Datenbits in jedem Zeichen kann 7 oder (bei echtem ASCII) 8 sein.

(1) In die TM221 integrierte **SL1** und **SL2** enthalten feste interne Vorspannungsnetzwerk-Widerstände mit hoher Impedanz (4,7 kΩ). Verwenden Sie keine externen Leitungsabschlusswiderstände (standardmäßig 150 Ω) ohne zusätzliche externe Leitungspolarisierungswiderstände mit niedriger Impedanz (standardmäßig 450 bis 650 Ω), um eine entsprechende Leerlaufspannung von mindestens 200 mV zwischen den Datenleitungen D1 und D0 zu gewährleisten.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Stoppbits	Ja	**1** **2**	**1**	Ermöglicht Ihnen die Auswahl der Stoppbits in der Dropdown-Liste. Ein Stoppbit ist ein Bit, das das Ende eines Datenbytes kennzeichnet. Für elektronische Geräte wird im Allgemeinen 1 Stoppbit verwendet. Für langsame Geräte, wie z. B. elektromechanische Fernschreiber, werden 2 Stoppbits verwendet.
Physisches Medium	Ja	**RS-485** **RS-232**	**RS-485**	Ermöglicht Ihnen die Auswahl des physischen Mediums für die Kommunikation. Sie können entweder das Medium **RS-485** oder **RS-232** auswählen. Für die integrierte serielle Leitung 2 ist nur das Medium **RS-485** verfügbar. Bei der Kommunikation von Daten entspricht das physische Medium dem Übertragungspfad, über den ein Signal weitergeleitet wird. Es handelt sich hierbei um eine Schnittstelle für die Verbindung von Geräten mit der Steuerung. **HINWEIS:** Bei Verwendung eines **SR2MOD03** wählen Sie die Option **RS-232** aus.
Polarisierung (für die Steuerung)	Nein	**Nein** **4,7 kΩ**	**Nein** (für RS232) **4,7 kΩ** (für RS485)	Dieser Parameter ist für die Steuerung deaktiviert(1).
Polarisierung (für Steckmodule)	Ja	**Ja** **Nein**	**Nein**	In den Steckmodulen sind Polarisierungswiderstände integriert. Dieser Parameter ermöglicht das Aktivieren bzw. Deaktivieren der Polarisierung.

(1) In die TM221 integrierte **SL1** und **SL2** enthalten feste interne Vorspannungsnetzwerk-Widerstände mit hoher Impedanz (4,7 kΩ). Verwenden Sie keine externen Leitungsabschlusswiderstände (standardmäßig 150 Ω) ohne zusätzliche externe Leitungspolarisierungswiderstände mit niedriger Impedanz (standardmäßig 450 bis 650 Ω), um eine entsprechende Leerlaufspannung von mindestens 200 mV zwischen den Datenleitungen D1 und D0 zu gewährleisten.

Konfigurieren von Modbus- und ASCII-Protokollen

Geräteeinstellungen für Modbus- und ASCII-Protokolle

In der nachstehenden Tabelle werden die Parameter beschrieben, wenn das **Modbus**- oder **ASCII**-Protokoll ausgewählt wurde:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Geräteeinstellungen				
Gerät	Ja	**Ohne** **Generisches Modem** **SR2 MOD01** **SR2 MOD03**	**Keine**	Wählen Sie ein Gerät in der Dropdown-Liste aus. Wählen Sie **SR2MOD03** aus, um den Funktionsbaustein `%SEND_RECV_SMS` zu verwenden.
Init-Befehl	Ja	-	-	Der Init-Befehl gruppiert eine Reihe von Hayes-Befehlen, die an das mit der seriellen Leitung verbundene Modem gesendet werden. Es handelt sich um eine auf 128 Zeichen begrenzte ASCII-Zeichenfolge. Der Logic Controller zieht diese Zeichenfolge zur Konfiguration und Prüfung des Modems heran. In folgenden Fällen wird ein Init-Befehl an das Modem gesendet: • Beim Einschalten • Wenn das Systembit `%S105` auf 1 gesetzt ist. `%SW167` verweist auf den Status des an das Modem gesendeten Initialisierungsbefehls. EcoStruxure Machine Expert - Basic verwendet einen standardmäßigen Init-Befehl für das Modem **SR2MOD03**. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter *SR2MOD02 and SR2MOD03 Wireless Modem User Guide*. **HINWEIS:** Zur Verwendung des SMS-Funktionsbausteins, muss der standardmäßige Init-Befehl wie folgt geändert werden: `AT&F;E0;S0=2;Q0;V1;+WIND=0;+CBST=0,0,1;&W;+CNMI=0,2,0,0,0;+CSAS;+CMGF=0;+CMEE=1` (siehe Recv_SMS Funktionsbaustein *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*).

Konfigurieren des Init-Befehls für das Modem

Der Init-Befehl gruppiert eine Reihe von Hayes-Befehlen für die Initialisierung eines Modems. Der im Konfigurationsfenster von EcoStruxure Machine Expert - Basic bereitgestellte Init-Standardbefehl ist mit einem Modem zu verwenden, wenn die SL-Standardkonfiguration (serielle Leitung) für dezentralen Zugriff, Austausch zwischen Steuerungen oder Senden/Empfangen von Nachrichten benötigt wird.

Für die Anpassung des Init-Befehls kann eine PC-Terminalsoftware herangezogen werden.

Hayes-Befehl für SR2MOD01

Von EcoStruxure Machine Expert - Basic wird folgender Init-Standardbefehl bereitgestellt:
`ate0\n0\v1&d0&k0s0=1s89=0$EB0#p0$sb19200n0s28=1s37=13&w0`

Hayes-Befehl für SR2MOD03

Von EcoStruxure Machine Expert - Basic wird folgender Init-Standardbefehl bereitgestellt:
`AT&F;E0;S0=2;Q0;V1;+WIND=0;+CBST=0,0,1;&W;+CMGF=1;+CNMI=0,2,0,0,0;+CSAS`

Wenn SMS gesendet und empfangen werden sollen, muss der Befehl geändert werden:
`AT&F;E0;S0=2;Q0;V1;+WIND=0;+CBST=0,0,1;&W;+CNMI=0,2,0,0,0;+CSAS;+CMGF=0;+CMEE=1`

Protokolleinstellungen für Modbus

In der nachstehenden Tabelle werden die Parameter beschrieben, wenn das **Modbus**-Protokoll ausgewählt wurde:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Übertragungsmodus	Ja	**RTU** **ASCII**	**RTU**	Ermöglicht die Auswahl des protokollspezifischen Übertragungsmodus für die Kommunikation in der Dropdown-Liste. Wählen Sie **ASCII** aus, um den Funktionsbaustein `%SEND_RECV_SMS` zu verwenden. Zu jedem ausgewählten Protokoll werden erweiterte Parameter angezeigt.
Adressierung	Ja	**Slave** **Master**	**Slave**	Ermöglicht die Auswahl des Adressierungsmodus. Sie müssen sich zwischen der **Slave**- und der **Master**-Adressierung entscheiden. Durch das Auswählen eines Adressierungsmodus wird der aktuelle gelöscht. Ein als Slave konfiguriertes Gerät kann Modbus-Requests senden.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Adresse [1...247]	Ja	1...247	1	Ermöglicht die Definition der Adresse des Slaves. **HINWEIS:** Dieses Feld wird nur zum Zweck der Adressierung des Slaves angezeigt. Für den Master wird dieses Feld nicht angezeigt.
Timeout für Antwort (x 100 ms)	Ja	0...255	10	Legt die maximale Zeit fest, die die Steuerung auf eine Antwort wartet, bis sie den Austausch mit einem Fehler beendet. Geben Sie 0 ein, um den Timeout zu deaktivieren.
Zeit zwischen den Frames (ms)	Ja	1...255	10	Der Zeitraum zwischen Frames (entspricht der Verzögerung zwischen Frames in anderen Produkten). **HINWEIS:** Der Wert ist ggf. anzupassen, um die Konformität mit der vom Modbus-Standard 3.5 vorgegebenen Verzögerung bei der Zeichenübertragung zu gewährleisten.

Protokolleinstellungen für ASCII

In der nachstehenden Tabelle werden die Parameter beschrieben, wenn das **ASCII**-Protokoll ausgewählt wurde:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Timeout für Antwort (x 100 ms)	Ja	0...255	10	Legt die maximale Zeit fest, die die Steuerung auf eine Antwort wartet, bis sie den Austausch mit einem Fehler beendet. Geben Sie 0 ein, um den Timeout zu deaktivieren. **HINWEIS:** Bei Verwendung eines **SR2MOD03** und des SMS-Funktionsbausteins geben Sie 0 ein, um den Timeout zu deaktivieren.
Stoppbedingung				
Empfangene Frame-Länge	Ja (nur wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist)	1...255	0 (wenn das Kontrollkästchen nicht aktiviert ist) 1 (wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist)	Hiermit können Sie die Länge des empfangenen Frames festlegen. **HINWEIS:** Sie können als Stoppbedingung nur einen Parameter konfigurieren, entweder **Empfangene Frame-Länge** oder **Timeout für Frame empfangen (ms)**.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Timeout für Frame empfangen (ms)	Ja (nur wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist)	1...255	0 (wenn das Kontrollkästchen nicht aktiviert ist) 10 (wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist)	Hiermit können Sie die Zeitdauer für den empfangenen Frame festlegen. **HINWEIS:** Bei Verwendung eines **SR2MOD03** und des SMS-Funktionsbausteins aktivieren Sie das Kontrollkästchen und geben 200 ein.
Frame-Struktur				
Startzeichen	Ja (nur wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist)	1...255	0 (wenn das Kontrollkästchen nicht aktiviert ist) 58 (wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist)	Hiermit können Sie das Startzeichen für den Frame definieren. Das ASCII-Zeichen, das dem Startzeichenwert entspricht, wird auf der rechten Seite des Wertefelds angezeigt.
Erstes Endzeichen	Ja	1...255	0 (wenn das Kontrollkästchen nicht aktiviert ist) 10 (wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist)	Ermöglicht die Angabe des ersten Endezeichens für den Frame. **HINWEIS:** Um **Erstes Endzeichen** zu deaktivieren, konfigurieren Sie mindestens einen Parameter für die Stoppbedingung. Das ASCII-Zeichen, das dem Wert für das erste Endzeichen entspricht, wird auf der rechten Seite des Wertefelds angezeigt.
Zweites Endzeichen	Ja (nur wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist)	1...255	0 (wenn das Kontrollkästchen nicht aktiviert ist) 10 (wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist)	Hiermit können Sie das zweite Endezeichen für den Frame definieren. **HINWEIS:** Dieses Feld ist deaktiviert, wenn der Parameter **Erstes Endzeichen** deaktiviert ist. Das ASCII-Zeichen, das dem Wert für das zweite Endzeichen entspricht, wird auf der rechten Seite des Wertefelds angezeigt.
Frame-Zeichen senden	Ja	TRUE/ FALSE	FALSE	Ermöglicht Ihnen die Aktivierung bzw. Deaktivierung des automatischen Hinzufügens von Start-, erstem und zweiten Endzeichen (sofern definiert) in den gesendeten Frames.

Konfigurieren von TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Protokolleinstellungen für die Anzeige

In der nachstehenden Tabelle werden die Parameter beschrieben, wenn das **Anzeige**-Protokoll ausgewählt wurde:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Zeit zwischen den Frames (ms)	Ja	1...255	10	Der Zeitraum zwischen Frames (entspricht der Verzögerung zwischen Frames in anderen Produkten). **HINWEIS:** Der Wert ist ggf. anzupassen, um die Konformität mit der vom Modbus-Standard 3.5 vorgegebenen Verzögerung bei der Zeichenübertragung zu gewährleisten.

Konfigurieren des Modbus Serial-E/A-Scanners

Beschreibung

Nur eine E/A-Scanner-Instanz kann definiert werden: Wenn Sie eine Konfiguration auf einem Ethernet-Port durchführen, ist eine Konfiguration auf einem seriellen Port nicht möglich. Siehe Konfieguration des Modbus TCP IOScanner

Die maximale Anzahl an TCP- und Serial-E/A-Scanner-Objekten beträgt:

- 128, wenn die **Funktionsebene** < **6.0**.
- 512, wenn die **Funktionsebene** ≥ **6.0**.

Sollte die Kommunikation unterbrochen werden, stoppt der E/A-Scanner. Für weitere Informationen zum Status *(siehe Seite 281)*, siehe `%SW210` oder `%SW211`.

Zum Zurücksetzen oder Unterbrechen des Modbus Serial-E/A-Scanners, siehe `%S110`, `%S111`, `%S113` und `%S114` in der Beschreibung der Systembits *(siehe Seite 265)*.

Protokolleinstellungen

In der folgenden Tabelle werden die Parameter beschrieben, wenn das Protokoll **Modbus Serial-E/A-Scanner** ausgewählt wurde.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Übertragungsmodus	Ja	**RTU** **ASCII**	**RTU**	Wählen Sie den protokollspezifischen Übertragungsmodus für die Kommunikation in der Dropdown-Liste.
Timeout für Antwort (x 100 ms)	Ja	0...255	10	Legt die maximale Zeit fest, die die Steuerung auf eine Antwort wartet, bis sie den Austausch mit einem Fehler beendet. Geben Sie 0 ein, um den Timeout zu deaktivieren.
Zeit zwischen den Frames (ms)	Ja	1...255	10	Der Zeitraum zwischen Frames (entspricht der Verzögerung zwischen Frames in anderen Produkten). **HINWEIS:** Der Wert ist ggf. anzupassen, um die Konformität mit der vom Modbus-Standard 3.5 vorgegebenen Verzögerung bei der Zeichenübertragung zu gewährleisten.

Hinzufügen eines Geräts auf dem Modbus Serial-E/A-Scanner

Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt wie Geräte hinzugefügt werden, die vom Modbus Serial-E/A-Scanner abgefragt werden sollen.

Sie können bis zu 16 Modbus Slave-Geräte hinzufügen.

EcoStruxure Machine Expert - Basic wird mit einer Reihe von vordefinierten Gerätetypen bereitgestellt. Vordefinierte Gerätetypen haben vordefinierte Initialisierungsanforderungen und vorkonfigurierte Kanäle, um die Integration der Geräte im Netzwerk zu vereinfachen.

Es wird außerdem ein generisches Slave-Gerät bereitgestellt, für das Initialisierungsanforderungen und Kanäle konfiguriert werden müssen.

Hinzufügen eines Geräts auf dem Modbus Serial-E/A-Scanner

Sie fügen Sie ein Gerät auf dem Modbus Serial-E/A-Scanner hinzu:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie: • **Antrieb** und wählen Sie einen der unterstützten Gerätetypen aus der Dropdown-Liste aus. • **Andere** und wählen Sie den Gerätetyp aus der Dropdown-Liste aus. Wenn sie Ihren Gerätetyp in keiner der beiden Listen finden können, wählen Sie **Generisches Gerät** aus und konfigurieren Sie es.
2	Klicken Sie auf **Hinzufügen**.
3	Konfigurieren Sie das Gerät wie unter Geräteeinstellungen *(siehe Seite 202)* beschrieben.
4	Klicken Sie auf **Übernehmen**.

Geräteeinstellungen

In der folgenden Tabelle werden die Parameter beschrieben, wenn das Protokoll **Modbus Serial-E/A-Scanner** ausgewählt wurde.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
ID	Nein	0 bis 15	**0**	Durch EcoStruxure Machine Expert - Basic zugeordnete eindeutige Geräte-ID.
Name	Ja	1...32 Zeichen Der Gerätename muss eindeutig sein.	**Gerät x**(1)	Legen Sie einen eindeutigen Namen für das Gerät fest.
Adresse	Nein	– %DRVn (1) (2)	– %DRV0	%DRVn wird verwendet, um das Gerät in der Anwendung mithilfe von Drive-Funktionsbausteinen *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen)* zu konfigurieren.
Typ	Nein	Gerätetyp	–	Der Gerätetyp kann nicht bearbeitet werden. Um den Gerätetyp zu ändern, müssen Sie das Gerät aus der Liste entfernen (indem Sie mit der rechten Maustaste klicken und **Löschen** auswählen) und anschließend den korrekten Gerätetyp hinzufügen.
Slave-Adresse	Ja	1...247	1	Adresse, die zur Identifizierung des Geräts innerhalb des Netzwerks verwendet wird. Doppelte Slave-Adressen sind zugelassen.
Timeout für Antwort (x 100 ms)	Ja	0...255	10	Das Timeout (in Millisekunden), das beim Datenaustausch mit dem Gerät verwendet wird. Dieser Wert kann dem Gerät individuell angepasst werden und überschreibt das **Timout für Antwort**, das für den Master in den **Protokoleinstellungen** gesetzt wurde.

(1) *x* und *n* sind Ganzzahlen, die inkrementiert werden, wenn ein Gerät oder Antriebsgerät hinzugefügt wird
(2) Nur Wenn **Antrieb** als Gerätetyp ausgewählt wurde.

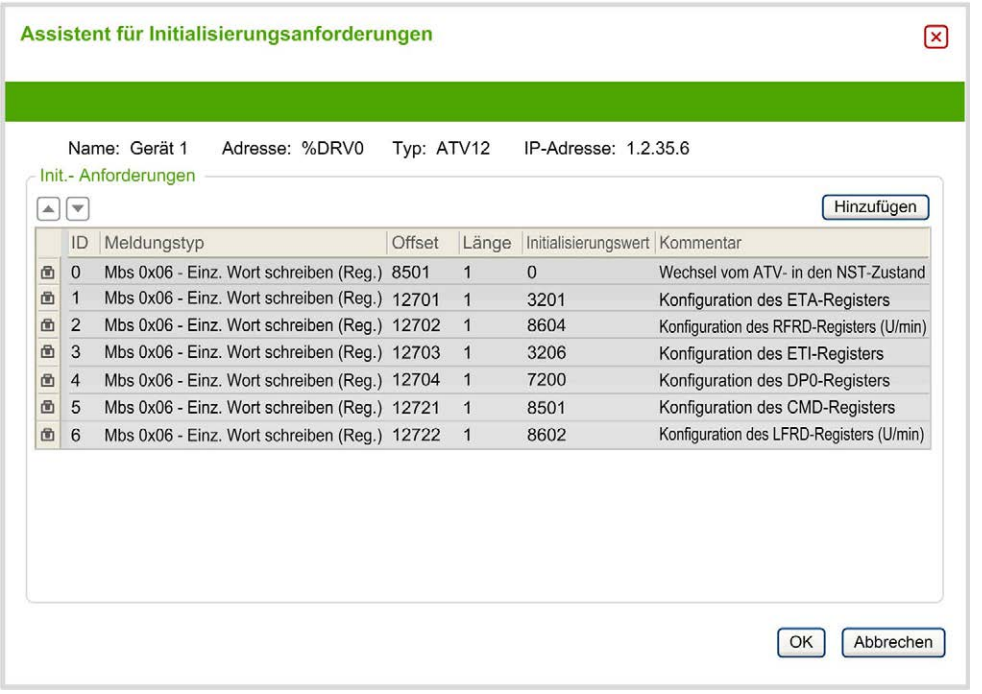
Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Reset-Variable	Ja	%Mn	–	Legen Sie die Adresse des zu verwendenden Speicherbits fest, um das Gerät zurückzusetzen (erneutes Senden der Initialisierungsanforderungen). Wenn das festgelegte Speicherbit von der Anwendung auf 1 gesetzt wurde, dann wurde das Gerät zurückgesetzt.
Init.-Anforderungen	Ja	...	-	Klicken Sie, um das Fenster Assistent für Initialisierungsanforderungen *(siehe Seite 204)* anzuzeigen.
Kanäle	Ja	...	-	Klicken Sie, um das Fenster Kanal-Assistent *(siehe Seite 206)* anzuzeigen.
(1) *x* und *n* sind Ganzzahlen, die inkrementiert werden, wenn ein Gerät oder Antriebsgerät hinzugefügt wird (2) Nur Wenn **Antrieb** als Gerätetyp ausgewählt wurde.				

Konfigurieren von Initialisierungsanforderungen

Initialisierungsanforderungen sind gerätespezifische Befehle, die vom Modbus TCP IOScanner- oder Modbus-Serial-E/A-Scanner gesendet werden, um ein Slave-Gerät zu initialisieren. Der Modbus TCP IOScanner- oder Modbus-Serial-E/A-Scanner startet den zyklischen Datenaustausch mit dem Gerät erst, wenn alle seine Initialisierungsanforderungen vom Gerät bestätigt wurden. Während der Initialisierungsphase werden Netzwerkobjekte nicht aktualisiert.

Bis zu 20 Initialisierungsanforderungen können für jedes Slave-Gerät definiert werden.

Das Fenster **Assistent für Initialisierungsanforderungen** zeigt die definierten Initialisierungsanforderungen an:



ID	Meldungstyp	Offset	Länge	Initialisierungswert	Kommentar
0	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	8501	1	0	Wechsel vom ATV- in den NST-Zustand
1	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	12701	1	3201	Konfiguration des ETA-Registers
2	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	12702	1	8604	Konfiguration des RFRD-Registers (U/min)
3	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	12703	1	3206	Konfiguration des ETI-Registers
4	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	12704	1	7200	Konfiguration des DP0-Registers
5	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	12721	1	8501	Konfiguration des CMD-Registers
6	Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Reg.)	12722	1	8602	Konfiguration des LFRD-Registers (U/min)

Vorkonfigurierte Initialisierungsanforderungen werden mit einem Schloss-Symbol und einem grauen Hintergrund dargestellt. Einige Parameter können für vordefinierte Initialisierungsanforderungen nicht geändert werden.

Entsprechend dem von Ihnen ausgewählten Gerätetyp können einige Initialisierungsanforderungen konfiguriert werden.

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften von Initialisierungsanforderungen beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
ID	Nein	0...19	**0**	Eindeutiger Bezeichner für eine Initialisierungsanforderung.
Meldungstyp	Ja, wenn die Initialisierungsanforderung nicht vordefiniert ist.	Siehe Unterstützte Modbus-Funktionscodes *(siehe Seite 212)*	**Mbs 0x05 - Einz. Bit schreiben (Spule)**	Wählen Sie den Modbus-Funktionscode für die zu verwendende Art des Austauschs für diese Initialisierungsanforderung aus. **HINWEIS:** Wenn Sie ein Konfiguration ein generisches Gerät konfigurieren, das den Standard-Anfragetyp **Mbs 0x05 - Einz. Bit schreiben (Spule)** nicht unterstützt, dann müssen Sie den Standardwert durch einen unterstützten Anfragetyp ersetzen.
Offset	Ja, wenn die Initialisierungsanforderung nicht vordefiniert ist.	0 bis 65535	0	Offset des ersten zu initialisierenden Registers.
Länge	Ja, wenn die Initialisierungsanforderung nicht vordefiniert ist.	1 für **Mbs 0x05 - Einz. Bit schreiben (Spule)** 1 für **Mbs 0x06 - Einz. Wort schreiben (Register)** 128 für **Mbs 0x0F - Mehrere Bits schreiben (Spulen)** 123 für **Mbs 0x10 - Mehrere Wörter schreiben (Reg.)**	1	Anzahl der zu initialisierenden Objekte (Speicherwörter oder -bits). Werden beispielsweise mehrere Wörter mit **Offset** = 2 und **Länge** = 3 geschrieben, werden %MW2, %MW3 und %MW4 initialisiert.
Initialisierungswert	Ja, wenn die Initialisierungsanforderung nicht vordefiniert ist.	0...65535, wenn Speicherwörter (Register) initialisiert werden 0...1, wenn Speicherbits (Spulen) initialisiert werden	0	Wert, mit dem die Zielregister initialisiert werden.
Kommentar	Ja, wenn die Initialisierungsanforderung nicht vordefiniert ist.	-	Leer	Sie können nach Bedarf auch einen Kommentar für diesen Request eingeben.

Klicken Sie auf **Hinzufügen**, um neue Initialisierungsanforderungen zu erstellen.

Wählen Sie einen Eintrag aus und verwenden Sie anschließend die Pfeil-nach-oben- und Pfeil-nach-unten-Tasten, um die Reihenfolge zu ändern, in der die Initialisierungsanforderungen an das Gerät gesendet werden.

Wenn die Initialisierungsanforderungen definiert wurden, klicken Sie auf **OK**, um die Konfiguration zu speichern und schließen Sie den **Assistent für Initialisierungsanforderungen**.

Kanal-Assistent

Bis zu 10 Kanäle können für jedes Slave-Gerät definiert werden. Jeder Kanal steht für einen einzelnen Modbus-Request.

HINWEIS: Die Anzahl der definierten Objekte (gelesene und geschriebene Datenelemente) wird validiert, wenn Sie im Fenster „Eigenschaften“ auf **Übernehmen** klicken.

Im Fenster **Kanal-Assistent** werden die definierten Kanäle aufgelistet:



Vorkonfigurierte Kanäle werden mit einem Schloss-Symbol und einem grauen Hintergrund dargestellt. Einige Parameter können für vordefinierte Kanäle nicht geändert werden.

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften von Kanälen beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
ID	Nein	0...19	**0**	Eindeutiger Bezeichner für eine Initialisierung.
Name	Ja	0...32 Zeichen	Device_channel0	Doppelklicken, um den Namen des Kanals zu bearbeiten.
Konfiguration	Ja		-	Klicken, um das Fenster Kanal-Assistent anzuzeigen.
Meldungstyp	Nein	–	–	Der Modbus-Funktionscode, der im Fenster Kanal-Assistent ausgewählt wurde.
Trigger	Nein	–	–	Der Trigger-Typ und die Zykluszeit, die im Fenster Kanal-Assistent ausgewählt wurden.
R Offset	Nein	–	–	Der READ-Objekt-Offset, der im Fenster Kanal-Assistent ausgewählt wurde.
R Länge	Nein	–	–	Die READ-Objekt-Länge, die im Fenster Kanal-Assistent ausgewählt wurde.
Fehlerverwaltung	Nein	–	–	Die Richtlinie für die Fehlerverwaltung, die im Fenster Kanal-Assistent ausgewählt wurde.
W Offset	Nein	–	–	Der WRITE-Objekt-Offset, der im Fenster Kanal-Assistent ausgewählt wurde.
W Länge	Nein	–	–	Die WRITE-Objekt-Länge, die im Fenster Kanal-Assistent ausgewählt wurde.
Kommentar	Ja	-	Leer	Sie können nach Bedarf auch einen Kommentar für diesen Kanal eingeben.

Klicken Sie auf **Hinzufügen**, um einen neuen Kanal zu erstellen.

Wenn die Kanäle definiert wurden, klicken Sie auf **OK**, um die Konfiguration zu speichern und schließen Sie den **Kanal-Assistent**.

Konfigurieren von Kanälen

Verwenden Sie das Fenster **Kanal-Assistent** zum Konfigurieren von Kanälen.

Das folgende Beispiel zeigt einen Kanal, der für den Request "Mehrere Register lesen/schreiben" konfiguriert wurde (Modbus-Funktionscode 23). Es wird ein Wort aus dem Register mit Offset 16#0C21 gelesen und zwei Wörter an das Register mit Offset 16#0C20 geschrieben. Dieser Request wird bei einer steigenden Flanke des definierten **Triggers** ausgeführt (siehe nachstehende Tabelle):



In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften von Kanälen beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Name	Ja	0...32 Zeichen	**Device 0_Channel0**	Geben Sie einen Namen für den Kanal ein.
Meldungstyp	Ja	Siehe Unterstützte Modbus-Funktionscodes *(siehe Seite 212)*	**Mbs 0x17 - Lesen/Schreiben mehrererWörter (Reg.)**	Wählen Sie den Modbus-Funktionscode für die zu verwendende Art des Austauschs auf diesem Kanal aus.
Trigger	Ja	**Zyklisch** **Steigende Flanke**	**Zyklisch**	Wählen Sie den Trigger-Typ für den Datenaustausch aus: • **Zyklisch**: Der Request wird mit der im Feld **Zykluszeit (x 10 ms)** definierten Frequenz ausgelöst. • **Steigende Flanke**: Der Request wird bei Erkennung einer steigenden Flanke eines Speicherbits ausgelöst. Legen Sie die Adresse des zu verwendenden **Speicherbits** fest.
Zykluszeit (x 10 ms) (Wenn **Zyklisch** ausgewählt wurde)	Ja	1...6000	20	Legen Sie die periodische Trigger-Zykluszeit (in Einheiten zu 10 ms) fest.
Speicher-Bit (Wenn **Steigende Flanke** ausgewählt wurde)	Ja	%Mn	-	Legen Sie die Speicherbitadresse fest, z. B. %M8. Der Datenaustausch wird ausgelöst, wenn eine steigende Flanke dieses Speicherbits erkannt wird.
Kommentar	Ja	-	Leer	Geben Sie nach Bedarf einen Kommentar ein, um den Zweck des Kanals zu beschreiben.
READ-Objekte				
Offset	Ja	0 bis 65535	0	Adresse des ersten zu lesenden Speicherwortes (Register) oder -bit (Spule).
Länge	Ja	Siehe Unterstützte Modbus-Funktionscodes *(siehe Seite 212)* bezüglich der maximalen Länge.	-	Anzahl der zu lesenden Speicherwörter (Register) oder -bits (Spule).

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Fehlerverwaltung	Ja	**Auf Null setzen** **Letzten Wert beibehalten**	**Auf Null setzen**	Geben Sie an, wie vorgegangen werden soll, wenn Daten nicht mehr aus dem Gerät gelesen werden können: ● Wählen Sie **Auf Null setzen**, um die letzten empfangenen Datenwerte auf Null zu setzen. ● Wählen Sie **Letzten Wert beibehalten**, um die letzten Datenwerte beizubehalten, die empfangen wurden.
WRITE-Objekte				
Offset	Ja	0 bis 65535	0	Adresse des ersten zu schreibenden Speicherwortes (Register) oder -bit (Spule).
Länge	Ja	Siehe Unterstützte Modbus-Funktionscodes *(siehe Seite 212)* bezüglich der maximalen Länge.	-	Anzahl der zu schreibenden Speicherwörter (Register) oder -bits (Spule).

Klicken Sie auf **OK**, um die Kanalkonfiguration abzuschließen.

Abschnitt 6.3
Unterstützte Modbus-Funktionscodes

Unterstützte Modbus-Funktionscodes

Beschreibung

In diesem Abschnitt werden die unterstützten Modbus-Funktionscodes aufgeführt und deren Wirkung auf die Speichervariablen der Steuerung für:

- Modbus Seriell *(siehe Seite 211)*
- Modbus Serial-E/A-Scanner *(siehe Seite 212)*
- Modbus TCP *(siehe Seite 213)*
- Modbus TCP IOScanner *(siehe Seite 213)*

Modbus Seriell

Folgende Modbus-Requests werden unterstützt:

Unterstützter Modbus-Funktionscode in Dez. (Hex.)	Unterstützter Unterfunktionscode	Beschreibung
1 (1 hex) oder 2 (2 hex)	–	Mehrere interne Bits %M lesen
3 (3 hex) oder 4 (4 hex)	–	Mehrere interne Register %MW lesen
5 (5 Hex)	–	Einzelnes internes Bit %M schreiben
6 (6 hex)	–	Einzelnes internes Register %MW schreiben
8 (8 Hex)	0 (0 hex), 10 (0A hex)...18 (12 hex)	Diagnose
15 (0F hex)	–	Mehrere interne Bits %M schreiben
16 (10 hex)	–	Mehrere interne Register %MW schreiben
23 (17 hex)	–	Mehrere interne Register %MW lesen/schreiben
43 (2B hex)	14 (0E hex)	Geräte-ID lesen (Standarddienst)

HINWEIS:
Die Wirkung der von einem als Master fungierenden M221 Logic Controller verwendeten Modbus-Funktionscodes ist vom Typ des Slave-Geräts abhängig. Für die wichtigsten Slave-Gerätetypen:

- Internes Bit = %M
- Eingangsbit = %I
- Internes Register = %MW
- Eingangsregister = %IW

Je nach Typ des Slaves und der Slave-Adresse kann es sich bei einem internen Bit um ein %M oder %Q handeln. Ein Eingangsbit sollte ein %I oder %S, ein Eingangsregister ein %IW oder %SW und ein internes Register ein %MW oder %QW sein.
Detaillierte Informationen finden Sie in der Dokumentation des Slave-Geräts.

Modbus Serial-E/A-Scanner und Modbus TCP IOScanner

In dieser Tabelle werden die Modbus-Funktionscodes aufgeführt, die sowohl von Modbus als auch Modbus TCP IOScanner unterstützt werden:

Funktionscode dez. (in Hex-Darstellung)	Beschreibung	Verfügbar zur Konfiguration	Maximale Länge (Bits)
1 (1 hex)	Mehrere Bits lesen (Spulen)	**Kanal**	128
2 (2 hex)	Mehrere Bits lesen (Digitaleingänge)	**Kanal**	128
3 (3 hex)	Mehrere Wörter lesen (Halteregister)	**Kanal**	125
4 (4 hex)	Mehrere Wörter lesen (Eingangsregister)	**Kanal**	125
5 (5 hex)	Einzelnes Bit schreiben (Spule)	**Kanal Initialisierungswert** (Standard-Meldungstyp für Initialisierungswerte)	1
6 (6 hex)	Einzelnes Wort schreiben (Register)	**Kanal Initialisierungswert**	1
15 (0F hex)	Mehrere Bits schreiben (Spulen)	**Kanal Initialisierungswert**	128
16 (10 hex)	Mehrere Wörter schreiben (Register)	**Kanal Initialisierungswert**	123
23 (17 hex)	Mehrere Wörter lesen/schreiben (Register)	**Kanal** (Standard-Meldungstyp für die Kanalfonfiguration)	125 (Lesen) 121 (Schreiben)

Modbus-Zuordnungstabelle für Modbus TCP

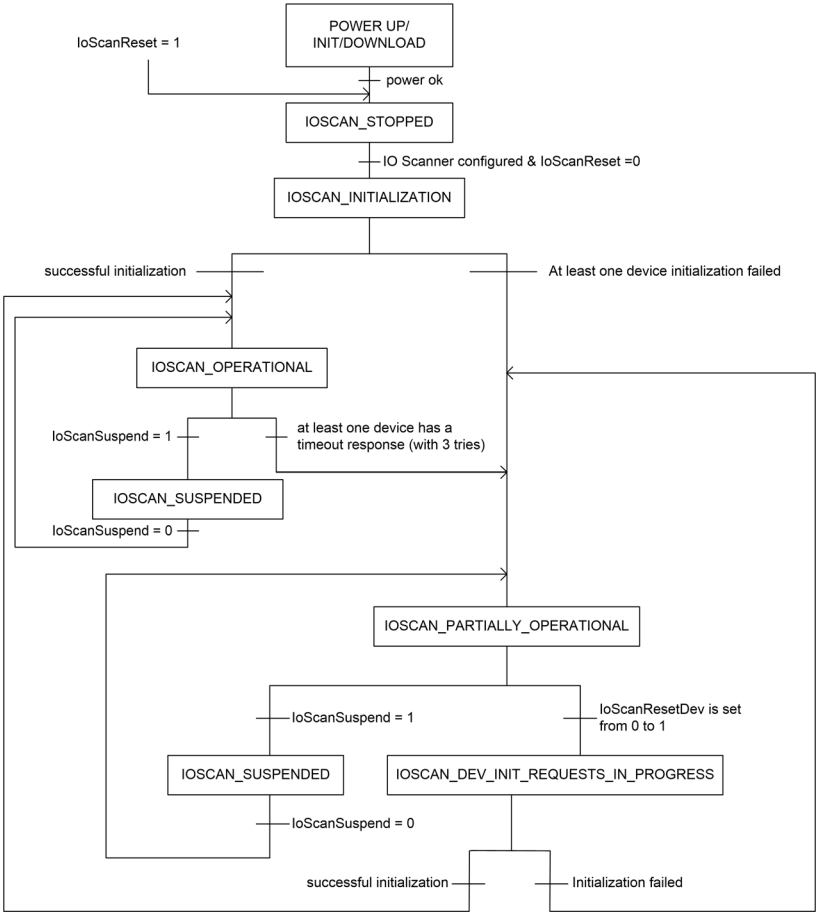
Modbus TCP-Slavegeräte unterstützen eine Untergruppe der Modbus-Funktionscodes. Die von einem Modbus-Master mit übereinstimmender Unit-ID ausgegebenen Funktionscodes werden an die Modbus-Zuordnungstabelle übergeben und greifen auf die Netzwerkobjekte (`%IWM` und `%QWM`)) der Steuerung zu. Siehe Modbus TCP-Slavegeräte - E/A-Zuordnungstabelle *(siehe Seite 158)*.

Abschnitt 6.4
Diagramm der Zustandsmaschine für den Modbus E/A-Scanner

Diagramm der Zustandsmaschine für den Modbus E/A-Scanner

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die Zustände des Modbus E/A-Scanners:



Die folgende Tabelle zeigt die Systemobjekte für jede E/A-Scanner-Position:

Objektbeschreibung	SL1	SL2	Ethernet
Zustand des IOScanner	%SW210	%SW211	%SW212
IoScanReset	%S110	%S111	%S112
IoScanSuspend	%S113	%S114	%S115
IoScanResetDev	%Mx in der Gerätekonfiguration definiert		

Kapitel 7
SD-Karte

Einführung

Der Modicon M221 Logic Controller unterstützt Dateiübertragungen mithilfe einer SD-Karte.

Dieses Kapitel beschreibt die Verwaltung von Modicon M221 Logic Controller-Dateien mit einer SD-Karte.

Sie können die SD-Karte zum Speichern von Daten verwenden. Siehe Datenprotokollierung.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Dateiverwaltungsvorgänge	218
Unterstützte SD-Kartentypen	220
Klonverwaltung	222
Firmware-Verwaltung	224
Anwendungsverwaltung	229
Verwaltung der Post-Konfiguration	231
Verwaltung des Fehlerprotokolls	234
Speicherverwaltung: Sicherung und Wiederherstellung des Steuerungsspeichers	238

Dateiverwaltungsvorgänge

Einführung

Der Modicon M221 Logic Controller ermöglicht folgende Arten von Dateiverwaltung mithilfe einer SD-Karte:

- Klonverwaltung *(siehe Seite 222)*: Sicherung der Anwendung, Firmware und Post-Konfiguration (sofern vorhanden) des Logic Controllers
- Firmwareverwaltung *(siehe Seite 224)*: Download der Firmware direkt in den Logic Controller und Laden der Firmware in das Remote Graphic Display
- Anwendungsverwaltung *(siehe Seite 229)*: Sicherung und Wiederherstellung der Anwendung des Logic Controllers oder deren Kopie in einen anderen Logic Controller derselben Referenz
- Post-Konfigurationsverwaltung *(siehe Seite 231)*: Hinzufügen, Ändern oder Löschen der Post-Konfigurationsdatei des Logic Controllers
- Fehlerprotokollverwaltung *(siehe Seite 234)*: Sicherung oder Löschen der Fehlerprotokolldatei des Logic Controllers
- Speicherverwaltung *(siehe Seite 238)*: Sicherung und Wiederherstellung der Speicherobjekte der Steuerung

HINWEIS:

- Die Logikverarbeitung und die Dienstausführung des Logic Controllers finden während der Übertragung von Dateien weiter statt.
- Für bestimmte Befehle muss der Logic Controller aus- und wiedereingeschaltet werden. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung der Befehle.
- Der Modicon M221 Logic Controller akzeptiert nur als FAT oder FAT32 formatierte SD-Karten.

Mithilfe der SD-Karte können automatisch leistungsstarke Operationen durchgeführt werden, die das Verhalten der Logiksteuerung und der darin befindlichen Anwendung beeinflussen. Gehen Sie beim Einsetzen der SD-Karte in die Steuerung mit Sorgfalt bevor: Sie müssen unbedingt wissen, welche Auswirkungen der Inhalt der SD-Karte auf die Logiksteuerung haben wird.

HINWEIS: Für die Dateiverwaltung mit SD-Karten werden Skriptdateien verwendet. Diese Skripts können mithilfe der Task zur **Speicherverwaltung** *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* automatisch erstellt werden.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Sie müssen mit der Funktionsweise der Maschine oder des Prozesses vertraut sein, bevor Sie eine SD-Karte in die Steuerung einsetzen.
- Stellen Sie sicher, dass die erforderlichen Schutzvorrichtungen vorhanden sind, damit potenzielle Auswirkungen des SD-Karteninhalts keine Körperverletzung seitens des Personals bzw. keine Beschädigung des Materials zur Folge haben können.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Wenn Sie während der Übertragung der Anwendung die Spannungszufuhr zum Gerät trennen oder ein Stromausfall bzw. eine Unterbrechung der Kommunikation auftritt, kann das die Funktionsunfähigkeit des Geräts verursachen. Sollte die Kommunikation unterbrochen werden oder ein Stromausfall auftreten, dann führen Sie die Übertragung erneut durch. Wenn bei der Aktualisierung der Firmware ein Spannungsausfall oder eine Unterbrechung der Kommunikation auftritt, oder wenn eine ungültige Firmware verwendet wird, wird die Maschine betriebsunfähig. In diesem Fall verwenden Sie eine gültige Firmware und starten die Firmwareaktualisierung erneut.

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

- Unterbrechen Sie die Übertragung des Anwendungsprogramms oder einer Firmware-Änderung nicht, nachdem die Übertragung begonnen hat.
- Wenn die Übertragung aus irgendeinem Grund unterbrochen wurde, starten Sie die Übertragung erneut.
- Versuchen Sie keinesfalls, das Gerät in Betrieb zu nehmen, bevor die Dateiübertragung erfolgreich abgeschlossen wurde.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Unterstützte SD-Kartentypen

Einführung

In der nachstehenden Tabelle werden die Dateispeicherpfade und die Dateitypen aufgeführt, die verwaltet werden können:

SD-Kartenordner	Beschreibung	Standarddateiname
/	Skriptdatei	Script.cmd
/	Skriptprotokoll	Script.log
/disp/	Firmwaredatei des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Displays	TMH2GDB.mfw
/sys/os	Firmwaredatei des Logic Controllers	M221.mfw
/TM3	Firmware der analogen TM3-Erweiterungsmodule	TM3_Ana.mfw
/usr/app	Anwendungsdatei	*.smbk
/usr/cfg	Post-Konfigurationsdatei	Machine.cfg
/usr/mem	Speicher-Sicherungsdatei	Memories.csv
/sys/log	Fehlerprotokolldatei	PlcLog.csv

Skriptdatei-Befehle

Eine Skriptdatei ist eine Textdatei, die im Stammverzeichnis der SD-Karte gespeichert ist und die Befehle enthält, mit denen Austauschvorgänge mit der Steuerung verwaltet werden können. Skriptdateien müssen im ANSI-Format kodiert werden.

Die folgenden Tabelle beschreibt die unterstützten Skriptbefehle:

Befehl	Beschreibung
Download	Lädt eine Datei von der SD-Karte in die Steuerung.
Upload	Lädt die Dateien im Speicher der Steuerung auf die SD-Karte.
Delete	Löscht die Dateien in einer Steuerung.

Skriptdatei-Beispiele

Download-Befehle:

```
Download "/usr/cfg"
Download "/sys/os/M221.mfw"
Download "/disp/TMH2GDB.mfw"
```

Upload-Befehle:

```
Upload "/usr/app/*"
Upload "/usr/cfg/Machine.cfg"
```

Delete-Befehle:

```
Delete "/usr/app/*"
Delete "/sys/log/PlcLog.csv"
```

HINWEIS: Post-Konfigurationsdateien, die in den Befehlen **Upload** oder **Delete** angegeben sind, müssen die Erweiterung `.cfg` oder `.CFG` aufweisen.

Wenn keine Post-Konfigurationsdatei angegeben ist, oder der angegebene Dateiname nicht existiert, dann wird der Standarddateiname `Machine.cfg` übernommen.

Skriptprotokoll

Im Stammverzeichnis der SD-Karte wird im Anschluss an Skriptvorgänge automatisch eine Datei namens `script.log` erstellt. Anhand dieser Datei kann der Status von Skriptvorgängen bestätigt werden.

Klonverwaltung

Klonen

Durch Klonen können Sie die Anwendung, Firmware und Post-Konfiguration (sofern vorhanden) des Modicon M221 Logic Controller automatisch auf die SD-Karte sichern.

Die SD-Karte kann dann verwendet werden, um Firmware, Anwendung oder Post-Konfiguration (sofern vorhanden) zu einem späteren Zeitpunkt auf der Logiksteuerung wiederherzustellen oder um sie auf eine andere Logiksteuerung mit der gleichen Referenz zu kopieren.

Vor dem Klonen einer Steuerung prüft der M221 Logic Controller, ob die Anwendung kopiergeschützt ist. Detaillierte Informationen finden Sie unter Passwortschutz für eine Anwendung *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.

HINWEIS:

- Um dieses Verfahren durchzuführen, muss die SD-Karte leer und ordnungsgemäß formatiert sind.
- Der Name der SD-Karte muss sich von `DATA` unterscheiden, siehe Datenprotokollierung.
- Das Fehlerprotokoll und der Datenspeicher werden nicht geklont.
- Wenn die Anwendung passwortgeschützt ist, wird der Klonvorgang blockiert (die **SD**-LED blinkt).

Erstellen einer Klon-SD-Karte

Dieses Verfahren beschreibt, wie Sie Anwendung, Firmware und Post-Konfiguration (sofern vorhanden) von der Steuerung auf die SD-Karte kopieren.

Schritt	Aktion
1	Formatieren Sie eine SD-Karte auf dem PC.
2	Setzen Sie die SD-Karte in die Steuerung ein. **Ergebnis:** Der Klonvorgang wird automatisch gestartet und die LED **SD** leuchtet auf.
3	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinkt die **SD**-LED und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert. **HINWEIS:** Der Klonvorgang dauert 2 bis 3 Minuten. Der Klonprozess hat eine niedrige Priorität, um die Auswirkungen auf die Benutzerlogik und die Kommunikationsleistung der Logiksteuerung zu minimieren. Je nachdem, wie viel freie Zeit in Ihrem Programm verfügbar ist, kann dieser Vorgang sehr viel mehr Zeit in Anspruch nehmen, wenn sich der Logic Controller im Zustand `RUNNING` anstatt im Zustand `STOPPED` befindet.
4	Nehmen Sie die SD-Karte aus der Steuerung heraus.

Wiederherstellen oder Kopieren von Inhalten aus einer Klon-SD-Karte

Dieses Verfahren beschreibt, wie Sie die auf der SD-Karte gespeicherte Anwendung, Firmware und Post-Konfiguration (sofern vorhanden) auf die Steuerung laden.

Schritt	Aktion
1	Trennen Sie die Steuerung von der Stromversorgung.
2	Setzen Sie die SD-Karte in die Steuerung ein.
3	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. **Ergebnis**: Der Klonvorgang findet statt. **HINWEIS:** Die **SD**-LED leuchtet während des Vorgangs.
4	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert.
5	Nehmen Sie die SD-Karte heraus, um die Steuerung neu zu starten.

HINWEIS: Beim Download einer geklonten Anwendung auf die Steuerung wird zunächst die vorhandene Anwendung aus dem Speicher der Steuerung gelöscht, ungeachtet eventueller Benutzerzugriffsrechte, die in der Zielsteuerung aktiviert sein könnten.

Firmware-Verwaltung

Überblick

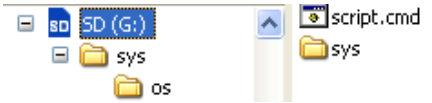
Sie können eine SD-Karte verwenden, um Firmware-Updates direkt in den Logic Controller, in ein Remote Graphic Display oder in analoge TM3-Erweiterungsmodule herunterzuladen.

Weitere Informationen über die Betriebszustände der Logiksteuerung und den Status der LED finden Sie unter Steuerungszustände und Verhalten *(siehe Seite 55)*

Für die Firmware-Verwaltung muss sich der Name der SD-Karte von `DATA` unterscheiden, siehe Datenprotokollierung.

Download der Firmware in die Steuerung

In der nachstehenden Tabelle wird das Herunterladen der Firmware auf die Logiksteuerung mithilfe einer SD-Karte beschrieben:

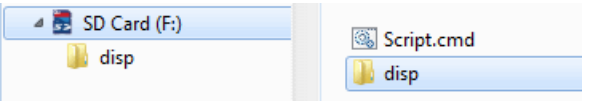
Schritt	Aktion
1	Trennen Sie die Steuerung von der Stromversorgung.
2	Setzen Sie eine leere SD-Karte in den PC ein, auf dem EcoStruxure Machine Expert - Basic ausgeführt wird.
3	Erstellen Sie im Stammverzeichnis der SD-Karte eine Datei namens `script.cmd`.
4	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgenden Befehl ein: `Download "/sys/os"`
5	Erstellen Sie im Stammverzeichnis der SD-Karte den Ordnerpfad `\sys\os` und kopieren Sie die Firmwaredatei in den Ordner `os`:  **HINWEIS:** Im Ordner `Firmwares & PostConfiguration\M221\` des Installationsordners von EcoStruxure Machine Expert - Basic sind ein Beispiel für eine Firmwaredatei und ein Skript verfügbar. Der Name der Firmwaredatei für den M221 Logic Controller lautet `M221.mfw`.
6	Entnehmen Sie die SD-Karte aus dem PC und führen Sie sie in den Steckplatz für SD-Karten im Logic Controller ein.
7	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. **Ergebnis:** Die Firmwaredatei wird kopiert. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** an der Steuerung auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus.
8	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert.

Schritt	Aktion
9	Entnehmen Sie die SD-Karte.
10	Schließen Sie das USB-Programmierkabel an den Logic Controller an und melden Sie sich in EcoStruxure Machine Expert - Basic bei der Steuerung an.

Download der Firmware in das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

HINWEIS: Stellen Sie vor dem Download sicher, dass die zu installierende Firmwareversion mit der installierten Version von EcoStruxure Machine Expert - Basic und der Firmwareversion des Logic Controllers kompatibel ist. Siehe Kompatibilität des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display *(siehe Modicon TMH2GDB, Grafisches Bedienterminal, Benutzerhandbuch)*.

Nachstehend wird der Download einer Firmware in das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display mithilfe einer SD-Karte beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Schalten Sie den Logic Controller an.
2	Verbinden Sie das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display mit dem Logic Controller *(siehe Modicon TMH2GDB, Grafisches Bedienterminal, Benutzerhandbuch)*.
3	Setzen Sie eine leere SD-Karte in den PC ein, auf dem EcoStruxure Machine Expert - Basic ausgeführt wird.
4	Erstellen Sie im Stammverzeichnis der SD-Karte eine Datei namens `script.cmd`.
5	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgenden Befehl ein: `Download "/disp/TMH2GDB.mfw"`
6	Erstellen Sie im Stammverzeichnis der SD-Karte den Ordnerpfad `/disp/` und kopieren Sie die Firmwaredatei in den Ordner `disp`:  **HINWEIS:** Im Ordner `Firmwares & PostConfiguration\TMH2GDB\` des Installationsordners von EcoStruxure Machine Expert - Basic sind eine Firmwaredatei und ein Beispielskript verfügbar. Der Name der Firmwaredatei für das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display lautet `TMH2GDB.mfw`.

Schritt	Aktion
7	Entnehmen Sie die SD-Karte aus dem PC und führen Sie sie in den Steckplatz für SD-Karten im M221 Logic Controller ein. **Ergebnis:** Der Logic Controller startet die Übertragung der Firmwaredatei von der SD-Karte in das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display. Während dieses Vorgangs geschieht Folgendes: ● Eine Meldung mit einem Hinweis auf die laufende **Dateiübertragung** wird auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display angezeigt. ● Die System-LED **SD** am M221 Logic Controller leuchtet auf. ● Systemwort `%SW182` ist auf 5 gesetzt (**Übertragung der Display-Firmware läuft)** **HINWEIS:** Während des laufenden Vorgangs darf weder das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display getrennt noch der M221 Logic Controller ausgeschaltet werden. Das Firmware-Update dauert 5 bis 6 Minuten.
8	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert. **HINWEIS:** Die Wiederherstellung des Dateisystems auf dem Remote Graphic Display (rote Hintergrundbeleuchtung) ist Teil des Prozesses.

Herunterladen von Firmware auf Analoge TM3-Erweiterungsmodule

Die Firmware kann bei analogen TM3-Erweiterungsmodulen erweitert werden, die mit einer Firmware-Version ab 26 arbeiten. Die Firmware-Version kann bei Bedarf mithilfe von EcoStruxure Machine Expert - Basic bestätigt werden.

Firmware-Updates werden mithilfe einer Skriptdatei auf einer SD-Karte ausgeführt. Wenn die SD-Karte in den SD-Kartensteckplatz des M221 Logic Controller eingesetzt wird, aktualisiert der Logic Controller die Firmware der analogen TM3-Erweiterungsmodule auf dem E/A-Bus, einschließlich derer, die:

- Dezentral über ein TM3-Sender/Empfänger-Modul verbunden sind
- Bei Konfigurationen, die aus einer Kombination von TM3- und TM2-Erweiterungsmodulen bestehen.

Nachstehend wird der Download einer Firmware auf ein oder mehrere TM3-Erweiterungsmodule mithilfe einer SD-Karte beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Schalten Sie die Steuerung ein.

2	Stellen Sie sicher, dass sich die Steuerung im Zustand `EMPTY` befindet, indem Sie die Anwendung in der Steuerung löschen. Dies ist mit EcoStruxure Machine Expert möglich, indem Sie einen der folgenden Skriptbefehle anwenden:
	`Delete "usr/*"`
	`Delete "usr/app"`

3	Setzen Sie eine leere SD-Karte in den PC ein.
4	Erstellen Sie im Stammverzeichnis der SD-Karte eine Datei namens `script.cmd`.

5	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgenden Befehl ein:
	`Download "/TM3/<filename>/*"`
	HINWEIS: `<filename>` ist der Dateiname der Firmware, die Sie aktualisieren möchten. Das Sternchen weist darauf hin, dass alle Module aktualisiert werden.
	Um die Firmware auf ein bestimmtes TM3-Erweiterungsmodul herunterzuladen, ersetzen Sie das Sternchen durch die Position des Erweiterungsmoduls in der Konfiguration. So bestimmen Sie beispielsweise das Modul an Position 4:
	`Download "/TM3/<filename>/4"`

6	Erstellen Sie im Stammverzeichnis der SD-Karte den Ordnerpfad `/TM3/` und kopieren Sie die Firmwaredatei in den Ordner `TM3`. **HINWEIS:** Eine Firmwaredatei (die zum Zeitpunkt der Installation von EcoStruxure Machine Expert gültige Firmwaredatei) und ein Beispielskript sind im Ordner `Firmwares & PostConfiguration\TM3\` des Installationsordners von EcoStruxure Machine Expert verfügbar.
7	Entnehmen Sie die SD-Karte aus dem PC und setzen Sie sie in den Steckplatz für SD-Karten in der Steuerung ein. **Ergebnis:** Die Steuerung startet die Übertragung der Firmwaredatei von der SD-Karte in die aktualisierbaren TM3-Erweiterungsmodule oder in das in Schritt 5 festgelegte Modul. Während dieses Vorgangs leuchtet die **SD**-System-LED an der Steuerung auf. **HINWEIS:** Das Firmwareupdate dauert 10 bis 15 Sekunden für jedes zu aktualisierende Erweiterungsmodul. Während des laufenden Vorgangs darf weder die Steuerung ausgeschaltet noch die SD-Karte entfernt werden. Andernfalls kann das Firmware-Update fehlschlagen und die Module funktionieren womöglich nicht mehr ordnungsgemäß. Führen Sie in diesem Fall das Wiederherstellungsverfahren *(siehe Modicon TM3 (EcoStruxure Machine Expert - Basic), Konfiguration von Erweiterungsmodulen, Programmierhandbuch)* durch, um die Firmware auf den Modulen erneut zu initialisieren.
8	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert.

Wenn Sie während der Übertragung der Anwendung die Spannungszufuhr zum Gerät trennen oder ein Stromausfall bzw. eine Unterbrechung der Kommunikation auftritt, kann das die Funktionsunfähigkeit des Geräts verursachen. Sollte die Kommunikation unterbrochen werden oder ein Stromausfall auftreten, dann führen Sie die Übertragung erneut durch. Wenn bei der Aktualisierung der Firmware ein Spannungsausfall oder eine Unterbrechung der Kommunikation auftritt, oder wenn eine ungültige Firmware verwendet wird, wird die Maschine betriebsunfähig. In diesem Fall verwenden Sie eine gültige Firmware und starten die Firmwareaktualisierung erneut.

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

- Unterbrechen Sie die Übertragung des Anwendungsprogramms oder einer Firmware-Änderung nicht, nachdem die Übertragung begonnen hat.
- Wenn die Übertragung aus irgendeinem Grund unterbrochen wurde, starten Sie die Übertragung erneut.
- Versuchen Sie keinesfalls, das Gerät in Betrieb zu nehmen, bevor die Dateiübertragung erfolgreich abgeschlossen wurde.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Anwendungsverwaltung

Überblick

Sie können eine SD-Karte verwenden, um die SPS-Anwendung zu sichern und wiederherzustellen oder sie auf eine andere Steuerung mit der gleichen Referenz zu kopieren.

Für die Anwendungsverwaltung muss sich der Name der SD-Karte von DATA unterscheiden, siehe Datenprotokollierung.

Sichern einer Anwendung

In dieser Tabelle wird beschrieben, wie Sie die SPS-Anwendung auf der SD-Karte sichern:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie mit einem Texteditor auf dem PC eine Datei `script.cmd`.
2	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgende Zeile ein: `Upload "/usr/app"`
3	Kopieren Sie Skriptdatei in den Stammordner der SD-Karte.
4	Setzen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Steuerung ein. **Ergebnis:** Das Kopieren der Anwendungsdatei beginnt. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** am Logic Controller auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus. **HINWEIS:** Der Prozess der Anwendungssicherung weist eine niedrige Priorität auf, um die Auswirkungen auf das Programm und die Kommunikationsleistung des Logic Controllers zu minimieren. Je nachdem, wie viel freie Zeit in Ihrem Programm verfügbar ist, kann dieser Vorgang sehr viel mehr Zeit in Anspruch nehmen, wenn sich der Logic Controller im Zustand `RUNNING` anstatt im Zustand `STOPPED` befindet.
5	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert. **Ergebnis:** Die Anwendungsdatei (`*.smbk`) Firmwaredatei wird auf der SD-Karte gespeichert.

Wiederherstellen einer Anwendung oder Kopieren einer Anwendung auf eine andere Steuerung

In dieser Tabelle wird beschrieben, wie Sie die SPS-Anwendung von der SD-Karte auf die Steuerung übertragen:

Schritt	Aktion
1	Bearbeiten Sie die Datei `script.cmd` im Stammordner einer zuvor erstellten SD-Karte mithilfe eines Texteditors.
2	Ersetzen Sie den Inhalt des Skripts durch folgende Zeile: `Download "/usr/app"`
3	Trennen Sie die Steuerung von der Stromversorgung.
4	Setzen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Steuerung ein.
5	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. **Ergebnis:** Das Kopieren der Anwendungsdatei beginnt. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** am Logic Controller auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus.
6	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert.
7	Nehmen Sie die SD-Karte heraus, um die Steuerung neu zu starten.

Verwaltung der Post-Konfiguration

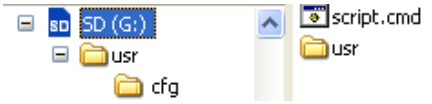
Überblick

Sie können eine SD-Karte verwenden, um die Post-Konfigurationsdatei der Steuerung hinzuzufügen, zu ändern oder zu löschen.

Für die Post-Konfigurationsverwaltung muss sich der Name der SD-Karte von `DATA` unterscheiden, siehe Datenprotokollierung.

Hinzufügen oder Ändern einer Post-Konfiguration

In dieser Tabelle wird beschrieben, wie Sie die Post-Konfiguration der Steuerung hinzufügen oder ändern:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine Datei mit dem Namen `script.cmd`.
2	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgende Zeile ein: `Download "/usr/cfg"`
3	Kopieren Sie die Post-Konfigurationsdatei (`Machine.cfg`) in den Ordner `\usr\cfg` und die Skriptdatei in den Stammordner der SD-Karte:  **HINWEIS:** Im Verzeichnis `Firmwares & PostConfiguration\PostConfiguration\add_change\` des EcoStruxure Machine Expert - Basic-Installationsverzeichnisses sind ein Beispiel für eine Post-Konfigurationsdatei sowie das zugehörige Skript vorhanden.
4	Falls erforderlich, bearbeiten Sie die `Machine.cfg`-Datei, um die Parameter für Ihre Post-Konfiguration zu konfigurieren.
5	Setzen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Steuerung ein. **Ergebnis:** Der Download der Post-Konfigurationsdatei beginnt. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** am Logic Controller auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus. **HINWEIS:** Vor dem Download werden das Dateiformat sowie die Gültigkeit aller Kanäle, Parameter und Werte überprüft. Sollte ein Fehler festgestellt werden, wird der Download abgebrochen. **HINWEIS:** Wenn ein Post-Konfigurationsparameter mit der physikalischen Konfiguration nicht kompatibel ist, wird er ignoriert.

Schritt	Aktion
6	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert.
7	Schalten Sie die Spannungszufuhr aus und anschließend wieder ein oder geben Sie einen Initialisierungsbefehl aus, damit die neue Post-Konfigurationsdatei angewendet wird.

Lesen der Post-Konfigurationsdatei

Nachstehend wird beschrieben, wie Sie die Post-Konfigurationsdatei der Steuerung lesen können:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie mit einem Texteditor auf dem PC eine Datei `script.cmd`.
2	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgende Zeile ein: `Upload "/usr/cfg"`
3	Kopieren Sie Skriptdatei in den Stammordner der SD-Karte.
4	Setzen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Steuerung ein. **Ergebnis:** Die Post-Konfigurationsdatei wird kopiert. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** am Logic Controller auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus. **HINWEIS:** Der Prozess der Anwendungssicherung weist eine niedrige Priorität auf, um die Auswirkungen auf das Programm und die Kommunikationsleistung des Logic Controllers zu minimieren. Je nachdem, wie viel freie Zeit in Ihrem Programm verfügbar ist, kann dieser Vorgang sehr viel mehr Zeit in Anspruch nehmen, wenn sich der Logic Controller im Zustand `RUNNING` anstatt im Zustand `STOPPED` befindet.
5	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert. **Ergebnis:** Die Post-Konfigurationsdatei wird auf der SD-Karte gespeichert.

Entfernen einer Post-Konfigurationsdatei

In dieser Tabelle wird beschrieben, wie Sie die Post-Konfigurationsdatei der Steuerung entfernen:

Schritt	Aktion
1	Setzen Sie eine leere SD-Karte in den PC ein, auf dem EcoStruxure Machine Expert - Basic ausgeführt wird.
2	Erstellen Sie eine Datei mit dem Namen `script.cmd`.
3	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgende Zeile ein: `Delete "/usr/cfg"`
4	Kopieren Sie die Skriptdatei, die im Verzeichnis `Firmwares & PostConfiguration\PostConfiguration\remove\` des EcoStruxure Machine Expert - Basic-Installationsverzeichnisses gespeichert ist, in das Stammverzeichnis der SD-Karte:
5	Setzen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Steuerung ein. **Ergebnis:** Die Post-Konfigurationsdatei wird entfernt. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** am Logic Controller auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus.
6	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert.
7	Schalten Sie die Spannungszufuhr aus und anschließend wieder ein oder geben Sie einen Initialisierungsbefehl aus, um die Anwendungsparameter zu übernehmen.

Verwaltung des Fehlerprotokolls

Überblick

Mithilfe der SD-Karte können Sie das Fehlerprotokoll der Logiksteuerung sichern und löschen.

Für die Verwaltung des Fehlerprotokolls muss sich der Name der SD-Karte von `DATA` unterscheiden, siehe Datenprotokollierung.

Sichern des Fehlerprotokolls

In der nachstehenden Tabelle wird beschrieben, wie Sie die Fehlerprotokolldatei der Logiksteuerung auf der SD-Karte sichern:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie mit einem Texteditor auf dem PC eine Datei `script.cmd`.
2	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgende Zeile ein: `Upload "/sys/log"`
3	Kopieren Sie Skriptdatei in den Stammordner der SD-Karte.
4	Setzen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Steuerung ein. **Ergebnis:** Die Übertragung der Fehlerprotokolldatei beginnt. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** am Logic Controller auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus.
5	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert. **Ergebnis:** Die Fehlerprotokolldatei (`PlcLog.csv`) wird auf der SD-Karte gespeichert.

Löschen des Fehlerprotokolls

In der nachstehenden Tabelle wird beschrieben, wie Sie die Fehlerprotokolldatei in der Logiksteuerung löschen:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie mit einem Texteditor auf dem PC eine Datei `script.cmd`.
2	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgende Zeile ein: `Delete "/sys/log"`
3	Kopieren Sie Skriptdatei in den Stammordner der SD-Karte.
4	Setzen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Steuerung ein. **Ergebnis:** Das Löschen der Fehlerprotokolldatei beginnt. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** am Logic Controller auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus.
5	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert. **Ergebnis:** Die Fehlerprotokolldatei (`PlcLog.csv`) wurde aus der Logiksteuerung gelöscht.

Format des Fehlerprotokolls

Der Logic Controller stellt eine Fehlerliste bereit, die die letzten 10 erkannten Fehler im Protokollspeicher enthält. Jeder Fehlereintrag in der Fehlerprotokolldatei setzt sich aus den folgenden Teilen zusammen:

- Datum und Uhrzeit
- Stufe
- Kontext
- Fehlercode
- Priorität (ausschließlich für die interne Verwendung)

Nach einem Upload über die SD-Karte sieht der Code aus wie im folgenden Beispiel:

```
02/06/14, 12:04:01, 0x0111000100
```

In dieser Tabelle wird die Bedeutung der hexadezimalen Fehlerdarstellung beschrieben:

Gruppe	Fehlercode (hex)	Fehlerbeschreibung	Ergebnis
Allgemein	08000011xx	Ungültige Hardware-Kalibrierungsparameter	Ethernet-Kanal nicht betriebsfähig %SW118.bit10 Status 0 **ERR**-LED blinkt
Betriebssystem	0F01xxxxxx	Fehler in Bezug auf das Betriebssystem	Wechsel in den Zustand HALTED
Speicherverwaltung	0F030009xx	Interner Fehler bei der Speicherzuweisung	Wechsel in den Zustand HALTED
SD-Karte	010C001Bxx	Fehler beim Zugriff auf eine SD-Karte; der Vorgang hat ein internes Timeout überschritten (3000 ms).	Der SD-Kartenbetrieb wird abgebrochen.
Watchdog-Timer	0104000Axx	Nutzung der Ressourcen des Logic Controllers übersteigt 80 % - erste Erkennung	Watchdog-Timeout signalisiert: %S11 Status 1 **ERR**-LED blinkt
	0804000Bxx	Nutzung der Ressourcen des Logic Controllers übersteigt 80 % - zweite Erkennung in Folge	Wechsel in den Zustand HALTED
	0804000Cxx	Taskspezifischer Watchdog-Timer in der Master-Task	Wechsel in den Zustand HALTED
	0804000Dxx	Taskspezifischer Watchdog-Timer in der periodischen Task	Wechsel in den Zustand HALTED
Battery (Batterie)	0105000Exx	Batterie leer	Leere Batterie signalisiert: %S75 Status 1 **BAT**-LED leuchtet
RTC	01060012xx	RTC ungültig	Ungültiger RTC-Wert signalisiert: %SW118.bit12 Status 0 %S51 Status 1
Benutzeranwendung	0807000Fxx	Anwendung nicht mit Firmware kompatibel	Wechsel in den Zustand EMPTY
	08070010xx	Prüfsummenfehler	Wechsel in den Zustand EMPTY
Ethernet	010B0014xx	Doppelte IP-Adresse festgestellt	Doppelte IP-Adresse signalisiert: %SW62 Status 1 %SW118.bit9 Status 0 **ERR**-LED blinkt
Integrierte E/A	010D0013xx	Kurzschluss an geschütztem Ausgang	Überstrom signalisiert: %SW139 Status 1 (je nach Ausgangsklemme) **ERR**-LED blinkt

Gruppe	Fehlercode (hex)	Fehlerbeschreibung	Ergebnis
Lesen des nicht-flüchtigen Speichers	01110000xx	Lesefehler - Datei nicht gefunden	Gescheiterter Lesevorgang
	01110001xx	Lesefehler - Ungültiger Steuerungstyp	
	01110002xx	Lesefehler - Ungültiger Header	
	01110003xx	Lesefehler - Ungültiger Bereichsdeskriptor	
	01110004xx	Lesefehler - Ungültige Größe des Bereichsdeskriptors	
Schreiben in den nicht-flüchtigen Speicher	01120002xx	Schreibfehler - Ungültiger Header	Gescheiterter Schreibvorgang
	01120004xx	Schreibfehler - Ungültige Größe des Bereichsdeskriptors	
	01120005xx	Schreibfehler - Ungültiger Löschvorgang	
	01120006xx	Schreibfehler - Ungültige Header-Größe	
Persistente Variablen	01130007xx	Prüfsummenfehler in persistenten Variablen	Wiederherstellung der persistenten Variablen nicht möglich
	01130008xx	Größenfehler in persistenten Variablen	
Ethernet IP	01140012xx	Gescheiterte Ethernet-IP-Variablenerstellung	Variablenerstellung nicht möglich, Vorgang gescheitert

Speicherverwaltung: Sicherung und Wiederherstellung des Steuerungsspeichers

Auf einen Blick

Sie können eine SD-Karte verwenden, um die Objekte im Speicher der Steuerung zu sichern und wiederherzustellen oder in eine andere Steuerung zu kopieren.

Sichern des Steuerungsspeichers

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie mit einem Texteditor auf dem PC eine Datei `script.cmd`.
2	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgende Zeile ein: `Upload "/usr/mem"`
3	Kopieren Sie Skriptdatei in den Stammordner der SD-Karte.
4	Setzen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Steuerung ein. **Ergebnis:** Der Speicher wird kopiert. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** am Logic Controller auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus. **HINWEIS:** Der Prozess der Speichersicherung weist eine niedrige Priorität auf, um die Auswirkungen auf das Programm und die Kommunikationsleistung des Logic Controllers zu minimieren. Je nachdem, wie viel freie Zeit in Ihrem Programm verfügbar ist, kann dieser Vorgang sehr viel mehr Zeit in Anspruch nehmen, wenn sich der Logic Controller im Zustand `RUNNING` anstatt im Zustand `STOPPED` befindet.
5	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert. **Ergebnis:** Die Speicherdatei (`*.csv`) wird auf der SD-Karte gespeichert.

Wiederherstellen des Steuerungsspeichers oder Kopieren in eine andere Steuerung

Schritt	Aktion
1	Bearbeiten Sie die Datei `script.cmd` im Stammordner der SD-Karte mit einem Texteditor.
2	Ersetzen Sie den Inhalt des Skripts durch folgende Zeile: `Download "/usr/mem"`
3	Setzen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Steuerung ein. **Ergebnis:** Die Speicherdatei wird kopiert. Während dieses Vorgangs leuchtet die System-LED **SD** am Logic Controller auf. **HINWEIS:** Schalten Sie den Logic Controller während des laufenden Vorgangs nicht aus.
4	Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED **SD** erlischt oder blinkt). Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs **SD** und **ERR** und der erkannte Fehler wird in der Datei `Script.log` protokolliert.

Teil III
Programmierung des M221 Logic Controller-Systems

Übersicht

Dieser Abschnitt enthält Informationen über das System sowie über für den M221 Logic Controller spezifische E/A-Objekte. Diese Objekte werden auf der Registerkarte **Programmierung** angezeigt.

Beschreibungen aller anderen Objekte finden Sie im EcoStruxure Machine Expert - Basic Generische Funktionen - Bibliothekshandbuch.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
8	E/A-Objekte	241
9	Netzwerkobjekte	247
10	Systemobjekte	263

Kapitel 8
E/A-Objekte

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Digitaleingänge (%I)	242
Digitalausgänge (%Q)	243
Analogeingänge (%IW)	244
Analogausgänge (%QW)	246

Digitaleingänge (%I)

Einführung

Die Bitobjekte von Digitaleingängen sind das Abbild der Digitaleingänge in der speicherprogrammierbaren Steuerung.

Anzeigen der Eigenschaften von Digitaleingängen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften der Digitaleingänge anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **E/A-Objekte → Digitaleingänge**. **Ergebnis**: Die Eigenschaften der Digitaleingänge werden im Fenster angezeigt.

Eigenschaften der Digitaleingänge

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften des Digitaleingangs beschriebene:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	True/ False	False	Gibt an, ob der Eingangskanal in einem Programm referenziert ist.
Adresse	Nein	%I0.i	–	Zeigt die Adresse des Digitaleingangs in der Steuerung an, wobei i der Kanalnummer entspricht. Wenn die Steuerung über n Digitaleingänge verfügt, wird der Wert von i als 0...n-1 angegeben. Beispiel: `%I0.2` entspricht dem Digitaleingang am digitalen Eingangskanal Nummer 2 der Logiksteuerung.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Symbol** und klicken Sie auf den Namen des Symbols, das diesem Eingang zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ust, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Kanal zugeordnet werden soll.

Digitalausgänge (%Q)

Einführung

Die Bitobjekte von Digitalausgängen sind das Abbild der Digitalausgänge in der Steuerung.

Anzeigen der Eigenschaften von Digitalausgängen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften der Digitalausgänge anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **E/A-Objekte → Digitalausgänge**. **Ergebnis**: Die Eigenschaften der Digitalausgänge werden im Fenster angezeigt.

Eigenschaften der Digitalausgänge

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften der Digitalausgänge beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	True/ False	False	Gibt an, ob der Ausgangskanal in einem Programm referenziert ist.
Adresse	Nein	%Q0.i	–	Zeigt die Adresse des Digitalausgangs in der Steuerung an, wobei i der Kanalnummer entspricht. Wenn die Steuerung über n Digitalausgänge verfügt, wird der Wert von i als 0...n-1 angegeben. Beispiel: `%Q0.3` entspricht dem Digitalausgang am digitalen Ausgangskanal Nummer 3 der Logiksteuerung.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Ausgang zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder den Programmkommentaren zu suchen und auszutauschen.
Kommentar	Ja	–	–	Der Kommentar, der dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Kanal zugeordnet werden soll.

Analogeingänge (%IW)

Einführung

Die Wortobjekte von Analogeingängen sind die digitalen Werte der mit der Steuerung verbundenen analogen Signale.

Zwei 0-10-V-Analogeingänge sind in die Steuerung integriert. Die integrierten Analogeingänge verwenden eine 10 Bit-Auflösung, so dass jedes Inkrement ungefähr 10 mV ($10V/(2^{10}-1)$) entspricht. Wenn das System den Wert 1023 erkennt, wird der Kanal als gesättigt angesehen.

Weitere Informationen finden Sie im M221-Hardwarehandbuch *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)* sowie im TMC2-Steckmodule – Hardwarehandbuch für Ihre jeweilige Konfiguration.

Anzeigen der Eigenschaften von Analogeingängen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften der Analogeingänge anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **E/A-Objekte → Analogeingänge**. **Ergebnis**: Die Eigenschaften der Analogeingänge werden im Fenster angezeigt.

Eigenschaften der Analogeingänge

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften des Analogeingangs beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	True/False	False	Gibt an, ob der Eingangskanal in einem Programm referenziert ist.
Adresse	Nein	%IW0.i	–	Zeigt die Adresse des integrierten Analogeingangs in der Steuerung an, wobei i der Kanalnummer entspricht. Wenn die Steuerung über n Analogeingänge verfügt, wird der Wert von i als 0...n-1 angegeben. Beispiel: `%IW0.1` entspricht dem Analogeingang am analogen Eingangskanal Nummer 1 der Logiksteuerung.
		%IW0.x0y	–	Zeigt die Adresse des Ausgangskanals am Steckmodul an, wobei x der Steckmodulnummer und y der Kanalnummer entspricht.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Eingang zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Der Kommentar, der dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein, der dieser Adresse zugeordnet werden soll.

Analogausgänge (%QW)

Einführung

Die Wortobjekte von Analogausgängen sind die digitalen Werte der von der Steuerung mittels Steckmodulen empfangenen analogen Signale.

Zwei 0-10 V-Analogausgänge und zwei 4-20 mA-Analogausgänge sind in die Steckmodule TMC2AQ2C bzw.TMC2AQ2V integriert.

Weitere Informationen finden Sie im TMC2-Steckmodule – Hardwarehandbuch für Ihre jeweilige Konfiguration.

Anzeigen der Eigenschaften von Analogausgängen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften der Analogausgänge anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **E/A-Objekte → Analogausgänge**. **Ergebnis**: Die Eigenschaften der Analogausgänge werden im Fenster angezeigt.

Eigenschaften der Analogausgänge

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften der Analogausgänge beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	True/False	False	Gibt an, ob der Ausgangskanal in einem Programm referenziert ist.
Adresse	Nein	%QW0.x0y	–	Zeigt die Adresse des Ausgangskanals am Steckmodul an, wobei x der Steckmodulnummer und y der Kanalnummer entspricht.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Ausgang zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder den Programmkommentaren zu suchen und auszutauschen.
Kommentar	Ja	–	–	Der Kommentar, der dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein, der dieser Adresse zugeordnet werden soll.

Kapitel 9
Netzwerkobjekte

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Input Assembly (EtherNet/IP)Eingangs-Assembly-Objekte (%QWE)	248
Ausgangs-Assembly-Objekte (EtherNet/IP) (%IWE)	250
Eingangsregisterobjekte (Modbus TCP) (%QWM)	251
Ausgangsregisterobjekte (Modbus TCP) (%IWM)	253
Digitaleingangsobjekte (IOScanner) (%IN)	254
Digitalausgangsobjekte (IOScanner) (%QN)	256
Eingangsregisterobjekte (IOScanner) (%IWN)	258
Ausgangsregisterobjekte (IOScanner) (%QWN)	260
Modbus Netzwerkdiagnosecodes des E/A-Scanners (%IWNS)	262

Input Assembly (EtherNet/IP)Eingangs-Assembly-Objekte (%QWE)

Einführung

Bei den Eingangs-Assembly-Objekten (Input assembly) handelt es sich um die digitalen Werte der im Logic Controller empfangenen EtherNet/IP-Input assembly-Frames.

Anzeigen der Eingangs-Assembly-Eigenschaften

Gehen Sie vor wie folgt, um die Eigenschaften der Eingangs-Assembly--Objekte (Input assembly) anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Netzwerkobjekte → Input assembly (EtherNet/IP)**. **Ergebnis**: Das Eigenschaftsfenster wird angezeigt.

Ausgangs-Assembly-Eigenschaften (Input Assembly)

In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Eigenschaften eines Ausgangs-Assembly-Objekts (Input assembly) beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Objekt in einem Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%QWEi	–	Die Adresse der Ausgangs-Assembly (Input assembly), wobei i die Instanzkennung ist. Die maximale Anzahl an Instanzen finden Sie unter Höchstanzahl der Objekte *(siehe Seite 44)*.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Objekt zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder in den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Fehlerausweichwert	Ja	-32768...32767	0	Geben Sie den Wert an, der auf dieses Objekt angewendet werden soll, wenn der Logic Controller in den Zustand STOPPED bzw. in einen Ausnahmezustand übergeht. **HINWEIS:** Wenn der Fehlerausweichmodus **Werte beibehalten** konfiguriert wurde, behält das Objekt seinen Wert bei, wenn der Logic Controller in den Zustand STOPPED oder in einen Ausnahmezustand wechselt. Der Wert 0 wird angezeigt und kann nicht bearbeitet werden. Detaillierte Informationen finden Sie unter Fehlerausweichverhalten *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der diesem Objekt zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Objekt zugeordnet werden soll.

Ausgangs-Assembly-Objekte (EtherNet/IP) (%IWE)

Einführung

Bei den Ausgangs-Assembly-Objekten (Output assembly) handelt es sich um die digitalen Werte der im Logic Controller empfangenen EtherNet/IP-Output assembly-Frames.

Anzeigen der Ausgangs-Assembly-Eigenschaften (Output Assembly)

Gehen Sie vor wie folgt, um die Eigenschaften der Ausgangs-Assembly-Objekte (Output assembly) anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Netzwerkobjekte → Output assembly (EtherNet/IP)**. **Ergebnis**: Das Eigenschaftsfenster wird angezeigt.

Ausgangs-Assembly-Eigenschaften (Output Assembly)

In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Eigenschaften eines Ausgangs-Assembly-Objekts (Output assembly) beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/ FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Objekt in einem Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%IWEi	–	Die Adresse der Ausgangs-Assembly (Output assembly), wobei i die Instanzkennung ist. Die maximale Anzahl an Instanzen finden Sie unter Höchstanzahl der Objekte *(siehe Seite 44)*.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Objekt zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder in den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der diesem Objekt zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Objekt zugeordnet werden soll.

Eingangsregisterobjekte (Modbus TCP) (%QWM)

Einführung

Bei den Eingangsregisterobjekten handelt es sich um die digitalen Werte der im Logic Controller empfangenen Eingangsregister der Modbus TCP-Zuordnungstabelle.

Anzeigen der Eigenschaften der Eingangsregister

Gehen Sie vor wie folgt, um die Eigenschaften der Eingangsregisterobjekte anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Netzwerkobjekte → Eingangsregister (Modbus TCP)**. **Ergebnis**: Das Eigenschaftsfenster wird angezeigt.

Eigenschaften der Eingangsregister

In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Eigenschaften eines Eingangsregister-objekts beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/ FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Objekt in einem Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%QWMi	–	Die Adresse des Eingangsregisterobjekts, wobei i die Instanzkennung ist. Die maximale Anzahl an Instanzen finden Sie unter Höchstanzahl der Objekte *(siehe Seite 44)*.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Objekt zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder in den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Fehlerausweichwert	Ja	-32768...32767	0	Geben Sie den Wert an, der auf dieses Objekt angewendet werden soll, wenn der Logic Controller in den Zustand STOPPED bzw. in einen Ausnahmezustand übergeht. **HINWEIS:** Wenn der Fehlerausweichmodus **Werte beibehalten** konfiguriert wurde, behält das Objekt seinen Wert bei, wenn der Logic Controller in den Zustand STOPPED oder in einen Ausnahmezustand wechselt. Der Wert 0 wird angezeigt und kann nicht bearbeitet werden. Detaillierte Informationen finden Sie unter Fehlerausweichverhalten *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der diesem Objekt zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Objekt zugeordnet werden soll.

Ausgangsregisterobjekte (Modbus TCP) (%IWM)

Einführung

Bei den Ausgangsregisterobjekten handelt es sich um die digitalen Werte der vom Logic Controller empfangenen Ausgangsregister der Modbus TCP-Zuordnungstabelle.

Anzeigen der Eigenschaften der Ausgangsregister

Gehen Sie vor wie folgt, um die Eigenschaften der Ausgangsregisterobjekte anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Netzwerkobjekte → Ausgangsregister (Modbus TCP)**. **Ergebnis**: Das Eigenschaftsfenster wird angezeigt.

Eigenschaften der Ausgangsregister

In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Eigenschaften eines Ausgangsregister-objekts beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/ FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Objekt in einem Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%IWMi	–	Die Adresse des Ausgangsregisterobjekts, wobei i die Instanzkennung ist. Die maximale Anzahl an Instanzen finden Sie unter Höchstanzahl der Objekte *(siehe Seite 44)*.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Objekt zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder in den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der diesem Objekt zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Objekt zugeordnet werden soll.

Digitaleingangsobjekte (IOScanner) (%IN)

Einführung

Digitaleingangsobjekte (IOScanner) sind die von Modbus Serial-E/A-Scanner- oder Modbus TCP IOScanner-Geräten empfangenen digitalen Werte.

Anzeigen der Ausgangs-Assembly-Eigenschaften (Digitaleingänge (E/A-Scanner))

Gehen Sie vor wie folgt, um die Eigenschaften der Ausgangs-Assembly-Objekte (Digitaleingänge (E/A-Scanner)) anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Netzwerkobjekte → Digitaleingänge (IOScanner)**. **Ergebnis**: Das Eigenschaftsfenster wird angezeigt.

Ausgangs-Assembly-Eigenschaften (Digitaleingänge (E/A-Scanner))

In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Eigenschaften eines Ausgangs-Assembly-Objekts (Digitaleingänge (E/A-Scanner)) beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Objekt im Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%IN(i+x).y.z)	–	Die Adresse des Objekts, wobei folgendes gilt: ● i: Index: ❍ 100 für SL1 ❍ 200 für SL2 ❍ 300 für ETH1(Modbus TCP IOScanner) ● x: Geräte-ID ● y: Kanal-ID ● z: Objektinstanzbezeichner Die maximale Anzahl an Instanzen finden Sie unter Höchstanzahl der Objekte *(siehe Seite 44)*.
Kanal	Nein	Name des konfigurierten Kanals.	-	Der Name des Kanals, der zum Empfangen der Daten vom Gerät verwendet wird.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Objekt zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder in den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der diesem Objekt zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Objekt zugeordnet werden soll.

Digitalausgangsobjekte (IOScanner) (%QN)

Einführung

Digitalausgangsobjekte (IOScanner) sind die an Modbus Serial-E/A-Scanner- oder Modbus TCP IOScanner-Geräte gesendeten digitalen Werte.

Anzeigen der Ausgangs-Assembly-Eigenschaften (Digitalausgänge (E/A-Scanner))

Gehen Sie vor wie folgt, um die Eigenschaften der Ausgangs-Assembly-Objekte (Digitalausgänge (E/A-Scanner)) anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Netzwerkobjekte → Digitalausgänge (IOScanner)**. **Ergebnis**: Das Eigenschaftsfenster wird angezeigt.

Digitalausgänge (E/A-Scanner) Objekteigenschaften

In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Eigenschaften eines Digitalausgänge (E/A-Scanner)-Objekts beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Objekt in einem Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%QN(i+x).y.z	–	Die Adresse des Objekts, wobei folgendes gilt: ● i: Index: ❍ 100 für SL1 ❍ 200 für SL2 ❍ 300 für ETH1(Modbus TCP IOScanner) ● x: Geräte-ID ● y: Kanal-ID ● z: Objektinstanzbezeichner Die maximale Anzahl an Instanzen finden Sie unter Höchstanzahl der Objekte *(siehe Seite 44)*.
Kanal	Ja	Name des konfigurierten Kanals.	-	Der Name des Kanals, der zum Senden der Daten zum Gerät verwendet wird.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Fehlerausweichwert	Ja	0 oder 1	0	Geben Sie den Wert an, der auf dieses Objekt angewendet werden soll, wenn der Logic Controller in den Zustand STOPPED bzw. in einen Ausnahmezustand übergeht. **HINWEIS:** Wenn der Fehlerausweichmodus **Werte beibehalten** konfiguriert wurde, behält das Objekt seinen Wert bei, wenn der Logic Controller in den Zustand STOPPED oder in einen Ausnahmezustand wechselt. Der Wert 0 wird angezeigt und kann nicht bearbeitet werden. Detaillierte Informationen finden Sie unter Fehlerausweichverhalten.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Objekt zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder in den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der diesem Objekt zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Objekt zugeordnet werden soll.

Eingangsregisterobjekte (IOScanner) (%IWN)

Einführung

Eingangsregisterobjekte (IOScanner) sind die von Modbus Serial-E/A-Scanner- oder Modbus TCP IOScanner-Geräten empfangenen Registerwerte.

Anzeigen der Ausgangs-Assembly-Eigenschaften (Eingangsregister (E/A-Scanner))

Gehen Sie vor wie folgt, um die Eigenschaften der Ausgangs-Assembly-Objekte (Eingangsregister (E/A-Scanner)) anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Netzwerkobjekte → Eingangsregister (IOScanner)**. **Ergebnis**: Das Eigenschaftsfenster wird angezeigt.

Ausgangs-Assembly-Eigenschaften (Eingangsregister (E/A-Scanner))

In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Eigenschaften eines Ausgangs-Assembly-Objekts (Eingangsregister (E/A-Scanner)) beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Objekt im Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%IWN(i+x).y.z	–	Die Adresse des Objekts, wobei folgendes gilt: ● i: Index: ❍ 100 für SL1 ❍ 200 für SL2 ❍ 300 für ETH1(Modbus TCP IOScanner) ● x: Geräte-ID ● y: Kanal-ID ● z: Objektinstanzbezeichner Die maximale Anzahl an Instanzen finden Sie unter Höchstanzahl der Objekte *(siehe Seite 44)*.
Kanal	Nein	Name des konfigurierten Kanals.	-	Der Name des Kanals, der zum Empfangen der Daten vom Gerät verwendet wird.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Objekt zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder in den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der diesem Objekt zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Objekt zugeordnet werden soll.

Ausgangsregisterobjekte (IOScanner) (%QWN)

Einführung

Ausgangsregisterobjekte (IOScanner) sind die an Modbus Serial-E/A-Scanner- oder Modbus TCP IOScanner-Geräte gesendeten Registerwerte.

Anzeigen der Ausgangs-Assembly-Eigenschaften (Ausgangsregister (E/A-Scanner))

Gehen Sie vor wie folgt, um die Eigenschaften der Ausgangs-Assembly-Objekte (Ausgangsregister (E/A-Scanner)) anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Netzwerkobjekte → Ausgangsregister (IOScanner)**. **Ergebnis**: Das Eigenschaftsfenster wird angezeigt.

Ausgangsregister (E/A-Scanner) Objekteigenschaften

In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Eigenschaften eines Ausgangsregister (E/A-Scanner)-Objekts beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Objekt in einem Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%QWN(i+x).y.z	–	Die Adresse des Objekts, wobei folgendes gilt: ● i: Index: ❍ 100 für SL1 ❍ 200 für SL2 ❍ 300 für ETH1(Modbus TCP IOScanner) ● x: Geräte-ID ● y: Kanal-ID ● z: Objektinstanzbezeichner Die maximale Anzahl an Objekten finden Sie unter Höchstanzahl der Objekte *(siehe Seite 44)*.
Kanal	Ja	Name des konfigurierten Kanals.	-	Der Name des Kanals, der zum Senden der Daten zum Gerät verwendet wird.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Fehlerausweichwert	Ja	-32768...32767	0	Geben Sie den Wert an, der auf dieses Objekt angewendet werden soll, wenn der Logic Controller in den Zustand STOPPED bzw. in einen Ausnahmezustand übergeht. **HINWEIS:** Wenn der Fehlerausweichmodus **Werte beibehalten** konfiguriert wurde, behält das Objekt seinen Wert bei, wenn der Logic Controller in den Zustand STOPPED oder in einen Ausnahmezustand wechselt. Der Wert 0 wird angezeigt und kann nicht bearbeitet werden. Detaillierte Informationen finden Sie unter Fehlerausweichverhalten *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dieser Adresse zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Objekt zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder in den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der diesem Objekt zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Objekt zugeordnet werden soll.

Modbus Netzwerkdiagnosecodes des E/A-Scanners (%IWNS)

Diagnosecodes des Geräts

Die nachstehende Tabelle zeigt die vom Gerät x zurückgegebenen möglichen Werte der Diagnosecodes im entsprechenden Modbus Serial-E/A-Scanner Netzwerkdiagnoseobjekt (`%IWNS(100+x)` für SL1 oder `%IWNS(200+x)` für SL2, `%IWNS(300+x)` für ETH1):

Wert	Beschreibung
0	Gerät nicht abgefragt.
1	Das Gerät wird vom Modbus-E/A-Scanner initialisiert (Initialisierungsanfrage des Geräts wird gesendet).
2	Das Gerät ist vorhanden und kann abgefragt werden (ggf. Initialisierungsanforderungen gesendet).
3	Das Gerät wurde aufgrund eines auf einem Kanal des Geräts erkannten Kommunikationsfehlers nicht korrekt abgefragt.
4	Das Gerät wurde aufgrund eines während der Initialisierungsanfrage des Geräts erkannten Kommunikationsfehlers nicht korrekt initialisiert.
5	Das Gerät wurde nicht korrekt identifiziert, da der vom Gerät zurückgegebene Herstellername oder Produktcode mit den erwarteten Werten nicht übereinstimmt.
6	Ein Kommunikationsfehler ist während der Identifikation und Initialisierung aufgetreten. Dies kann folgende Gründe haben: nicht kommunizierendes oder nicht vorhandenes Gerät, falsche Kommunikationsparameter oder nicht unterstützte Modbus-Funktion.

Diagnosecodes des Kanals

Die nachstehende Tabelle zeigt die vom Gerät x und Kanal y zurückgegebenen möglichen Werte der Diagnosecodes im entsprechenden Modbus Serial-E/A-Scanner Netzwerkdiagnoseobjekt (`%IWNS(100+x).y` für SL1, `%IWNS(200+x).y` für SL2, `%IWNS(300+x).y` für ETH1):

Wert	Beschreibung
0	Kanal ist aktiv
-1	Kanal ist inaktiv
Weiteres	Wert des Kommunikationsfehlercodes (CommError) *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*

Kapitel 10
Systemobjekte

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Systembits (%S)	264
Systemwörter (%SW)	280
Eingangskanalstatus (%IWS)	307
Ausgangskanalstatus (%QWS)	309

Systembits (%S)

Einführung

Dieser Abschnitt enthält Informationen über die Funktion der Systembits.

Anzeigen der Eigenschaften von Systembits

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften der Systembits anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Systemobjekte → Systembits**. **Ergebnis**: Die Eigenschaften der Systembits werden im Fenster angezeigt.

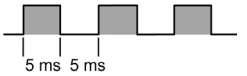
Eigenschaften von Systembits

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften der Systembits beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet:	Nein	TRUE/ FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Systembit in einem Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%Si	–	Gibt die Adresse des Systembits an, wobei i die Bitnummer darstellt, die der sequenziellen Position des Systembits im Speicher entspricht. Wenn die Steuerung maximal über n Systembits verfügt, wird der Wert von i als 0...n-1 angegeben. Beispiel: %S4 ist Systembit 4.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dem Systembit zugeordnet ist. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Symbol** und klicken Sie auf den Namen des Symbols, das diesem Systembit zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der dem Systembit zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Systembit zugeordnet werden soll.

Beschreibung der Systembits

Die folgende Tabelle enthält Informationen zu den Systembits sowie eine Beschreibung ihrer Steuerung:

Systembit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S0	Kaltstart	Dieses normalerweise im Status 0 befindliche Bit wird auf 1 gesetzt: ● Bei Spannungsrückkehr mit Datenverlust (Batteriefehlfunktion) ● Über das Programm oder eine Animationstabelle. Dieses Bit wird während des ersten kompletten Zyklus auf 1 gesetzt. Es wird vom System vor dem nächsten Zyklus auf 0 zurückgesetzt.	0	S oder U→S, SIM
%S1	Warmstart	Normalerweise auf 0 gesetzt. Bei einer Spannungsrückkehr mit Daten-Backup, durch ein Programm oder eine Animationstabelle wird es auf 1 gesetzt. Es wird vom System am Ende des kompletten Zyklus auf 0 zurückgesetzt.	0	S und U
%S4 %S5 %S6 %S7	Zeitbasis: 10 ms Zeitbasis: 100 ms Zeitbasis: 1 s Zeitbasis: 1 min	Die Statusänderungen dieser Bits werden durch eine interne Uhr gesteuert. Sie sind nicht mit dem Zyklus der Steuerung synchronisiert. Beispiel: %S4  	–	S, SIM (ausge-nommen %S4)

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
U→S Vom Benutzer auf 1 gesetzt, vom System auf 0 zurückgesetzt
S→U Vom System auf 1 gesetzt, vom Benutzer auf 0 zurückgesetzt
SIM Im Simulator angewendet

Systembit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S9	Fehlerausgänge	Wenn %S9 auf 1 gesetzt wird: ● Bei Ausgängen, die als Statusalarme, PTO oder FREQGEN konfiguriert werden, werden die Ausgänge auf 0 gesetzt. ● Fehlerausweichwerte werden auf die physikalischen digitalen und analogen Ausgänge (integrierte Ausgänge, TM2/TM3-Erweiterungsmodulausgänge und TMC2-Steckmodulausgänge) angewendet. Das Datenabbild bleibt von %S9 unbeeinflusst. Das Datenabbild spiegelt die von der Anwendung angewendete Logik wieder. Nur die physikalischen Ausgänge werden beeinflusst. ● Die Fehlerausweichwerte werden unabhängig vom Modus des Fehlerausweichverhaltens *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* angewendet, der für bestimmte Ausgänge konfiguriert wurde. Wenn %S9 auf 0 gesetzt ist, werden die Werte des Datenabbilds erneut auf die physikalischen Ausgänge angewendet. **HINWEIS:** Wenn sich die Steuerung im Zustand STOPPED befindet und das Fehlerausweichverhalten **Werte beibehalten** konfiguriert wurde, werden durch eine steigende Flanke auf %S9 Fehlerausweichwerte auf die physikalischen Ausgänge und die Werte des Datenabbilds angewendet.	0	U
%S10	E/A-Kommunikationsstatus	Normalerweise auf 1 gesetzt (TRUE am Schaltpult). Dieses Bit kann vom System auf 0 gesetzt werden (FALSE am Schaltpult), wenn eine Unterbrechung der E/A-Kommunikation festgestellt wird. Bei %S10=0 blinkt die **ERR**-LED.	1	S

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
U→S Vom Benutzer auf 1 gesetzt, vom System auf 0 zurückgesetzt
S→U Vom System auf 1 gesetzt, vom Benutzer auf 0 zurückgesetzt
SIM Im Simulator angewendet

Systembit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S11	Watchdog-Überlauf	Normalerweise auf 0 gesetzt. Dieses Bit kann vom System auf 1 gesetzt werden, wenn die Programmausführungszeit (Zykluszeit) die maximale Zykluszeit (Watchdog der Anwendung) überschreitet. Bei einem Watchdog-Überlauf wechselt die Steuerung in den Zustand HALTED. %S11 wird ebenfalls vom System auf 1 gesetzt, wenn die Verarbeitungslast 80 % der Verarbeitungskapazität überschreitet (siehe %SW75 *(siehe Seite 280)*). Wenn zwei aufeinander folgende Messungen eine Verarbeitungslast von über 80 % ergeben, wechselt die Steuerung in den Zustand HALTED. Andernfalls wird %S11 zurückgesetzt.	0	S
%S12	Logic Controller im Zustand RUNNING	Dieses Bit gibt an, dass sich die Steuerung im Zustand RUNNING befindet. Das System setzt das Bit auf: ● 1, wenn sich die Steuerung im Zustand RUNNING befindet. ● 0 für den Zustand STOPPED, BOOTING oder jeden anderen Zustand.	0	S, SIM
%S13	Erster Zyklus im Zustand RUNNING.	Normalerweise auf 0 gesetzt. Wird vom System während des ersten Zyklus nach Versetzen der Steuerung in den Modus auf 1 gesetzt.RUNNING	0	S, SIM
%S14	E/A-Forcieren aktiviert	Normalerweise auf 0 gesetzt. Wird vom System auf 1 gesetzt, wenn mindestens ein Eingang oder Ausgang forciert wird.	0	S, SIM
%S15	Eingang forciert	Normalerweise auf 0 gesetzt. Wird vom System auf 1 gesetzt, wenn mindestens ein Eingang forciert wird.	0	S, SIM
%S16	Ausgang forciert	Normalerweise auf 0 gesetzt. Wird vom System auf 1 gesetzt, wenn mindestens ein Ausgang forciert wird.	0	S, SIM
%S17	Zuletzt ausgestoßenes Bit	Wird normalerweise auf 0 gesetzt. Es wird vom System entsprechend dem Wert des zuletzt ausgestoßenen Bits gesetzt. Es meldet den Wert des zuletzt ausgestoßenen Bits.	0	S→U, SIM

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
U→S Vom Benutzer auf 1 gesetzt, vom System auf 0 zurückgesetzt
S→U Vom System auf 1 gesetzt, vom Benutzer auf 0 zurückgesetzt
SIM Im Simulator angewendet

Systembit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S18	Überlauf oder arithmetischer Fehler	Normalerweise auf 0 gesetzt. Wird auf 1 gesetzt, wenn ein Überlauf bei der Ausführung eines 16-Bit-Befehls auftritt, d. h.: ● bei einem Ergebnis über + 32.767 oder unter - 32.768 einfacher Länge ● bei einem Ergebnis über + 2.147.483.647 oder unter - 2.147.483.648 doppelter Länge ● bei einem Ergebnis über + 3,402824E+38 oder unter - 3,402824E+38 im Gleitkommaformat ● bei einer Division durch 0 ● bei der Quadratwurzel einer negativen Zahl ● bei nicht signifikanter BTI- oder ITB-Konvertierung: BCD-Wert außerhalb des zulässigen Bereichs Es muss vom Programm nach jedem Befehl mit Überlaufrisiko getestet und dann vom Programm auf 0 zurückgesetzt werden, wenn ein Überlauf auftritt.	0	S→U, SIM
%S19	Zykluszeitüberlauf (periodische Abfrage)	Dieses normalerweise auf 0 gesetzte Bit wird vom System auf 1 gesetzt, wenn ein Zykluszeitüberlauf auftritt (Zykluszeit ist größer als die Dauer, die vom Programm in der Konfiguration festgelegt oder in %SW0 programmiert wurde). Dieses Bit wird vom Programm auf 0 zurückgesetzt.	0	S→U
%S20	Indexüberlauf	Dieses normalerweise auf 0 gesetzte Bit wird auf 1 gesetzt, wenn die Adresse des indexierten Objekts kleiner als 0 oder größer als die maximale Objektgröße wird. Es muss vom Programm nach jedem Befehl mit Überlaufrisiko getestet und dann auf 0 zurückgesetzt werden, wenn ein Überlauf auftritt.	0	S→U, SIM

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
U→S Vom Benutzer auf 1 gesetzt, vom System auf 0 zurückgesetzt
S→U Vom System auf 1 gesetzt, vom Benutzer auf 0 zurückgesetzt
SIM Im Simulator angewendet

Systembit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S21	Initialisierung des Grafcet	Dieses normalerweise im Status 0 befindliche Bit wird auf 1 gesetzt: ● durch einen Kaltstart, %S0 = 1 ● durch das Programm (nur im Vorverarbeitungsteil des Programms) mittels einer SET-Anweisung (S %S21) oder einer SET-Spule –(S)– %S21 ● durch das PG Im Status 1 bewirkt es die Grafcet-Initialisierung. Aktive Schritte werden deaktiviert, und die Ausgangsschritte werden aktiviert. Es wird vom System nach der Grafcet-Initialisierung auf 0 gesetzt.	0	U→S, SIM
%S22	Grafcet-Rücksetzung	Dieses normalerweise auf 0 gesetzte Bit kann nur während der Vorverarbeitung vom Programm auf 1 gesetzt werden. Im Status 1 bewirkt es, dass die aktiven Schritte im gesamten Grafcet deaktiviert werden. Es wird vom System zu Beginn der Ausführung der sequenziellen Verarbeitung auf 0 zurückgesetzt.	0	U→S, SIM
%S23	Grafcet voreinstellen und einfrieren (Liste)	Dieses normalerweise im Status 0 befindliche Bit kann nur im Programmmodul für die Vorverarbeitung auf 1 gesetzt werden. Im Status 1 validiert es die Voreinstellung des Grafcet (Liste). Wird dieses Bit auf 1 gehalten, wird die Ausführung des Grafcet (Liste) eingefroren. Es wird vom System zu Beginn der Ausführung der sequenziellen Verarbeitung auf 0 zurückgesetzt.	0	U→S, SIM
%S28	Zeichenfolgen-Überlauf	Wenn das Bit auf 1 gesetzt ist, wird angegeben, dass bei der Verwaltung von Zeichenfolgen ein Überlauf in einem Speicherobjekt vorliegt.	0	S→U, SIM

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
U→S Vom Benutzer auf 1 gesetzt, vom System auf 0 zurückgesetzt
S→U Vom System auf 1 gesetzt, vom Benutzer auf 0 zurückgesetzt
SIM Im Simulator angewendet

Systembit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S33	Auswahl von Lese- oder Schreibzugriff zum Lesen/Ändern der Ethernet-Serverkonfiguration	Normalerweise auf 0 gesetzt. ● Wenn das Bit auf 0 gesetzt ist, enthalten die Wörter %SW33 bis %SW38 die verwendeten Ethernet-Parameter (IP-Zuweisung durch BOOTP oder automatische Selbstzuweisung der IP). Hierbei handelt es sich um die Parameter, die in der Anwendung konfiguriert wurden, oder um diejenigen der Post-Konfiguration auf der SD-Karte (in diesem Fall ist %SW98 oder %SW99 oder %SW100 ungleich 0). ● Wenn das Bit auf 1 gesetzt ist (wenn keine Post-Konfiguration verwendet wird), wird die neue Konfiguration dann von %SW33 an %SW38 übergeben. Dieses Bit kann vom Programm und vom System (bei einem Kaltstart) in seinen Initialzustand 0 gesetzt werden. Daraufhin wird Ethernet zurückgesetzt und unabhängig von der aktuellen Konfiguration die Anwendungskonfiguration angewendet. Dieses Bit kann nicht auf 1 gesetzt werden, wenn sich eine Post-Konfiguration in Verwendung befindet.	0	U→S
%S34	Ethernet-Autonegotiation	Wird auf 0 gesetzt, um die Autonegotiation (automatische Aushandlung) von Geschwindigkeit sowie Halb- oder Vollduplex-Modus zu ermöglichen. Wird auf 1 gesetzt, um eine bestimmte Konfiguration zu forcieren, die in %S35 und %S36 eingestellt wurde. **HINWEIS:** Eine Änderung im Status von %S34, %S35 oder %S36 führt zu einer Neuinitialisierung des Ethernet-Kanals. Aus diesem Grund ist der Ethernet-Kanal möglicherweise für mehrere Sekunden nach der Änderung nicht verfügbar.	0	U

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
U→S Vom Benutzer auf 1 gesetzt, vom System auf 0 zurückgesetzt
S→U Vom System auf 1 gesetzt, vom Benutzer auf 0 zurückgesetzt
SIM Im Simulator angewendet

Systembit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S35	Ethernet Halb-/Vollduplex-Modus	Im Fall von %S34 = 0 (Autonegotiation) wird dieses Bit vom System gesetzt und kann vom Benutzer nur gelesen werden. Doch bei %S34 = 1 wird der Modus auf Grundlage des Werts forciert, den der Benutzer für dieses Bit eingestellt hat: ● Halbduplex, wenn auf 0 gesetzt, ● Vollduplex, wenn auf 1 gesetzt. **HINWEIS:** Eine Änderung im Status von %S34, %S35 oder %S36 führt zu einer Neuinitialisierung des Ethernet-Kanals. Aus diesem Grund ist der Ethernet-Kanal möglicherweise für mehrere Sekunden nach der Änderung nicht verfügbar.	–	U oder S
%S36	Ethernet-Geschwindigkeit	Im Fall von %S34 = 0 (Autonegotiation) wird dieses Bit vom System gesetzt und kann vom Benutzer nur gelesen werden. Doch bei %S34 = 1 wird der Modus auf Grundlage des Werts forciert, den der Benutzer für dieses Bit eingestellt hat: ● 10 Mbps, wenn auf 0 gesetzt, ● 100 Mbps, wenn auf 1 gesetzt. **HINWEIS:** Eine Änderung im Status von %S34, %S35 oder %S36 führt zu einer Neuinitialisierung des Ethernet-Kanals. Aus diesem Grund ist der Ethernet-Kanal möglicherweise für mehrere Sekunden nach der Änderung nicht verfügbar.	–	U oder S
%S38	Berechtigung der Ereignisse, sich in die Ereigniswarteschlange einzureihen	Normalerweise auf 1 gesetzt. ● Im Status 0 können Ereignisse nicht in die Warteschlange eingereiht werden. ● Im Status 1 werden die Ereignisse in die Ereigniswarteschlange eingereiht, sobald sie erkannt werden. Dieses Bit kann vom Programm und vom System (bei einem Kaltstart) in seinen Initialzustand 1 gesetzt werden.	1	U→S

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
U→S Vom Benutzer auf 1 gesetzt, vom System auf 0 zurückgesetzt
S→U Vom System auf 1 gesetzt, vom Benutzer auf 0 zurückgesetzt
SIM Im Simulator angewendet

Systembit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S39	Sättigungszustand der Ereigniswarteschlange	Normalerweise auf 0 gesetzt. ● Im Status 0 werden alle Ereignisse gemeldet. ● Im Status 1 geht mindestens ein Ereignis verloren. Dieses Bit kann vom Programm und vom System (bei einem Kaltstart) in seinen Initialzustand 0 gesetzt werden.	0	U→S
%S49	Erneute Aktivierung der Ausgänge *(siehe Seite 69)*	Dieses normalerweise auf 0 gesetzte Bit kann vom Programm auf 1 oder 0 gesetzt werden. ● Ist dieses Bit auf 0 gesetzt, ist die automatische erneute Aktivierung von Ausgängen nach einem Kurzschluss deaktiviert. ● Ist dieses Bit auf 1 gesetzt, ist die automatische erneute Aktivierung von Ausgängen nach einem Kurzschluss aktiviert. **HINWEIS:** Bei einem Kaltstart wird das Bit auf 0 zurückgesetzt. Anderenfalls bleibt der Bitwert erhalten. Das Systembit %S10 kann verwendet werden, um innerhalb Ihres Programms zu erkennen, dass ein Ausgangsfehler eingetreten ist. Sie können das Systemwort %SW139 verwenden, um programmseitig zu bestimmen, in welchem Ausgangs-Cluster ein Kurzschluss oder eine Überlast aufgetreten ist. **HINWEIS:** %S10 und %SW139 werden in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt, wenn %S49 auf 1 gesetzt wird.	0	U→S

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
U→S Vom Benutzer auf 1 gesetzt, vom System auf 0 zurückgesetzt
S→U Vom System auf 1 gesetzt, vom Benutzer auf 0 zurückgesetzt
SIM Im Simulator angewendet

Systembit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S50	Aktualisierung von Datum und Uhrzeit über die Wörter %SW49 bis %SW53	Dieses normalerweise auf 0 gesetzte Bit kann vom Programm auf 1 oder 0 gesetzt werden. ● Im Status 0 können das Datum und die Uhrzeit gelesen werden. ● Im Status 1 können das Datum und die Uhrzeit aktualisiert, aber nicht gelesen werden. Wenn %S50 auf 1 gesetzt ist, werden Datum und Uhrzeit der Steuerung nicht länger vom System aktualisiert und können nicht vom Anwenderprogramm gelesen werden. Bei fallender Flanke von %S50 wird die interne Echtzeituhr der Steuerung aktualisiert. Prozessdetails: ● Wenn %S50=0, aktualisiert die Steuerung die Systemwörter %SW49-53 von seiner internen Uhr aus. Das Lesen von %SW49-53 stellt dann das interne Datum und die interne Uhrzeit der Steuerung zur Verfügung. ● Das Setzen von %S50 auf 1 beendet diese Aktualisierung und ermöglicht eine Schreiben auf %SW49-53, ohne dass dies vom obigen Prozess überschrieben wird. ● Wenn die Steuerung eine fallende Flanke an %S50 erkennt (von 1 zu 0), werden die Werte von %SW49-53 auf die interne Uhr angewandt und die Aktualisierung von %SW49-53 wird neu gestartet. Der Prozess %S50 ist auch die Methode, die von EcoStruxure Machine Expert - Basic verwendet wird, um die Steuerungszeit aus der Verwaltungsansicht der internen Echtzeituhr (RTC) zu aktualisieren. Wenn EcoStruxure Machine Expert - Basic also feststellt, dass %S50 bereits auf 1 gesetzt ist, wird eine Meldung darüber gesendet, dass EcoStruxure Machine Expert - Basic den genauen Wert der internen Uhr der Steuerung nicht lesen kann. Dies verhindert jedoch keine Aktualisierungen von Datum und Uhrzeit der Steuerung durch die Verwaltungsansicht der internen Echtzeituhr (RTC) ; wenn es verwendet wird, wird %S50 jedoch durch EcoStruxure Machine Expert - Basic zurückgesetzt.	0	U→S

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
U→S Vom Benutzer auf 1 gesetzt, vom System auf 0 zurückgesetzt
S→U Vom System auf 1 gesetzt, vom Benutzer auf 0 zurückgesetzt
SIM Im Simulator angewendet

Systembit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S51	Status der Echtzeituhr	Dieses normalerweise auf 0 gesetzte Bit kann vom Programm auf 1 oder 0 gesetzt werden. ● Im Status 0 sind das Datum und die Uhrzeit kohärent. ● Im Status 1 müssen das Datum und die Uhrzeit vom Programm initialisiert werden. Wenn dieses Bit auf 1 gesetzt ist, sind die Daten der Echtzeituhr ungültig. Es ist möglich, dass das Datum und die Uhrzeit nie konfiguriert wurden, die Batterie zu schwach oder die Korrekturkonstante der Steuerung ungültig ist (wurde nie konfiguriert, Unterschied zwischen der Korrektur der Echtzeituhr und dem gespeicherten Wert oder Wert außerhalb des zulässigen Bereichs). Bei einem Statuswechsel von 1 auf 0 wird das Schreiben der Korrekturkonstante in die Echtzeituhr forciert.	0	U→S, SIM
%S52	Schreibfehler bei interner Echtzeituhr (RTC) erkannt	Dieses vom System verwaltete Bit, wird auf 1 gesetzt, um anzuzeigen, dass ein Schreiben der internen Echtzeituhr (von %S50 angefragt) wegen ungültiger Werte in %SW49 bis %SW53 *(siehe Seite 281)* nicht ausgeführt wurde. Das Bit wird auf 0 gesetzt, wenn die angefragte Änderung der internen Echtzeituhr (RTC) korrekt angewandt wurde.	0	S, SIM
%S59	Aktualisierung von Datum und Uhrzeit über das Wort %SW59	Dieses normalerweise auf 0 gesetzte Bit kann vom Programm auf 1 oder 0 gesetzt werden. ● Im Status 0 wird das Systemwort %SW59 nicht verwaltet. ● Im Status 1 werden Datum und Uhrzeit abhängig von den steigenden Flanken der in %SW59 gesetzten Steuerbits inkrementiert oder dekrementiert.	0	U
%S66	Batterie-LED	Wenn die Batterie fehlt oder sich im Fehlerzustand befindet, leuchtet die Batterie-LED auf. Setzen Sie dieses Bit auf 1, um die Batterie-LED zu deaktivieren. Dieses Systembit wird beim Start auf 0 gesetzt.	0	U→S

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
U→S Vom Benutzer auf 1 gesetzt, vom System auf 0 zurückgesetzt
S→U Vom System auf 1 gesetzt, vom Benutzer auf 0 zurückgesetzt
SIM Im Simulator angewendet

Systembit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S75	Batteriestatus	Dieses Systembit wird vom System gesetzt und kann vom Benutzer gelesen werden. Es verweist auf den Batteriestatus: ● Im Status 0 funktioniert die externe Batterie ordnungsgemäß. ● Im Status 1 weist die externe Batterie einen niedrigen Ladestand auf bzw. es wurde keine externe Batterie erkannt.	0	S
%S90	Ziel sichern/ wiederherstellen/ löschen	Dieses Systembit wählt das Ziel der Sicherungs-/Wiederherstellungs-/Lösch-Operation der Speicherwörter: ● Im Status 0: nicht-flüchtiger Speicher (Standard). ● Im Status 1: SD-Karte.	0	U
%S91	Gesicherte Variablen löschen	Setzen Sie dieses Bit auf 1, um die in nicht-flüchtigem Speicher oder auf der SD-Karte gespeicherten Variablen zu löschen, abhängig von %S90.	–	U→S
%S92	%MW-Variablen, die in nicht-flüchtigem Speicher gesichert wurden	Dieses Systembit wird vom System auf 1 gesetzt, wenn Speicherwort-Variablen (%MW) in nicht-flüchtigem Speicher vorhanden sind.	–	S
%S93	Sichern von %MW	Setzen Sie dieses Bit auf 1, um die %MW-Variablen im nicht-flüchtigen Speicher oder auf der SD-Karte zu sichern, abhängig von %S90.	–	U→S
%S94	Wiederherstellen von **%MW**	Setzen Sie dieses Bit auf 1, um die in nicht-flüchtigem Speicher oder auf der SD-Karte gesicherten Variablen wiederherzustellen, abhängig von %S90.	–	U→S
%S96	Backup-Programm OK	Dieses Bit kann jederzeit gelesen werden (entweder vom Programm oder während einer Einstellung), insbesondere nach einem Kaltstart oder einem Warmstart. ● Im Status 0 ist das Backup-Programm ungültig. ● Im Status 1 ist das Backup-Programm gültig.	0	S, SIM

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
U→S Vom Benutzer auf 1 gesetzt, vom System auf 0 zurückgesetzt
S→U Vom System auf 1 gesetzt, vom Benutzer auf 0 zurückgesetzt
SIM Im Simulator angewendet

Systembit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S101	Änderung der Adresse eines Ports (Modbus-Protokoll)	Wird verwendet, um eine Port-Adresse einer seriellen Leitung mittels der Systemwörter %SW101 (SL1) und %SW102 (SL2) zu ändern. Hierzu muss %S101 auf 1 gesetzt werden. ● Im Status 0 kann die Adresse nicht geändert werden. Der Wert von %SW101 und %SW102 entspricht der aktuellen Adresse des Ports. ● Im Status 1 ist es möglich, die Adresse durch Änderung der Werte von %SW101 (SL1) und %SW102 (SL2) zu ändern. **HINWEIS:** %S101 kann nicht auf 1 gesetzt werden, wenn an SL1 oder SL2 eine Post-Konfigurationsdatei definiert ist.	0	U

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
U→S Vom Benutzer auf 1 gesetzt, vom System auf 0 zurückgesetzt
S→U Vom System auf 1 gesetzt, vom Benutzer auf 0 zurückgesetzt
SIM Im Simulator angewendet

Systembit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S103 %S104	Verwendung des ASCII-Protokolls	Ermöglicht die Verwendung des ASCII-Protokolls an SL1 (%S103) oder SL2 (%S104). Das ASCII-Protokoll wird über die Systemwörter %SW103 und %SW105 für SL1 bzw. %SW104 und %SW106 für SL2 konfiguriert. ● Im Status 0 ist das verwendete Protokoll in EcoStruxure Machine Expert - Basic konfiguriert oder in der Post-Konfiguration *(siehe Seite 75)* spezifiziert. ● Im Status 1 wird das ASCII-Protokoll an SL1 (%S103) oder SL2 (%S104) verwendet. In diesem Fall müssen zuvor die Systemwörter %SW103, %SW105 und %SW121 für SL1 konfiguriert werden bzw. %SW104, %SW106 und %SW122 für SL2. Jede Änderung dieser %SW wird im Anschluss an eine steigende Flanke an %S103 oder %S104 wirksam. **HINWEIS:** Bei einer steigenden oder fallenden Flanke an %S103 oder %S104 wird der stattfindende Austausch abgebrochen (EXCH-Anweisung). **HINWEIS:** Wenn %S103 oder %S104 auf 0 gesetzt wird, wird die serielle Leitung mit den EcoStruxure Machine Expert - Basic-Parametern neu konfiguriert. **HINWEIS:** %S103 und %S104 werden ignoriert, wenn ein Modbus Modbus Serial Line E/A-Scanner auf der entsprechenden seriellen Leistung konfiguriert wird.	0	U
%S105	Befehl zur Modeminitialisierung	Wird auf 1 gesetzt, um einen Initialisierungsbefehl an das Modem zu senden. Wird vom System auf 0 zurückgesetzt. Siehe auch %SW167 *(siehe Seite 280)*.	0	U/S

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
U→S Vom Benutzer auf 1 gesetzt, vom System auf 0 zurückgesetzt
S→U Vom System auf 1 gesetzt, vom Benutzer auf 0 zurückgesetzt
SIM Im Simulator angewendet

Systembit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S106	Verhalten des E/A-Busses	Der Standardwert ist 0, wodurch ein Buskommunikationfehler auf einem Erweiterungsmodul *(siehe Seite 134)* die Austauschvorgänge des E/A-Erweiterungsbusses stoppt. Setzen Sie dieses Bit auf 1, um festzulegen, dass die Steuerung die Austauschvorgänge des E/A-Erweiterungsbusses fortsetzt. **HINWEIS:** Wenn ein Buskommunikationsfehler auftritt, wird das Bit n von %SW120 auf 1 gesetzt, wobei n für die Nummer des Erweiterungsmoduls steht und %SW118 Bit 14 wird auf 0 gesetzt. Für weitere Informationen zur Busfehlerbehandlung siehe Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration *(siehe Seite 134)*.	0	U/S
%S107	Neustart des E/A-Busses	Der Standardwert beträgt 0. Wird vom System auf 0 zurückgesetzt. Setzen Sie dieses Bit auf 1, um einen Neustart des E/A-Erweiterungsbusses *(siehe Seite 137)* zu forcieren. Wenn eine steigende Flanke bei diesem Bit erkannt wird, wird der E/A-Erweiterungsbus durch den Logic Controller neu konfiguriert und neu gestartet, wenn: • %S106 auf 0 gesetzt ist (das heißt, der E/A-Austausch wird gestoppt) • %SW118 Bit 14 auf 0 gesetzt ist (E/A-Bus ist fehlerhaft) • Mindestens ein Bit von %SW120 auf 1 gesetzt ist (identifizieren des Moduls, das einen Buskommunikationsfehler aufweist) Für weitere Informationen zur Busfehlerbehandlung siehe Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration *(siehe Seite 134)*.	0	U/S
%S110	Zurücksetzen des E/A-Scanners auf SL1	Auf 1 gesetzt, um den Modbus Serial-E/A-Scanner auf serieller Leitung 1 zurückzusetzen.	0	U/S
%S111	Zurücksetzen des E/A-Scanners auf SL2	Auf 1 gesetzt, um den Modbus Serial-E/A-Scanner auf serieller Leitung 2 zurückzusetzen.	0	U/S

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
U→S Vom Benutzer auf 1 gesetzt, vom System auf 0 zurückgesetzt
S→U Vom System auf 1 gesetzt, vom Benutzer auf 0 zurückgesetzt
SIM Im Simulator angewendet

Systembit	Funktion	Beschreibung	Ausgangs-zustand	Steuerung
%S112	Zurücksetzen des E/A-Scanners auf ETH1	Auf 1 gesetzt, um den Modbus TCP IOScanner im Ethernet-Netzwerk zurückzusetzen.	0	U/S
%S113	Unterbrechen des E/A-Scanners auf SL1	Auf 1 gesetzt, um den Modbus Serial-E/A-Scanner auf serieller Leitung 1 zu unterbrechen.	0	U/S
%S114	Unterbrechen des E/A-Scanners auf SL2	Auf 1 gesetzt, um den Modbus Serial-E/A-Scanner auf serieller Leitung 2 zu unterbrechen.	0	U/S
%S115	Unterbrechen des E/A-Scanners auf ETH1	Auf 1 gesetzt, um den Modbus TCP IOScanner im Ethernet-Netzwerk zu unterbrechen.	0	U/S
%S119	Lokaler E/A-Fehler	Normalerweise auf 1 gesetzt. Dieses Bit kann auf 0 gesetzt werden, wenn eine Unterbrechung der E/A-Kommunikation im Logic Controller erkannt wird. %SW118 gibt die Art des Kommunikationsausfalls an. Wird auf 1 zurückgesetzt, wenn der Kommunikationsausfall behoben wurde.	1	S
%S122	Automatisch zur Alarmseite umschalten	Im Status 1 schaltet der Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display automatisch zur Seite **Alarm** um, wenn eine steigende Flanke an einem Alarmbit erkannt wird.	0	U
%S123	Bei Alarm roten Hintergrund anzeigen	Im Status 1 leuchtet der Hintergrund auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display rot, sobald ein Alarm aktiv ist.	0	U

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
U→S Vom Benutzer auf 1 gesetzt, vom System auf 0 zurückgesetzt
S→U Vom System auf 1 gesetzt, vom Benutzer auf 0 zurückgesetzt
SIM Im Simulator angewendet

Systemwörter (%SW)

Einführung

Dieser Abschnitt enthält Informationen über die Funktion der Systemwörter.

Anzeigen der Eigenschaften von Systemwörtern

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften der Systemwörtern anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Systemobjekte → Systemwörter**. **Ergebnis**: Die Eigenschaften der Systemwörter werden im Fenster angezeigt.

Eigenschaften der Systemwörter

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften der Systemwörter beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet:	Nein	TRUE/ FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Systemwort in einem Programm referenziert wird.
Adresse	Nein	%SWi	–	Gibt die Adresse des Systemworts an, wobei i die Wortnummer darstellt, die der sequenziellen Position des Systemworts im Speicher entspricht. Wenn die Steuerung maximal über n Systemwörter verfügt, wird der Wert von i als 0...n-1 angegeben. Beispiel: `%SW50` ist Systemwort 50.
Symbol	Ja	–	–	Das Symbol, das dem Systemwort zugeordnet ist. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Symbol** und klicken Sie auf den Namen des Symbols, das diesem Systemwort zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Ein Kommentar, der dem Systemwort zugeordnet ist. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Systemwort zugeordnet werden soll.

Beschreibung der Systemwörter

Die folgende Tabelle enthält Informationen zu den Systemwörtern sowie eine Beschreibung ihrer Steuerung:

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW0	Zykluszeit der Steuerung (Master-Task in periodischen Abfragemodus gesetzt)	Ändert die in den Eigenschaften der Master-Task *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* oder in einer Animationstabelle definierte Zykluszeit (1...150 ms) der Steuerung.	U, SIM
%SW1	Periode der periodischen Task	Ändert die Zykluszeit [1...255 ms] der periodischen Task, ohne den im Eigenschaftsfenster der periodischen Task definierten Wert für die **Periode** zu verlieren. Ermöglicht Ihnen, den im Fenster mit den Eigenschaften der periodischen Tasks definierten Wert für die **Periode** wiederherzustellen: ● bei einem Kaltstart oder ● wenn der Wert, den Sie in %SW1 schreiben, außerhalb des Bereichs [1...255] liegt. Der Wert %SW1 kann am Ende jedes Zyklus im Programm oder in der Animationstabelle geändert werden, ohne dass hierzu das Programm gestoppt werden muss. Die Zykluszeiten können während der Programmausführung korrekt überwacht werden.	U, SIM
%SW6	Steuerungszustand %MW60012	Steuerungszustand: 0 = EMPTY 2 = STOPPED 3 = RUNNING 4 = HALTED 5 = POWERLESS	S, SIM

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
SIM Im Simulator angewendet

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW7	SPS-Status	• Bit [0]: Datensicherung/-wiederherstellung läuft: ❍ Auf 1 gesetzt, wenn gerade eine Sicherung/Wiederherstellung des Programms stattfindet. ❍ Auf 0 gesetzt, wenn die Sicherung/Wiederherstellung des Programms abgeschlossen oder deaktiviert ist. • Bit [1]: Konfiguration der Steuerung ist OK: ❍ Auf 1 gesetzt, wenn Konfiguration OK. • Bit [2]: SD-Kartenstatusbits: ❍ Auf 1 gesetzt, wenn SD-Karte vorhanden ist. • Bit [3]: SD-Kartenstatusbits: ❍ Auf 1 gesetzt, wenn ein Zugriff auf die SD-Karte erfolgt. • Bit [4]: Status des Anwendungsspeichers: ❍ Auf 1 gesetzt, wenn sich die Anwendung im RAM-Speichers von derjenigen im nicht-flüchtigen Speicher unterscheidet. • Bit [5]: SD-Kartenstatusbits: ❍ Auf 1 gesetzt, wenn die SD-Karte sich im Fehlerzustand befindet. • Bit [6]: Nicht verwendet (Status 0) • Bit [7]: Steuerung reserviert: ❍ Auf 1 gesetzt, wenn die Steuerung mit EcoStruxure Machine Expert - Basic verbunden ist. • Bit [8]: Anwendung im Schreibmodus: ❍ Auf 1 gesetzt, wenn die Anwendung geschützt ist. In diesem Fall wird die Anwendung vom Klonvorgang nicht repliziert (siehe Klonverwaltung *(siehe Seite 222)*). • Bit [9]: Nicht verwendet (Status 0) • Bit [10]: Zweiter serieller Port als Steckmodul installiert (nur Kompaktversion): ❍ 0 = Kein serielles Steckmodul ❍ 1 = Serielles Steckmodul installiert • Bit [11]: Typ des zweiten seriellen Ports: ❍ Auf 1 gesetzt = EIA RS-485 • Bit [12]: Gültigkeit der Anwendung im internen Speicher: ❍ Auf 1 gesetzt, wenn die Anwendung gültig ist. • Bit [14]: Gültigkeit der Anwendung im RAM-Speicher: ❍ Auf 1 gesetzt, wenn die Anwendung gültig ist. • Bit [15]: Betriebsbereit: ❍ Auf 1 gesetzt, wenn betriebsbereit.	S, SIM

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
SIM Im Simulator angewendet

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW11	Wert des Software-Watchdogs	Enthält den maximalen Watchdog-Wert. Der Wert (10...500 ms) wird in der Konfiguration definiert.	U, SIM
%SW13	Bootloader-Version xx.yy	Beispiel: %SW13 = 000E hex: ● 8 MSB=00 hexadezimal, dann xx=0 dezimal. ● 8 LSB=0E hexadezimal, dann yy=14 dezimal. Das bedeutet, die Bootloader-Version ist 0.14, im Dezimalformat als 14 angegeben.	S, SIM
%SW14	Handelsversion: xx.yy	Beispiel: %SW14 = 0232 hex: ● 8 MSB=02 hexadezimal, dann xx=2 dezimal. ● 8 LSB=32 hexadezimal, dann yy=50 dezimal. Das bedeutet, die Bootloader-Version ist 2.50, im Dezimalformat als 250 angegeben.	S, SIM
%SW15- %SW16	Firmware-Version aa.bb.cc.dd	Beispiel: %SW15= 0003 hex: ● 8 MSB = 00 hexadezimal, dann xx = 00 dezimal ● 8 LSB = 03 hexadezimal, dann yy = 03 dezimal %SW16 = 0B16 hex: ● 8 MSB = 0B hexadezimal, dann cc = 11 dezimal ● 8 LSB = 16 hexadezimal, dann dd = 22 dezimal Das bedeutet, die Firmware-Version ist 0.3.11.22, im Dezimalformat als 00031122 angegeben.	S, SIM
%SW17	Fehlerstatus bei Gleitkommaoperation	Bei Erkennung eines Fehlers in einer Gleitkomma-Arithmetikoperation wird das Bit %S18 auf 1 gesetzt, und der Fehlerstatus %SW17 wird gemäß folgender Codierung aktualisiert: ● Bit [0]: Ungültige Operation, das Ergebnis ist keine Zahl (NaN). ● Bit [1]: Reserviert. ● Bit [2]: Division durch 0, das Ergebnis ist ungültig (- unendlich oder + unendlich). ● Bit [3]: Absoluter Wert des Ergebnisses größer als +3.402824e+38, das Ergebnis ist unendlich (- unendlich oder + unendlich). Es muss vom Programm nach jedem Befehl mit potenziellem Überlauf getestet und dann vom Programm auf 0 zurückgesetzt werden, wenn ein Überlauf auftritt.	S und U, SIM

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
SIM Im Simulator angewendet

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW18 - %SW19	Absolutwert-Timer mit 100 ms-Zähler	Der Zähler arbeitet mit zwei Wörtern: ● %SW18 stellt das niederwertige Wort dar. ● %SW19 stellt das höherwertige Wort dar. %SW18 wird alle 100 ms von 0 auf 32767 erhöht. Wenn 32767 erreicht wird, dann wird %SW19 inkrementiert und %SW18 wird auf 0 zurückgesetzt. Darüber hinaus werden diese Doppelwörter in der Initialisierungsphase sowie bei einem Reset von %S0 zurückgesetzt.	S und U, SIM
%SW30	Letzte Zykluszeit (Master-Task)	Gibt die Ausführungszeit des letzten Zyklus der Steuerung an (in ms). **HINWEIS:** Diese Zeit entspricht der Zeit, die zwischen dem Beginn (Erfassung der Eingänge) und dem Ende (Aktualisierung der Ausgänge) eines Master-Task-Zyklus verstrichen ist. Bei einer Zykluszeit von 2,250 ms weist %SW30 den Wert 2 und %SW70 den Wert 250 auf.	S
%SW31	Max. Zykluszeit (Master-Task)	Gibt die Ausführungszeit des längsten Zyklus der Steuerung seit dem letzten Kaltstart an (in ms). Diese Zeit entspricht der Zeit, die zwischen dem Beginn (Erfassung der Eingänge) und dem Ende (Aktualisierung der Ausgänge) eines Zyklus verstrichen ist. Wenn die maximale Zykluszeit 2,250 ms beträgt, hat %SW31 den Wert 2 und %SW71 den Wert 250. **HINWEIS:** Um die Erkennung eines Impulssignals zu gewährleisten, wenn die Option zur Statusspeicherung (Latch-Eingang) ausgewählt ist, müssen die Impulsbreite (T_{ON}) und die Periode (P) die beiden folgenden Bedingungen erfüllen: ● $T_{ON} \geq 1$ ms ● Die Periode (P) des Eingangssignals unterliegt der Nyquist-Shannon-Abtastregel, die besagt, dass die Periode (P) des Eingangssignals mindestens dem doppelten Wert der maximalen Programmzykluszeit (%SW31) entsprechen muss: $P \geq 2 \times$ %SW31.	S
%SW32	Min. Zykluszeit (Master-Task)	Gibt die Ausführungszeit des kürzesten Zyklus der Steuerung seit dem letzten Kaltstart an (in ms). **HINWEIS:** Diese Zeit entspricht der Zeit, die zwischen dem Beginn (Erfassung der Eingänge) und dem Ende (Aktualisierung der Ausgänge) eines Zyklus verstrichen ist. Bei einer min. Zykluszeit von 2,250 ms weist %SW32 den Wert 2 und %SW72 den Wert 250 auf.	S

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
SIM Im Simulator angewendet

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW33 %SW34 %SW35 %SW36 %SW37 %SW38	Lesen/Schreiben der IP-Adresse für die Ethernet-Serverkonfiguration	Die IP-Einstellungen können geändert werden. Die Auswahl zwischen Lese- und Schreibzugriff erfolgt über das Systembit %S33. Die Systemwörter %SW33...%SW38 enthalten die Ethernet-Parameter: ● IP-Adresse: %SW33 und %SW34 Für IP-Adresse AA.BB.CC.DD gilt: %SW33 = CC.DD und %SW34 = AA.BB ● Subnetzmaske: %SW35 und %SW36 Für Subnetzmaske AA.BB.CC.DD gilt: %SW35 = CC.DD und %SW36 = AA.BB ● Gateway-Adresse: %SW37 und %SW38 Für Gateway-Adresse AA.BB.CC.DD gilt: %SW37 = CC.DD und %SW38 = AA.BB	U
%SW39	Periodische Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der periodischen Task (letzte 5 Zeiten) in µs an.	–
%SW40	Ereignis 0 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit dem %I0.2-Eingang verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in µs an.	–
%SW41	Ereignis 1 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit dem %I0.3-Eingang verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in µs an.	–
%SW42	Ereignis 2 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit dem %I0.4-Eingang verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in µs an.	–
%SW43	Ereignis 3 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit dem %I0.5-Eingang verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in µs an.	–
%SW44	Ereignis 4 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit Schwellwert 0 von HSC0 oder HSC2 verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in µs an.	–
%SW45	Ereignis 5 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit Schwellwert 1 von HSC0 oder HSC2 verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in µs an.	–
%SW46	Ereignis 6 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit Schwellwert 0 von HSC1 oder HSC3 verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in µs an.	–
%SW47	Ereignis 7 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit Schwellwert 1 von HSC1 oder HSC3 verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in µs an.	–
%SW48	Anzahl der Ereignisse	Gibt die Anzahl der Ereignisse an, die seit dem letzten Kaltstart ausgeführt wurden. (Zählt alle Ereignisse mit Ausnahme von zyklischen Ereignissen.) **HINWEIS:** Auf 0 gesetzt (nach Laden der Anwendung und Kaltstart), wird mit jeder Ereignisausführung inkrementiert.	S, SIM
S Vom System gesteuert **U** Vom Benutzer gesteuert **SIM** Im Simulator angewendet			

Systemwörter	Funktion	Beschreibung		Steuer-
%SW49 %SW50 %SW51 %SW52 %SW53	Real-Time Clock (RTC)	RTC-Funktionen: Wörter, die das aktuelle Datum und die aktuelle Uhrzeit enthalten (in BCD):		S und U, SIM
		%SW49	xN Wochentag (N=1 für Montag) **HINWEIS:** %SW49 ist schreibgeschützt (S).	
		%SW50	00SS Sekunden	
		%SW51	HHMM: Stunde und Minuten	
		%SW52	MMDD: Monat und Tag	
		%SW53	CCYY: Jahrhundert und Jahr	
		Setzen Sie das Systembit %S50 auf 1, um die Aktualisierung des Werts der internen Echtzeituhr mithilfe der Systemwörter %SW49 bis %SW53 zu aktivieren. Bei fallender Flanke von %S50 wird die interne Echtzeituhr der Steuerung mit den in diesen Wörter geschriebenen Werte aktualisiert. Für weitere Informationen siehe Systembit %S50 *(siehe Seite 265)*.		
%SW54 %SW55 %SW56 %SW57	Datum und Uhrzeit des letzten Stopps	Systemwörter, die die Uhrzeit und das Datum des letzten Spannungsverlusts bzw. des letzten Steuerungsstopps enthalten (in BCD):		S, SIM
		%SW54	SS Sekunden	
		%SW55	HHMM: Stunde und Minuten	
		%SW56	MMDD: Monat und Tag	
		%SW57	CCYY: Jahrhundert und Jahr	
%SW58	Code des letzten Stopps	Zeigt den Code an, der die Ursache für den letzten Übergang vom Status RUNNING in einen anderen Status angibt:		S, SIM
		0	Initialwert (nach einem Download oder einem Initialisierungsbefehl)	
		1	Run/Stop-Eingang oder Run/Stop-Schalter ist auf 0 gesetzt. Eine fallende Flanke am Run/Stop-Eingang oder Run/Stop-Schalter auf 0 wurde erkannt, während sich die Steuerung im RUNNING-Zustand befand oder die Steuerung wurde mit dem Run/Stop-Eingang oder Run/Stop-Schalter auf 0 eingeschaltet.	

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
SIM Im Simulator angewendet

Systemwörter	Funktion	Beschreibung		Steuer-
		2	Programmfehler erkannt. Ein Programmfehler wurde erkannt, während die Steuerung sich im RUNNING-Zustand befand (in diesem Fall geht die Steuerung in den HALTED-Zustand über) oder die Steuerung befand sich im HALTED-Zustand als sie aus- und wieder eingeschaltet wurde, um einen Start in RUN zu verhindern.	
		3	Stop-Befehl, der die Online-Schaltfläche von EcoStruxure Machine Expert - Basic oder die Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display verwendet.	
		4	Spannungsausfall. Die Steuerung startet nach dem Aus- und wieder Einschalten in RUN oder die Steuerung befindet sich imSTOPPED-Zustand, da der Startmodus auf **In vorherigem Zustand starten** eingestellt ist und die Steuerung sich bei Auftreten des Spannungsausfalls im STOPPED-Zustand befand.	
		5	Hardwarefehler festgestellt	
		6	Nicht verwendet.	
		7	Eingeschaltet mit Startmodus konfiguriert als **Start in STOP**.	
		8	Die Steuerung konnte vorherige Daten des letzten Spannungsverlusts nicht wiederherstellen (z. B. weil der Batteriestand niedrig ist), um einen Start in RUN zu verhindern.	
S Vom System gesteuert **U** Vom Benutzer gesteuert **SIM** Im Simulator angewendet				

Systemwörter	Funktion	Beschreibung			Steuer-
		9	Die Steuerung kann aufgrund von internen Speicherfehlern nicht ausgeführt werden.		
		Die Ursachen für den letzten Stopp werden in der folgenden Reihenfolge priorisiert (d. h. wenn die Steuerung sich nach dem Aus- und wieder Einschalten im STOPPED-Zustand befindet): 1, 7, 4, 8, 2			
%SW59	Aktuelles Datum einstellen	Passt das aktuelle Datum an. Enthält zwei Sätze aus 8 Bits, um das aktuelle Datum anzupassen. Dieser Vorgang wird immer bei einer steigenden Flanke des Bits durchgeführt. Dieses Wort wird von Bit %S59 aktiviert.			U
		Inkrementieren	**Dekrementieren**	**Parameter**	
		Bit 0	Bit 8	Wochentag	
		Bit 1	Bit 9	Sekunden	
		bit2	Bit 10	Minuten	
		bit3	Bit 11	Stunden	
		bit4	Bit 12	Tage	
		bit5	Bit 13	Monat	
		bit6	Bit 14	Jahre	
		bit7	Bit 15	Jahrhunderte	
%SW62	Ethernet-Fehler festgestellt	Gibt den Fehlercode an: 0 = Kein Fehler festgestellt 1 - Doppelte IP: Der M221 Logic Controller wird mit seiner IP-Standardadresse (ausgehend von der MAC-Adresse erzeugt) konfiguriert. 2 - DHCP aktiv 3 - BOOTP aktiv 4 - Ungültige Parameter: Port deaktiviert 5 - Initialisierung der festen IP-Adresse läuft 6 - Ethernet-Verbindung inaktiv			S

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
SIM Im Simulator angewendet

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW63	Fehlercode EXCH1-Baustein	Fehlercode EXCH1: 0 - Vorgang war erfolgreich 1 - Anzahl der zu übertragenden Bytes größer als Grenzwert (> 255) 2 - Unzureichende Übertragungstabelle 3 - Unzureichende Worttabelle 4 - Überlauf Empfangstabelle 5 - Timeout abgelaufen 6 - Senden 7 - Falscher Befehl in Tabelle 8 - Ausgewählter Port nicht konfiguriert/verfügbar 9 - Empfangsfehler: Dieser Fehlercode weist auf einen falschen oder beschädigten Empfangsrahmen hin. Grund hierfür kann eine falsche Konfiguration der physikalischen Parameter seine (z. B. Parität, Datenbits, Baudrate usw.) oder eine fehlerhafte physische Verbindung, die eine Beeinträchtigung der Signalqualität verursacht. 10 - %KW kann nicht bei Empfang verwendet werden 11 - Sende-Offset größer als Sendetabelle 12 - Empfangs-Offset größer als Empfangstabelle 13 - Steuerung hat Bearbeitung von EXCH gestoppt	S
%SW64	Fehlercode EXCH2-Baustein	Fehlercode EXCH2: Siehe %SW63.	S
%SW65	Fehlercode EXCH3-Baustein	1-4, 6-13: Siehe %SW63. (Bitte beachten Sie, dass Fehlercode 5 ungültig ist und durch die nachfolgend beschriebenen Ethernet-spezifischen Fehlercodes 109 und 122 ersetzt wurde.) Die nachfolgend aufgeführten Codes sind Ethernet-spezifische Fehlercodes: 101 - Ungültige IP-Adresse 102 - Keine TCP-Verbindung 103 - Kein Anschluss verfügbar (alle Verbindungskanäle sind belegt) 104 - Netzwerk ausgefallen 105 - Keine Verbindung zum Netzwerk möglich 106 - Unterbrechung der Netzwerkverbindung beim Reset 107 - Verbindung durch Partnergerät getrennt 108 - Verbindung durch Partnergerät zurückgesetzt 109 - Verbindungstimeout abgelaufen 110 - Zurückweisung bei Verbindungsaufbau 111 - Host ausgefallen 120 - Ungültiger Index (das dezentrale Gerät ist in der Konfigurationstabelle nicht indexiert) 121 - Systemfehler (MAC, Chip) 122 - Empfangstimeout nach dem Senden der Daten abgelaufen 123 - Ethernet-Initialisierung läuft	S
S Vom System gesteuert **U** Vom Benutzer gesteuert **SIM** Im Simulator angewendet			

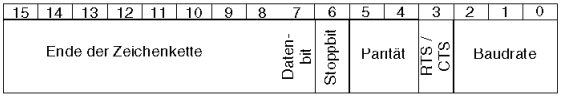
Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW67	Funktion und Typ der Steuerung	Enthält die Code-ID der speicherprogrammierbaren Steuerung. Weitere Informationen finden Sie in der M221 Logic Controller Code-ID-Tabelle *(siehe Seite 306)*.	S, SIM
%SW70	Zykluszeit Auflösung in Mikrosekunden	Gibt die Ausführungszeit des letzten Zyklus der Steuerung an (in µs). **HINWEIS:** Diese Zeit entspricht der Zeit, die zwischen dem Beginn (Erfassung der Eingänge) und dem Ende (Aktualisierung der Ausgänge) eines Master-Task-Zyklus verstrichen ist. Wenn die Zykluszeit 2,250 ms beträgt, hat %SW30 den Wert 2 und %SW70 den Wert 250.	–
%SW71	Maximale Zykluszeit Mikrosekunden Auflösung	Gibt die Ausführungszeit des längsten Zyklus der Steuerung seit dem letzten Kaltstart an (in ms). **HINWEIS:** Diese Zeit entspricht der Zeit, die zwischen dem Beginn (Erfassung der Eingänge) und dem Ende (Aktualisierung der Ausgänge) eines Zyklus verstrichen ist. Wenn die Zykluszeit 2,250 ms beträgt, hat %SW31 den Wert 2 und %SW71 den Wert 250.	–
%SW72	Minimale Zykluszeit Auflösung in Mikrosekunden	Gibt die Ausführungszeit des kürzesten Zyklus der Steuerung seit dem letzten Kaltstart an (in ms). **HINWEIS:** Diese Zeit entspricht der Zeit, die zwischen dem Beginn (Erfassung der Eingänge) und dem Ende (Aktualisierung der Ausgänge) eines Zyklus verstrichen ist. Wenn die Zykluszeit 2,250 ms beträgt, hat %SW32 den Wert 2 und %SW72 den Wert 250.	–
%SW75	Prozessorauslastung	Gibt den prozentualen Anteil der Verarbeitungslast an. Verarbeitungslast ist definiert als prozentualer Anteil der insgesamt verfügbaren Verarbeitungszeit, die zur Verarbeitung Ihrer Programm-Tasks verwendet wird (bei diesem Wert handelt es sich um einen Durchschnittswert, der jede Sekunde berechnet wird). Sollte die Verarbeitungslast für mehr als zwei aufeinanderfolgende Zeitperioden über 80 % liegen, begibt sich die Steuerung in den Zustand HALTED.	S
%SW76 bis %SW79	Abwärtszähler 1-4	Diese vier Wörter dienen als 1 ms-Timer. Sie werden vom System jede ms einzeln dekrementiert, wenn sie einen positiven Wert besitzen. So stehen 4 Abwärtszähler zum Abwärtszählen in ms zur Verfügung, was einem Betriebsbereich von 1 ms bis 32767 ms entspricht. Wird Bit 15 auf 1 gesetzt, kann das Dekrementieren gestoppt werden.	S und U, SIM

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
SIM Im Simulator angewendet

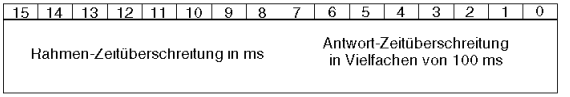
Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW80	Status der integrierten Analogeingänge	● Bit [0]: Wird auf 1 gesetzt, wenn die integrierten Analogeingänge funktionsfähig sind ● Bit [6]: Wird bei erkanntem Fehler an Analogeingang 0 auf 1 gesetzt ● Bit [7]: Wird bei erkanntem Fehler an Analogeingang 1 auf 1 gesetzt ● Alle anderen Bits sind reserviert und auf 1 gesetzt	S und U, SIM
%SW94 %SW95	Application Signature (Signatur der Applikation) %MW60028 - %MW60034	Wenn die Applikation sich hinsichtlich Konfiguration oder Programmierdaten ändert, ändert sich auch die Signatur (Summe aller Prüfsummen). Wenn %SW94 = 91F3 hexadezimal, lautet die Signatur der Applikation in hexadezimaler Schreibweise 91F3.	S, SIM
%SW96	Diagnose für die Funktion zum Speichern/Wiederherstellen von Programm und %MW	● Bit [1]: Dieses Bit wird von der Firmware gesetzt, um anzuzeigen, wann der Speichervorgang beendet ist: ❍ Auf 1 gesetzt, wenn die Datensicherung beendet ist. ❍ Auf 0 gesetzt, wenn eine neue Datensicherung angefordert wird. ● Bit [2]: Datensicherungsfehler erkannt; weitere Informationen finden Sie in den Beschreibungen der Bits 8, 9, 10, 12 und 14: ❍ Auf 1 gesetzt, wenn ein Fehler erkannt wurde. ❍ Auf 0 gesetzt, wenn eine neue Datensicherung angefordert wird. ● Bit [6]: Auf 1 gesetzt, wenn die Steuerung eine gültige Anwendung im RAM-Speicher enthält. ● Bit [10]: Unterschied zwischen RAM-Speicher und nicht-flüchtigem Speicher erkannt. ❍ Auf 1 gesetzt, wenn ein Unterschied festgestellt wird. ● Bit [12]: Gibt an, ob ein Wiederherstellungsfehler aufgetreten ist: ❍ Auf 1 gesetzt, wenn ein Fehler erkannt wurde. ● Bit [14]: Gibt an, ob ein Schreibfehler im nicht-flüchtigen Speicher aufgetreten ist: ❍ Auf 1 gesetzt, wenn ein Fehler erkannt wurde.	S, SIM

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
SIM Im Simulator angewendet

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW98	Post-Konfigurationsstatus (serielle Leitung 1)	Die Bits werden auf 1 gesetzt, wenn die Post-Konfiguration auf folgende Parameter angewendet wurde: ● Bit[0]: Hardwareoption (RS485 oder RS232) ● Bit[1]: Baudrate ● Bit[2]: Parität ● Bit[3]: Datengröße ● Bit[4]: Anzahl der Stoppbits ● Bit[5]: Modbus-Adresse ● Bit[6]: Polarisierung (wenn im Port verfügbar)	S
%SW99	Post-Konfigurationsstatus (serielle Leitung 2)	Die Bits werden auf 1 gesetzt, wenn die Post-Konfiguration auf folgende Parameter angewendet wurde: ● Bit [0]: Hardwareoption (RS485) ● Bit[1]: Baudrate ● Bit[2]: Parität ● Bit[3]: Datengröße ● Bit[4]: Anzahl der Stoppbits ● Bit[5]: Modbus-Adresse ● Bit[6]: Polarisierung (wenn im Port verfügbar)	S
%SW100	Post-Konfigurationsstatus (Ethernet)	Die Bits werden auf 1 gesetzt, wenn die Post-Konfiguration auf folgende Parameter angewendet wurde: ● Bit[0]: IP-Modus (fest, DHCP oder BOOTP) ● Bit[1]: IP-Adresse ● Bit[2]: Subnetzmaske ● Bit[3]: Standard-Gateway ● Bit[4]: Gerätename **HINWEIS:** Die Post-Konfiguration hat Priorität vor der Konfiguration, die von Ihrer Anwendung bereitgestellt wird. Wenn der M221 Logic Controller über eine Post-Konfiguration verfügt, wird die Konfigurationen Ihrer Anwendung nicht berücksichtigt.	S
%SW101 %SW102	Wert des Modbus-Adressports	Wenn das Bit %S101 auf 1 gesetzt ist, können Sie die Modbus-Adresse von SL1 oder SL2 ändern. Die Adresse von SL1 lautet %SW101. Die Adresse von SL2 lautet %SW102. **HINWEIS:** Die Aktualisierung wird direkt nach dem Schreiben einer neuen Adresse in %SW101 oder %SW102 angewendet.	U
S Vom System gesteuert **U** Vom Benutzer gesteuert **SIM** Im Simulator angewendet			

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW103 %SW104	Konfiguration für die Nutzung des ASCII-Protokolls	Wenn das Bit %S103 (SL1) oder %S104 (SL2) auf 1 gesetzt ist, wird das ASCII-Protokoll verwendet. Das Systemwort %SW103 (SL1) oder %SW104 (SL2) muss abhängig von den nachfolgend aufgeführten Elementen gesetzt werden:  • Baudrate: ❍ 000: 1200 Baud ❍ 001: 2400 Baud ❍ 010: 4800 Baud ❍ 011: 9600 Baud ❍ 100: 19200 Baud ❍ 101: 38400 Baud ❍ 110: 57600 Baud ❍ 111: 115200 Baud • RTS/CTS: ❍ 0: Deaktiviert ❍ 1: Aktiviert • Parität: ❍ 00: Ohne ❍ 10: Ungerade ❍ 11: Gerade • Stoppbit: ❍ 0: 1 Stoppbit ❍ 1: 2 Stoppbits • Datenbits: ❍ 0: 7 Datenbits ❍ 1: 8 Datenbits	S, U

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
SIM Im Simulator angewendet

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW105 %SW106	Konfiguration für die Nutzung des ASCII-Protokolls	Wenn das Bit %S103 (SL1) oder %S104 (SL2) auf 1 gesetzt ist, wird das ASCII-Protokoll verwendet. Das Systemwort %SW105 (SL1) oder %SW106 (SL2) muss abhängig von den nachfolgend aufgeführten Elementen gesetzt werden:  	S, U
%SW107 %SW108 %SW109	MAC-Adresse	Gibt die MAC-Adresse der Steuerung an (nur für Referenzen mit Ethernet-Kanal). Für MAC-Adresse AA:BB:CC:DD:EE:FF: ● %SW107 = AA:BB ● %SW108 = CC:DD ● %SW109 = EE:FF	S
%SW114	Zeitplan-Bausteine freigeben	Aktiviert oder deaktiviert den Betrieb von Zeitplan-Bausteinen (schedule blocks) durch das Programm: ● Bit [0]: Zeitplan-Baustein Nr. 0 aktivieren/deaktivieren ❍ Auf 0: Deaktiviert ❍ Auf 1: Aktiviert ● ... ● Bit [15]: Zeitplan-Baustein Nr. 15 aktivieren/deaktivieren ❍ Auf 0: Deaktiviert ❍ Auf 1: Aktiviert Ursprünglich sind alle Zeitplan-Bausteine aktiviert. Der Standardwert ist FFFF hex.	S und U, SIM
%SW115 %SW116 %SW117	Seriennummern der Steuerung, Teil 1, 2 bzw. 3 (in BCD)	Ermöglicht das Abrufen der Seriennummer der Steuerung. Beispiel mit der Seriennummer 8A160400008: ● %SW115 : 16#0008 ● %SW116 : 16#6040 ● %SW117 : 16#0001	S

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
SIM Im Simulator angewendet

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW118	Statuswort Logiksteuerung	Gibt Zustände auf der Logiksteuerung an. Bei einem normalen Steuerungsbetrieb weist dieses Wort den Wert FFFF hex auf. ● Bit [9]: ❍ Aus 0: Externer Fehler erkannt oder Unterbrechung der Kommunikation, z. B. doppelte IP-Adresse ❍ Auf 1: Kein Fehler erkannt ● Bit [10]: ❍ Auf 0: Ungültige interne Konfiguration. Wenden Sie sich an den Kundendienst von Schneider Electric. ❍ Auf 1: Kein Fehler erkannt ● Bit [13]: ❍ Auf 0: Konfigurationsfehler erkannt (in der Konfiguration des E/A-Erweiterungsbusses als obligatorisch definierte Module sind beim Start des E/A-Erweiterungsbusses durch den Logic Controller nicht vorhanden oder nicht betriebsfähig). In diesem Fall wird der E/A-Bus nicht gestartet. ❍ Auf 1: Kein Fehler erkannt ● Bit [14]: ❍ Auf 0: Eines oder mehrere Module haben die Kommunikation mit dem Logic Controller nach dem Start des E/A-Erweiterungsbusses abgebrochen. Das ist der Fall, wenn ein E/A-Erweiterungsmodul beim Start vorhanden ist, ungeachtet dessen, ob es als obligatorisch definiert oder als optional gekennzeichnet wurde. ❍ Auf 1: Kein Fehler erkannt Für weitere Informationen zur Busfehlerbehandlung siehe Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration *(siehe Seite 134)*. ● Bit [15]: ❍ Auf 0: Steckmodulfehler festgestellt (Konfiguration oder Laufzeitbetrieb) ❍ Auf 1: Kein Fehler erkannt **HINWEIS:** Die anderen Bits dieses Worts sind auf 1 gesetzt und reserviert.	S, SIM
%SW119	Konfiguration der Funktion **Optionales Modul**	Ein Bit für jedes Erweiterungsmodul in der Konfiguration: ● Bit [0]: Reserviert für den Logic Controller ● Bit n: Modul n ❍ Auf 1: Modul in der Konfiguration als optional gekennzeichnet ❍ Auf 0: Modul in der Konfiguration nicht als optional gekennzeichnet	S, SIM

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
SIM Im Simulator angewendet

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW120	Status der E/A-Erweiterungsmodule	Ein Bit für jedes Erweiterungsmodul in der Konfiguration. Bit 0: Reserviert für die Steuerung Wenn der Logic Controller versucht, den E/A-Bus zu starten, gibt das Bit n Folgendes an: ● 0 = Kein Fehler ● 1 = Fehler erkannt oder Modul nicht vorhanden Der E/A-Erweiterungsbus wird nur gestartet, wenn das zugehörige Bit in %SW119 auf TRUE gesetzt ist (was darauf verweist, dass das Modul als optional gekennzeichnet ist). Nachdem der Bus gestartet wurde, ausgeführt wird und Daten mit der Steuerung austauscht, Bit n: ● 0 = Kein Fehler ● 1 = Fehler am E/A-Erweiterungsmodul erkannt (ungeachtet dessen, ob das Modul als optional gekennzeichnet ist oder nicht). Für weitere Informationen zur Busfehlerbehandlung siehe Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration *(siehe Seite 134)*.	S, SIM
%SW121 %SW122	Konfiguration für die Nutzung des ASCII-Protokolls	Wenn das Bit %S103 (SL1) oder %S104 (SL2) auf 1 gesetzt ist, wird das ASCII-Protokoll verwendet. Sie können die ASCII-Framegröße von SL1 oder SL2 ändern. Die ASCII-Framegröße von SL1 ist %SW121 und die von SL2 ist %SW122.	U

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
SIM Im Simulator angewendet

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW128	Status Steckmodul 1	Gibt den Statuscode für das Steckmodul an: ● LSB: zeigt den Status von E/A-Kanal 1 an ● MSB: zeigt den Status von E/A-Kanal 2 an Allgemeiner Status: ● 0x80: Steckmodul ist nicht vorhanden und nicht in EcoStruxure Machine Expert - Basic konfiguriert. ● 0x81: Modul ist vorhanden, aber ist nicht konfiguriert. ● 0x82: Interner Kommunikationsfehler mit Steckmodul. ● 0x83: Interner Kommunikationsfehler mit Steckmodul. ● 0x84: Erkanntes Steckmodul unterscheidet sich von der Konfiguration. ● 0x85: Konfiguriertes Steckmodul nicht erkannt. Betriebsstatus Eingangskanal: ● 0x00: Normal ● 0x01: Konvertierung findet statt. ● 0x02: Initialisierung. ● 0x03: Einstellungsfehler bei Eingangsoperation festgestellt oder Modul ohne Eingang. ● 0x04: Reserviert. ● 0x05: Verdrahtungsfehler festgestellt (Überschreitung des oberen Grenzwerts). ● 0x06: Verdrahtungsfehler festgestellt (Überschreitung des unteren Grenzwerts). ● 0x07: Fehler im nichtflüchtiger Speicher festgestellt. ● Sonstige: Reserviert. Betriebsstatus Ausgangskanal: ● 0x00: Normal. ● 0x01: Reserviert. ● 0x02: Initialisierung. ● 0x03: Einstellungsfehler bei Ausgangsoperation festgestellt oder Modul ohne Ausgang. ● 0x04: Reserviert. ● 0x05: Reserviert. ● 0x06: Reserviert. ● 0x07: Fehler im nichtflüchtiger Speicher festgestellt. ● Sonstige: Reserviert.	S, SIM
%SW129	Status Steckmodul 2		
%SW130	Ausführungszeit des Ereignisses	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit dem %I0.2-Eingang verknüpften Ereignis-Task in µs an.	S
%SW131	Ausführungszeit des Ereignisses	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit dem %I0.3-Eingang verknüpften Ereignis-Task in µs an.	S

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
SIM Im Simulator angewendet

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW132	Ausführungszeit des Ereignisses	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit dem %I0.4-Eingang verknüpften Ereignis-Task in µs an.	S
%SW133	Ausführungszeit des Ereignisses	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit dem %I0.5-Eingang verknüpften Ereignis-Task in µs an.	S
%SW134	Ausführungszeit des Ereignisses	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit Schwellwert 0 von HSC0 oder HSC2 verknüpften Ereignis-Task in µs an.	S
%SW135	Ausführungszeit des Ereignisses	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit Schwellwert 1 von HSC0 oder HSC2 verknüpften Ereignis-Task in µs an.	S
%SW136	Ausführungszeit des Ereignisses	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit Schwellwert 0 von HSC1 oder HSC3 verknüpften Ereignis-Task in µs an.	S
%SW137	Ausführungszeit des Ereignisses	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit Schwellwert 1 von HSC1 oder HSC3 verknüpften Ereignis-Task in µs an.	S
%SW138	Ausführungszeit der periodischen Task	Gibt die letzten Ausführungszeit der periodischen Task in µs an.	S
%SW139	Integrierter Schutz des digitalen Ausgangs	Gibt den Schutzfehlerstatus von Ausgangsbausteinen an: Bit0 = 1 - Q0 - Q3 Schutzfehler - Block0 Bit1 = 1 - Q4 - Q7 Schutzfehler - Block1 Bit2 = 1 - Q8 - Q11 Schutzfehler - Block2 Bit3 = 1 - Q12 - Q15 Schutzfehler - Block3 **HINWEIS:** %SW139 wird für Sink-Ausgänge nicht verwendet.	S
%SW140	Steuerung letzter Fehler Code 1	Fehlercode des zuletzt erkannten Fehlers, der in PlcLog.csv: AABBCCCCDD: geschrieben wird %SW142 = AABB hex %SW141 = CCCC hex %SW140 = 00DD hex Wobei: • AA = Fehlerstufe • BB = Fehlerkontext • CCCC = Fehlercode • DD = Fehlerpriorität (ausschließlich für die interne Verwendung)	S
%SW141	Steuerung letzter Fehler Code 2		
%SW142	Steuerung letzter Fehler Code 3		
%SW143	Anzahl der Einträge in PlcLog.csv	Anzahl der in PlcLog.csv enthaltenen Fehlercodes.	S

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
SIM Im Simulator angewendet

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW147	Diagnosecode für den SD-Kartenbetrieb	%S90 auf 1 gibt das Ergebnis des SD-Kartenbetriebs nach der Speicherung von Speicherwörtern an. Die Diagnosecodes sind folgende: ● 0: Kein Fehler ● 1: Operation wird ausgeführt ● 10: SD-Karte auswerfen ● 11: Keine SD-Karte erkannt ● 12: Die SD-Karte ist schreibgeschützt ● 13: Die SD-Karte ist voll ● 21: Die Anzahl der Speicherwörter ist nicht zulässig ● 22: Keine zu speichernden Speicherwörter ● 30: Eine Zeile in der CSV-Datei ist ungültig ● 31: Eine Zeile in der CSV-Datei ist zu lang ● 32: Das Format der CSV-Datei ist ungültig ● 40: Fehler beim Erstellen der CSV-Datei ● 50: Interner Systemfehler ● 51: Fehler beim Öffnen der CSV-Datei	S
%SW148	Anzahl persistenter Variablen	● Wenn %S90 auf 0 gesetzt ist, können Sie bis zu 2.000 Speicherwörter speichern (%MW50 bis zu %MW2049). ● Wenn %S90 auf 1 gesetzt ist, können Sie bis zu alle Speicherwörter aus %MW0speichern. Weitere Informationen finden Sie unter Durch Benutzeranforderung gespeicherte persistente Variablen *(siehe Seite 67)*.	U
%SW149	Ausführungszeit des Ereignisses	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit dem %I0.2-Eingang verknüpften Ereignis-Task in ms an.	S
%SW150	Ausführungszeit des Ereignisses	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit dem %I0.3-Eingang verknüpften Ereignis-Task in ms an.	S
%SW151	Ausführungszeit des Ereignisses	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit dem %I0.4-Eingang verknüpften Ereignis-Task in ms an.	S
%SW152	Ausführungszeit des Ereignisses	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit dem %I0.5-Eingang verknüpften Ereignis-Task in ms an.	S
%SW153	Ausführungszeit des Ereignisses	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit Schwellwert 0 von HSC0 oder HSC2 verknüpften Ereignis-Task in ms an.	S
%SW154	Ausführungszeit des Ereignisses	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit Schwellwert 1 von HSC0 oder HSC2 verknüpften Ereignis-Task in ms an.	S
%SW155	Ausführungszeit des Ereignisses	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit Schwellwert 0 von HSC1 oder HSC3 verknüpften Ereignis-Task in ms an.	S
S Vom System gesteuert **U** Vom Benutzer gesteuert **SIM** Im Simulator angewendet			

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW156	Ausführungszeit des Ereignisses	Gibt die letzte Ausführungszeit der mit Schwellwert 1 von HSC1 oder HSC3 verknüpften Ereignis-Task in ms an.	S
%SW157	Periodische Ausführungszeit	Gibt die letzte Ausführungszeit der periodischen Task in ms an.	S
%SW158	Periodische Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der periodischen Task (letzte 5 Ausführungen) in ms an.	S
%SW159	Ereignis 0 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit dem %I0.2-Eingang verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in ms an.	S
%SW160	Ereignis 1 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit dem %I0.3-Eingang verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in ms an.	S
%SW161	Ereignis 2 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit dem %I0.4-Eingang verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in ms an.	S
%SW162	Ereignis 3 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit dem %I0.5-Eingang verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in ms an.	S
%SW163	Ereignis 4 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit Schwellwert 0 von HSC0 oder HSC2 verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in ms an.	S
%SW164	Ereignis 5 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit Schwellwert 1 von HSC0 oder HSC2 verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in ms an.	S
%SW165	Ereignis 6 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit Schwellwert 0 von HSC1 oder HSC3 verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in ms an.	S
%SW166	Ereignis 7 Durchschnittszeit	Gibt die durchschnittliche Ausführungszeit der mit Schwellwert 1 von HSC1 oder HSC3 verknüpften Ereignis-Task (letzte 5 Zeiten) in ms an.	S
S Vom System gesteuert **U** Vom Benutzer gesteuert **SIM** Im Simulator angewendet			

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW167	Status des Befehls zur Modeminitialisierung	%SW167 verweist auf den Status des an das Modem gesendeten Initialisierungsbefehls: ● Wenn das Modem nicht innerhalb von 10 Versuchen auf den Initialisierungsbefehl antwort, beträgt der Wert FFFF, d. h. das Modem antwortet nicht. ● Wenn das Modem innerhalb der 10 Versuche „OK“ zurückgibt, beträgt der Wert 0, d. h. das Modem ist vorhanden und hat den Initialisierungsbefehl angenommen. ● Wenn das Modem innerhalb der 10 Versuche eine andere Antwort zurückgibt, beträgt der Wert 4, d. h. die Antwort des Modems ist falsch oder das Modem hat den Initialisierungsbefehl zurückgewiesen. **HINWEIS:** %S105 kann zum erneuten Senden des Befehls zur Modeminitialisierung verwendet werden.	S
%SW168	Modbus TCP – In Verwendung befindliche Verbindungen	Gibt die Anzahl von Ethernet Modbus TCP-Serververbindungen an, die sich in Verwendung befinden. **HINWEIS:** Wenn Sie das Kabel trennen, wird die Verbindung nicht sofort beendet. Bei jedem erneuten Anschließen des Kabels an das Netzwerk wird eine neue Verbindung angefordert und die von %SW168 angezeigte Anzahl der genutzten Verbindungen erhöht.	S
%SW170	Gesendete Frames – Serielle Leitung 1	Gibt die Anzahl der über die serielle Leitung 1 gesendeten Frames an.	S
%SW171	Gesendete Frames – Serielle Leitung 2	Gibt die Anzahl der über die serielle Leitung 2 gesendeten Frames an.	S
%SW172	Gesendete Frames – USB	Gibt die Anzahl der über den USB-Kanal gesendeten Frames an.	S
%SW173	Gesendete Frames – Modbus TCP	Gibt die Anzahl der über Modbus TCP auf Ethernet gesendeten Frames an.	S
%SW174	Erfolgreich empfangene Frames – Serielle Leitung 1	Gibt die Anzahl der fehlerfrei über die serielle Leitung 1 empfangenen Frames an.	S
%SW175	Erfolgreich empfangene Frames – Serielle Leitung 2	Gibt die Anzahl der fehlerfrei über die serielle Leitung 2 empfangenen Frames an.	S
%SW176	Erfolgreich empfangene Frames – USB	Gibt die Anzahl der fehlerfrei über den USB-Kanal empfangenen Frames an.	S
S Vom System gesteuert **U** Vom Benutzer gesteuert **SIM** Im Simulator angewendet			

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW177	Erfolgreich empfangene Frames – Modbus TCP	Gibt die Anzahl der fehlerfrei über Modbus TCP auf Ethernet empfangenen Frames an.	S
%SW178	Mit Fehler empfangene Frames – Serielle Leitung 1	Gibt die Anzahl Frames an, die über die serielle Leitung 1 mit einem Fehler empfangen wurden.	S
%SW179	Mit Fehler empfangene Frames – Serielle Leitung 2	Gibt die Anzahl Frames an, die über die serielle Leitung 2 mit einem Fehler empfangen wurden.	S
%SW180	Mit Fehler empfangene Frames – USB	Gibt die Anzahl Frames an, die über den USB-Kanal mit einem Fehler empfangen wurden.	S
%SW181	Mit Fehler empfangene Frames – Modbus TCP	Gibt die Anzahl Frames an, die über Modbus TCP auf Ethernet mit einem Fehler empfangen wurden.	S
%SW182	Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display – Verbindungsstatus	Gibt den Verbindungsstatus des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display an: ● 0: Display nicht verbunden ● 1: Display-Anwendung nicht bereit ● 2: Display-Anwendung wird übertragen ● 3: Display-Anwendung wird ausgeführt ● 4: Aktualisierung der Display-Firmware erforderlich ● 5: Übertragung der Display-Firmware läuft	S
%SW183	Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display – letzter erkannter Fehler	Gibt den zuletzt auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display erkannten Fehler an: ● 0: Kein Fehler erkannt ● 1: Übertragung der Display-Anwendung nicht erfolgreich ● 2: Inkompatible Version des Displays	S

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
SIM Im Simulator angewendet

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW184	Seitenindex des grafischen Bedienterminals (Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display)	Gibt den Seitenindex der auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display angezeigten Seite an. Wenn geschrieben, dann verweist das Wort auf den Seitenindex der auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display anzuzeigenden Seite, sofern vorhanden. Andernfalls wird der Wert ignoriert. Ein Seitenindex wird von EcoStruxure Machine Expert - Basic generiert, wenn der Benutzer eine neue Seite für die Bedieneroberfläche erstellt. Die folgenden Seiten verfügen über feste Seitenindexwerte: ● 112: **Setup-Menü** ● 113: **SPS-Infos** ● 114: **Steuerung einrichten** ● 117: **Display einrichten** ● 120: **Zustand der Steuerung** ● 121: **SPS-Status** ● 128: **Alarm-Ansicht**	S, U
%SW185	TMH2GDB-Firmwareversion xx.yy	Firmwareversion des Remote Graphic Display TMH2GDB Beispiel: %SW185 = 0104 im Hexadezimalformat verweist auf die Firmwareversion V1.4.	S
%SW188	Übertragene Frames - Modus-Zuordnungstabelle	Gesamtanzahl der über die Modbus-Zuordnungstabelle übertragenen Frames.	S
%SW189	Empfangene Frames - Modus-Zuordnungstabelle	Gesamtanzahl der über die Modbus-Zuordnungstabelle ohne Fehler empfangenen Frames.	S
%SW190, %SW191	Ausgehende gesendete Pakete der Klasse 1	Gesamtanzahl der für implizite Verbindungen (Klasse 1) gesendeten ausgehenden Pakete.	S
%SW192, %SW193	Eingehende empfangene Pakete der Klasse 1	Gesamtanzahl der für implizite Verbindungen (Klasse 1) empfangenen eingehenden Pakete.	S
%SW194, %SW195	Eingehende empfangene Pakete ohne Verbindung	Gesamtanzahl der eingehenden, nicht verbundenen Pakete, einschließlich Pakete, die bei Erkennung eines Fehlers zurückgegeben würden.	S
%SW196, %SW197	Eingehende ungültige Pakete ohne Verbindung	Gesamtanzahl der eingehenden, nicht verbundenen Pakete, die ein ungültiges Format aufweisen oder nicht unterstützte Dienste, Klassen, Instanzen, Attribute oder Teilnehmer zum Ziel haben.	S

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
SIM Im Simulator angewendet

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW198, %SW199	Eingehende empfangene Pakete für explizite Verbindungen (Klasse 3)	Gesamtanzahl der eingehenden Pakete für explizite Verbindungen (Klasse 3), einschließlich Pakete, die bei Erkennung eines Fehlers zurückgegeben würden.	S
%SW200, %SW201	Eingehende ungültige Pakete der Klasse 3	Gesamtanzahl der eingehenden expliziten Pakete (Klasse 3), die ein ungültiges Format aufweisen oder nicht unterstützte Dienste, Klassen, Instanzen, Attribute oder Teilnehmer zum Ziel haben.	S
%SW202	Instanzeingang	In EcoStruxure Machine Expert - Basic konfigurierter Instanzeingang. Standardwert: 0	S
%SW203	Eingangsgröße	In EcoStruxure Machine Expert - Basic konfigurierte Eingangsgröße. Standardwert: 0	S
%SW204	Instanzausgang	In EcoStruxure Machine Expert - Basic konfigurierter Instanzausgang. Standardwert: 0	S
%SW205	Ausgangsgröße	In EcoStruxure Machine Expert - Basic konfigurierte Ausgangsgröße. Standardwert: 0	S
%SW206	Timeout	Gesamtanzahl der Verbindungs-Timeouts, die für Verbindungen aufgetreten sind. Standardwert: 0	S, U
%SW207	Status der Ethernet/IP-Verbindung der Klasse 1	Verweist auf den Status der EtherNet/IP-Verbindung der Klasse 1: ● 0: Mindestens eine Verbindung wird nicht genutzt. ● 1: Die aktiven Verbindungen werden genutzt. ● 2: Mindestens eine Verbindung verfügt über keine Signalisierung bzw. weist keine Kommunikation auf. **HINWEIS:** Status 2 überschreibt Status 0. **HINWEIS:** Die Anwendung muss mindestens mit der Funktionsebene *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* **Ebene 3.2** konfiguriert werden, damit dieses Wort unterstützt wird.	S
%SW210	Status des E/A-Scanners SL1	Enthält den Status des Modbus Serial-E/A-Scanners auf serieller Leitung 1: ● 0: E/A-Scanner wird gestoppt ● 1: Initialisierungsanforderung vom E/A-Scanner an das Gerät gesendet ● 2: E/A-Scanner ist betriebsbereit ● 3: E/A-Scanner ist bedingt betriebsbereit (einige Geräte werden nicht abgefragt) ● 4: E/A-Scanner wird ausgesetzt	S

S Vom System gesteuert
U Vom Benutzer gesteuert
SIM Im Simulator angewendet

Systemwörter	Funktion	Beschreibung	Steuer-
%SW211	Status des E/A-Scanners SL2	Enthält den Status des Modbus Serial-E/A-Scanners auf serieller Leitung 2: ● 0: E/A-Scanner wird gestoppt ● 1: Initialisierungsanforderung vom E/A-Scanner gesendet ● 2: E/A-Scanner ist betriebsbereit ● 3: E/A-Scanner ist bedingt betriebsbereit (einige Geräte werden nicht abgefragt) ● 4: E/A-Scanner wird ausgesetzt	S
%SW212	Status der Modbus TCP IOScanner	Enthält den Status des Modbus TCP IOScanner im Ethernet-Netzwerk: ● 0: E/A-Scanner wird gestoppt ● 1: Initialisierungsanforderung vom E/A-Scanner an das Gerät gesendet ● 2: E/A-Scanner ist betriebsbereit ● 3: E/A-Scanner ist bedingt betriebsbereit (einige Geräte werden nicht abgefragt) ● 4: E/A-Scanner wird ausgesetzt **HINWEIS:** Die Anwendung muss mindestens mit der Funktionsebene *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* **Ebene 6.0** konfiguriert werden, damit dieses Systemwort unterstützt wird.	S
S Vom System gesteuert **U** Vom Benutzer gesteuert **SIM** Im Simulator angewendet			

M221 Logic Controller Code-ID

Die folgende Tabelle zeigt die Code-IDs für die verschiedenen Referenzen des M221 Logic Controller:

Referenz	Code-ID
TM221M16R•	0x0780
TM221ME16R•	0x0781
TM221M16T•	0x0782
TM221ME16T•	0x0783
TM221M32TK	0x0784
TM221ME32TK	0x0785
TM221C16R	0x0786
TM221CE16R	0x0787
TM221C16U	0x0796
TM221CE16U	0x0797
TM221C16T	0x0788
TM221CE16T	0x0789
TM221C24R	0x078A
TM221CE24R	0x078B
TM221C24T	0x078C
TM221CE24T	078x0D
TM221C24U	0x0798
TM221CE24U	0x0799
TM221C40R	078x0E
TM221CE40R	0x078F
TM221C40T	0x0790
TM221CE40T	0x0791
TM221C40U	0x079A
TM221CE40U	0x079B

Eingangskanalstatus (%IWS)

Einführung

Im folgenden finden Sie Informationen zu den Eigenschaften von Eingangsstatuswörtern. Ein spezieller Eingangskanalstatuswort besteht für jeden analogen Eingangskanal, der mithilfe eines E/A-Erweiterungsmoduls oder TMC2-Steckmodul hinzugefügt wurde.

Anzeigen der Eigenschaften von Eingangskanalstatuswörtern

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften der Eingangskanalstatuswörtern anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Systemobjekte → Eingangsstatuswörter**. **Ergebnis**: Die Eigenschaften des Eingangskanalstatuswort wird angezeigt.

Eigenschaften von Eingangskanalstatuswörtern

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften der Eingangskanalstatuswörter beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Eingangskanalstatuswort in einem Programm referenziert ist.
Adresse	Nein	%IWSx.y oder %IWS0.x0y	–	Die Adresse des Eingangskanalstatusworts. Für E/A-Erweiterungsmodule: ● x entspricht der Modulnummer ● y entspricht Kanalnummer Für analoge Steckmodule: ● x entspricht Steckmodulnummer ● y entspricht Kanalnummer Beispielsweise ist `%IWS0.101` die Adresse des zweiten Kanals des Steckmoduls im ersten Steckplatz der Steuerung.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Symbol	Ja	–	–	Das zum Eingangskanalstatuswort gehörende Symbol. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Eingangskanalstatuswort zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Ein zum Eingangskanalstatuswort gehörender Kommentar. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Eingangskanalstatuswort zugeordnet werden soll.

Weitere Informationen

Zur Anzeige der möglichen Werte des Eingangskanalstatusworts:

Für Informationen zu:	siehe...
TM3-Erweiterungsmodule	TM3 Diagnose analoger E/A-Module *(siehe Modicon TM3 (EcoStruxure Machine Expert - Basic), Konfiguration von Erweiterungsmodulen, Programmierhandbuch)*
TM2-Erweiterungsmodule	TM2 Diagnose analoger E/A-Module *(siehe Modicon TM2 (SoMachine Basic), Konfiguration der Erweiterungsmodule, Programmierhandbuch)*
TMC2-Steckmodule	TMC2 Diagnose analoger Steckmodule *(siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Programmierhandbuch)*

Ausgangskanalstatus (%QWS)

Einführung

Im folgenden finden Sie Informationen zu den Eigenschaften von Ausgangsstatuswörtern. Ein spezieller Ausgangskanalstatuswort besteht für jeden analogen Ausgangskanal, der mithilfe eines E/A-Erweiterungsmoduls oder TMC2-Steckmodul hinzugefügt wurde.

Anzeigen der Eigenschaften von Ausgangskanalstatuswörtern

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften der Ausgangskanalstatuswörtern anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Tools** im linken Bereich des Fensters **Programmierung**.
2	Klicken Sie auf **Systemobjekte → Ausgangsstatuswörter**. **Ergebnis**: Die Eigenschaften des Ausgangskanalstatusworts wird im Fenster ‚Eigenschaften' angezeigt.

Eigenschaften von Ausgangskanalstatuswörtern

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften der Ausgangskanalstatuswörter beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	TRUE/FALSE	FALSE	Gibt an, ob das Ausgangskanalstatuswort in einem Programm referenziert ist.
Adresse	Nein	%QWSx.y oder %QWS0.x0y	–	Die Adresse des Ausgangskanalstatusworts. Für E/A-Erweiterungsmodule: ● x entspricht der Modulnummer ● y entspricht Kanalnummer Für Steckmodule: ● x entspricht Steckmodulnummer ● y entspricht Kanalnummer Beispielsweise ist `%QWS3.0` die Adresse des ersten Ausgangskanals am dritten E/A-Erweiterungsmodul, das mit der Steuerung verbunden ist.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Symbol	Ja	–	–	Das zum Ausgangskanalstatuswort gehörende Symbol. Doppelklicken Sie auf die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen des Symbols ein, das diesem Ausgangskanalstatuswort zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.
Kommentar	Ja	–	–	Ein zum Ausgangskanalstatuswort gehörender Kommentar. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen optionalen Kommentar ein, der diesem Ausgangskanalstatuswort zugeordnet werden soll.

Weitere Informationen

Zur Anzeige der möglichen Werte des Ausgangskanalstatusworts:

Für Informationen zu:	siehe...
TM3-Erweiterungsmodule	TM3 Diagnose analoger E/A-Module *(siehe Modicon TM3 (EcoStruxure Machine Expert - Basic), Konfiguration von Erweiterungsmodulen, Programmierhandbuch)*
TM2-Erweiterungsmodule	TM2 Diagnose analoger E/A-Module *(siehe Modicon TM2 (SoMachine Basic), Konfiguration der Erweiterungsmodule, Programmierhandbuch)*
TMC2-Steckmodule	TMC2 Diagnose analoger Steckmodule *(siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Programmierhandbuch)*

Glossar

A

Analogausgang

Wandelt numerische Werte in der Logiksteuerung um und gibt entsprechende Spannungs- oder Stromwerte aus.

Analoger Eingang

Wandelt empfangene Spannungs- oder Stromwerte in numerische Werte um. Sie können diese Werte in der Logiksteuerung speichern und verarbeiten.

Anweisungsliste (Programmiersprache)

Ein in der Programmiersprache Anweisungsliste (AWL oder IL: Instruction List) geschriebenes Programm besteht aus einer Abfolge textbasierter Anweisungen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden. Jede Anweisung besteht aus einer Zeilennummer, einem Anweisungscode und einem Operanden (siehe IEC 61131-3).

B

BOOTP

(*Bootstrap-Protokoll*) UDP-Netzwerkprotokoll, das von einem Netzwerk-Client verwendet werden kann, um automatisch eine IP-Adresse (und möglicherweise weitere Daten) von einem Server zu erhalten. Der Client identifiziert sich beim Server anhand der MAC-Adresse des Clients. Der Server, der eine vorkonfigurierte Tabelle der MAC-Adressen der Client-Geräte und der zugeordneten IP-Adressen speichert, sendet dem Client seine vorkonfigurierte IP-Adresse. BOOTP wurde ursprünglich zum Remote-Booten von Hosts über ein Netzwerk verwendet, die über keinen eigenen Plattenspeicher verfügen. Der BOOTP-Prozess weist eine IP-Adresse mit unbegrenzter Laufzeit zu. Der BOOTP-Dienst nutzt die UDP-Ports 67 und 68.

D

DHCP

(*Dynamic Host Configuration Protocol*) Hochentwickelte Erweiterung von BOOTP. Das DHCP-Protokoll ist ausgereifter, doch sowohl DHCP als auch BOOTP sind gängig. (DHCP kann BOOTP-Client-Requests verarbeiten.)

Digitale E/A

(*Digital Input/Output: Digitaler Eingang/Ausgang*) Individueller Leitungsanschluss am Elektronikmodul, der direkt einem Datentabellenbit entspricht. Das Datentabellenbit enthält den Wert des Signals an der E/A-Schaltung. Es gewährt der Steuerungslogik einen digitalen Zugriff auf die E/A-Werte.

E

EDS

(*Electronic Data Sheet: Elektronisches Datenblatt*) Datei für die Beschreibung eines Feldbusgeräts, das beispielsweise die Eigenschaften des Geräts wie Parameter und Einstellungen enthält.

EtherNet/IP

(*Ethernet Industrial Protocol*) Offenes Kommunikationsprotokoll für Fertigungsautomatisierungslösungen in industriellen Systemen. EtherNet/IP gehört zu einer Familie von Netzwerken, die CIP (Common Industrial Protocol) in den oberen Schichten implementieren. Die unterstützende Organisation (ODVA) gibt EtherNet/IP für globale Anpassungsfähigkeit und Medienunabhängigkeit vor.

EtherNet/IP Adapter

Ein EtherNet/IP Adapter, manchmal auch als Server bezeichnet, ist ein Endgerät in einem EtherNet/IP-Netzwerk. E/A-Bausteine und Laufwerke können EtherNet/IP Adapter-Geräte sein.

F

FreqGen

(*Frequency Generator: Frequenzgenerator*) Funktion, die ein Rechtecksignal mit programmierbarer Frequenz erzeugt.

G

GRAFCET

Funktionsweise eines sequenziellen Vorgangs (Ablauf) in strukturierter und grafischer Form.

Hierbei handelt es sich um ein analytisches Verfahren, bei dem Ablaufsteuerungssysteme in eine Reihe von Schritten unterteilt werden, denen Aktionen, Übergänge und Bedingungen zugewiesen sind.

H

HMI

(*Human Machine Interface: Mensch-Maschine-Schnittstelle*) Bedienerschnittstelle (in der Regel grafisch) für die Steuerung industrieller Geräte durch einen Bediener.

HSC

High Speed Counter: Hochgeschwindigkeitszähler Eine Funktion, die Impulse an der Steuerung oder an Erweiterungsmoduleingängen zählt.

I

IEC 61131-3

Teil 3 eines 3-teiligen IEC-Standards für industrielle Automatisierungsanlagen. IEC 61131-3 befasst sich mit den Programmiersprachen für Steuerungen und definiert 2 grafische und 2 textbasierte Programmiersprachenstandards. Grafische Programmiersprachen: Kontaktplan (KOP oder LD: Ladder) und Funktionsbausteindiagramm (FBD oder Function Block Diagram). Textbasierte Programmiersprachen: Strukturierter Text (ST) und Anweisungsliste (AWL oder IL: Instruction List).

IL

(*Instruction List: Anweisungsliste (AWL)*) Ein in Anweisungsliste geschriebenes Programm besteht aus einer Abfolge textbasierter Anweisungen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden. Jede Anweisung besteht aus einer Zeilennummer, einem Anweisungscode und einem Operanden (siehe IEC 61131-3).

Input Assembly

Baugruppen (Assemblys) sind Datenblöcke, die zwischen Netzwerkgeräten und der Steuerung ausgetauscht werden. Ein Input Assembly enthält in der Regel von der Steuerung gelesene Statusinformationen eines Netzwerkgeräts.

K

Konfiguration

Die Anordnung und Vernetzung von Hardwarekomponenten innerhalb eines Systems und die Hardware- und Softwareparameter, die die Betriebsmerkmale des Systems bestimmen.

Kontaktplan (Programmiersprache)

Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

L

LAN

(*Local Area Network*) Netzwerk für die Kommunikation über kurze Entfernungen, das in Heim-, Büro- und Unternehmensumgebungen implementiert wird.

LD

(*Ladder Diagramm: Kontaktplan (KOP)*) Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

LSB

(*Least Significant Bit/Byte: Niederwertiges Byte*) Teil einer Zahl, einer Adresse oder eines Felds, das als Einzelwert ganz rechts im herkömmlichen Hexadezimal- oder Binärformat geschrieben wird.

M

Master-Task

Prozessortask, die über die zugehörige Programmiersoftware ausgeführt wird. Die Master-Task besteht aus 2 Sections:

- **IN:** Vor der Ausführung der Master-Task werden die Eingänge in die IN-Section kopiert.
- **OUT:** Nach der Ausführung der Master-Task werden die Ausgänge in die OUT-Section kopiert.

Modbus

Protokoll, das die Kommunikation zwischen mehreren Geräten ermöglicht, die alle mit demselben Netzwerk verbunden sind.

MSB

(*Most Significant Bit/Byte: Höherwertiges Byte*) Teil einer Zahl, einer Adresse oder eines Felds, das als Einzelwert ganz links im herkömmlichen Hexadezimal- oder Binärformat geschrieben wird.

O

Output Assembly

Baugruppen (Assemblys) sind Datenblöcke, die zwischen Netzwerkgeräten und der Steuerung ausgetauscht werden. Ein Output Assembly enthält in der Regel die von der Steuerung an Netzwerkgeräte gesendeten Befehle.

P

Periodische Ausführung

Die Task wird entweder zyklisch oder periodisch ausgeführt. Im periodischen Modus können Sie einen bestimmten Zeitraum (Periode) festlegen, in dem die Task ausgeführt werden muss. Wenn sie in weniger als dieser Zeit ausgeführt werden kann, wird eine Wartezeit bis zum nächsten Zyklus erzeugt. Wenn zur Ausführung mehr Zeit erforderlich ist, wird von einem Steuerungssystem ein Überlauf angezeigt. Ist die Überschreitung zu hoch, wird die SPS angehalten.

Periodische Task

Periodische Task von kurzer Dauer und mit hoher Priorität, die auf einer Steuerung über die zugehörige Programmiersoftware ausgeführt wird. Dank der kurzen Dauer der periodischen Task wird eine Störung der Ausführung langsamerer Tasks mit niedrigerer Priorität vermieden. Eine periodische Task ist nützlich, wenn schnelle regelmäßige Zustandsänderungen an digitalen Eingängen überwacht werden müssen.

PID

(*Proportional, Integral, Derivative: Proportional, Integral, Differenzial*) Generischer Rückkopplungsmechanismus (Steuerung) für Regelkreise, der in industriellen Steuerungssystemen weitläufig zum Einsatz kommt.

Post-Konfiguration

Option, mit der Sie einige Anwendungsparameter ändern können, ohne die gesamte Anwendung bearbeiten zu müssen. Die Post-Konfigurationsparameter befinden sich in einer in der Steuerung gespeicherten Datei. Sie überschreiben die Konfigurationsparameter der Anwendung.

Protokoll

Konvention oder Standarddefinition, die die Verbindung, Kommunikation und Datenübertragung zwischen 2 Rechensystemen und Geräten steuert und ermöglicht.

PTO

(*Pulse Train Output: Impulswellenausgang*) Schneller Ausgang, der innerhalb eines fest vorgegebenen 50-50-Arbeitszyklus zwischen dem Aus- und Ein-Zustand pendelt und dabei eine Rechteckschwingung erzeugt. PTO eignet sich insbesondere für Anwendungen wie z. B. Schrittmotoren, Frequenzwandler und Servomotorsteuerungen.

PWM

(*Pulse Width Modulation: Impulsbreitenmodulation*) Schneller Ausgang, der innerhalb eines anpassbaren Arbeitszyklus zwischen dem Aus- und Ein-Zustand pendelt und dabei eine Rechteckschwingung erzeugt (obwohl Sie ihn zur Erzeugung eines Rechtecksignals einstellen können).

R

RTC

(*Real-Time Clock: Echtzeituhr*) Batteriebetriebene Uhr zur Uhrzeit- und Datumsanzeige, die während der gesamten Lebensdauer der Batterie permanent in Betrieb ist, selbst bei ausgeschalteter Steuerung.

S

SFC

(*Sequential Function Chart*) Programmiersprache, die aus Schritten mit zugeordneten Aktionen, Übergängen mit zugeordneten Logikbedingungen und Zielverbindungen zwischen Schritten und Übergängen aufgebaut ist. (Der SFC-Standard ist in IEC 848 definiert. Er ist IEC 61131-3-konform.)

Sicherheitsparameter

Gruppe von Konfigurationsparametern, die der Aktivierung bzw. Deaktivierung bestimmter Protokolle und Funktionen in Verbindung mit der Cybersicherheit einer Anwendung dienen.

SMS

(*Short Message Service*) Standardkommunikationsdienst für Telefone (und andere Geräte), der kurze Textnachrichten über das Mobilkommunikationssystem sendet.

Index

Specials

Symbols

-Steckmodule
    TMC2, *143*
%C, *40*
%DR, *40*
%FC, *40*
%FREQGEN, *40*
%HSC, *40*
%I, *40*, *242*
%IN, *254*
%IW, *40*, *244*
%IWE, *40*, *250*
%IWM, *40*, *253*
%IWM/%QWM, *158*
%IWN, *258*
%IWNS (Netzwerkdiagnosecodes des E/A-Scanners), *262*
%IWS (Eingangskanalstatus), *307*
%KD, *40*
%KF, *40*
%KW, *40*
%M, *40*
%MD, *40*
%MF, *40*
%MSG, *40*
%MW, *40*
%PARAM, *40*
%PLS, *40*
%PWM, *40*
%Q, *40*, *243*
%QN, *256*
%QW, *40*, *246*
%QWE, *40*, *248*
%QWM, *40*, *251*
%QWN, *260*
%QWS (Ausgangskanalstatus), *309*
%R, *40*
%S, *40*
%S (Systembits), *264*
%S93, *67*
%S94, *68*, *68*
%SBR, *40*
%SC, *40*
%SW, *40*
%SW (Systemwörter), *280*
%SW118, *92*
%SW119, *92*
%SW120, *92*
%SW148, *67*, *68*, *68*
%SW6, *57*, *63*
%TM, *40*
%VAR, *40*

A

Adapter
    EtherNet/IP, *171*
aktive E/A-Bus-Fehlerbehandlung, *134*
Aktualisieren von Firmware, *224*
    mit SD-Karte aktualisieren, *224*
Aktualisierung der Firmware, *96*
Allgemeine Informationen zur E/A-Konfiguration
    Allgemeine Verfahren, *134*
Altivar-Geräte
    hinzufügen auf dem Modbus Serial-E/A-Scanner, *201*
Analogausgänge
    Eigenschaften, *246*
Analogeingänge, *105*
    Eigenschaften, *244*
    Einführung, *105*
    Konfiguration, *105*
Anwendungs-Download, *64*
Assistent für Initialisierungsanforderungen
    Modbus Serial-E/A-Scanner, *204*
    Modbus TCP IOScanner, *164*
Ausführen der Steuerung, *65*
Ausführung des Fehlerausweichverhaltens,

70
Ausgangs-Assembly(EtherNet/IP)
Eigenschaften, *250*
Ausgangsforcierung, *71*
Ausgangskanalstatus (%QWS), *309*
Ausgangsregister
Eigenschaften, *253*
Ausgangsregister (E/A-Scanner)
Eigenschaften, *260*
Ausgangsverhalten, *69*, *71*

B

Booten der Steuerung, *64*

C

Cybersicherheit, *149*

D

dezentrale Geräte
Hinzufügen zu Modbus TCP, *160*
Digitalausgänge, *102*
des IOScanners, Eigenschaften, *256*
Eigenschaften, *243*
Einführung, *102*
Konfiguration, *102*
Konfiguration der Fehlerausweichwerte für, *102*
Konfigurationparameter, *102*
Digitaleingänge, *98*
des des IOScanners, Eigenschaften, *254*
Eigenschaften, *242*
Einführung, *98*
Konfiguration, *98*

E

E/A-Bus
Konfiguration, *133*
E/A-Bus-Fehlerbehandlung
aktiv, *134*, *135*
E/A-Erweiterungsbus
Neustarten, *137*
E/A-Objekte
Analogausgänge, *246*
Analogeingänge, *244*
Digitalausgänge, *243*
Digitaleingänge, *242*
E/A-Scanner, Modbus Serial, *200*
E/A-Zuweisung, *108*
EDS-Datei, Modbus TCP, *173*
Eingangskanalstatus (%IWS)), *307*
Eingangsregister
Eigenschaften, *251*
Eingangsregister (E/A-Scanner)
Eigenschaften, *258*
Erweiterungsmodule
Konfiguration, *143*
TM2, *144*
TM3, *143*
Ethernet
Cybersicherheit, *149*
Einführung, *147*
Geräte- und Kanal-Diagnosebits, *262*
Konfiguration, *149*
Ethernet-Dienste, *148*
EtherNet/IP
Adapter, *171*
Konfiguration, *171*
Executive Loader, *96*

F

Fehlerausweichverwaltung, *70*
Fehlerausweichwert
Werte, Konfiguration, *102*
Fehlerausweichwerte, *71*, *248*, *251*
Firmware, *96*
Aktualisierung mit Executive Loader, *96*
Firmwareaktualisierungen, *63*
Frequenzgenerator
Konfiguration, *132*
Frequenzmesser
Konfiguration, *117*
Funktionen
Hauptfunktionen, *20*, *26*

G

Generisches Slave-Gerät, *201*
Geräte
  hinzufügen auf dem Modbus Serial-E/A-Scanner, *201*

H

HALTED-Zustand, *66*
Hardware-Initialisierung, *69*
Herunterladen von Anwendungen, *63*
Hochgeschwindigkeitszähler, *108*
  Einführung, *108*
  Konfiguration, *110*
Hochladen von Anwendungen, *63*
HSC
  Konfiguration, *112*

I

Impulsgeneratoren, *120*
  Einführung, *120*
  FREQGEN-Konfiguration, *132*
  Konfiguration, *120*
  PLS-Konfiguration, *123*
  PTO-Konfiguration, *128*
  PWM-Konfiguration, *126*
Init-Befehl, *192*
Initialisieren der Steuerung, *64*
Initialisierungswerte, *69*
Input assembly
  Eigenschaften, *248*
Integrierte Kommunikation
  Konfiguration, *145*
Integrierter Eingang/Ausgang
  Konfiguration, *97*

K

Kaltstart, *66*
Kanal-Assistent
  Modbus Serial-E/A-Scanner, *206*
  Modbus TCP IOScanner, *166*
Kanäle
  Modbus Serial-E/A-Scanner, *208*
  Modbus TCP IOScanner, *168*
Konfiguration
  Einführung in die Konfiguration, *84*
  Erstellung einer Konfiguration, *84*
  Frequenzmesser, *117*
  HSC, *112*
  Modbus Serial-E/A-Scanner, *200*
Konfiguration des Fehlerausweichverhaltens, *70*

M

Machine.cfg (Post-Konfigurationsdatei), *77*
Modbus Serial-E/A-Scanner
  Assistent für Initialisierungsanforderungen, *204*
  Geräte- und Kanal-Diagnosebits, *262*
  Hinzufügen von Geräten auf dem, *201*
  Kanal-Assistent, *206*
  konfigurieren, *200*
  Konfigurieren von Kanälen, *208*
Modbus TCP
  dezentrale Geräte, *160*
  EDS-Datei, *173*
  Konfiguration der Modbus-Zuordnung, *156*
  Konfiguration des Clientmodus, *159*
  Zuordnungstabelle, *213*, *251*
Modbus TCP IOScanner
  Assistent für Initialisierungsanforderungen, *164*
Modbus TCP IOScanner
  Geräte- und Kanal-Diagnosebits, *262*
Modbus TCP IOScanner
  Kanal-Assistent, *166*
Modbus TCP IOScanner
  Konfiguration der Modbus-Zuordnung, *156*
  Konfiguration des Clientmodus, *159*
Modbus TCP IOScanner
  Konfigurieren von Kanälen, *168*
Modbus-Zuordnungstabelle, *156*, *158*

N

Netzwerkdiagnosecodes (%IWNS), *262*
Netzwerkobjekte, *158*, *247*
  Ausgangs-Assembly(EtherNet/IP), *250*
  Ausgangsregister (Modbus TCP), *253*
  Eingangsregister (Modbus TCP), *251*
  Input assembly (EtherNet/IP), *248*
  %IN, *254*
  %QN, *256*
  Ausgangsregister (E/A-Scanner), *260*
  Eingangsregister (E/A-Scanner), *258*
Neustarten des E/A-Erweiterungsbusses, *137*

O

Objekte
  Adressierbeispiele, *40*
  Adressierung, *40*
  Definition von, *33*
  Einführung, *34*
  Maximal zulässige Anzahl, *44*
  Netzwerk, *247*
  Objekttypen, *34*

P

passive E/A-Bus-Fehlerbehandlung, *135*
Persistente Variablen, *67*
Post Conf
  Beschreibung, *75*
Post-Konfiguration
  Beschreibung, *75*
  Dateiverwaltung, *77*
Programmiersprachen
  AWL (IL), KOP (LD), *26*
  IL, LD, Grafcet, *20*

R

Run/Stop, *100*
  Konfiguration der Digitaleingänge als, *100*

S

SD-Karte, *224*
  Anwendungsverwaltung, *229*
  Firmware aktualisieren, *224*
  Klonen, *222*
  Verwaltung der Post-Konfiguration, *231*
serielle Leitung, *199*
Serielle Leitung, *191*
  Einführung, *191*
  Konfiguration, *192*
  Konfiguration zur Verwendung von %SEND_RECV_SMS, *192*
serielle Leitung
  Konfigurieren des Modbus Serial-E/A-Scanners, *200*
Sichern des Steuerungsspeichers, *238*
Software-Initialisierungswerte, *69*
Speicherobjekte
  Sichern und Wiederherstellen, *238*
Steckmodule
  Konfiguration, *143*
Steuerung
  Konfiguration, *83*, *95*
  Konfigurationsfunktionen, *31*
Steuerungszustände, *57*
Stoppen der Steuerung, *65*
Systembits
  %S106, *135*
  %S107, *137*
  %S93, *67*
  %S94, *68*, *68*
Systemwörter
  %SW118, *92*
  %SW119, *92*
  %SW120, *92*
  %SW148, *67*, *68*, *68*

U

Unit-ID, *158*
Unterstützte Geräte, *143*

W

Warmstart, *66*

Werte beibehalten, Fehlerausweichmodus, *248*, *251*
Wiedereinschalten der Ausgänge, *72*, *72*
Wiederherstellen des Steuerungsspeichers, *238*

Z

Zuordnungstabelle, Modbus TCP, *158*, *213*, *251*, *253*
Zustand der Steuerung, *56*
- BOOTING, *60*
- EMPTY, *60*
- HALTED, *62*
- POWERLESS, *63*
- RUNNING, *61*
- STOPPED, *61*

Modicon M221

Logic Controller

Bibliothekshandbuch zu erweiterten Funktionen

09/2020

EIO0000003307.01

www.schneider-electric.com

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschlage sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür „wie besehen“ bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2020 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

	Sicherheitshinweise	7
	Über dieses Buch	11
Teil I	**Einführung: Erweiterte Funktionen**	17
Kapitel 1	**Einführung**	19
	Experten-E/A	21
	Zuordnung der integrierten Experten-E/A	24
	Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung	28
Teil II	**Erweiterte Eingangsfunktionen für Experten**	29
Kapitel 2	**Schnellzähler (%FC)**	31
	Beschreibung	32
	Konfiguration	34
	Programmierbeispiel	36
Kapitel 3	**Hochgeschwindigkeitszähler (%HSC)**	37
	Beschreibung	38
	Hochgeschwindigkeitszähler in Zählmodi	43
	Hochgeschwindigkeitszähler im Frequenzmesser-Modus	50
Teil III	**Erweiterte Ausgangsfunktionen für Experten**	53
Kapitel 4	**Impuls (%PLS)**	55
	Beschreibung	56
	Funktionsbausteinkonfiguration	58
	Programmierbeispiel	63
Kapitel 5	**Impulsbreitenmodulation (%PWM)**	65
	Beschreibung	66
	Funktionsbausteinkonfiguration	68
	Programmierbeispiel	72
Kapitel 6	**Antrieb (%DRV)**	73
	Beschreibung	74
	Zustand der Antriebe und Logiksteuerungen	76
	Hinzufügen eines Antriebsfunktionsbausteins	79
	Konfiguration des Funktionsbausteins	81
	MC_Power_ATV: Aktivieren/Deaktivieren der Endstufe	82
	MC_Jog_ATV: Jog-Modus starten	85
	MC_MoveVel_ATV: Bewegung mit spezifischer Geschwindigkeit	88
	MC_Stop_ATV: Stoppen der Bewegung	91

MC_ReadStatus_ATV: Lesen des Gerätezustands 93
MC_ReadMotionState_ATV: Lesen des Bewegungszustands 96
MC_Reset_ATV: Bestätigen und Zurücksetzen von Fehlern 99
Fehlercodes 101
Kapitel 7 Impulswellenausgang (%PTO) 105
7.1 Beschreibung 106
Impulswellenausgang (PTO) 107
Impulsausgangsmodi 110
Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe 112
Sondenereignis 115
Spielausgleich 118
Positionierungsgrenzen 120
7.2 Konfiguration 123
PTO-Konfiguration 124
Motion Task Table 125
7.3 Programmierung 133
Hinzufügen oder Entfernen eines Funktionsbausteins 134
PTO-Funktionsbausteine 135
7.4 Homing-Modi 137
Homing-Modi 138
Positionseinstellung 141
Ausführliche Referenz 142
Kurze Referenz ohne Umkehr 144
Kurze Referenz mit Umkehr 146
Homing-Offset 148
7.5 Datenparameter 149
Objektcodes für Funktionsbausteine 149
7.6 Betriebsmodi 155
Bewegungszustandsdiagramm 156
Puffermodus 158
7.7 **Bewegungs**-Funktionsbausteine 160
`MC_MotionTask_PTO` Funktionsbaustein 161
`MC_Power_PTO` Funktionsbaustein 166
`MC_MoveVel_PTO` Funktionsbaustein 170
`MC_MoveRel_PTO` Funktionsbaustein 175
`MC_MoveAbs_PTO` Funktionsbaustein 180

MC_Home_PTO Funktionsbaustein . . . 185
MC_SetPos_PTO Funktionsbaustein . . . 188
MC_Stop_PTO Funktionsbaustein . . . 190
MC_Halt_PTO Funktionsbaustein . . . 193
7.8 Administrative Funktionsbausteine . . . 196
MC_ReadActVel_PTO Funktionsbaustein . . . 197
MC_ReadActPos_PTO Funktionsbaustein . . . 199
MC_ReadSts_PTO Funktionsbaustein . . . 201
MC_ReadMotionState_PTO Funktionsbaustein . . . 203
MC_ReadAxisError_PTO Funktionsbaustein . . . 205
MC_Reset_PTO Funktionsbaustein . . . 207
MC_TouchProbe_PTO Funktionsbaustein . . . 209
MC_AbortTrigger_PTO Funktionsbaustein . . . 212
MC_ReadPar_PTO Funktionsbaustein . . . 214
MC_WritePar_PTO Funktionsbaustein . . . 216
Kapitel 8 Frequenzgenerator (%FREQGEN) . . . 219
Beschreibung . . . 220
Konfiguration . . . 222
Teil IV Erweiterte Softwarefunktion . . . 225
Kapitel 9 PID-Funktion . . . 227
9.1 PID-Betriebsarten . . . 228
PID-Betriebsarten . . . 228
9.2 PID-Auto-Tuning-Konfiguration . . . 230
Konfiguration der PID-Auto-Tuning-Funktion . . . 230
9.3 PID-Standardkonfiguration . . . 234
PID-Konfiguration über eine Wortadresse . . . 235
PID-Einstellung mittels Auto-Tuning (AT) . . . 238
Manueller Modus . . . 242
Ermittlung der Abtastperiode (Ts) . . . 244
9.4 PID-Assistent . . . 247
Zugriff auf den PID-Assistenten . . . 248
Registerkarte „Allgemein“ . . . 250
Registerkarte „Eingang“ . . . 253
Registerkarte „PID“ . . . 255
Registerkarte „AT“ . . . 257
Registerkarte „Ausgang“ . . . 260

9.5 PID-Programmierung 262
Beschreibung 263
Programmierung und Konfiguration 265
PID-Zustände und Fehlercodes 266
Anhang 269
Anhang A PID-Parameter 271
Aufgabe und Einfluss der PID-Parameter 272
Methode zur Anpassung der PID-Parameter 274
Glossar 277
Index 279

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

HINWEISE

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

⚠ GEFAHR

GEFAHR macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge hat.**

⚠ WARNUNG

WARNUNG macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann.**

⚠ VORSICHT

VORSICHT macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann.**

HINWEIS

HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

BITTE BEACHTEN

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs elektrischer Geräte und deren Installation verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

BEVOR SIE BEGINNEN

Dieses Produkt nicht mit Maschinen ohne effektive Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verwenden. Das Fehlen effektiver Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum einer Maschine kann schwere Verletzungen des Bedienpersonals zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEAUFSICHTIGTE GERÄTE

- Diese Software und zugehörige Automatisierungsgeräte nicht an Maschinen verwenden, die nicht über Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verfügen.
- Greifen Sie bei laufendem Betrieb nicht in das Gerät.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Dieses Automatisierungsgerät und die zugehörige Software dienen zur Steuerung verschiedener industrieller Prozesse. Der Typ bzw. das Modell des für die jeweilige Anwendung geeigneten Automatisierungsgeräts ist von mehreren Faktoren abhängig, z. B. von der benötigten Steuerungsfunktion, der erforderlichen Schutzklasse, den Produktionsverfahren, außergewöhnlichen Bedingungen, behördlichen Vorschriften usw. Für einige Anwendungen werden möglicherweise mehrere Prozessoren benötigt, z. B. für ein Backup-/Redundanzsystem.

Nur Sie als Benutzer, Maschinenbauer oder -integrator sind mit allen Bedingungen und Faktoren vertraut, die bei der Installation, der Einrichtung, dem Betrieb und der Wartung der Maschine bzw. des Prozesses zum Tragen kommen. Demzufolge sind allein Sie in der Lage, die Automatisierungskomponenten und zugehörigen Sicherheitsvorkehrungen und Verriegelungen zu identifizieren, die einen ordnungsgemäßen Betrieb gewährleisten. Bei der Auswahl der Automatisierungs- und Steuerungsgeräte sowie der zugehörigen Software für eine bestimmte Anwendung sind die einschlägigen örtlichen und landesspezifischen Richtlinien und Vorschriften zu beachten. Das National Safety Council's Accident Prevention Manual (Handbuch zur Unfallverhütung; in den USA landesweit anerkannt) enthält ebenfalls zahlreiche nützliche Hinweise.

Für einige Anwendungen, z. B. Verpackungsmaschinen, sind zusätzliche Vorrichtungen zum Schutz des Bedienpersonals wie beispielsweise Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum erforderlich. Diese Vorrichtungen werden benötigt, wenn das Bedienpersonal mit den Händen oder anderen Körperteilen in den Quetschbereich oder andere Gefahrenbereiche gelangen kann und somit einer potenziellen schweren Verletzungsgefahr ausgesetzt ist. Software-Produkte allein können das Bedienpersonal nicht vor Verletzungen schützen. Die Software kann daher nicht als Ersatz für Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verwendet werden.

Vor Inbetriebnahme der Anlage sicherstellen, dass alle zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen mechanischen/elektronischen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen installiert und funktionsfähig sind. Alle zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen müssen mit dem zugehörigen Automatisierungsgerät und der Softwareprogrammierung koordiniert werden.

HINWEIS: Die Koordinierung der zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen mechanischen/elektronischen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen geht über den Umfang der Funktionsbaustein-Bibliothek, des System-Benutzerhandbuchs oder andere in dieser Dokumentation genannten Implementierungen hinaus.

START UND TEST

Vor der Verwendung elektrischer Steuerungs- und Automatisierungsgeräte ist das System zur Überprüfung der einwandfreien Funktionsbereitschaft einem Anlauftest zu unterziehen. Dieser Test muss von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Um einen vollständigen und erfolgreichen Test zu gewährleisten, müssen die entsprechenden Vorkehrungen getroffen und genügend Zeit eingeplant werden.

⚠ WARNUNG

GEFAHR BEIM GERÄTEBETRIEB

- Überprüfen Sie, ob alle Installations- und Einrichtungsverfahren vollständig durchgeführt wurden.
- Vor der Durchführung von Funktionstests sämtliche Blöcke oder andere vorübergehende Transportsicherungen von den Anlagekomponenten entfernen.
- Entfernen Sie Werkzeuge, Messgeräte und Verschmutzungen vom Gerät.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Führen Sie alle in der Dokumentation des Geräts empfohlenen Anlauftests durch. Die gesamte Dokumentation zur späteren Verwendung aufbewahren.

Softwaretests müssen sowohl in simulierten als auch in realen Umgebungen stattfinden.

Sicherstellen, dass in dem komplett installierten System keine Kurzschlüsse anliegen und nur solche Erdungen installiert sind, die den örtlichen Vorschriften entsprechen (z. B. gemäß dem National Electrical Code in den USA). Wenn Hochspannungsprüfungen erforderlich sind, beachten Sie die Empfehlungen in der Gerätedokumentation, um eine versehentliche Beschädigung zu verhindern.

Vor dem Einschalten der Anlage:

- Entfernen Sie Werkzeuge, Messgeräte und Verschmutzungen vom Gerät.
- Schließen Sie die Gehäusetür des Geräts.
- Alle temporären Erdungen der eingehenden Stromleitungen entfernen.
- Führen Sie alle vom Hersteller empfohlenen Anlauftests durch.

BETRIEB UND EINSTELLUNGEN

Die folgenden Sicherheitshinweise sind der NEMA Standards Publication ICS 7.1-1995 entnommen (die Englische Version ist maßgebend):

- Ungeachtet der bei der Entwicklung und Fabrikation von Anlagen oder bei der Auswahl und Bemessung von Komponenten angewandten Sorgfalt, kann der unsachgemäße Betrieb solcher Anlagen Gefahren mit sich bringen.
- Gelegentlich kann es zu fehlerhaften Einstellungen kommen, die zu einem unbefriedigenden oder unsicheren Betrieb führen. Für Funktionseinstellungen stets die Herstelleranweisungen zu Rate ziehen. Das Personal, das Zugang zu diesen Einstellungen hat, muss mit den Anweisungen des Anlagenherstellers und den mit der elektrischen Anlage verwendeten Maschinen vertraut sein.
- Bediener sollten nur über Zugang zu den Einstellungen verfügen, die tatsächlich für ihre Arbeit erforderlich sind. Der Zugriff auf andere Steuerungsfunktionen sollte eingeschränkt sein, um unbefugte Änderungen der Betriebskenngrößen zu vermeiden.

Über dieses Buch

Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

In diesem Dokument finden Sie Beschreibungen der erweiterten EcoStruxure Machine Expert - Basic Funktionen und ihrer Beziehung zum M221 Logic Controller Experten-E/A- und PID-Support. Hier finden Sie Beschreibungen der Funktionen, Eigenschaften und Leistungsmerkmale der erweiterten M221 Logic Controller Funktionen.

Gültigkeitsbereich

Die Informationen in diesem Handbuch beziehen sich **ausschließlich** auf EcoStruxure Machine Expert - Basic-Produkte.

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.1 aktualisiert.

Die technischen Merkmale der hier beschriebenen Geräte sind auch online abrufbar. So greifen Sie auf diese Informationen online zu:

Schritt	Aktion
1	Gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric *www.schneider-electric.com*.
2	Geben Sie im Feld **Search** die Referenz eines Produkts oder den Namen einer Produktreihe ein. ● Die Referenz bzw. der Name der Produktreihe darf keine Leerstellen enthalten. ● Wenn Sie nach Informationen zu verschiedenen vergleichbaren Modulen suchen, können Sie Sternchen (*) verwenden.
3	Wenn Sie eine Referenz eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen für technische Produktdatenblätter (**Product Datasheets**) und klicken Sie auf die Referenz, über die Sie mehr erfahren möchten. Wenn Sie den Namen einer Produktreihe eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen **Product Ranges** und klicken Sie auf die Reihe, über die Sie mehr erfahren möchten.
4	Wenn mehrere Referenzen in den Suchergebnissen unter **Products** angezeigt werden, klicken Sie auf die gewünschte Referenz.
5	Je nach der Größe der Anzeige müssen Sie ggf. durch die technischen Daten scrollen, um sie vollständig einzusehen.
6	Um ein Datenblatt als PDF-Datei zu speichern oder zu drucken, klicken Sie auf **Download XXX product datasheet**.

Die in diesem Dokument vorgestellten Merkmale sollten denen entsprechen, die online angezeigt werden. Im Rahmen unserer Bemühungen um eine ständige Verbesserung werden Inhalte im Laufe der Zeit möglicherweise überarbeitet, um deren Verständlichkeit und Genauigkeit zu verbessern. Sollten Sie einen Unterschied zwischen den Informationen im Dokument und denen online feststellen, nutzen Sie die Online-Informationen als Referenz.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
EcoStruxure Machine Expert - Basic – Betriebshandbuch	*EIO0000003281 (ENG)* *EIO0000003282 (FRA)* *EIO0000003283 (GER)* *EIO0000003284 (SPA)* *EIO0000003285 (ITA)* *EIO0000003286 (CHS)* *EIO0000003287 (POR)* *EIO0000003288 (TUR)*
EcoStruxure Machine Expert - Basic Allgemeine Funktionen – Bibliothekshandbuch	*EIO0000003289 (ENG)* *EIO0000003290 (FRA)* *EIO0000003291 (GER)* *EIO0000003292 (SPA)* *EIO0000003293 (ITA)* *EIO0000003294 (CHS)* *EIO0000003295 (POR)* *EIO0000003296 (TUR)*
Modicon M221 Logic Controller – Programmierhandbuch	*EIO0000003297 (ENG)* *EIO0000003298 (FRE)* *EIO0000003299 (GER)* *EIO0000003300 (SPA)* *EIO0000003301 (ITA)* *EIO0000003302 (CHS)* *EIO0000003304 (TUR)* *EIO0000003303 (POR)*
Modicon M221 Logic Controller – Hardwarehandbuch	*EIO0000003313 (ENG)* *EIO0000003314 (FRA)* *EIO0000003315 (GER)* *EIO0000003316 (SPA)* *EIO0000003317 (ITA)* *EIO0000003318 (CHS)* *EIO0000003319 (POR)* *EIO0000003320 (TUR)*

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website https://www.se.com/ww/en/download/ zum Download bereit.

Produktbezogene Informationen

⚠ WARNUNG

STEUERUNGSAUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerpfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.[1]
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“ sowie von NEMA ICS 7.1, „Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems“ oder den entsprechenden, vor Ort geltenden Vorschriften.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Terminologie gemäß den geltenden Standards

Die technischen Begriffe, Terminologien, Symbole und zugehörigen Beschreibungen, die in diesem Handbuch oder auf dem Produkt selbst verwendet werden, werden im Allgemeinen von den Begriffen oder Definitionen internationaler Standards abgeleitet.

Im Bereich der funktionalen Sicherheitssysteme, Antriebe und allgemeinen Automatisierungssysteme betrifft das unter anderem Begriffe wie *Sicherheit*, *Sicherheitsfunktion*, *Sicherer Zustand*, *Fehler*, *Fehlerreset/Zurücksetzen bei Fehler*, *Ausfall*, *Störung*, *Warnung/Warnmeldung*, *Fehlermeldung*, *gefährlich/gefahrbringend* usw.

Nachstehend einige der geltenden Standards:

Norm	Beschreibung
EN 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen.
ISO 13849-1:2008	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 61496-1:2013	Sicherheit von Maschinen: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen –Elektrische Ausrüstungen von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 1088:2008 ISO 14119:2013	Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
ISO 13850:2006	Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze
EN/IEC 62061:2005	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbar elektronischer Steuerungssysteme
IEC 61508-1:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsrelevanter elektrischer/elektronischer/programmierbar elektronischer Systeme: Anforderungen an Software
IEC 61784-3:2008	Industrielle Kommunikationsnetze – Profile – Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	EMV-Richtlinie (Elektromagnetische Verträglichkeit)
2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie

Darüber hinaus wurden einige der in diesem Dokument verwendeten Begriffe unter Umständen auch anderen Normen entnommen, u. a.:

Norm	Beschreibung
Normenreihe IEC 60034	Rotierende elektrische Geräte
Normenreihe IEC 61800	„Adjustable speed electrical power drive systems“: Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl
Normenreihe IEC 61158	Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbus für industrielle Steuerungssysteme

Bei einer Verwendung des Begriffs *Betriebsumgebung/Betriebsbereich* in Verbindung mit der Beschreibung bestimmter Gefahren und Risiken entspricht der Begriff der Definition von *Gefahrenbereich* oder *Gefahrenzone* in der *Maschinenrichtlinie* (*2006/42/EC*) der Norm *ISO 12100:2010*.

HINWEIS: Die vorherig erwähnten Standards können auf die spezifischen Produkte in der vorliegenden Dokumentation zutreffen oder nicht. Für weitere Informationen hinsichtlich individueller Standards, die auf hier beschriebene Produkte zutreffen, siehe die Eigenschaftstabellen der hier erwähnten Produkte.

Teil I
Einführung: Erweiterte Funktionen

Kapitel 1
Einführung

Überblick

In diesem Dokument finden Sie Beschreibungen der erweiterten EcoStruxure Machine Expert - Basic Funktionen und ihrer Beziehung zum M221 Experten-E/A- und PID-Support. Hier finden Sie Beschreibungen der Funktionen, Eigenschaften und Leistungsmerkmale der Eingänge und Ausgänge Fast Counter (%FC), High Speed Counter (%HSC), Pulse (%PLS), Pulse Width Modulation (%PWM) und Pulse Train Output (%PTO). Zudem finden Sie eine vollständige Beschreibung der erweiterten PID-Softwarefunktionalität. Informationen zu den benutzerdefinierten Funktionen und den benutzerdefinierten Funktionsbausteinen finden Sie unter Benutzerdefinierte Funktionen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* und Benutzerdefinierte Funktionsbausteine *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.

Diese Funktionen stellen einfache und dabei leistungsstarke Lösungen für Ihre Anwendung bereit. Die Nutzung und Anwendung der enthaltenen Informationen setzt allerdings Fachkenntnisse in Bezug auf die Konzeption und Programmierung automatisierter Steuerungssysteme voraus.

Nur Sie als Benutzer, Maschinenbauer oder -integrator sind mit allen Bedingungen und Faktoren vertraut, die bei der Installation, der Einrichtung, dem Betrieb und der Wartung der Maschine bzw. der entsprechenden Prozesse zum Tragen kommen. Demzufolge sind allein Sie in der Lage, die Automatisierungskomponenten und zugehörigen Betriebsmittel sowie die angemessenen Sicherheitsvorkehrungen und Sperrvorrichtungen zu identifizieren, die einen effektiven und störungsfreien Betrieb gewährleisten. Beachten Sie bei der Auswahl der Automatisierungs- und Steuerungskomponenten sowie aller zugehörigen Betriebsmittel oder Software die geltenden örtlichen, regionalen oder landesspezifischen Normen und/oder Vorschriften.

⚠ WARNUNG

INKOMPATIBILITÄT MIT REGULATORISCHEN VORSCHRIFTEN

Stellen Sie sicher, dass alle eingesetzten Betriebsmittel und entworfenen Systeme die anwendbaren lokalen, regionalen und nationalen Vorschriften und Normen erfüllen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Die mit den erweiterten EcoStruxure Machine Expert - Basic Funktionen bereitstehende Funktionalität für die M221 Steuerungen wurden unter der Annahme entwickelt und entworfen, dass Sie die erforderliche Sicherheitshardware in die Anwendungsarchitektur einbauen, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf angemessene Hardware-Grenzwertschalter und -Notausschalter sowie Regelkreise. Es wird implizit davon ausgegangen, dass Sie bei der Konzeption Ihrer Maschine funktionale Sicherheitsvorkehrungen getroffen haben, um ein unerwünschtes Verhalten der Maschine zu verhindern, beispielsweise Überfahren oder andere Arten unkontrollierter Bewegungen. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass Sie eine für Ihre Maschine bzw. Ihren Prozess geeignete funktionale Sicherheits- und Risikoanalyse durchgeführt haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass bei der Konzeption Ihrer Maschine eine Risikoanalyse nach EN/ISO 12100 durchgeführt und respektiert wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Experten-E/A	21
Zuordnung der integrierten Experten-E/A	24
Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung	28

Experten-E/A

Einführung

Der M221 Logic Controller stellt Folgendes bereit:

- Vier schnelle Eingänge (%I0.0, %I0.1, %I0.6 und %I0.7)
- Zwei schnelle Ausgänge in Steuerungsreferenzen, die Transistorausgänge enthalten (%Q0.0 und %Q0.1)
- Vier Schnellausgänge auf Steuerungsreferenzen TM221C40U und TM221CE40U (%Q0.0, %Q0.1, %Q0.2 und %Q0.3).

HINWEIS: Schnellausgangsfunktionen sind nicht auf Steuerungsreferenzen verfügbar, die Relaisaugänge haben.

Die logische Steuerung M221 unterstützt die folgenden E/A-Expertenfunktionen (abhängig von der Referenz):

Funktionen		Beschreibung
Zähler	Schneller Zähler (Fast Counter *(siehe Seite 31)*)	Die FC-Funktion kann schnelle Zählungen von Impulsen durchführen, die von Sensoren, Schaltern usw. ausgehen.
	Hochgeschwindigkeitszähler (High Speed Counter *(siehe Seite 37)*)	Die HSC-Funktion kann schnelle Zählungen von Impulsen durchführen, die von Sensoren, Gebern, Schaltern usw. ausgehen, die an dedizierte Schnelleingänge angeschlossen sind.
Impulsgeneratoren	Impuls (Pulse *(siehe Seite 55)*)	Die PLS-Funktion generiert ein Rechteckwellen-Signal auf dedizierten Ausgangskanälen.
	Impulsbreitenmodulation (Pulse Width Modulation *(siehe Seite 65)*)	Die PWM-Funktion generiert ein moduliertes Wellensignal auf dedizierten Ausgangskanälen mit variablem Arbeitszyklus.
	Impulswellenausgang (Pulse Train Output *(siehe Seite 105)*)	Die PTO-Funktion generiert Impulswellen-Ausgänge, um lineare, einachsige Stepper- oder Servoantriebe im Open-Loop-Betrieb zu steuern.
	PTO ist als Modus ausgewählt. *(siehe Seite 219)*	Die Funktion FREQGEN generiert ein Rechtecksignal auf einem dedizierten Ausgangskanal mit programmierbarer Frequenz und einem Arbeitszyklus gleich 50 %.

HINWEIS:

- Wenn ein Eingang für Ausführung/Stopp eingesetzt wird, kann er nicht von einer Expertenfunktion verwenden werden.
- Wenn ein Eingang zum Alarm eingesetzt wird, kann er nicht von einer Expertenfunktion verwenden werden.

Detaillierte Informationen finden Sie unter Konfiguration der integrierten Ein-/Ausgänge *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

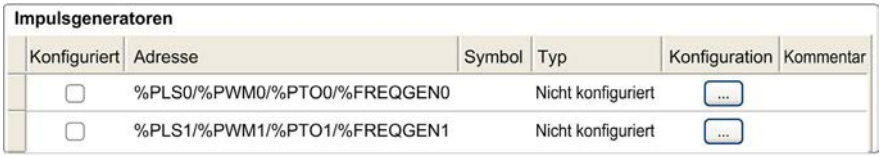
Konfigurieren einer Experteneingangsfunktion

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Experteneingangsfunktion zu konfigurieren:

Schritt	Beschreibung
1	Klicken Sie in der Hardware-Baumstruktur auf den Knoten **Hochgeschwindigkeitszähler**. **Ergebnis:** Die Liste **Hochgeschwindigkeitszähler** wird angezeigt. 
2	Klicken Sie auf **...** in der Spalte **Konfiguration**, um den Typ des Hochgeschwindigkeitszählers auszuwählen und um das Fenster **Hochgeschwindigkeitszähler-Assistent** aufzurufen.

Konfigurieren einer Expertenausgangsfunktion

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Expertenausgangsfunktion zu konfigurieren:

Schritt	Beschreibung
1	Klicken Sie in der Hardware-Baumstruktur auf den Knoten **Impulsgeneratoren**. **Ergebnis:** Die Liste **Impulsgeneratoren** wird angezeigt: 
2	Klicken Sie auf **...** in der Spalte **Konfiguration**, um den Typ des Impulsgenerators auszuwählen und um das Fenster **Impulsgenerator-Assistent** aufzurufen.

Konfigurationseigenschaften der Experten-E/A-Funktion

- Eingänge können über Standard-Speichervariablen gelesen werden, auch wenn sie gemeinsam mit E/A-Expertenfunktionen konfiguriert sind.
- Die Kurzschlussverwaltung gilt dennoch für alle Expertenausgänge.
- Alle E/A, die nicht von E/A-Expertenfunktionen verwendet werden, können als Standard-E/A verwendet werden.
- Auf Ausgänge, die von `Pulse`, `Pulse Train Output`, `Pulse Width Modulation` und `High Speed Counters` verwendet werden, kann nur über den E/A-Experten-Funktionsbaustein zugegriffen werden. Sie können nicht direkt von der Anwendung gelesen oder geschrieben werden.

Zuordnung der integrierten Experten-E/A

Eingangszuordnung für Expertenfunktionen für M221 Logic Controller

Die integrierten Digitaleingänge können Funktionen zugewiesen werden (Run/Stop, Speicherung, Ereignis, Schnellzähler,HSC, PTO). Die keinen Funktionen zugewiesenen Eingänge werden als normale Eingänge verwendet. In der folgenden Tabelle werden die möglichen Zuweisungen der integrierten Digitaleingänge des M221 Logic Controller beschrieben:

Funktion		Einfache Eingangsfunktion			Erweiterte Eingangsfunktion		
		Run/ Stop	Statusspei- cherung	Ereignis	Schneller Zähler	HSC	PTO(3)
Schneller Eingang	%I0.0	X	–	–	–	%HSC0	–
	%I0.1	X	–	–	–	%HSC0 oder %HSC2(1)	–
Normaler Eingang	%I0.2	X	X	X	%FC0	Preset-Eingang für %HSC0	Ref oder Probe für %PT0 bis %PT3
	%I0.3	X	X	X	%FC1	Erfassungseingang für %HSC0	
	%I0.4	X	X	X	%FC2	Erfassungseingang für %HSC1	
	%I0.5	X	X	X	%FC3	Preset-Eingang für %HSC1	
Schneller Eingang	%I0.6	X	–	–	–	%HSC1	–
	%I0.7	X	–	–	–	%HSC1 oder %HSC3(2)	–

X Ja
– Nein
(1) %HSC2 ist verfügbar, wenn %HSC0 als Einphasig oder Not Configured konfiguriert ist.
(2) %HSC3 ist verfügbar, wenn %HSC1 als Einphasig oder Not Configured konfiguriert ist.
(3) PTO-Funktion ist auf Steuerungsreferenzen verfügbar, die Transistorausgänge haben.

Funktion		Einfache Eingangsfunktion			Erweiterte Eingangsfunktion		
		Run/ Stop	Statusspeicherung	Ereignis	Schneller Zähler	HSC	PTO(3)
Normaler Eingang (abhängig von Steuerungsreferenz)	%I0.8	X	–	–	–	–	Ref oder Probe für %PT00 bis %PT03 auf TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen
	%I0.9	X	–	–	–	–	
	%I0.10	X	–	–	–	–	–
	%I0.11	X	–	–	–	–	–
	%I0.12	X	–	–	–	–	–
	%I0.13	X	–	–	–	–	–
	%I0.14	X	–	–	–	–	–
	%I0.15	X	–	–	–	–	–
	%I0.16	X	–	–	–	–	–
	%I0.17	X	–	–	–	–	–
	%I0.18	X	–	–	–	–	–
	%I0.19	X	–	–	–	–	–
	%I0.20	X	–	–	–	–	–
	%I0.21	X	–	–	–	–	–
	%I0.22	X	–	–	–	–	–
	%I0.23	X	–	–	–	–	–

X Ja
– Nein
(1) %HSC2 ist verfügbar, wenn %HSC0 als Einphasig oder Not Configured konfiguriert ist.
(2) %HSC3 ist verfügbar, wenn %HSC1 als Einphasig oder Not Configured konfiguriert ist.
(3) PTO-Funktion ist auf Steuerungsreferenzen verfügbar, die Transistorausgänge haben.

Ausgangszuordnung bei Expertenfunktionen für M221 Logic Controller

Die nachstehenden Informationen gelten für Standard- und schnelle Transistorausgänge auf M221 Logic Controller:

Funktion		Alarmausgang	HSC	PLS/PWM/PTO / FREQGEN
Schneller Ausgang(1)	%Q0.0	X	–	• %PLS0 • %PWM0 • %PTO0 • %FREQGEN0
	%Q0.1	X	–	• %PLS1 • %PWM1 • %PTO(2) • %FREQGEN1

(1) Schnellausgangsfunktionen sind nur auf Steuerungsreferenzen verfügbar, die Transistorausgänge haben.
(2) %PT00-Richtung in CW/CCW-Ausgangsmodus oder %PT01 (nicht verfügbar, wenn %PT00 in CW/CCW-Ausgangsmodus konfiguriert ist) oder %PT0x-Richtung in anderen Fällen
(3) %Q0.2 Und %Q0.3 sind Schnellausgänge bei TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen
(4) %PT02 auf TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen oder %PT0x-Richtung in anderen Fällen.
(5) %PT02-Richtung in CW/CCW-Ausgangsmodus bei TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen oder %PT03 (nicht verfügbar, wenn %PT02 in CW/CCW-Ausgangsmodus konfiguriert) auf TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen oder %PT0x-Richtung in anderen Fällen.

Funktion		Alarmausgang	HSC	PLS/PWM/PTO / FREQGEN
Normaler Ausgang(3) (abhängig von Steuerungsreferenz)	%Q0.2	X	Reflexausgang 0 für %HSC0 oder %HSC2	• %PTO(4) • %FREQGEN2
	%Q0.3	X	Reflexausgang 1 für %HSC0 oder %HSC2	• %PTO(5) • %FREQGEN3
	%Q0.4	X	Reflexausgang 0 für %HSC1 oder %HSC3	%PTOx Richtung
	%Q0.5	X	Reflexausgang 1 für %HSC1 oder %HSC3	%PTOx Richtung
	%Q0.6	X	–	%PTOx Richtung
	%Q0.7	X	–	%PTOx Richtung
	%Q0.8	–	–	%PTOx Richtung
	%Q0.9	–	–	%PTOx Richtung
	%Q0.10	–	–	%PTOx Richtung
	%Q0.11	–	–	%PTOx Richtung
	%Q0.12	–	–	%PTOx Richtung
	%Q0.13	–	–	%PTOx Richtung
	%Q0.14	–	–	%PTOx Richtung
	%Q0.15	–	–	%PTOx Richtung

(1) Schnellausgangsfunktionen sind nur auf Steuerungsreferenzen verfügbar, die Transistorausgänge haben.
(2) %PTO0-Richtung in CW/CCW-Ausgangsmodus oder %PTO1 (nicht verfügbar, wenn %PTO0 in CW/CCW-Ausgangsmodus konfiguriert ist) oder %PTOx-Richtung in anderen Fällen
(3) %Q0.2 Und %Q0.3 sind Schnellausgänge bei TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen
(4) %PTO2 auf TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen oder %PTOx-Richtung in anderen Fällen.
(5) %PTO2-Richtung in CW/CCW-Ausgangsmodus bei TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen oder %PTO3 (nicht verfügbar, wenn %PTO2 in CW/CCW-Ausgangsmodus konfiguriert) auf TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen oder %PTOx-Richtung in anderen Fällen.

Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung

Verwaltung von Eingangs- und Ausgangsobjekten in Funktionsbausteinen

Die Variablen (Eingangs- und Ausgangsobjekte von Funktionsbausteinen) werden mit der steigenden Flanke des Eingangs `Execute` verwendet. Um eine Variable zu ändern, müssen Sie die Eingangsvariablen ändern und den Funktionsbaustein erneut auslösen. Es gibt jedoch einige Funktionsbausteine, die eine Funktion für kontinuierliche Aktualisierungen besitzen.

Verwaltung von Funktionsbausteinsausgängen und Ausgangsobjekten

Die Ausgänge `Done`, `Error`, `Busy` und `CmdAborted` schließen sich gegenseitig aus; nur einer dieser Ausgänge kann in einem Funktionsbaustein den Wert TRUE enthalten. Wenn für den Eingang `Execute` der Wert TRUE gilt, entspricht einer dieser Ausgänge dem Wert TRUE.

Bei einer steigenden Flanke am Eingang `Execute` gilt für den Ausgang der Wert `Busy`. Der Ausgang bleibt für die Dauer der Ausführung des Funktionsbausteins auf TRUE gesetzt und wird bei einer steigenden Flanke an einem der anderen Ausgänge zurückgesetzt (`Done`, `Error` und `CmdAborted`).

Der Ausgang `Done` wird auf TRUE gesetzt, sobald der Funktionsbaustein erfolgreich ausgeführt wurde.

Wird ein Fehler erkannt, wird der Funktionsbaustein beendet, indem der Ausgang `Error` auf TRUE gesetzt wird. Der Fehlercode wird im Ausgang `ErrId` gespeichert.

Die Ausgänge `Done`, `Error` und `CmdAborted` werden mit der fallenden Flanke des Eingangs `Execute` auf TRUE oder FALSE gesetzt, entsprechend den folgenden Bedingungen:

- Sie werden für einen Arbeitszyklus gesetzt, falls die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen und der Eingang `Execute` auf FALSE gesetzt ist. Dann werden sie auf ihre Standardwerte zurückgesetzt.
- Sie behalten ihren Wert, falls die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen und der Eingang `Execute` auf TRUE gesetzt ist.

Wenn eine Instanz eines Funktionsbausteins einen neuen `Execute`-Befehl erhält, bevor sie vollständig ausgeführt wurde (bei einer Reihe von Befehlen für die gleiche Instanz), gibt der Funktionsbaustein keine Rückmeldung zurück wie `Done` bei der vorherigen Aktion. Der neue Befehl wird jedoch auf dem Funktionsbaustein gestartet (der Status ist `Busy`).

Fehlerbehandlung

Alle Funktionsbausteine haben zwei Ausgänge, die einen Fehler bei der Ausführung des Funktionsbausteins melden können:

- `Error`= Die steigende Flanke dieses Ausgangs gibt an, dass ein Fehler entdeckt wurde.
- `ErrID`= Der Fehlercode des entdeckten Fehlers.

Teil II
Erweiterte Eingangsfunktionen für Experten

Überblick

In diesem Abschnitt werden die erweiterten Eingangsfunktionen für Experten beschrieben.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
2	Schnellzähler (%FC)	31
3	Hochgeschwindigkeitszähler (%HSC)	37

Kapitel 2
Schnellzähler (%FC)

Verwendung der Schnellzähler-Funktionsbausteine

Dieser Abschnitt enthält Beschreibungen und Programmierrichtlinien für die Verwendung von `Fast Counter`-Funktionsbausteinen.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	32
Konfiguration	34
Programmierbeispiel	36

Beschreibung

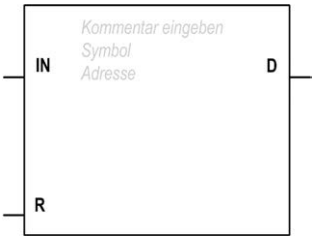
Einführung

Der `Fast Counter`-Funktionsbaustein ***1123*** dient entweder als Aufwärts- oder Abwärtszähler. Er kann die steigenden Flanken an Digitaleingängen mit Frequenzen von bis zu 5 kHz im Einzelwort- oder Doppelwort-Verarbeitungsmodus zählen. Da die `Fast Counter`-Funktionsbausteine von bestimmten Hardware-Interrupts verwaltet werden, richtet sich die Beibehaltung von Abtastraten mit maximaler Frequenz nach der jeweiligen Anwendung und der Hardwarekonfiguration.

Die `Fast Counter`-Funktionsbausteine `%FC0`, `%FC1`, `%FC2`, und `%FC3` verwenden die dedizierte Eingänge `%I0.2`, `%I0.3`, `%I0.4` bzw. `%I0.5`. Diese Bits sind nicht für eine exklusive Nutzung reserviert. Bei der Zuordnung dieser zweckbestimmten Ressourcen muss die Verwendung durch andere Funktionsbausteine berücksichtigt werden.

Abbildung

Diese Abbildung zeigt den `Fast Counter`-Funktionsbaustein im Einzelwortmodus:



Eingänge

Der `Fast Counter`-Funktionsbaustein verfügt über folgende Eingänge:

Bezeichnung	Beschreibung	Wert
IN	Freigabe	Im Zustand 1 wird der Wert entsprechend den Impulsen am physischen Eingang aktualisiert. Im Zustand 0 verbleibt der Wert auf dem letzten Wert.
R	Reset (optional)	Dient der Initialisierung des Bausteins. Im Zustand 1: ● Die Werte `%FC.P` und `%FC.PD` werden berücksichtigt. ● Der Wert wird auf 0 zurückgesetzt, wenn ein Aufwärtszähler konfiguriert ist, oder er wird auf `%FC.P` oder `%FC.PD` gesetzt, wenn ein Abwärtszähler konfiguriert ist. ● Das Fertig-Bit `%FC.D` wird auf den voreingestellten Wert zurückgesetzt.

Ausgänge

DerFast Counter-Funktionsbaustein verfügt über den folgenden Ausgang:

Bezeichnung	Beschreibung	Wert
D	Fertig (%FCi.D)	Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn • %FCi.V oder %FCi.VD den vordefinierten Wert %FCi.P erreicht oder %FCi.PD als Aufwärtszähler konfiguriert wurde. • oder wenn %FCi.V bzw. %FCi.VD den Wert 0 erreicht und ein Abwärtszähler konfiguriert wurde. Dieses schreibgeschützte Bit wird nur zurückgesetzt, wenn %FCi.R auf 1 gesetzt wird.

Konfiguration

Parameter

Halten Sie sich für die Konfiguration der Parameter an die unter Konfiguration eines Funktionsbausteins *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)* beschriebene Vorgehensweise und lesen Sie sich die Beschreibung der Speicherzuweisungsmodi im EcoStruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* durch.

Der `Fast Counter`-Funktionsbaustein verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wert
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse derzeit in einem Programm verwendet.
Adresse	`%FCi` `Fast Counter`-Adresse	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtzahl der mit der Steuerung verfügbaren Objekte entspricht. In der Tabelle „Maximale Anzahl von Objekten“ *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* finden Sie Informationen über die maximal zulässige Anzahl von `Fast Counters`-Funktionsbausteinen.
Eingang	`%IO.i`	Der dedizierte Eingang, der dieser Instanz des Funktionsbausteins zugeordnet ist. `%IO.2...%IO.5`
Symbol	Symbol	Das Symbol, das diesem Objekt zugeordnet ist. Weiterführende Informationen finden Sie im EcoStruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch (Definition und Verwendung von Symbolen).
Konfiguriert	Aufwärts- oder Abwärtszählen	Wird auf einen der folgenden Werte gesetzt: ● **Nicht verwendet** ● **Aufwärtszähler** ● **Abwärtszähler**
Preset	Preset-Wert (`%FCi.P` oder `%FCi.PD`)	Der Initialwert kann gesetzt werden: ● über ein zugeordnetes Objekt `%FCi.P` von 1 bis 65535 im Einzelwortformat ● Verwenden eines zugeordneten Objekts `%FCi.PD` von 1 bis 4294967295 im Doppelwortmodus.
Double Word	Doppelwortmodus	Wenn dieser Wert ausgewählt ist, verwenden Sie den Doppelwortmodus. Andernfalls verwenden Sie den Einzelwortmodus.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

Objekte

Der `Fast Counter`-Funktionsbaustein ist mit folgenden Objekten verknüpft:

Objekt	Beschreibung	Wertebereich
`%FCi.V` `%FCi.VD`	Aktueller Wert	Der aktuelle Wert wird je nach eingestellter Zählrichtung (Aufwärts oder Abwärts) inkrementiert oder dekrementiert. Beim Aufwärtszählen wird der aktuelle Zählwert bis 65535 im Einzelwortmodus (`%FCi.V`) und 4294967295 im Doppelwortmodus (`%FCi.VD`)) aktualisiert. Für die Abwärtszählung ist der aktuelle Wert der voreingestellte Wert `%FC.P` oder `%FC.PD` und kann bis 0 verringert werden.
`%FCi.P` `%FCi.PD`	Preset-Wert	Ein neuer Preset-Wert wird nur dann berücksichtigt, wenn der R-Eingang aktiv ist. Siehe hierzu die Beschreibung in der obigen Parametertabelle.
`%FCi.D`	Done	Siehe Beschreibung in der Tabelle der Ausgänge oben.

Funktionsweise

In der folgenden Tabelle werden die Hauptphasen beim Einsatz des `Fast Counter` Funktionsbausteins beschrieben:

Operation	Aktion	Ergebnis
Aufwärtszähler	Eine steigende Flanke tritt am Aufwärtszähleingang auf.	Der aktuelle Wert `%FCi.V` wird um 1 Einheit inkrementiert.
	Der Preset-Wert erreicht `%FCi.P` oder `%FCi.PD`.	Das „Fertig“-Ausgangsbit `%FCi.D` wird auf 1 gesetzt.
Abwärtszählen	Eine steigende Flanke tritt am Abwärtszähleingang auf.	Der aktuelle Wert `%FCi.V` wird um 1 Einheit dekrementiert.
	Der Wert entspricht 0	Das „Fertig“-Ausgangsbit `%FCi.D` wird auf 1 gesetzt.

Sonderfälle

In der folgenden Tabelle werden Sonderfälle bei der Verwendung des `Fast Counter`-Funktionsbaustein:

Sonderfall	Beschreibung
Auswirkung eines Kaltstarts (`%S0=1`)	Setzt die `Fast Counter`-Attribute mit den konfigurierten Werte oder der Benutzeranwendung *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* zurück.
Auswirkung eines Warmstarts (`%S1=1`)	Keine Auswirkung *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
Auswirkung eines Steuerungsstopps	Der `Fast Counter` stoppt das Zählen, wenn die Steuerung in den `STOPPED`-Zustand versetzt wird und zählt weiter, wenn sie in den `RUNNING`-Zustand zurückkehrt. Der Zähler nimmt das Zählen beim letzten Wert auf, bevor in den `STOPPED`-Zustand übergegangen wurde.

Programmierbeispiel

Einführung

In diesem Beispiel zählt die Anwendung eine Anzahl von Elementen bis 5000, wobei `%I0.1` auf 1 gesetzt ist. Der Eingang für `%FC1` ist der dedizierte Eingang `%I0.3`. Ist der voreingestellte Wert erreicht, wird `%FC1.D` auf 1 gesetzt und behält diesen Wert, bis `%FC1.R` durch das Ergebnis der `AND` auf `%I0.2` und `%M0` gesetzt wird.

Programmierung

Dieses Beispiel entspricht einem Funktionsbaustein des Typs `Fast Counter`:

Programmbaustein	Anweisung
0	BLK %FC1 LD %I0.1 IN LD %I0.2 AND %M0 R OUT_BLK LD D ST %Q0.0 END_BLK

HINWEIS: Die Entsprechung in Kontaktplan finden Sie unter Umkehrbarkeit *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*.

Kapitel 3
Hochgeschwindigkeitszähler (%HSC)

Verwendung der Funktionsbausteine des Typs Hochgeschwindigkeitszähler

Dieser Abschnitt enthält Beschreibungen und Programmierrichtlinien für die Verwendung von `High Speed Counter`-Funktionsbausteinen.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	38
Hochgeschwindigkeitszähler in Zählmodi	43
Hochgeschwindigkeitszähler im Frequenzmesser-Modus	50

Beschreibung

Einführung

Der Funktionsbaustein des Typs `High Speed Counter` ***11123*** kann in EcoStruxure Machine Expert - Basic für die folgenden Funktionen eingerichtet werden:

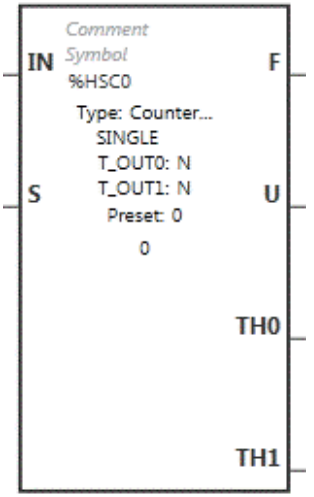
- `Zweiphasig [Impuls / Richtung]`
- `Zweiphasig [Quadratur X1]`
- `Zweiphasig [Quadratur X2]`
- `Zweiphasig [Quadratur X4]`
- `Einphasig`
- `Frequenzmesser`

Der Funktionbaustein des Typs `High Speed Counter` funktioniert mit einer maximalen Frequenz von 100 kHz in allen Zählmodi und in einem Bereich von 0 bis 65535 im Einzelwortmodus bzw. von 0 bis 4294967295 im Doppelwortmodus.

Der Funktionsbaustein des Typs `High Speed Counter` verwendet dedizierte E/A-Eingänge sowie Hilfsein- und -ausgänge. Weitere Informationen zu Eingängen und Ausgängen finden Sie im M221 Logic Controller - Hardwarehandbuch.

Bevor Sie eine Instanz des Funktionsbausteins verwenden, müssen Sie die `High Speed Counter`-Funktion auf der Registerkarte **Konfiguration** mithilfe des **Hochgeschwindigkeitszähler-Assistenten** initialisieren. Siehe Hochgeschwindigkeitszähler *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

Grafische Darstellung



Eingänge

Der `High Speed Counter`-Funktionsbaustein verfügt über folgende Eingänge:

Bezeichnung	Beschreibung	Wertebereich
IN	Freigabe (erforderlich) Im Zustand 1 sind die Zählfunktion bzw. die Frequenzmessung aktiviert. Im Zustand 0 verbleibt der aktuelle Wert auf dem letzten Wert.	0 oder 1
S	Preset-Eingang. Im Zustand 1: ● Initialisiert den Wert mit dem Preset-Wert für: ❍ `Zweiphasig [Quadratur X1]` ❍ `Zweiphasig [Quadratur X2]` ❍ `Zweiphasig [Quadratur X4]` oder ❍ `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` mit aktiver Abwärtsfunktion ● Setzt den Wert auf 0 zurück für: ❍ `Einphasig` oder ❍ `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` mit aktiver Aufwärtsfunktion Außerdem werden die Schwellenwertausgänge initialisiert und alle vom Benutzer vorgenommenen Änderungen an den Schwellenwerten berücksichtigt, die über das Eigenschaftsfenster oder das Benutzerprogramm eingestellt wurden.	0 oder 1

Der `High Speed Counter`-Funktionsbaustein ist mit folgenden Eingangsobjekten verknüpft:

Objekt	Typ	Beschreibung	Wertebereich
`%HSCi.P` `%HSCi.PD`	WORD DOUBLE WORD	Preset-Wert	Siehe Hilfseingänge *(siehe Seite 44)*
`%HSCi.S0` `%HSCi.S0D`	WORD DOUBLE WORD	Schwellenwert 0	Siehe *(siehe Seite 44)*
`%HSCi.S1` `%HSCi.S1D`	WORD DOUBLE WORD	Schwellenwert 1	Siehe Ausgangsschwellenwerte in Zählmodi *(siehe Seite 44)*
`%HSCi.T`	WORD	Zeitbasis	Siehe Hochgeschwindigkeitszähler im Frequenzmessermodus *(siehe Seite 50)*
`%HSCi.R`	BOOL	Reflexausgang 0 freigeben	Im Zustand 1 wird Reflexausgang 0 aktiviert.
`%HSCi.S`	BOOL	Reflexausgang 1 freigeben	Im Zustand 1 wird Reflexausgang 1 aktiviert.

HINWEIS: Die Bits `%HSCi.R` und `%HSCi.S` aktivieren bzw. deaktivieren die Reflexausgänge nur dann, wenn der HSC-Funktionsbaustein aktiviert ist, also wenn `%HSCi.IN` auf 1 gesetzt ist.

Ausgänge

Der Funktionsbaustein `High Speed Counter` verfügt über folgende Ausgänge:

Bezeichnung	Beschreibung	Wertebereich
F	Überlauf Wird auf 1 gesetzt, falls ein arithmetischer Überlauf auftritt.	0 oder 1
U	Zählrichtung Wird vom System gesetzt. Dieses Bit wird von den `Dual Phase`-Funktionen zum Auf-/Abwärtszählen verwendet, um die Zählrichtung anzuzeigen.	0: Abwärtszählen 1: Aufwärtszählen
TH0	Schwellenwert-Bit 0 Wird auf 1 gesetzt, wenn der aktuelle Wert größer ist als der Schwellenwert S0 bzw. diesem entspricht (`%HSCi.S0`). Testen Sie dieses Bit nur einmal im Programm, da es in Echtzeit aktualisiert wird. Die Benutzeranwendung ist verantwortlich für die Gültigkeit des Werts bei der Verwendung.	0 oder 1
TH1	Schwellenwert-Bit 1 Wird auf 1 gesetzt, wenn der aktuelle Wert größer ist als der Schwellenwert S1 bzw. diesem entspricht (`%HSCi.S1`). Testen Sie dieses Bit nur einmal im Programm, da es in Echtzeit aktualisiert wird.	0 oder 1

Der `High Speed Counter`-Funktionsbaustein ist mit folgenden Ausgangsobjekten verknüpft:

Objekt	Typ	Beschreibung	Wertebereich
`%HSCi.V` `%HSCi.VD`	WORD DOUBLE WORD	Istwert	Siehe Hochgeschwindigkeitszähler in Zählmodi *(siehe Seite 43)* und Hochgeschwindigkeitszähler im Frequenzmesser-Modus *(siehe Seite 50)* **HINWEIS:** Der Istwert kann unabhängig vom Aufruf des %HSC-Funktionsbausteins aktualisiert werden. `%HSCi.V`/`%HSCi.VD` kann im gleichen Taskzyklus zweimal gelesen werden und unterschiedliche Resultate ergeben.
`%HSCi.C` `%HSCi.CD`	WORD DOUBLE WORD	Erfassungswert	Siehe Hilfseingänge *(siehe Seite 44)*
`%HSCi.U`	BOOL	Zählrichtung	0: Abwärtszählen 1: Aufwärtszählen
`%HSCi.F`	BOOL	Überlauf	0: Kein Überlauf 1: Zählerüberlauf

Eigenschaften

Der `High Speed Counter`-Funktionsbaustein hat die folgenden Eigenschaften:

Eigenschaft	Wert	Beschreibung
Verwendet:	Aktiviertes/deaktiviertes Kontrollkästchen	Gibt an, ob die Adresse verwendet wird.
Adresse	`%HSCi`, wobei `i` die Werte 0 bis 3 annehmen kann, abhängig von den konfigurierten Zählertypen.	`i` ist der Bezeichner für die Instanz. Die maximale Anzahl der %HSC-Objekte können Sie der Tabelle Maximale Anzahl an Objekten *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* entnehmen.
Symbol	Benutzerdefinierter Text	Das Symbol, das dieses Objekt eindeutig kennzeichnet. Detaillierte Informationen finden Sie unter Definition und Verwendung von Symbolen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
Preset	• Von 0 bis 65535 für `%HSCi.P` • Von 0 bis 4294967295 für `%HSCi.PD`	Preset-Wert zur Initialisierung des HSCIstwerts (`%HSCi.P`, `%HSCi.PD`). Nicht gültig für die Funktion `Frequenzmesser`.

Eigenschaft	Wert	Beschreibung
S0	• Von 1 bis 65535 für `%HSCi.S0` • Von 1 bis 4294967295 für `%HSCi.S0D`	Der Schwellenwert 0 wird zum Vergleich mit dem Istwert verwendet. Der Wert von S0 muss kleiner sein als S1 (`%HSCi.S1`).
S1	• Von 2 bis 65535 für `%HSCi.S1` • Von 2 bis 4294967295 für `%HSCi.S1D`	Der Schwellenwert 1 wird zum Vergleich mit dem Istwert verwendet. Der Wert von S1 muss größer sein als S0 (`%HSCi.S0`).
Zeitbasis	100 ms oder 1 s für `%HSCi.T`	Zeitbasis der Frequenzmessung.
Kommentar	Benutzerdefinierter Text	Ein mit diesem Objekt zu verknüpfender Kommentar.

Sonderfälle

Diese Tabelle enthält eine Liste der Sonderfälle bei der Verwendung des `High Speed Counter`-Funktionsbaustein:

Sonderfall	Beschreibung
Auswirkung eines Kaltstarts (`%S0=1`)	Setzt die `High Speed Counter`-Attribute auf die vom Programm konfigurierten Werte zurück.
Auswirkung eines Warmstarts (`%S1=1`)	Keine Auswirkungen.
Auswirkung eines Steuerungsstopps	`High Speed Counter` stoppt seine Funktion und die Ausgänge verbleiben im aktuellen Zustand. **HINWEIS:** Wenn die Steuerung stoppt, werden die Reflexausgänge auf 0 gesetzt, wenn für die Ausgänge **Werte beibehalten** ausgewählt ist. Wenn **Werte beibehalten** jedoch nciht ausgewählt ist, nehmen die Reflexausgänge die Fehlerausweichwerte an. Weitere Informationen zur Konfiguration des Fallback-Verhaltens finden Sie unter Fallback-Verhalten *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.

Hochgeschwindigkeitszähler in Zählmodi

Einführung

Der Funktionbaustein des Typs `High Speed Counter` funktioniert mit einer maximalen Frequenz von 100 kHz in allen Zählmodi und in einem Bereich von 0 bis 65535 im Einzelwortmodus bzw. von 0 bis 4294967295 im Doppelwortmodus.

Die zu zählenden Impulse werden auf folgende Weise angelegt:

Funktion	Beschreibung	Eingangstyp	%HSC0	%HSC1	%HSC2	%HSC3
`Zweiphasig [Impuls / Richtung]`	Die Impulse werden auf die mit **Impulseingang** verknüpften physischen Eingänge angewendet.	**Impulseingang**	`%I0.0`	`%I0.6`	–	–
	Die aktuelle Funktionsweise (Auf-/Abwärtszählen) wird vom Zustand des **Richtungseingangs** vorgegeben: ● 0 = Aufwärtszählen ● 1 = Abwärtszählen	**Richtungseingang**	`%I0.1`	`%I0.7`	–	–
`Zweiphasig [Quadratur X1]`, `Zweiphasig [Quadratur X2]` oder `Zweiphasig [Quadratur X4]`	Die 2 Phasen des Gebers werden auf die mit **Impulseingang Phase A** und **Impulseingang Phase B** verknüpften physischen Eingänge angewendet.	**Impulseingang Phase A**	`%I0.0`	`%I0.6`	–	–
		Impulseingang Phase B	`%I0.1`	`%I0.7`	–	–
`Einphasig`	Die Impulse werden auf die mit **Impulseingang** verknüpften physischen Eingänge angewendet.	**Impulseingang**	`%I0.0`	`%I0.6`	`%I0.1`	`%I0.7`

HINWEIS: Die E/A-Zuordnung ist zwischen der Twido-Plattform und dem Bereich des M221 Logic Controller unterschiedlich. Auf dem M221 Logic Controller ist der Hauptimpulseingang `%I0.0` für `%HSC0` und `%I0.6` für `%HSC1`. Auf der Twido-Plattform ist der Hauptimpulseingang `%I0.1` für `%HSC0` und `%I0.7` für `%HSC1`.

Ausgangsschwellenwerte

Während des Zählvorgangs wird der aktuelle Wert mit zwei Schwellenwerten verglichen: %HSCi.S0 oder %HSCi.S0D und %HSCi.S1 oder %HSCi.S1D.

Im Einzelwortmodus werden Änderungen an diesen Schwellenwerten unabhängig vom Wert des **Preset**-Eingangs berücksichtigt.

Im Doppelwortmodus werden Änderungen an den Schwellenwerten in einer Animationstabelle nicht berücksichtigt. Änderungen in der Anwendung werden jedoch unabhängig vom Wert des **Preset**-Eingangs berücksichtigt.

Änderungen des Schwellenwerts werden in der Steuerung (Objekte %HSCi.S0, %HSCi.S1, %HSCi.S0D und %HSCi.S1D), jedoch nicht im Fenster **Konfiguration** von EcoStruxure Machine Expert - Basic gespeichert.

Je nach Ergebnis der Vergleiche werden die Bitobjekte %HSCi.TH0 und %HSCi.TH1:

- auf 1 gesetzt, wenn der aktuelle Wert größer als oder gleich dem entsprechenden Schwellenwert ist,
- auf 0 zurückgesetzt, wenn der aktuelle Wert kleiner als der entsprechenden Schwellenwert ist.

Physische Reflexausgänge können so konfiguriert werden, dass sie im Kontext der Vergleichsergebnisse der Schwellenwerte und der aktuellen Werte der Zähler differentiell reagieren.

HINWEIS: Es können keine, 1 oder 2 Reflexausgänge konfiguriert werden.

Weitere Informationen zur Konfiguration von Reflexausgängen finden Sie unter Konfigurieren von 2-Phasen- und 1-Phasenzählern *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

%HSCi.U ist ein Ausgang des FB, der die Richtung des zugehörigen Zählers angibt (1 bei AUF, 0 bei AB).

Hilfseingänge

Die Zählvorgänge werden bei steigenden Flanken von Impulsen durchgeführt, und zwar nur dann, wenn der Zähl-Funktionsbaustein aktiviert ist (**IN**-Eingang bei Zustand 1).

Im Zählmodus werden zwei optionale Eingänge verwendet: **Erfassungseingang** und **Preset-Eingang**:

- Eine steigende Flanke am **Erfassungseingang** wird verwendet, um den aktuellen Wert (%HSCi.V oder %HSCi.VD) zu erfassen und ihn in %HSCi.C oder %HSCi.CD zu speichern. Die Erfassungseingänge sind angegeben als %I0.3 für %HSC0 und %I0.4 für %HSC1, falls verfügbar.
- Eine steigende Flanke am **Preset-Eingang** initialisiert den %HSCi.V - oder %HSCi.VD-Wert mit dem aktuellen Wert für:
  - Zweiphasig [Quadratur X1]
  - Zweiphasig [Quadratur X2]
  - Zweiphasig [Quadratur X4]
  - Zweiphasig [Impuls / Richtung] mit aktiver Abwärtsfunktion

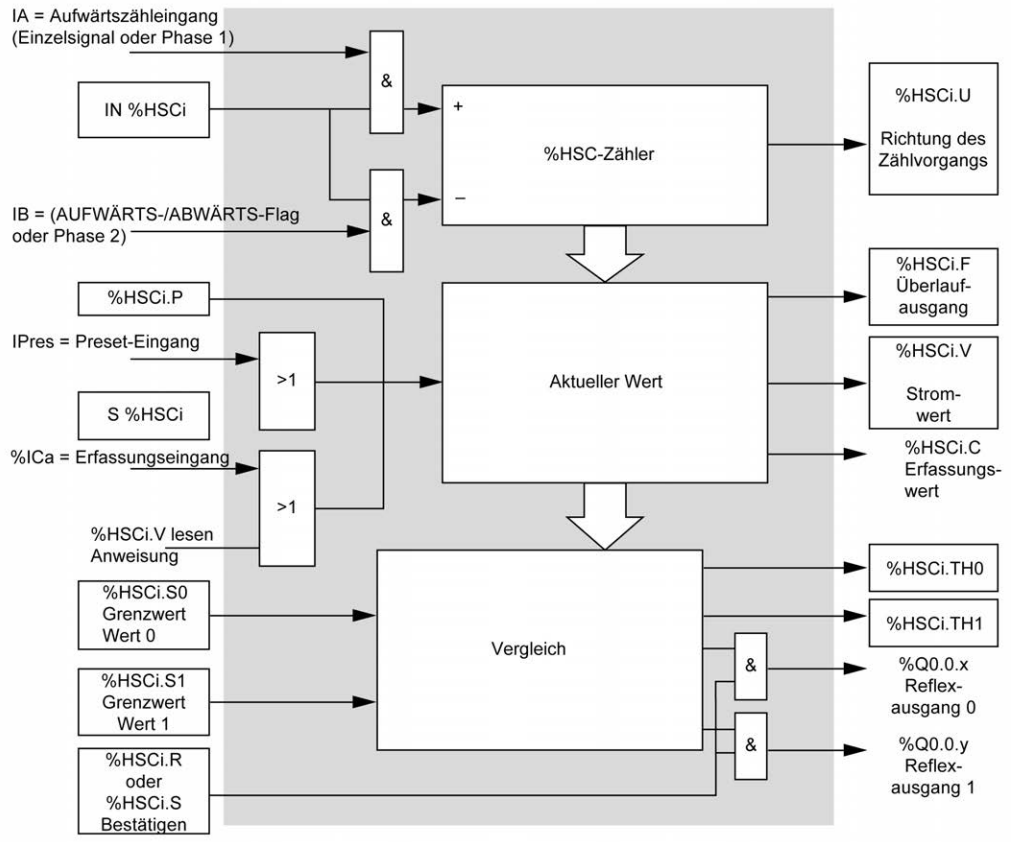
Der **Preset-Eingang** setzt den Wert auf 0 zurück für:
- `Einphasig`
- `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` mit aktiver Aufwärtsfunktion

Wenn der Hilfs-**Preset-Eingang** auf 1 gesetzt ist und der Eingang `IN` auf 0 ist (die Funktion ist gehemmt), werden die Ausgänge nicht überwacht und behalten ihre Werte bei.

HINWEIS: `%HSCi.F` wird ebenfalls auf 0 gesetzt. Der **Preset-Eingang** wird als `%I0.2` für `%HSC0` und/oder `%I0.5` für `%HSC1` angegeben.

Betrieb

Die folgende Abbildung zeigt das Ablaufdiagramm des Zählmodus im Einzelwortmodus (im Doppelwortmodus müssen die Variablen des Doppelwortmodus verwendet werden):



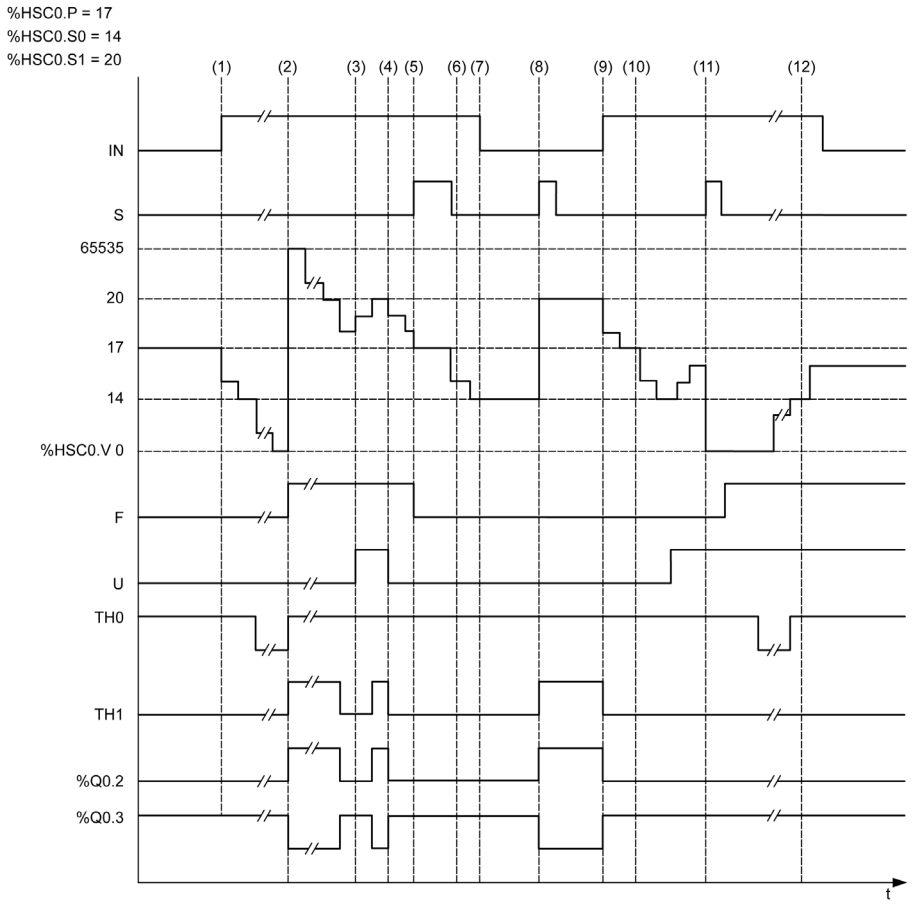
HINWEIS: Reflexausgänge werden unabhängig von der Zykluszeit der Steuerung verwaltet.

Zeitdiagramm für `Zweiphasig [Impuls / Richtung]`

Beispiel für Reflexausgangskonfiguration:

Reflexausgang	Wert < %HSC0.S0	%HSC0.S0 <= Wert < %HSC0.S1	Wert >= %HSC0.S1
%Q0.2	0	0	1
%Q0.3	1	1	0

Zeitiagramm:



(1) Der Eingang IN wird auf 1 gesetzt. Daraufhin startet der Abwärtszählmodus (`%HSC0.U = 0`, das heißt `IB = 1`)

(2) Der aktuelle Wert erreicht 0, d. h. das Ausgangs-Flag `F` wird auf 1 gesetzt und `%HSC0.V` wird bei der nächsten Zählung auf 65535 gesetzt

(3) Änderung am `IB`-Eingang, der Zähler befindet sich jetzt im Aufwärtszählmodus und`%HSC0.U = 1`

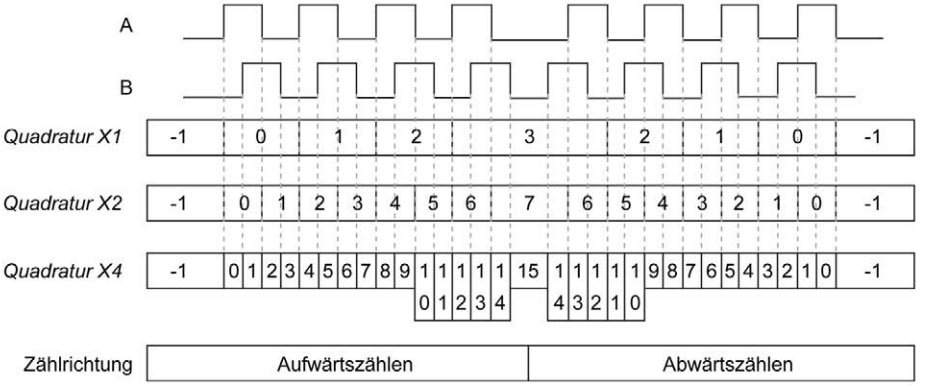
(4) Der IB-Eingang wird auf 1 gesetzt, d. h. der Zähler befindet sich jetzt im Abwärtszählmodus und %HSC0.U wird auf 0 gesetzt.
(5) Der Eingang S wird auf 1 gesetzt, während der Abwärtszählvorgang läuft. %HSC0.V wird mit dem Preset-Wert %HSC0.P = 17 initialisiert
(6) S wird auf 0 zurückgesetzt und der Preset-Wert %HSC0.P wird in 20 geändert
(7) Der Eingang IN wird auf 0 gesetzt, sodass die Funktion gesperrt wird, %HSC0.V wird gehalten
(8) S wird auf 1 gesetzt, sodass der neue Preset-Wert (%HSC0.P = 20) berücksichtigt wird und die Reflex-Ausgänge aktualisiert werden. **Hinweis:** Wenn ein Hilfs-Preset-Eingang anstelle von S verwendet wird, werden die Reflexausgänge nicht in Übereinstimmung mit der Twido-Familie an Steuerungen aktualisiert.
(9) IN-Eingang wird auf 1 gesetzt und die Funktion startet erneut im Abwärtszählmodus
(10) Der Schwellenwert %HSC0.S1 wird auf 17 eingestellt
(11) Wenn der Eingang S aktiv ist, wird der neue Schwellenwert S1 beim nächsten Zählen zugelassen und %HSC0.V wird auf 0 zurückgesetzt
(12) Der aktuelle Wert %HSC0.V wird erfasst, also gilt %HSC0.C = 14

HINWEIS: %HSC0.R und %HSC0.S müssen auf TRUE eingestellt werden, damit die konfigurierten Reflexausgänge aktiv sind.

Zeitdiagramm für Zweiphasig [Quadratur X1], Zweiphasig [Quadratur X2], Zweiphasig [Quadratur X4]

Ein physischer Geber stellt zwei um 90° verschobene Signale bereit, die dem Zähler das Zählen der Impulse und die Erkennung der Zählrichtung ermöglichen:
X1 1 Zählung pro Geberzyklus
X2 2 Zählungen pro Geberzyklus
X4 4 Zählungen pro Geberzyklus

Zeitiagramm:



Quadratur X1 Wenn Kanal A Kanal B anführt, dann wird der Zähler bei steigender Flanke an Kanal A inkrementiert. Wenn hingegen Kanal B Kanal A vorangeht, dann wird der Zähler bei fallender Flanke an Kanal A dekremeniert.

Quadratur X2 Der Zähler wird bei jeder Flanke an Kanal A inkrementiert oder dekrementiert, je nachdem, welcher Kanal den anderen anführt. In jedem Zyklus werden zwei Inkrementierungen bzw. Dekrementierungen durchgeführt.

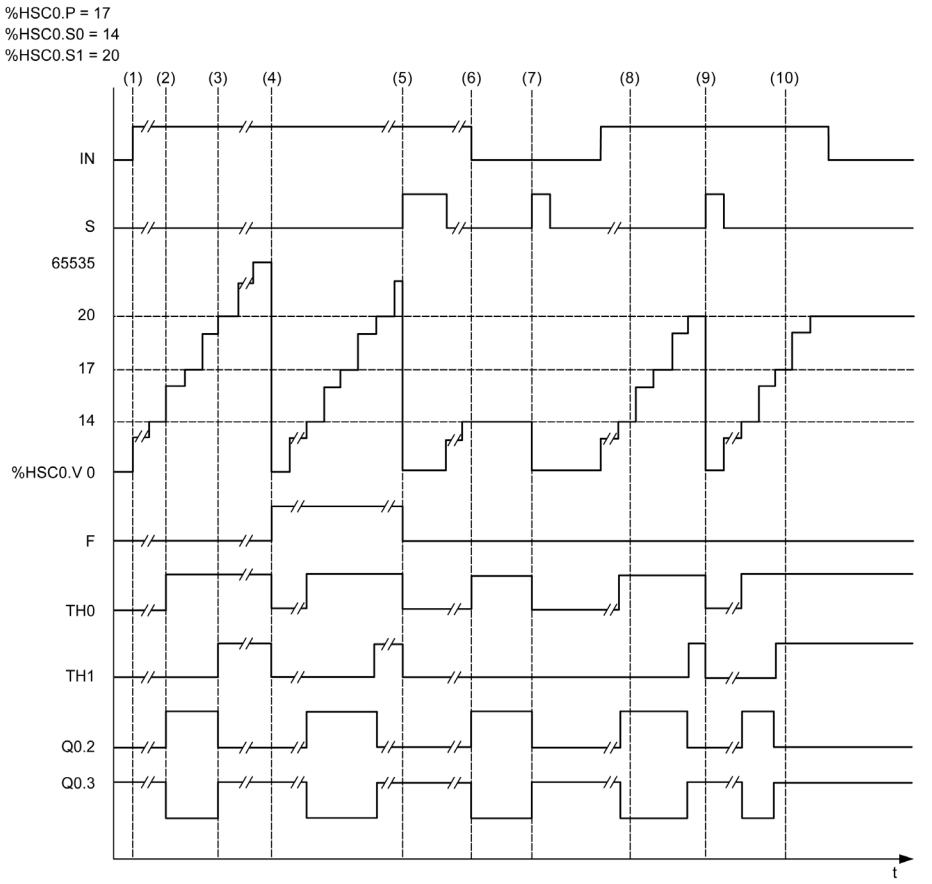
Quadratur X4 Der Zähler wird bei jeder Flanke an den Kanälen A und B inkrementiert oder dekrementiert, je nachdem, welcher Kanal den anderen anführt. In jedem Zyklus werden vier Inkrementierungen bzw. Dekrementierungen durchgeführt.

Zeitdiagramm für `Einphasig`

Beispiel für Reflexausgangskonfiguration:

Reflexausgang	Wert < %HSC0.S0	%HSC0.S0 <= Wert < %HSC0.S1	Wert >= %HSC0.S1
%Q0.2	0	1	0
%Q0.3	1	0	1

Zeitiagramm:



(1) `IN` wird auf 1 gesetzt: Die Zählfunktion wird aktiviert (`%HSC0.U = 1` da `%HSC0` ein Aufwärtszähler ist)
(2) `%Q0.2` ((Reflexausgang) und `TH0` werden auf 1 gesetzt
(3) `TH1` wird auf 1 gesetzt
(4) Der maximale Wert wurde erreicht, dementsprechend wird `%HSC0.V` beim nächsten Zählvorgang auf 0 zurückgesetzt und F wird auf 1 gesetzt
(5) S wird auf 1 gesetzt, der aktuelle Wert, `%HSC0.V`, wird auf 0 gesetzt
(6) Die aktuelle Funktion ist gesperrt, während `IN` auf 0 gesetzt wird
(7) Während die Funktion gesperrt ist, wird S auf 1 gesetzt und der aktuelle Wert wird auf 0 zurückgesetzt.
(8) Änderung des Schwellenwerts von `S1` auf 17
(9) S wird auf 1 gesetzt, sodass der neue Wert von `S1` bei der nächsten Zählung vergeben wird
(10) Der Erfassungseingang wird auf 1 gesetzt, somit gilt `%HSC0.C = 17`

Hochgeschwindigkeitszähler im Frequenzmesser-Modus

Einführung

Die Frequenzmessfunktion eines Hochgeschwindigkeitszählers (`High Speed Counter`) dient der Messung der Frequenz eines periodischen Signals in Hz am Eingang IA (Impulseingang Phase A).

Der messbare Frequenzbereich reicht von 1 Hz bis 100 kHz mit einem Bereich von 0 bis 4294967295 im Doppelwortmodus.

Es kann zwischen 2 Zeitbasen gewählt werden. Die Wahl erfolgt anhand des Objekts `%HSC.T` (Zeitbasis):

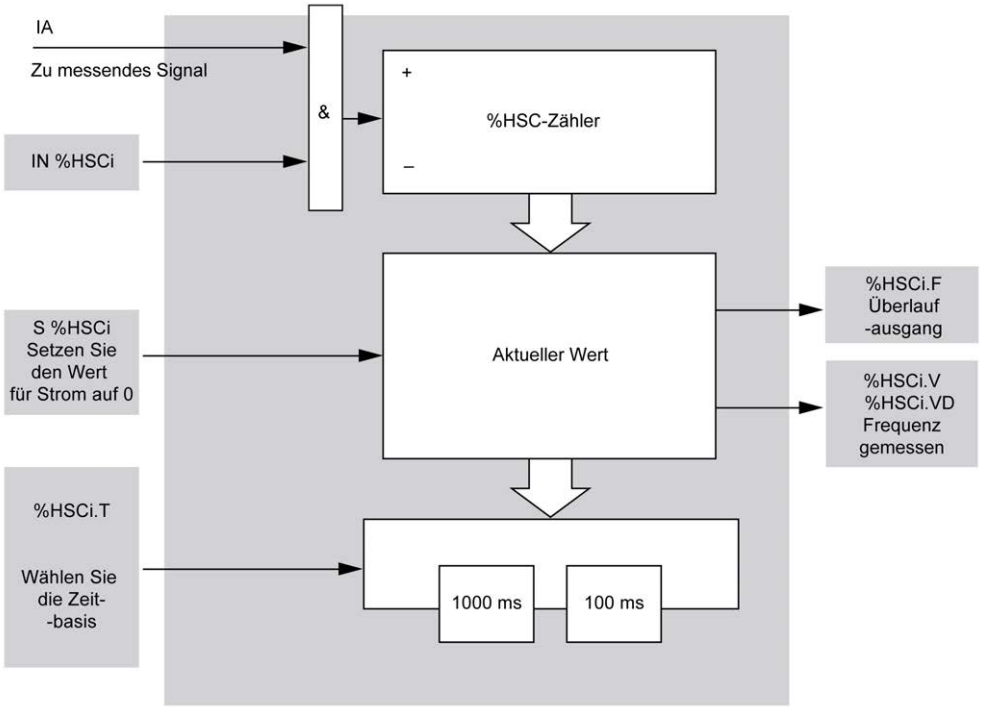
Zeitbasis	Genauigkeit	Aktualisieren
100 ms	0,01 % für 100 kHz 10 % für 100 Hz	10 Mal pro Sekunde
1 s	0,001 % für 100 kHz 10 % für 10 Hz	1 Mal pro Sekunde

Genauigkeitsmessung

$$Genauigkeit(\%) = \frac{1}{f[Hz]} \times \frac{1}{TB[s]} \times 100$$

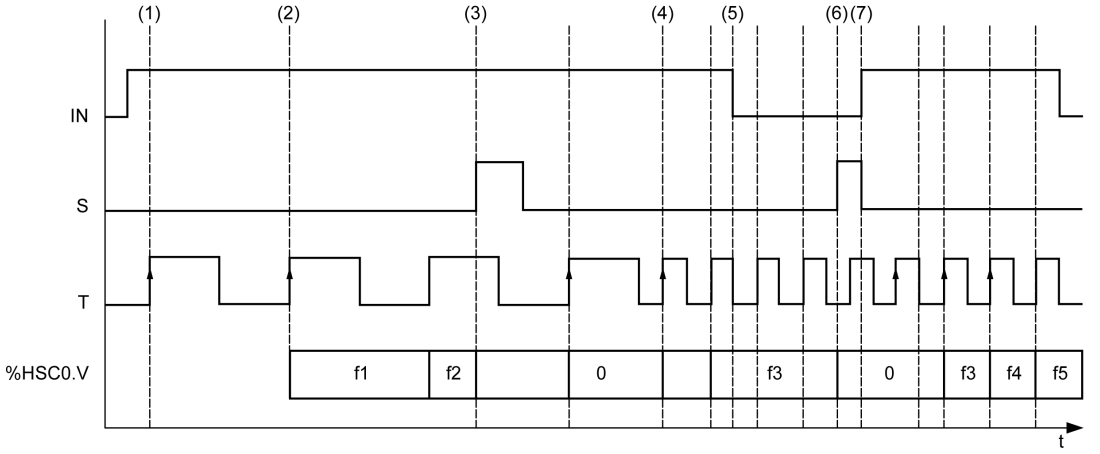
Funktionsweise

Diese Abbildung zeigt das Betriebsdiagramm des Frequenzmesser-Modus:



Zeitdiagramm

Dieses Zeitdiagramm ist ein Beispiel für die Verwendung einer `High Speed Counter`-Funktion im Frequenzmesser-Modus:



(1) Die erste Frequenzmessung startet mit einer steigenden Flanke des `TB`-Signals.

(2) `%HSC0.V` (oder `%HSC0.VD`) wird nach einer Periode gemäß dem Wert `TB` aktualisiert.

(3) Die Eingänge `IN` und `S` werden auf 1 gesetzt, folglich wird `%HSC0.V` (oder `%HSC0.VD`) auf 0 gesetzt.

(4) `%HSC0.T` wird auf 100 ms gesetzt, folglich wird die aktuelle Messung abgebrochen und eine neue Messung gestartet.

(5) Der Eingang `IN` wird auf 0 gesetzt, folglich wird die Frequenzmessfunktion gesperrt und `%HSC0.V` (oder `%HSC0.VD`) gehalten.

(6) `S` wird auf 1 gesetzt, folglich wird der Wert `%HSC0.V` (oder `%HSC0.VD`) auf 0 gesetzt.

(7) `S` wird auf 0 und `IN` auf 1 gesetzt, sodass die Messung mit der nächsten steigenden Flanke des `TB`-Signals startet.

Teil III
Erweiterte Ausgangsfunktionen für Experten

Überblick

In diesem Abschnitt werden die erweiterten Ausgangsfunktionen für Experten beschrieben.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
4	Impuls (%PLS)	55
5	Impulsbreitenmodulation (%PWM)	65
6	Antrieb (%DRV)	73
7	Impulswellenausgang (%PTO)	105
8	Frequenzgenerator (%FREQGEN)	219

Kapitel 4
Impuls (%PLS)

Verwendung der Pulse-Funktionsbausteine

Dieser Abschnitt enthält Beschreibungen und Programmierrichtlinien für die Verwendung von `Pulse`-Funktionsbausteinen.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	56
Funktionsbausteinkonfiguration	58
Programmierbeispiel	63

Beschreibung

Einführung

Der `Pulse`-Funktionsbaustein  dient der Erzeugung von Rechtecksignalen.

Zwei `Pulse`-Funktionsbausteine sind am dedizierten Ausgangskanal `%Q0.0` oder `%Q0.1` verfügbar. Logische Steuerungen mit Relaisausgängen für diese beiden Kanäle werden vom `Pulse`-Funktionsbaustein nicht unterstützt. Weitere Informationen zu Eingängen und Ausgängen finden Sie im M221 Logic Controller - Hardwarehandbuch.

Der `Pulse`-Funktionsbaustein erlaubt nur eine einzelne Signalbreite bzw. einen Arbeitszyklus von 50 %.

Sie können die Anzahl der Impulse oder den Zeitraum, während dem die Impulsfolge ausgeführt wird, begrenzen. Diese Einstellungen können bei der Konfiguration vorgenommen und/oder vom Programm aktualisiert werden.

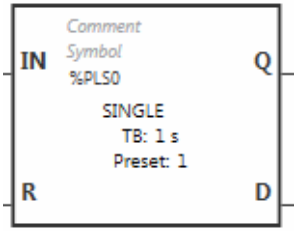
Sie müssen den `Pulse`-Funktionsbaustein unter **Konfiguration → Impulsgeneratoren** konfigurieren, bevor Sie eine Instanz des Funktionsbausteins verwenden können. Weitere Informationen finden Sie unter Konfigurieren des Impulsgenerators *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

Die PLS-Funktion hat die folgenden Leistungsmerkmale:

Merkmal	Wert
Anzahl der Kanäle	2
Minimale Frequenz	1 Hz
Maximale Frequenz	10000 Hz
Genauigkeit der Frequenz	1 %

Abbildung

Die folgende Abbildung zeigt einen Funktionsbaustein `Pulse`:



Eingänge

Der `Pulse`-Funktionsbaustein verfügt über folgende Eingänge:

Bezeichnung	Beschreibung	Wert
IN	Freigeben	Im Zustand 1 findet die Impulserzeugung am dedizierten Ausgangskanal statt. Im Zustand 0 wird der Ausgangskanal auf 0 gesetzt.
R	Rücksetzen auf 0 (optional)	Im Zustand 1 werden die Ausgänge `%PLSi.Q` und `%PLSi.D` auf 0 gesetzt. Die Anzahl der im Zeitraum T erzeugten Impulse wird auf 0 gesetzt.

Ausgänge

Der Funktionsbaustein `Pulse` verfügt über folgende Ausgänge:

Bezeichnung	Objekt	Beschreibung	Wert
Q	`%PLSi.Q`	Generierung läuft	Der Zustand 1 zeigt an, dass das Signal `Pulse` am zweckbestimmt konfigurierten Ausgangskanal erzeugt wird.
D	`%PLSi.D`	Generierung abgeschlossen (optional)	Im Zustand 1 ist die Signalerzeugung beendet. Die Anzahl der gewünschten Impulse wurde erzeugt.

Funktionsbausteinkonfiguration

Überblick

Anweisungen zur Konfiguration der Ressource `Pulse Generator` finden Sie unter Konfiguration der Impulsgeneratoren *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

Informationen zur Konfiguration der Ressource `Pulse Generator` als PLS-Funktion finden Sie unter Impulskonfiguration *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

Parameter

Der `Pulse`-Funktionsbaustein verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wert
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse derzeit in einem Programm verwendet.
Adresse	`%PLSi` `Pulse`-Adresse	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtanzahl der mit der Steuerung verfügbaren Objekte entspricht. Die maximale Anzahl der `Pulse`-Objekte können Sie der Tabelle Maximale Anzahl an Objekten *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* entnehmen.
Symbol	Symbol	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Detaillierte Informationen finden Sie unter Definition und Verwendung von Symbolen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
Preset	Voreinstellung der Periode (`%PLSi.P`)	• Zeitbasis = 1 s, `%PLSi.P` = 1 oder 2 • Zeitbasis = 10 ms, 1 <= `%PLSi.P` <= 200 • Zeitbasis = 1 ms, 1 <= `%PLSi.P` <= 2000 • Zeitbasis = 0,1 ms, 1 <= `%PLSi.P` <= 20000
Anz. Impuls	Anzahl Impulse (`%PLSi.N`, `%PLSi.ND`)	Um eine unbegrenzte Anzahl von Impulsen zu erzeugen, setzen Sie `%PLS.N` oder `%PLS.ND` auf 0.
Strom	Stromausgang (`%PLSi.Q`)	0 oder 1.
Fertig	Signalerzeugung beendet (`%PLSi.D`)	Im Zustand 1 ist die Signalerzeugung beendet. Die Anzahl der gewünschten Impulse wurde erzeugt. Wird zurückgesetzt, wenn einer der Eingänge IN oder R auf 1 gesetzt wird.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

Objekte

Der `Pulse`-Funktionsbaustein ist mit folgenden Objekten verknüpft:

Objekt	Beschreibung	Größe (Bit)	Standardwert	Bereich	
`%PLSi.P`	Preset-Wert	16	Preset (unter **Konfiguration → Impulsgeneratoren**)	**Preset** `%PLSi.P`	**Zeitbasis**
				1...20000	0,1 ms
				1...2000	1 ms
				1...200	10 ms
				1 oder 2	1 s (Standard)
`%PLSi.N`	Anzahl Impulse	16	0	0...32767	
`%PLSi.ND`		32	0	0...2147483647	

Verwendungsregeln

Die Ausgangssignalperiode `T` wird mit **Preset** und den **Zeitbasis**-Parametern wie `T = %PLSi.P` x eingestellt.**Zeitbasis**.

Die nachstehende Tabelle enthält den Bereich verfügbarer Perioden:

Zeitbasis	Frequenz
0,1 ms	0,5 Hz...10000 Hz
1 ms	0,5 Hz...1000 Hz
10 ms	0,5 Hz...100 Hz
1 s	0,5 Hz...1 Hz

Die **Zeitbasis** wird in **Konfiguration → Impulsgeneratoren** eingestellt und kann nicht geändert werden. Detaillierte Informatinen finden Sie unter Konfiguration der Impulsgeneratoren *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

Wenn `%PLSi.P`:

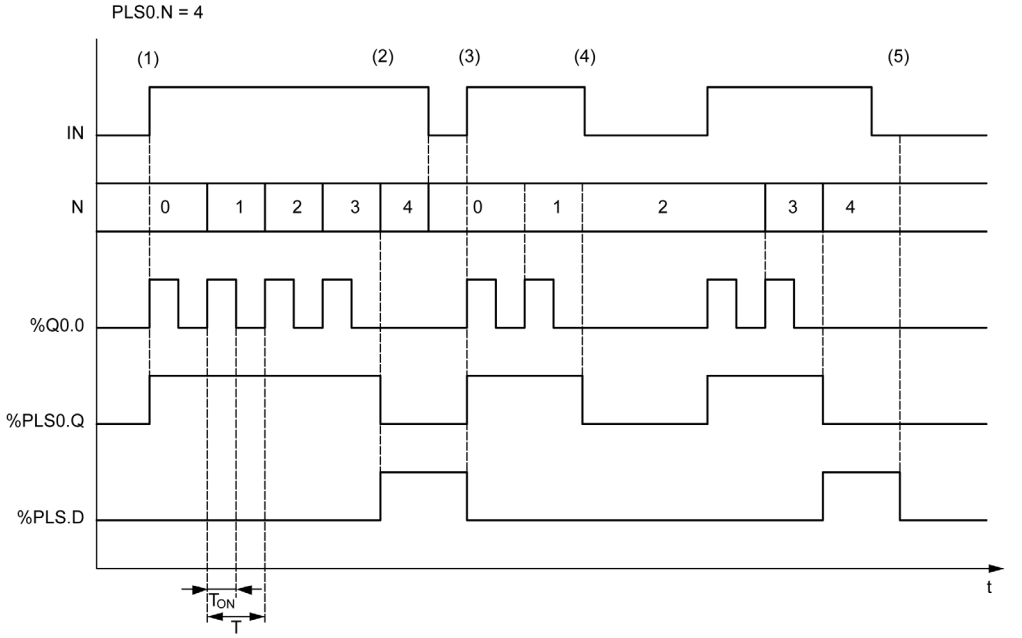
- geändert wird, wird die Ausgangssignalperiode am Ende der aktuellen Periode geändert.
- auf 0 gesetzt wird, wird die Funktion zur Impulsgenerierung gestoppt.
- außerhalb des Bereichs liegt, wird der Parameter auf 0 forciert und die Funktion zur Impulsgenerierung wird gestoppt.

Wenn `%PLSi.N` (bzw. `%PLSi.ND` im **Doppelwort**-Modus):

- geändert wird, wird die Anzahl zu generierender Impulse bei der nächsten Ausführung der Funktion zur Impulsgenerierung verwendet (`%PLSi.D` = 1 oder nach `%PLSi.R` = 1).
- auf 0 gesetzt wird, wird eine unbegrenzte Anzahl Impulse generiert.
- außerhalb des Bereichs liegt, wird der Parameter auf 0 forciert.

Zeitdiagramm

Dieses Diagramm zeigt den zeitlichen Ablauf für den Funktionsbaustein des Typs `Pulse`:



(1) Der `IN`-Eingang wird auf 1 gesetzt, das Impulssignal wird am zweckbestimmten Ausgang (`%Q0.0`) erzeugt, sodass `%PLSi.Q` auf 1 gesetzt wird.

(2) Die Anzahl der Impulse erreicht `%PLS0.N` (=4), der Ausgang (`%PLS0.D`) mit dem Flag „Done“ (Fertig) wird auf 1 gesetzt und die Impulserzeugung wird angehalten (`%PLS0.Q = 0`).

(3) Der Eingang `IN` wird auf 1 gesetzt und `%PLS0.D` auf 0 zurückgesetzt.

(4) Der Eingang `IN` wird auf 0 gesetzt, der Ausgangskanal wird auf 0 gesetzt und `%PLS0.Q` = 0 gibt an, dass die Signalerzeugung nicht aktiv ist.

(5) `%PLS0.D` wird durch Setzen des Eingangs `R` auf 1 auf 0 gesetzt.

Sonderfälle

Sonderfall	Beschreibung
Auswirkung eines Kaltstarts (`%S0=TRUE`)	• Impulsgenerierung wird gestoppt. • Während der Steuerungsinitialisierung wird der Ausgang auf 0 zurückgesetzt. • Verhaltensweisen nach der Steuerungsinitialisierung: ❍ Wenn die Steuerung in den Status `STOPPED` (GESTOPPT) wechselt, wird die Fehlerausweichstrategie auf den Ausgang angewendet. ❍ Wenn die Steuerung in den Status `RUNNING` (IN BETRIEB) wechselt, werden die Konfigurationsparameter wiederhergestellt.
Auswirkung eines Warmstarts (`%S1=TRUE`)	• Impulsgenerierung wird gestoppt. • Während der Steuerungsinitialisierung wird der Ausgang auf 0 zurückgesetzt. • Verhaltensweisen nach der Steuerungsinitialisierung: ❍ Wenn die Steuerung in den Status `STOPPED` (GESTOPPT) wechselt, wird die Fehlerausweichstrategie auf den Ausgang angewendet. ❍ Wenn die Steuerung in den Status `RUNNING` (LÄUFT) wechselt, werden die Konfigurationsparameter wiederhergestellt. Die Anzahl der Impulse, die evtl. bereits gesendet wurden, wird jedoch auf 0 zurückgesetzt.(1)
Auswirkung bei Steuerungsstopp	• Impulsgenerierung wird gestoppt. • Das Fehlerausweichverhalten ist von der konfigurierten Fehlerausweichstrategie abhängig: ❍ **Wert beibehalten**: Die Ausgänge werden auf 0 zurückgesetzt. ❍ **Fallback-Wert**: die Ausgänge werden auf die konfigurierten Fallback-Werte *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* eingestellt.
Auswirkung einer Online-Änderung	Keine
Auswirkung eines Kurzschlusses oder von Überspannung auf einen Ausgang, der von einem `Pulse`-Funktionsbaustein adressiert wird, während eine begrenzte Anzahl an Impulsen generiert wird	• Impulsgenerierung wird gestoppt. • Wenn der Kurzschluss oder die Überspannung behoben ist, fährt die Impulsgenerierung bei der letzten Sequenz vor dem Stopp fort.

(1) Wenn zum Zeitpunkt des Warmstart eine Impulsausgangsanweisung effektiv ist, berücksichtigt die Impulsgenerierung beim Neustart der Steuerung nicht die Anzahl der Impulse, die vor dem Warmstart gesendet wurden.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Verwenden Sie keinen Warmstartbefehl (`%S1=TRUE`), während ein PLS-Befehl aktiv ist.
- Wenn ein Warmstart nicht zu vermeiden ist, müssen Sie alle Impulse berücksichtigen, die vor diesem Warmstart gesendet wurden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Programmierbeispiel

Einführung

Der `Pulse`-Funktionsbaustein kann wie in diesem Programmierbeispiel gezeigt konfiguriert werden.

Programmierung

Dieses Beispiel entspricht einem `Pulse`-Funktionsbaustein:

Programmbaustein	Anweisung
0	BLK %PLS0 LD %M1 IN LD %M0 R OUT_BLK LD Q ST %Q0.5 LD D ST %M10 END_BLK

HINWEIS: Die Entsprechung in Kontaktplan finden Sie unter Umkehrbarkeit *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*.

Kapitel 5
Impulsbreitenmodulation (%PWM)

Verwendung der Funktionsbausteine des Typs Impulsbreitenmodulation

Dieser Abschnitt enthält Beschreibungen und Programmierrichtlinien für die Verwendung von `Pulse Width Modulation`-Funktionsbausteinen.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	66
Funktionsbausteinkonfiguration	68
Programmierbeispiel	72

Beschreibung

Einführung

Der `Pulse Width Modulation`-Funktionsbaustein  erzeugt ein moduliertes Wellensignal am dedizierten Ausgangskanal, `%Q0.0` oder `%Q0.1`, mit variabler Breite und folglich variablem Arbeitszyklus.

Steuerungen mit Relaisausgängen für diese beiden Kanäle unterstützen diese Funktion nicht.

`%PWM0` verwendet den dedizierten Ausgang `%Q0.0`, und `%PMW1` verwendet den dedizierten Ausgang `%Q0.1`. Die Pulse-Funktionsbausteine `%PLS` können auch zur Verwendung derselben dedizierten Ausgänge konfiguriert werden. Für einen bestimmten dedizierten Ausgang kann jeweils eine dieser zwei Funktionen konfiguriert werden, jedoch nicht beide.

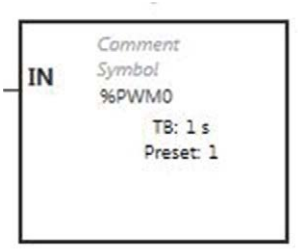
Sie müssen den `Pulse Width Modulation`-Funktionsbaustein unter **Konfiguration → Impulsgeneratoren** konfigurieren, bevor Sie eine Instanz des Funktionsbausteins verwenden. Weitere Informationen finden Sie unter Konfigurieren des Impulsgenerators *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

Die PWM-Funktion hat die folgenden Leistungsmerkmale:

Merkmal	Wert
Anzahl der Kanäle	2
Minimale Frequenz	1 Hz
Maximale Frequenz	10000 Hz
Genauigkeit der Frequenz	1 %

Abbildung

Diese Abbildung zeigt den `Pulse Width Modulation`-Funktionsbaustein.



Eingänge

Der `Pulse Width Modulation`-Funktionsbaustein verfügt über folgenden Eingang:

Bezeichnung	Objekt	Beschreibung	Wertebereich
IN	`%PWMi.IN`	Freigeben	Im Zustand 1 wird das `Pulse Width Modulation`-Signal am Ausgangskanal erzeugt. Im Zustand 0 wird der Ausgangskanal auf 0 gesetzt.

Funktionsbausteinkonfiguration

Überblick

Anweisungen zur Konfiguration der Ressource `Pulse Generator` finden Sie unter Konfiguration der Impulsgeneratoren *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

Anweisungen zur Konfiguration der Ressource `Pulse Generator` als PWM finden Sie unter Konfiguration der Impulsweitenmodulation *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

Eigenschaften

Der `Pulse Width Modulation`-Funktionsbaustein hat die folgenden Eigenschaften:

Eigenschaft	Wert	Beschreibung
Verwendet	Aktiviertes/deaktiviertes Kontrollkästchen	Gibt an, ob die Adresse verwendet wird.
Adresse	`%PWMi`, wobei `i` 0 oder 1 ist.	`i` ist der Bezeichner für die Instanz. Die maximale Anzahl der `PWM`-Objekte können Sie der Tabelle Maximale Anzahl an Objekten *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* entnehmen.
Symbol	Benutzerdefinierter Text	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Detaillierte Informationen finden Sie unter Definition und Verwendung von Symbolen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
Preset	• `%PWMi.P`=1 wenn **Zeitbasis**=1 s • 1<=`%PWMi.P`<=100 wenn **Zeitbasis**=10 ms • 1<=`%PWMi.P`<=1000 wenn **Zeitbasis**=1 ms • 1<=`%PWMi.P`<=10000 wenn **Zeitbasis**=0,1 ms	Voreinstellung der Periode
Arbeitszyklus	Von 0 bis 100 **HINWEIS:** Werte über 100 werden als gleich 100 betrachtet.	Der **Arbeitszyklus** wird durch das Objekt `%PWMi.R` gesteuert und ist der Prozentsatz des Signals in Zustand 1 innerhalb der Periode. Die Breite von Zustand 1 (Tp) ist deshalb gleich: `TP = T x (%PWMi.R/100)`. Die Anwendung schreibt den Wert für `%PWMi.R`.
Kommentar	Benutzerdefinierter Text	Ein mit diesem Objekt zu verknüpfender Kommentar.

HINWEIS: Die Eigenschaften **Anz.Impuls**, **Aktuell** und **Fertig**, die in der Tabelle der **Eigenschaften von Impulsgeneratoren** auf der Registerkarte **Programmierung** aufgeführt werden, sind für die PWM-Funktion nicht relevant.

Objekte

Der `Pulse Width Modulation`-Funktionsbaustein ist mit folgenden Objekten verknüpft:

Objekt	Beschreibung	Größe (Bit)	Standardwert	Bereich	
`%PWMi.P`	Preset-Wert	16	Preset (unter **Konfiguration → Impulsgeneratoren**)	**Preset** `%PWMi.P`	**Zeitbasis**
				1...10000	0,1 ms
				1...1000	1 ms
				1...100	10 ms
				1	1 s (Standard)
`%PWMi.R`	Arbeitszyklus (`Ratio`)	16	0	0...100	

Wenn `%PWMi.P`:
- geändert wird, ist die Ausgangssignalperiode am Ende der aktuellen Periode betroffen.
- auf 0 gesetzt wird, wird die Funktion zur Impulsgenerierung gestoppt.
- außerhalb des Bereichs liegt, wird der Parameter auf 0 forciert und die Funktion zur Impulsgenerierung wird gestoppt.

Wenn `%PWMi.R`:
- auf 0 gesetzt wird, wird die Funktion zur Impulsgenerierung gestoppt (Ausgang wird auf 0 gesetzt).
- auf 100 gesetzt wird, wird das Ausgangssignal auf 1 gesetzt.
- geändert wird, wird die Ausgangssignalverhältnis am Ende der aktuellen Periode geändert.
- außerhalb des Bereichs liegt, wird der Parameter auf 0 forciert.

Zeitbasis

Die **Zeitbasis** wird im Menü **Konfiguration → Impulsgeneratoren** festgelegt und kann nur auf der Registerkarte **Konfiguration** geändert werden. Detaillierte Informatinen finden Sie unter Konfiguration der Impulsgeneratoren *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

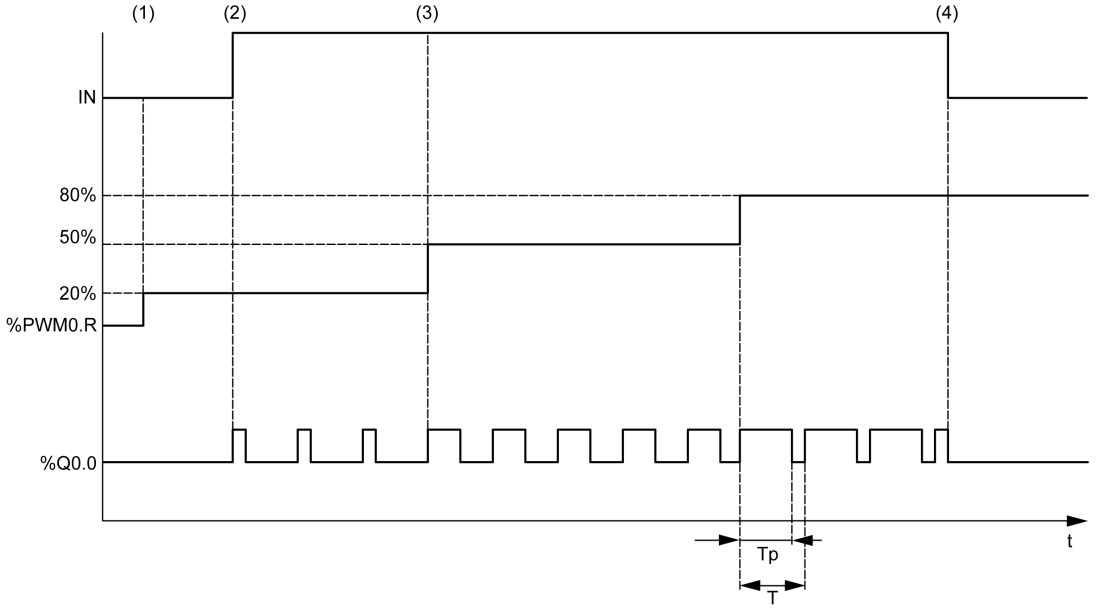
Die Ausgangssignalperiode `T` wird mit **Preset** und den **Zeitbasis**-Parametern so eingestellt, dass gilt: `T = %PWMi.P` x **Zeitbasis**.

Die nachstehende Tabelle zeigt den Bereich verfügbarer Perioden:

Zeitbasis	Frequenz bereich
0,1 ms	1 Hz...10000 Hz
1 ms	1 Hz...1000 Hz
10 ms	1 Hz...100 Hz
1 s	1 Hz...1 Hz

Zeitdiagramm

Dieses Diagramm veranschaulicht den Zeitablauf für den Funktionsbaustein `Pulse Width Modulation`:



(1) Das PWM-Verhältnis (`%PWMi.R`) wird auf 20 % gesetzt, `IN = 0`, d. h. die Impulsgenerierung ist nicht aktiv.
(2) `IN` wird auf 1 gesetzt, so dass der PWM-Ausgang aktiviert wird.
(3) Die Programmierbreite (`Tp`) Änderungen mit `%PWM.R`
(4) `IN` wird auf 0 gesetzt, so dass die Funktion gesperrt ist`PWM`

Sonderfälle

Sonderfall	Beschreibung
Auswirkung eines Kaltstarts (%S0=TRUE)	● Impulsgenerierung wird gestoppt. ● Während der Steuerungsinitialisierung wird der Ausgang auf 0 zurückgesetzt. ● Verhaltensweisen nach der Steuerungsinitialisierung: ❍ Wenn die Steuerung in den Status STOPPED (GESTOPPT) wechselt, wird die Fehlerausweichstrategie auf den Ausgang angewendet. ❍ Wenn die Steuerung in den Status RUNNING (IN BETRIEB) wechselt, werden die Konfigurationsparameter wiederhergestellt.
Auswirkung eines Warmstarts (%S1=TRUE)	● Impulsgenerierung wird gestoppt. ● Während der Steuerungsinitialisierung wird der Ausgang auf 0 zurückgesetzt. ● Wenn die Steuerung nach der Initialisierung in den Status STOPPED (GESTOPPT) wechselt, wird die Fehlerausweichstrategie auf den Ausgang angewendet.
Auswirkung bei Steuerungsstopp	● Impulsgenerierung wird gestoppt. ● Das Fehlerausweichverhalten ist von der konfigurierten Fehlerausweichstrategie abhängig: ❍ **Wert beibehalten**: Die Ausgänge werden auf 0 zurückgesetzt. ❍ **Fallback-Wert**: die Ausgänge werden auf die konfigurierten Fallback-Werte *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* eingestellt.
Auswirkung einer Online-Änderung	Keine

Programmierbeispiel

Einführung

Der Funktionsbaustein des Typs `Pulse Width Modulation` kann wie in diesem Programmierbeispiel konfiguriert werden.

Programmierbeispiel

In diesem Beispiel gilt Folgendes:

- Die Signalbreite wird vom Programm in Übereinstimmung mit dem Status der Steuerungseingänge `%I0.0` und `%I0.1` konfiguriert.
- Die Zeitbasis wird auf 10 ms gesetzt.
- Der Preset-Wert `%PWM0.P` wird auf 50 gesetzt, sodass das Schrittverhältnis 2 % entspricht.
- Die konfigurierbare Periode T ist gleich 500 ms.

Das Ergebnis ist:

- Wenn `%I0.0` und `%I0.1` auf gesetzt werden, wird das `%PWM0.R`-Verhältnis auf 20 % gesetzt und die Länge des Signals im Zustand 1 ist: 20 % x 500 ms = 100 ms.
- Werden `%I0.0` auf 1 und `%I0.1` auf 0 gesetzt, dann wird das `%PWM0.R`-Verhältnis auf 50 % gesetzt (Dauer 250 ms).
- Werden `%I0.0` und `%I0.1` auf 1 gesetzt, dann wird das `%PWM0.R`-Verhältnis auf 80 % gesetzt (Dauer 400 ms).

Beispiele für `Pulse Width Modulation`-Anweisungen:

Programmbaustein	Anweisung

0	`LDN  %I0.0`
	`ANDN  %I0.1`
	`[%PWM0.R:=20]`

1	`LD  %I0.0`
	`ANDN  %I0.1`
	`[%PWM0.R:=50]`

2	`LD  %I0.0`
	`AND  %I0.1`
	`[%PWM0.R:=80]`

3	`BLK  %PWM0`
	`LD  %I0.2`
	`IN`
	`END_BLK`

HINWEIS: Die Entsprechung in Kontaktplan finden Sie unter Umkehrbarkeit *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*.

Kapitel 6
Antrieb (%DRV)

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	74
Zustand der Antriebe und Logiksteuerungen	76
Hinzufügen eines Antriebsfunktionsbausteins	79
Konfiguration des Funktionsbausteins	81
MC_Power_ATV: Aktivieren/Deaktivieren der Endstufe	82
MC_Jog_ATV: Jog-Modus starten	85
MC_MoveVel_ATV: Bewegung mit spezifischer Geschwindigkeit	88
MC_Stop_ATV: Stoppen der Bewegung	91
MC_ReadStatus_ATV: Lesen des Gerätezustands	93
MC_ReadMotionState_ATV: Lesen des Bewegungszustands	96
MC_Reset_ATV: Bestätigen und Zurücksetzen von Fehlern	99
Fehlercodes	101

Beschreibung

Beschreibung

Durch Antriebsfunktionsbausteine DRV können Antriebsgeräte wie Altivar Regelantriebe durch M221 Logic Controller gesteuert werden. Beispiel:

- Steuern der Geschwindigkeit eines durch einen ATV-Antrieb verwalteten Motors und kontinuierliches Aktualisieren
- Überwachung des Zustands des ATV-Antriebs und Motors
- Verwalten von im ATV-Antrieb festgestellten Fehlern.

Kommunikationen finden über eine der folgenden Methoden statt.

- Konfiguration einer der seriellen Leitungen der Logiksteuerung als Modbus Serial-E/A-Scanner *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* mit dem Modbus RTU-Protokoll.
- Konfiguration des Ethernet-Ports als Modbus TCP IOScanner.

Fügen Sie in EcoStruxure Machine Expert - Basic zunächst die erwünschten ATV-Antriebsarten zum Modbus Serial E/A-Scanner oder Modbus TCP IOScanner hinzu. Dadurch werden vordefinierte Kanäle und Initialisierungsanfragen eingerichtet, die das Lesen und Schreiben von Daten auf bestimmten Registern auf dem ATV-Antrieb ermöglichen, wie zum Beispiel:

- **ETA**-Statuswort
- Erweitertes **ETI**-Statuswort
- **RFRD** Aktuelle Geschwindigkeit (RPM)
- **DP0** Fehlercode des letzten Fehlers
- **CMD**-Steuerwort

Die Datenübertragung wird unter Verwendung des Modbus-Anfragetyps **FC23 - Lesen/Schreiben mehrerer Register** ausgeführt. Dadurch kann das Programm beispielsweise mit einer einzelnen Modbus-Anfrage von **ETA**-, **ETI**- und **DP0**-Registern lesen und ins **CMD**-Register schreiben.

Die folgenden Antriebsfunktionsbausteine für Einzelachsen sind in der Registerkarte **Programmierung** von EcoStruxure Machine Expert - Basic verfügbar:

Funktionsbaustein	Beschreibung
MC_Power_ATV *(siehe Seite 82)*	Aktiviert oder deaktiviert die Endstufe eines Geräts.
MC_Jog_ATV *(siehe Seite 85)*	Startet den Jog-Betriebsmodus eines Geräts.
MC_MoveVel_ATV *(siehe Seite 88)*	Spezifiziert die Zielgeschwindigkeit eines Geräts.
MC_Stop_ATV *(siehe Seite 91)*	Stoppt die aktuelle Bewegung eines Geräts.
MC_ReadStatus_ATV *(siehe Seite 93)*	Gibt Zustandsinformationen eines Geräts wieder.
MC_ReadMotionState_ATV *(siehe Seite 96)*	Gibt Zustandsinformationen über die aktuelle Bewegung eines Geräts wieder.
MC_Reset_ATV *(siehe Seite 99)*	Setzt den Gerätefehler hinsichtlich des Antriebzustands *(siehe Seite 76)* zurück und bestätigt die MC_Power_ATV *(siehe Seite 82)*-Fehler.

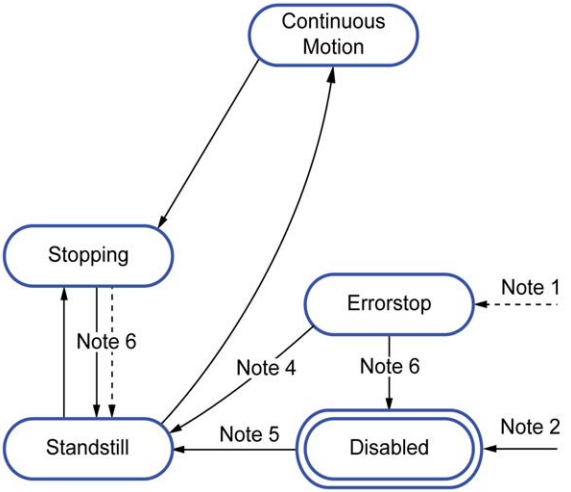
Es können maximal 16 Instanzen jedes Antriebsfunktionsbausteins gleichzeitig in einem Programm verwendet werden.

Wenn dem Modbus Serial E/A-Scanner oder dem Modbus TCP IOScanner ein Gerät hinzugefügt wird, dann weist EcoStruxure Machine Expert - Basic dem Gerät unter Verwendung eines %DRV*n*-Objekts eine Achse zu, wobei *n* der Nummer des ATV-Antriebs entspricht. Sie müssen jeden Antriebsfunktionsbaustein, den Sie Ihrem Programm hinzufügen, mit einer Achse verknüpfen; Sie müssen also eine Verbindung zwischen dem Funktionsbaustein, der Achse und dem im Modbus Serial E/A-Scanner oder Modbus TCP IOScanner definierten Zielgerät herstellen.

Zustand der Antriebe und Logiksteuerungen

Antriebszustandsdiagramm

Der Antrieb befindet sich immer in einem der im Diagramm unten beschriebenen Zustände. Die Ausführung eines Antriebsfunktionsbausteins oder das Auftreten eines Fehlers können einen Zustandsübergang zur Folge haben:



Hinweis 1 Jeder Zustand, wenn ein Fehler auftritt.

Hinweis 2 Jeder Zustand (wenn kein `ErrorAxis`), wenn `%MC_Power_ATV.status` 0 ist.

Hinweis 3 Übergang vom Zustand `ErrorStop` zum Zustand `Disabled`, nur wenn `%MC_Reset_ATV.Done` = 1 und `%MC_Power_ATV.status` = 0.

Hinweis 4: Übergang vom Zustand `ErrorStop` zum Zustand `Standstill`, nur wenn `%MC_Reset_ATV.Done` = 1, `%MC_Power_ATV.Enable` = 1 und `%MC_Power_ATV.Status` = 1.

Hinweis 5 Übergang vom Zustand `DISABLED` zum Zustand `Standstill`, nur wenn `%MC_Power_ATV.Enable` = 1 und `%MC_Power_ATV.Status` = 1.

Hinweis 6 Übergang vom Zustand `Stopping` zum Zustand `Standstill`, nur wenn `%MC_Stop_ATV.Done` = 1 und `%MC_Stop._ATV.Execute` = 0.

Die nachstehende Tabelle beschreibt die Antriebszustände:

Zustand	Beschreibung
`Disabled`	Ausgangszustand. Der Antrieb befindet sich nicht in einem Betriebszustand oder Fehlerzustand.
`Standstill`	Der Antrieb befindet sich in einem Betriebszustand (ETA = 16#xx37) und `Velocity` = 0 (RFRD = 0).
`ErrorStop`	Der Antrieb befindet sich in einem Fehlerzustand (ETA = 16#xxx8)
`Continuous motion`	Der Antrieb befindet sich in einem Betriebszustand (ETA = 16#xx37) und `Velocity` ≠ 0 (RFRD ≠ 0).
`Stopping`	Funktionsbaustein `MC_Stop_ATV` wird ausgeführt.

Der Funktionsbaustein MC_ReadStatus_ATV *(siehe Seite 93)* kann zum Lesen des ATV-Antriebs verwendet werden.

Zustandsübergänge der Logiksteuerungen

Die folgende Tabelle beschreibt wie Antriebsfunktionsbausteine durch Änderungen der Logiksteuerungszustände beeinflusst werden:

Zustand der Logiksteuerung	Einfluss auf Antriebsfunktionsbausteine
`RUNNING`	Antriebsfunktionsbausteine werden normalerweise gemäß der Benutzerlogik ausgeführt.
`STOPPED`	Die konfigurierten Antriebsachsen werden gestoppt, wenn die Steuerung in den `STOPPED`-Zustand übergeht, es sei denn, die Option **Fehlerausweichverhalten** ist auf **Werte beibehalten** eingestellt. Wenn die Option **Fehlerausweichverhalten** auf **Fehlerausweichwerte** eingestellt ist, dann wird der Befehl 0x00 zum ATV-Antrieb gesendet, was zu einem Switch on Disabled (NST)-Zustand führt. Wenn das **Fehlerausweichverhalten** auf **Werte beibehalten** eingestellt ist, dann wird keine Maßnahme ergriffen (der Befehl wird nicht geändert).
`HALTED`	Die konfigurierten Antriebsachsen werden gestoppt, wenn die Steuerung in den `HALTED`-Zustand übergeht, es sei denn, die Option **Fehlerausweichverhalten** ist auf **Werte beibehalten** eingestellt. Wenn die Option **Fehlerausweichverhalten** auf **Fehlerausweichwerte** eingestellt ist, dann wird der Befehl 0x00 zum ATV-Antrieb gesendet, was zu einem Switch on Disabled (NST)-Zustand führt. Wenn das **Fehlerausweichverhalten** auf **Werte beibehalten** eingestellt ist, dann wird keine Maßnahme ergriffen (der Befehl wird nicht geändert).
`POWERLESS`, `EMPTY`	Antriebsfunktionsbausteine werden nicht ausgeführt (der Modbus Serial E/A-Scanner oder Modbus TCP IOScanner wird gestoppt). Dies ist auch der Fall, wenn die Anwendung in der Steuerung aktualisiert wird.

HINWEIS: Falls sich die Steuerung im Zustand HALTED oder STOPPED befindet und die Option **Werte beibehalten** ausgewählt ist, dann erhält der Antrieb keine weiteren Befehle von der Steuerung. Deswegen muss der Antrieb den geeigneten zu übernehmenden Zustand bestimmen. Wenn Sie für Ihren Antrieb **Werte beibehalten** auswählen, müssen Sie dies in Ihrer Gefahren- und Risikoanalyse bezüglich möglicher Folgeschäden oder Gefahren berücksichtigen

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass bei der Konzeption Ihrer Maschine eine Risikoanalyse nach EN/ISO 12100 durchgeführt und respektiert wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Hinzufügen eines Antriebsfunktionsbausteins

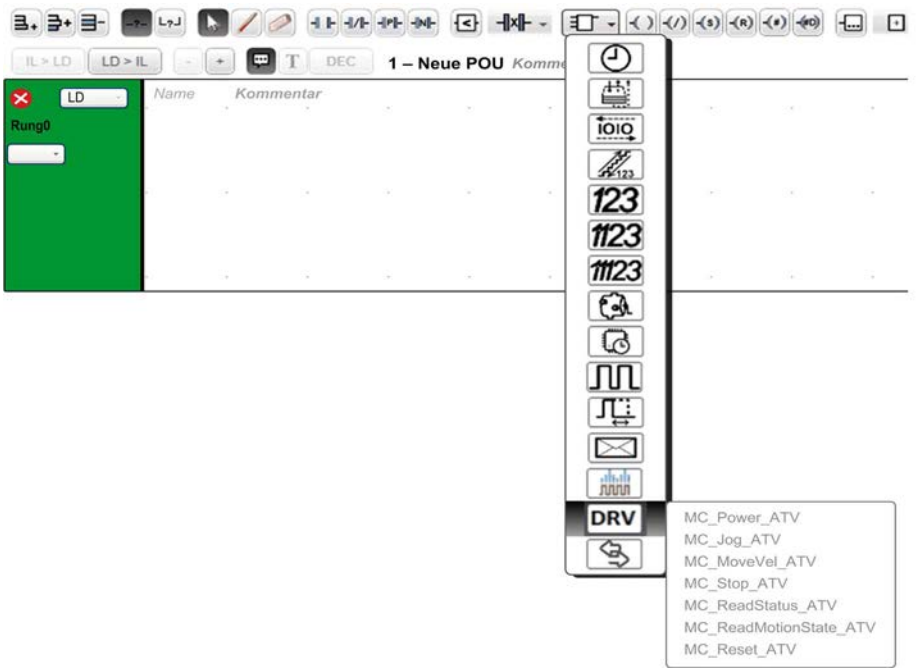
Voraussetzungen

Voraussetzungen für das Hinzufügen eines Antriebsfunktionsbausteins:

- Ein Modbus Serial E/A-Scanner oder Modbus TCP IOScanner muss auf einer seriellen Leitung oder im Ethernet-Netzwerk konfiguriert werden
- Die zu steuernden ATV-Antriebe müssen auf dem Modbus Serial E/A-Scanner oder dem Modbus TCP IOScanner hinzugefügt und konfiguriert *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* werden.

Hinzufügen eines Antriebsfunktionsbausteins

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Instanz eines Antriebsfunktionsbausteins hinzuzufügen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie die Registerkarte **Programmierung** aus.
2	Wählen Sie **Funktionsbausteine → Antrieb** aus, wie in der folgenden Abbildung gezeigt: 
3	Klicken Sie in den Programmbaustein, um den ausgewählten Funktionsbaustein zu platzieren.
4	Verknüpft die Eingänge/Ausgänge des Funktionsbausteins.

Entfernen eines Funktionsbausteins

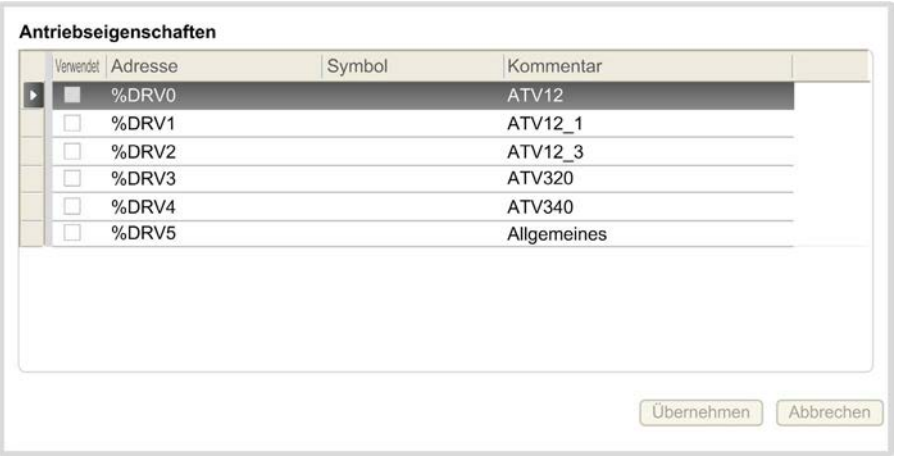
Gehen Sie wie folgt vor, um eine Instanz eines Antriebsfunktionsbausteins zu entfernen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf der Registerkarte **Programmierung** auf die Instanz des Funktionsbausteins.
2	Drücken Sie **Entf**, um den ausgewählten Funktionsbaustein zu löschen.

Konfiguration des Funktionsbausteins

Konfigurieren von Antriebsobjekten

Jeder Antriebsfunktionsbaustein ist mit einem Antriebsobjekt (%DRV) verknüpft. Zur Anzeige einer Liste der konfigurierten Antriebsobjekte:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie die Registerkarte **Programmieren → Tools** aus und klicken Sie auf **Antriebsobjekte → Antrieb**, um die Eigenschaften der Antriebsobjekte anzuzeigen. 
2	Aktualisieren Sie die Eigenschaften wie erfordert und klicken Sie auf **Anwenden**

Antriebsfunktionsbausteine haben die folgenden Eigenschaften:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	Nein	True/False	False	Gibt an, ob das Antriebsobjekt im Programm verwendet wird.
Adresse	Nein	%DRVn	%DRVn	Die Adresse des Antriebsobjekts, wobei n der Objektnummer entspricht.
Symbol	Ja	–	–	Hiermit kann ein Symbol angegeben werden, das mit dem Antriebsobjekt verknüpft werden soll. Klicken Sie doppelt auf die Zelle, um ein Symbol zu definieren oder bearbeiten.
Kommentar	Ja	–	–	Hiermit kann ein Kommentar angegeben werden, der mit dem Antriebsobjekt verknüpft werden soll. Klicken Sie doppelt auf die Zelle, um einen Kommentar zu definieren oder bearbeiten.

MC_Power_ATV: Aktivieren/Deaktivieren der Endstufe

Beschreibung

Der Funktionsbaustein aktiviert oder deaktiviert die Endstufe des Antriebs.

Eine steigende Flanke des Eingangs `Enable` aktiviert die Endstufe. Sobald die Endstufe aktiviert ist, wird der Ausgang `Status` auf 1 gesetzt.

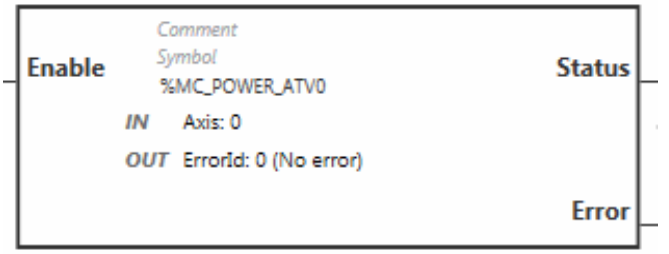
Eine fallende Flanke des Eingangs `Enable` deaktiviert die Endstufe (`Shutdown`-Befehl ohne `Error`). Sobald die Endstufe deaktiviert ist, wird der Ausgang `Status` zurück auf 0 gesetzt.

Wenn das interne Zustandsregister ETA des ATV-Antriebs vor dem Überschreiten des Timeout-Werts keinen Betriebszustand erreicht hat, wird ein `Timeout Error` generiert. Die Timeout-Zeit ist entweder das Vierfache der Kanalzykluszeit oder 10 Sekunden, je nachdem, welcher Wert größer ist. Es ist eine Dauer von minimal 10 Sekunden erforderlich, damit der Antrieb reagieren kann.

Wenn während der Ausführung des Funktionsbausteins Fehler erkannt werden, wird der Ausgang `Error` auf 1 gesetzt. Dies führt zu einem Shutdown-Befehl (CMD = 16#0006) zum Deaktiveren des ATV-Antriebs (Ready to switch on-Zustand, ETA = 16#xx21).

Wenn ein Fehler auftritt, kann die Endstufe nur durch eine erfolgreiche Ausführung des Funktionsbausteins MC_Reset_ATV *(siehe Seite 99)* wiederhergestellt werden.

Grafische Darstellung



Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Bezeichnung	Objekt	Initialwert	Beschreibung
`Enable`	-	0	Wird auf 1 gesetzt, um die Ausführung des Funktionsbausteins zu starten und die Endstufe zu aktivieren. Wird auf 0 gesetzt, um die Ausführung des Funktionsbausteins anzuhalten und die Endstufe zu deaktivieren.
`Axis`	`%MC_POWER_ATV`*`i`*`.AXIS` wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht	-	Bezeichner der Achse (`%DRV0` bis `%DRV15`), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Bezeichnung	Objekt	Initialwert	Value
`Status`	`%MC_POWER_ATVi.STATUS` wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht	0	Standardwert: 0 ● 0: Endstufe ist deaktiviert. ● 1: Endstufe ist aktiviert. Wird auf 1 gesetzt, wenn der ATV-Antrieb einen Betriebszustand erreicht (ETA = 16#xx37)
`Error`	`%MC_POWER_ATVi.ERROR` wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht	0	Auf 0 gesetzt, wenn kein Fehler erkannt wurde. Auf 1 gesetzt, wenn während der Ausführung ein Fehler auftritt. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet. Das `ErrorId`-Ausgangsobjekt gibt die Ursache des Fehlers an.
`ErrorId`	`%MC_POWER_ATV`*`i`*`.ERRORID` wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht	0 (Kein Fehler)	Vom Funktionsbaustein angegebener Fehlercode, wenn der Ausgang `Error` auf 1 gesetzt ist. Für weitere Informationen zu Fehlern, siehe Fehlercodes *(siehe Seite 101)*. Bereich: 0 bis 65535

Parameter

Klicken Sie doppelt auf den Funktionsbaustein, um die Funktionsbausteinsparameter anzuzeigen.

Der `MC_Power_ATV`-Funktionsbaustein verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Wert	Beschreibung
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse derzeit in einem Programm verwendet.
Adresse	`%MC_Power_ATVi`	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtanzahl der mit der Steuerung verfügbaren Objekte entspricht. Die maximale Anzahl der Antriebsobjekte können Sie der Tabelle Maximale Anzahl an Objekten *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* entnehmen.
Symbol	Symbol	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Detaillierte Informationen finden Sie unter Definition und Verwendung von Symbolen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
Achse	**%DRV***n*, wobei n einem Wert von 0 bis 15 entspricht **Keine**	Wählen Sie die Achse (Antriebsobjektinstanz) aus, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Das Antriebsobjekt muss zuvor auf dem Modbus TCP IOScanner oder Modbus Serial-E/A-Scanner *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* konfiguriert werden.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

Aktualisieren Sie die Parameter wie erfordert und klicken Sie auf **Anwenden**

MC_Jog_ATV: Jog-Modus starten

Beschreibung

Der Funktionsbaustein Jog startet den Betriebsmodus. Eine Jog-Operation befiehlt dem Gerät sich mit einer spezifischen Geschwindigkeit vorwärts oder rückwärts zu bewegen.

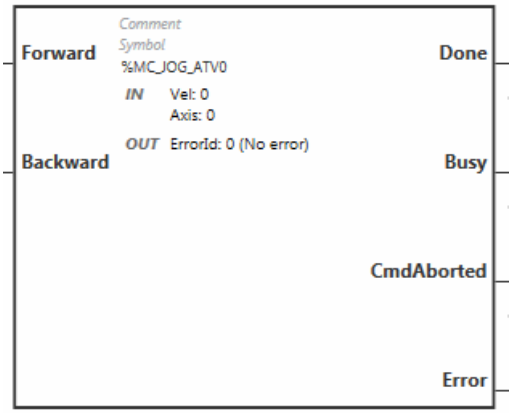
Wenn der Funktionsbaustein MC_MoveVel_ATV *(siehe Seite 88)* oder MC_Stop_ATV *(siehe Seite 91)* während der Ausführung des Funktionsbausteins aktiviert ist (`Busy`-Ausgang auf 1 gesetzt), dann befiehlt der Funktionsbaustein MC_Jog_ATV die Bewegung. Der Ausgang `Busy` wird auf 0 zurückgesetzt und der Ausgang `CmdAborted` wird auf 1 gesetzt.

Wenn eine Jog-Operation ausgeführt wird, dann wird eine Änderung des Geschwindigkeitswerts (`Vel`) nur beim Erkennen einer fallenden/steigenden Flanke am Eingang `Forward` oder `Backward` angewandt.

Wenn der Ausgang Error oder CmdAborted auf 1 gesetzt ist, dann müssen die Eingänge `Forward` und `Backward` erst auf 0 zurückgesetzt werden und eine neue steigende Flanke muss am Eingang `Forward` und/oder `Backward` angewandt werden, um die Bewegung erneut zu starten.

Das Starten einer Jog-Operation während der Funktionsbaustein MC_Stop_ATV *(siehe Seite 91)* ausgeführt wird, führt zu einem Stop Active Error. Das Starten einer Jog-Operation, wenn der Antrieb nicht in einem Betriebszustand ist (ETA ≠ 16#xx37), führt zu einem Not Run Error.

Grafische Darstellung



Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Objekt	Initialwert	Beschreibung
`Forward`	-	0	Das Einstellen des Eingangs `Forward` oder `Backward` auf 1 startet die Jog-Bewegung. Wenn die Eingänge `Forward` und `Backward` beide auf 1 gesetzt sind, dann bleibt der Betriebsmodus aktiv, die Jog-Bewegung wird angehalten und der Ausgang `Busy` bleibt auf dem Wert 1. Wenn die Eingänge `Forward` und `Backward` beide auf 0 gesetzt werden, wird der Betriebsmodus beendet und der Ausgang `Done` wird für einen Zyklus auf 1 gesetzt.
`Backward`	-	0	
`Vel`	`%MC_JOG_ATVi.VEL` wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht	0	Zielgeschwindigkeit für den Betriebsmodus Jog, in Umdrehungen pro Minute (RPM). Wenn eine Jog-Operation ausgeführt wird, dann wird eine Änderung des Geschwindigkeitswerts `Vel` nur beim Erkennen einer fallenden/steigenden Flanke am Eingang `Forward` oder `Backward` angewandt. Bereich: -32768 bis 32767
`Axis`	`%MC_JOG_ATVi.AXIS` wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht	-	Bezeichner der Achse (`%DRV0` bis `%DRV15`), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. Die Achse muss zuerst in der Registerkarte **Konfiguration** deklariert werden.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Ausgangsobjekt	Initialwert	Beschreibung
`Done`	`%MC_JOG_ATVi.DONE`	0	Wird für einen Zyklus auf 1 gesetzt, wenn beide Eingänge `Forward` und `Backward` auf 0 gesetzt sind. Wird auf 1 gesetzt, um anzuzeigen, dass der Betriebsmodus Jog beendet wurde.
`Busy`	`%MC_JOG_ATVi.BUSY`	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn: • `Jog` wird ausgeführt (`Forward` = 1 oder `Backward` = 1) • Beide Eingänge `Forward` und `Backward` werden auf 1 gesetzt, was angibt, dass der Jog-Betriebsmodus aktiv bleibt und die Job-Bewegung angehalten wird.
`CmdAborted`	`%MC_JOG_ATVi.CMDABORTED`	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Funktionsbaustein wegen der Ausführung eines anderen Befehls beendet wird.

Ausgang	Ausgangsobjekt	Initialwert	Beschreibung
`Error`	`%MC_JOG_ATVi.ERROR`	0	Auf 0 gesetzt, wenn kein Fehler erkannt wurde. Auf 1 gesetzt, wenn während der Ausführung ein Fehler auftritt. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet. Das `ErrorId`-Ausgangsobjekt gibt die Ursache des Fehlers an.
`ErrorId`	`%MC_JOG_ATVi.ERRORID`	0 (Kein Fehler)	Vom Funktionsbaustein angegebener Fehlercode, wenn der Ausgang `Error` auf 1 gesetzt ist. Für weitere Informationen zu Fehlern, siehe Fehlercodes *(siehe Seite 101)*. Bereich: 0 bis 65535

Parameter

Klicken Sie doppelt auf den Funktionsbaustein, um die Funktionsbausteinsparameter anzuzeigen.

Der `MC_Jog_ATV`-Funktionsbaustein verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Wert	Beschreibung
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse derzeit in einem Programm verwendet.
Adresse	`%MC_Jog_ATVi`	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtanzahl der mit der Steuerung verfügbaren Objekte entspricht. Die maximale Anzahl der Antriebsobjekte können Sie der Tabelle Maximale Anzahl an Objekten *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* entnehmen.
Symbol	Symbol	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Detaillierte Informationen finden Sie unter Definition und Verwendung von Symbolen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
Achse	**%DRV***n*, wobei n einem Wert von 0 bis 15 entspricht **Keine**	Wählen Sie die Achse (Antriebsobjektinstanz) aus, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Das Antriebsobjekt muss zuvor auf dem Modbus TCP IOScanner oder Modbus Serial-E/A-Scanner *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* konfiguriert werden.
Geschw.	Zielgeschwindigkeit	Geben Sie die Zielgeschwindigkeit für den Betriebsmodus Jog ein und drücken Sie auf „Eingabe“. Standardwert: 0 Bereich: -32768 bis 32767
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

Aktualisieren Sie die Parameter wie erfordert und klicken Sie auf **Anwenden**

MC_MoveVel_ATV: Bewegung mit spezifischer Geschwindigkeit

Beschreibung

Dieser Funktionsbaustein startet den Profile Velocity-Betriebsmodus mit einer spezifischen Geschwindigkeit. Sobald die Endgeschwindigkeit erreicht ist, wird der Ausgang `InVel` auf 1 gesetzt.

Wenn der Funktionsbaustein MC_Jog_ATV *(siehe Seite 85)* oder MC_Stop_ATV *(siehe Seite 91)* beim Ausführen dieses Funktionsbausteins aktiviert ist (`Busy`-Ausführung auf 1 gesetzt), dann befiehlt `MC_MoveVel_ATV` die Bewegung. In diesem Fall wird der Ausgang `Busy` auf 0 zurückgesetzt und der Ausgang `CmdAborted` wird auf 1 gesetzt.

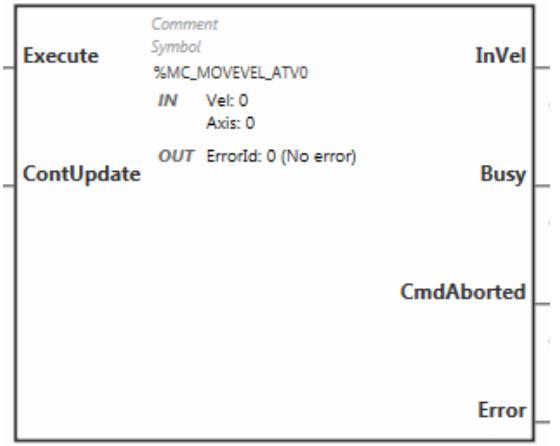
Die Eingangswerte `ContUpdate` und `Vel` werden bei einer steigenden Flanke an Eingang `Execute` angewandt.

Wenn einer der beiden Ausgänge `Error` oder `CmdAborted` von `MC_MoveVel_ATV` auf 1 gesetzt ist, dann ist eine neue steigende Flanke an `Execute` notwendig, um die Bewegung wiederaufzunehmen.

Das Starten dieses Funktionsbausteins während der Funktionsbaustein MC_Stop_ATV *(siehe Seite 91)* ausgeführt wird, führt zu einem Stop Active Error.

Das Starten dieses Funktionsbausteins, wenn der Antrieb nicht in einem Betriebszustand ist (ETA ≠ 16#xx37), führt zu einem Not Run Error.

Grafische Darstellung



Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Objekt	Initialwert	Beschreibung
`Execute`	-	0	Zum Start der Ausführung des Funktionsbausteins auf 1 setzen.
`ContUpdate`	-	0	Wird vor der Ausführung des Funktionsbausteins auf 1 gesetzt, um die kontinuierliche Aktualisierung des `Vel`-Parameterwerts zu aktivieren.
`Vel`	`%MC_MOVEVEL_ATVi.VEL` wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht	0	Zielgeschwindigkeit für den Betriebsmodus in Einheiten von Umdrehungen pro Minute (RPM). Bereich: -32.768 bis 32.767. Ein negativer Wert forciert die Bewegung in die entgegengesetzte Richtung.
`Axis`	`%MC_MOVEVEL_ATVi.AXIS` wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht	-	Bezeichner der Achse (`%DRV0` bis `%DRV15`), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. Die Achse muss zuerst in der Registerkarte **Konfiguration** deklariert werden.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Objekt	Initialwert	Beschreibung
`InVel`	`%MC_MOVEVEL_ATVi.INVEL`	0	0 gibt an, dass die Zielgeschwindigkeit (`Vel`) nicht erreicht wurde. Wird auf 1 gesetzt, wenn die Zielgeschwindigkeit (`Vel`) erreicht wurde.
`Busy`	`%MC_MOVEVEL_ATVi.BUSY`	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Bleibt auf 1, selbst wenn die Zielgeschwindigkeit erreicht wurde. Wird auf 0 gesetzt, wenn der Funktionsbaustein gestoppt oder abgebrochen wird.
`CmdAborted`	`%MC_MOVEVEL_ATVi.CMDABORTED`	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn die Ausführung des Funktionsbausteins wegen der Ausführung eines anderen Befehls beendet wurde.
`Error`	`%MC_MOVEVEL_ATVi.ERROR`	0	Auf 0 gesetzt, wenn kein Fehler erkannt wurde. Auf 1 gesetzt, wenn während der Ausführung ein Fehler auftritt. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet. Das `ErrorId`-Ausgangsobjekt gibt die Ursache des Fehlers an.

Ausgang	Objekt	Initialwert	Beschreibung
`ErrorId`	`%MC_MOVEVEL_ATVi.ERRORID`	0 (Kein Fehler)	Vom Funktionsbaustein angegebener Fehlercode, wenn der Ausgang `Error` auf 1 gesetzt ist. Für weitere Informationen zu Fehlern, siehe Fehlercodes *(siehe Seite 101)*. Bereich: 0 bis 65535

HINWEIS: Wenn der Geschwindigkeitsbefehl des ATV-Antriebs niedrig (< 10) ist, dann sind die Parameter `InVel` und `ConstantVel` möglicherweise ungültig, da der Geschwindigkeitsbereich des ATV-Antriebs selbst nicht akkurat sein könnte.

Parameter

Klicken Sie doppelt auf den Funktionsbaustein, um die Funktionsbausteinsparameter anzuzeigen.

Der `MC_MovelVel_ATV`-Funktionsbaustein verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Wert	Beschreibung
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse derzeit in einem Programm verwendet.
Adresse	`%MC_MovelVel_ATVi`	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtanzahl der mit der Steuerung verfügbaren Objekte entspricht. Die maximale Anzahl der Antriebsobjekte können Sie der Tabelle Maximale Anzahl an Objekten *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* entnehmen.
Symbol	Symbol	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Detaillierte Informationen finden Sie unter Definition und Verwendung von Symbolen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
Achse	**%DRV***n*, wobei n einem Wert von 0 bis 15 entspricht **Keine**	Wählen Sie die Achse (Antriebsobjektinstanz) aus, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Das Antriebsobjekt muss zuvor auf dem Modbus TCP IOScanner oder Modbus Serial-E/A-Scanner *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* konfiguriert werden.
Geschw.	Zielgeschwindigkeit	Geben Sie die Zielgeschwindigkeit für den Betriebsmodus ein und drücken Sie auf „Eingabe“. Standardwert: 0 Bereich: -32.768 bis 32.767. Ein negativer Wert forciert die Bewegung in die entgegengesetzte Richtung.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

Aktualisieren Sie die Parameter wie erfordert und klicken Sie auf **Anwenden**

MC_Stop_ATV: Stoppen der Bewegung

Beschreibung

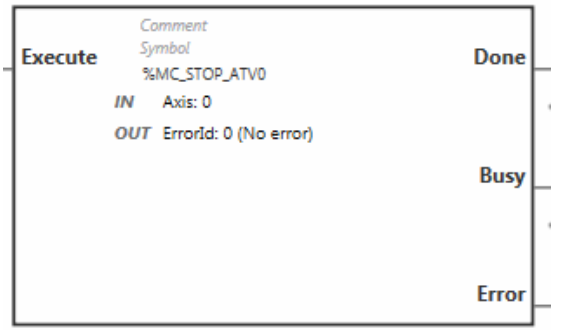
Dieser Funktionsbaustein stoppt die aktuelle Bewegung des spezifizierten Antriebs.

Antriebsspezifische Stop-Parameter, beispielsweise Verzögerung, werden in der Konfigurationd es Antriebs zur Verfügung gestellt.

Wenn dies durch eine steigende Flanke am Eingang `Execute` ausgelöst wird, dann wird jede weitere Aktivität am Eingang `Execute` ignoriert, bis `Done` auf TRUE gesetzt wird. Die Ausführung eines anderen Antriebsfunktionsbausteins während `MC_Stop_ATV` beschäftigt ist, wird das Stop-Verfahren nicht abbrechen—der Funktionsbaustein `MC_Stop_ATV` bleibt beschäftigt und der andere Funktionsbaustein endet mit einem Fehler.

Das Stop-Verfahren kann nur durch ein Deaktivieren der Endstufe unterbrochen werden oder wenn ein Fehler auftritt (beispielsweise ATV Not Run -Fehler oder Modbus TCP IOScanner-Fehler oder Modus Serial E/A-Scannerfehler).

Grafische Darstellung



Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Objekt	Initialwert	Beschreibung
`Execute`	-	0	Zum Start der Ausführung des Funktionsbausteins auf 1 setzen. Die Ausführung eines anderen Bewegungsfunktionsbausteins ist nicht möglich, wenn der Ausgang `Busy` auf 1 gesetzt ist. In diesem Fall wird der andere Funktionsbaustein einen Fehler wiedergeben.
`Axis`	`%MC_STOP_ATVi.AXIS` wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht	-	Bezeichner der Achse (`%DRV0` bis `%DRV15`), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Ausgangsobjekt	Initialwert	Beschreibung
`Done`	`%MC_STOP_ATVi.DONE`	0	Wird auf 1 gesetzt, um anzuzeigen, dass der Funktionsbaustein komplett ist.
`Busy`	`%MC_STOP_ATVi.BUSY`	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Funktionsbaustein mit der Ausführung startet.
`Error`	`%MC_STOP_ATVi.ERROR`	0	Auf 0 gesetzt, wenn kein Fehler erkannt wurde. Auf 1 gesetzt, wenn während der Ausführung ein Fehler auftritt. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet. Das `ErrorId`-Ausgangsobjekt gibt die Ursache des Fehlers an.
`ErrorId`	`%MC_STOP_ATVi.ERRORID`	0 (Kein Fehler	Vom Funktionsbaustein angegebener Fehlercode, wenn der Ausgang `Error` auf 1 gesetzt ist. Für weitere Informationen zu Fehlern, siehe Fehlercodes *(siehe Seite 101)*. Bereich: 0 bis 65535

Parameter

Klicken Sie doppelt auf den Funktionsbaustein, um die Funktionsbausteinsparameter anzuzeigen.

Der `MC_Stop_ATV`-Funktionsbaustein verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Wert	Beschreibung
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse derzeit in einem Programm verwendet.
Adresse	`%MC_Stop_ATVi`	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtanzahl der mit der Steuerung verfügbaren Objekte entspricht. Die maximale Anzahl der Antriebsobjekte können Sie der Tabelle Maximale Anzahl an Objekten *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* entnehmen.
Symbol	Symbol	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Detaillierte Informationen finden Sie unter Definition und Verwendung von Symbolen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
Achse	**%DRV***n*, wobei n einem Wert von 0 bis 15 entspricht **Keine**	Wählen Sie die Achse (Antriebsobjektinstanz) aus, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Das Antriebsobjekt muss zuvor auf dem Modbus TCP IOScanner oder Modbus Serial-E/A-Scanner *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* konfiguriert werden.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

Aktualisieren Sie die Parameter wie erfordert und klicken Sie auf **Anwenden**

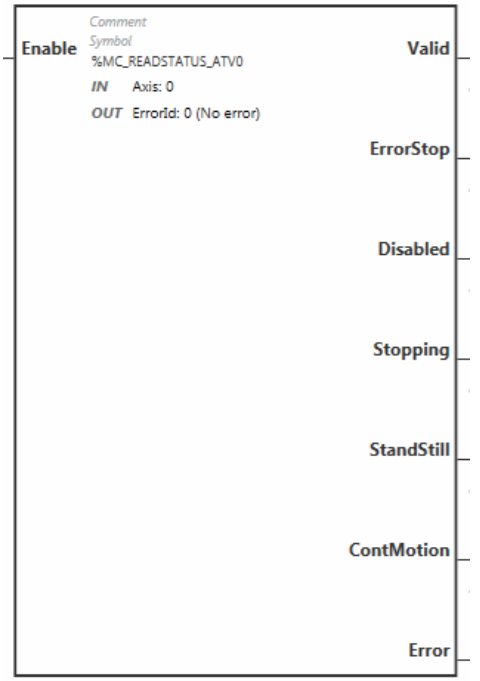
MC_ReadStatus_ATV: Lesen des Gerätezustands

Beschreibung

Der Funktionsbaustein liest des Zustand des ATV-Antriebs.

Für Details zu den Zuständen, siehe das Antriebszustandsdiagramm *(siehe Seite 76)*.

Grafische Darstellung



Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Bezeichnung	Objekt	Initialwert	Beschreibung
`Enable`	-	0	Zum Aktivieren des Funktionsbausteins auf 1 setzen.
`Axis`	`%MC_READSTATUS_ATVi.AXIS` wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht	-	Bezeichner der Achse (`%DRV0` bis `%DRV15`), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Bezeichnung	Objekt	Initialwert	Beschreibung
`Valid`	`%MC_ READSATUS _ ATVi.VALID`	0	Wird auf 1 gesetzt, während der Funktionsbaustein ohne Fehler ausgeführt wird.
`ErrorStop`	`%MC_ READSTATUS _ ATVi.ERRORSTOP`	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn sich der ATV-Antrieb in einem Fehlerzustand (ETA = 16#xxx8) befindet.
`Disabled`	`%MC_ READSTATUS _ ATVi.DISABLED`	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn sich der ATV-Antrieb nicht in einem Betriebszustand oder Fehlerzustand befindet.
`Stopping`	`%MC_ READSTATUS _ ATVi.STOPPING`	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Funktionsbaustein `MC_Stop_ATV` ausgeführt oder die Bewegung angehalten wird.
`Standstill`	`%MC_ READSTATUS _ ATVi.STANDSTILL`	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn sich der ATV-Antrieb in einem Betriebszustand befindet und die Geschwindigkeit 0 ist (ETA = 16#xx37 und RFRD = 0).
`ContMotion`	`%MC_ READSTATUS _ ATVi.CONTMOTION`	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn sich der ATV-Antrieb in einem Betriebszustand befindet und die Geschwindigkeit nicht 0 ist (ETA = 16#xx37 und RFRD ≠ 0).
`Error`	`%MC_ READSTATUS _ ATVi.ERROR`	0	Auf 0 gesetzt, wenn kein Fehler erkannt wurde. Auf 1 gesetzt, wenn während der Ausführung ein Fehler auftritt. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet. Das `ErrorId`-Ausgangsobjekt gibt die Ursache des Fehlers an.
`ErrorId`	`%MC_READSTATUS_ ATVi.ERRORID`	0 (Kein Fehler)	Vom Funktionsbaustein angegebener Fehlercode, wenn der Ausgang `Error` auf 1 gesetzt ist. Für weitere Informationen zu Fehlern, siehe Fehlercodes *(siehe Seite 101)*. Bereich: 0 bis 65535

Parameter

Klicken Sie doppelt auf den Funktionsbaustein, um die Funktionsbausteinsparameter anzuzeigen.

Der `MC_ReadStatus_ATV`-Funktionsbaustein verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Wert	Beschreibung
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse derzeit in einem Programm verwendet.
Adresse	`%MC_ReadStatus_ATVi`	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtanzahl der mit der Steuerung verfügbaren Objekte entspricht. Die maximale Anzahl der Antriebsobjekte können Sie der Tabelle Maximale Anzahl an Objekten *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* entnehmen.
Symbol	Symbol	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Detaillierte Informationen finden Sie unter Definition und Verwendung von Symbolen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
Achse	**%DRV***n*, wobei n einem Wert von 0 bis 15 entspricht **Keine**	Wählen Sie die Achse (Antriebsobjektinstanz) aus, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Das Antriebsobjekt muss zuvor auf dem Modbus TCP IOScanner oder Modbus Serial-E/A-Scanner *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* konfiguriert werden.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

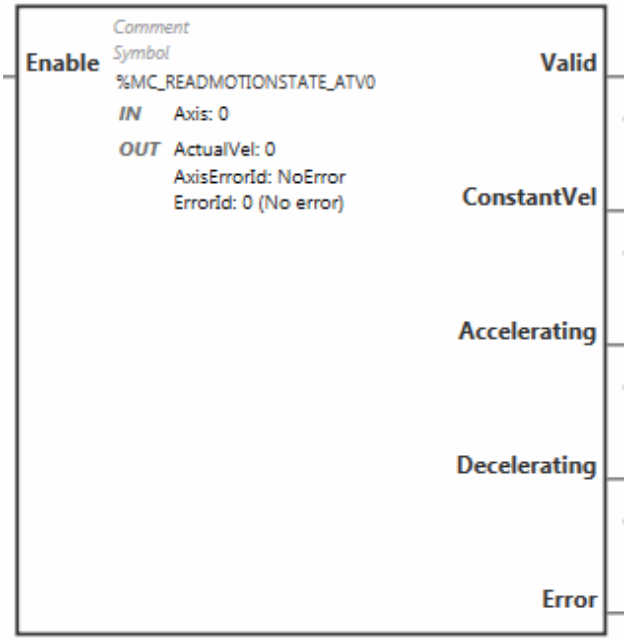
Aktualisieren Sie die Parameter wie erfordert und klicken Sie auf **Anwenden**

MC_ReadMotionState_ATV: Lesen des Bewegungszustands

Beschreibung

Dieser Funktionsbaustein gibt Zustandsinformationen über die vom ATV-Antrieb gelesene Bewegung wieder.

Grafische Darstellung



Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Objekt	Initialwert	Beschreibung
`Enable`	-	0	Zum Start der Ausführung des Funktionsbausteins auf 1 setzen.
`Axis`	`%MC_READMOTIONSTATE_ATVi.AXIS` wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht.	-	Bezeichner der Achse (`%DRV0` bis `%DRV15`), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Objekt	Initialwert	Beschreibung
`Valid`	`%MC_ READMOTIONSTATE _ ATVi.VALID`	0	Wird auf 1 gesetzt, während der Funktionsbaustein ohne Fehler ausgeführt wird.
`ConstantVel`	`%MC_ READMOTIONSTATE _ ATVi.CONSTANTVEL`	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn eine Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit ausgeführt wird (ETA-Register)
`Accelerating`	`%MC_ READMOTIONSTATE _ ATVi.ACCELERATING`	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Motor beschleunigt wird (ETI-Register).
`Decelerating`	`%MC_ READMOTIONSTATE _ ATVi.DECELERATING`	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Motor verlangsamt wird (ETI-Register).
`Error`	`%MC_ READMOTIONSTATE _ ATVi.ERROR`	0	Auf 0 gesetzt, wenn kein Fehler erkannt wurde. Auf 1 gesetzt, wenn während der Ausführung ein Fehler auftritt. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet. Das `ErrorId`-Ausgangsobjekt gibt die Ursache des Fehlers an.
`ActualVel`	`%MC_READMOTIONSTATE_ ATVi.ACTUALVEL`	0	Die vom ATV-Antrieb wiedergegebene Geschwindigkeit (RFRD-Register). Bereich: -32768 bis 32767
`AxisErrorId`	`%MC_READMOTIONSTATE_ ATVi.AXISERRORID`	0	Der vom ATV-Antrieb wiedergegebene Bezeichner des Achsenfehlers (DP0-Register). Wenn sich der Antrieb in einem Fehlerzustand befindet, tritt ein Achsenfehler auf. Wird auf 0 gesetzt, wenn sich der Antrieb nicht in einem Fehlerzustand (ETA-Register ≠ 16#xxx8) befindet Für weitere Informationen zu Achsenfehlern, siehe AxisErrorId Fehlercodes *(siehe Seite 101)*. Bereich: -32768 bis 32767
`ErrorId`	`%MC_READMOTIONSTATE_ ATVi.ERRORID`	Kein Fehler (nOF)	Vom Funktionsbaustein angegebener Fehlercode, wenn der Ausgang `Error` auf 1 gesetzt ist. Für weitere Informationen zu Fehlern, siehe Fehlercodes *(siehe Seite 101)*. Bereich: 0 bis 65535

HINWEIS: Wenn der Geschwindigkeitsbefehl des ATV-Antriebs niedrig (< 10) ist, dann sind die Parameter `InVel` und `ConstantVel` möglicherweise ungültig, da der Geschwindigkeitsbereich des ATV-Antriebs selbst nicht akkurat sein könnte.

Parameter

Klicken Sie doppelt auf den Funktionsbaustein, um die Funktionsbausteinsparameter anzuzeigen.

Der `MC_ReadMotionState_ATV`-Funktionsbaustein verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Wert	Beschreibung
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse derzeit in einem Programm verwendet.
Adresse	`%MC_ReadMotionState_ATVi`	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtanzahl der mit der Steuerung verfügbaren Objekte entspricht. Die maximale Anzahl der Antriebsobjekte können Sie der Tabelle Maximale Anzahl an Objekten *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* entnehmen.
Symbol	Symbol	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Detaillierte Informationen finden Sie unter Definition und Verwendung von Symbolen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
Achse	**%DRV***n*, wobei n einem Wert von 0 bis 15 entspricht **Keine**	Wählen Sie die Achse (Antriebsobjektinstanz) aus, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Das Antriebsobjekt muss zuvor auf dem Modbus TCP IOScanner oder Modbus Serial-E/A-Scanner *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* konfiguriert werden.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

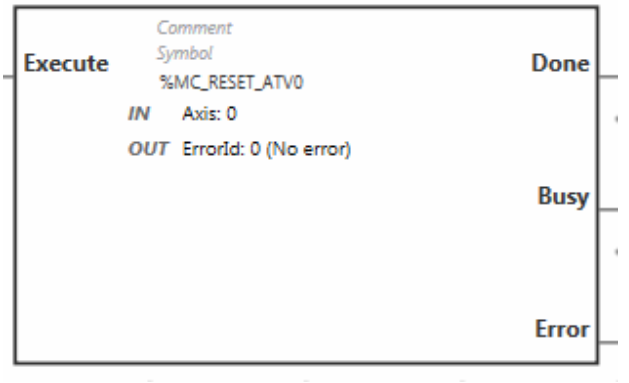
Aktualisieren Sie die Parameter wie erfordert und klicken Sie auf **Anwenden**

MC_Reset_ATV: Bestätigen und Zurücksetzen von Fehlern

Beschreibung

Dieser Funktionsbaustein wird verwendet, um einen Fehler zu bestätigen und die Fehlerbedingung auf dem Antrieb zu reinitialisieren. Weitere Informationen finden Sie im Antriebszustands-diagramm *(siehe Seite 76)*.

Grafische Darstellung



Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Bezeichnung	Objekt	Initialwert	Beschreibung
`Execute`	-	0	Zum Start der Ausführung des Funktionsbausteins auf 1 setzen.
`Axis`	`%MC_RESET_ATVi.AXIS` wobei „i“ einem Wert von 0 bis 15 entspricht.	-	Bezeichner der Achse (`%DRV0` bis `%DRV15`), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Ausgangsobjekt	Initialwert	Beschreibung
`Done`	`%MC_RESET_ATVi.DONE`	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn `Reset` ohne Fehler beendet wurde.
`Busy`	`%MC_RESET_ATVi.BUSY`	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Funktionsbaustein mit der Ausführung startet.

Ausgang	Ausgangsobjekt	Initialwert	Beschreibung
`Error`	`%MC_RESET_ATVi.ERROR`	0	Wird auf 1 gesetzt, wenn das Gerät nach Überschreitung des Timeouts im Fehlerzustand verbleibt. Die Timeout-Zeit ist entweder das Vierfache der Kanalzykluszeit oder 200 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist. Es ist eine Dauer von minimal 200 ms erforderlich, damit der Antrieb reagieren kann. Für Informationen zur Konfiguration der Kanalzykluszeit, siehe Konfigurieren der Kanäle *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
`ErrorId`	`%MC_RESET_ATVi.ERRORID`	0 (Kein Fehler)	Vom Funktionsbaustein angegebener Fehlercode, wenn der Ausgang `Error` auf 1 gesetzt ist. Für weitere Informationen zu Fehlern, siehe Fehlercodes *(siehe Seite 101)*. Bereich: 0 bis 65535

Parameter

Klicken Sie doppelt auf den Funktionsbaustein, um die Funktionsbausteinsparameter anzuzeigen.

Der `MC_Reset_ATV`-Funktionsbaustein verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Wert	Beschreibung
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse derzeit in einem Programm verwendet.
Adresse	`%MC_Reset_ATVi`	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtanzahl der mit der Steuerung verfügbaren Objekte entspricht. Die maximale Anzahl der Antriebsobjekte können Sie der Tabelle Maximale Anzahl an Objekten *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* entnehmen.
Symbol	Symbol	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Detaillierte Informationen finden Sie unter Definition und Verwendung von Symbolen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
Achse	**%DRV***n*, wobei n einem Wert von 0 bis 15 entspricht **Keine**	Wählen Sie die Achse (Antriebsobjektinstanz) aus, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Das Antriebsobjekt muss zuvor auf dem Modbus TCP IOScanner oder Modbus Serial-E/A-Scanner *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* konfiguriert werden.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

Aktualisieren Sie die Parameter wie erfordert und klicken Sie auf **Anwenden**

Fehlercodes

FehlerId Fehlercodes

In dieser Tabelle werden die möglichen Fehlercodes der Funktionsbausteine aufgelistet:

Wert	Name	Beschreibung
0	Kein Fehler	Kein Fehler erkannt.
1	E/A-Scanner-Fehler	Fehler auf E/A-Scanner erkannt (1).
2	ATV befindet sich im Fehlerzustand	Der ATV-Antrieb befindet sich in einem Fehlerzustand (ETA = 16#xxx8).
3	Timeout-Fehler	Eine Zeitüberschreitung (Timeout) ist eingetreten bevor der `MC_Power_ATV`-Funktionsbaustein den richtigen Zustand vom Antrieb empfangen hat.
4	Ungültiger ATV-Zustand	Der ATV-Antrieb hat einen ungültigen ETA-Wert.
5	Reset-Fehler	Der `MC_Reset_ATV`-Funktionsbaustein wird angefragt, während sich der ATV-Antrieb in einem Fehlerzustand befindet.
6	Fehler: Stop-Modus aktiv	Der Funktionsbaustein `MC_Jog_ATV` oder `MV_MoveVelocity_ATV` wird angefragt, während `MC_Stop` aktiv ist.
7	Fehler: ATV nicht in Run-Modus	Der Funktionsbaustein `MC_Jog_ATV` oder `MV_MoveVelocity_ATV` wird angefragt, während der ATV-Antrieb nicht betriebsbereit ist.
8	Fehler: Ungültiger AxisRef-Parameter	`AxisRef`-Eingang `%DRV` des Funktionsbausteins ist ungültig (nicht in der Modbus TCP IOScanner- oder Modbus Serial E/A-Scannerkonfiguration *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* enthalten).
9	Interner Fehler	Ein Firmware-Fehler ist aufgetreten.

(1) Nur für Modbus TCP IOScanner.
Wenn der Funktionsbaustein `%MC_Power_ATV` einen E/A-Scannerfehler auslöst, während das Gerät abgefragt wird, kann das auf eine Überlastung des Ethernet-Netzwerkes zurückgeführt werden. Gehen Sie wie folgt vor, um die Fehlerursache zu identifizieren:

- Überprüfen Sie den Status des E/A-Scanners: %SW212.
- Überprüfen Sie den Antriebszustand: %IWNS (300+x).
- Überprüfen Sie den Kanalzustand: %IWNS (300+x).y.
- Erhöhen Sie das **Timeout für Antwort** des Antriebs.

AxisErrorId Fehlercodes

In dieser Tabelle werden die möglichen Achsenfehlercodes des Funktionsbausteins aufgelsitet, die vom `MC_ReadMotionStatus`-Funktionsbaustein wiedergegeben werden:

Wert	Name
0	Kein Fehler (nOF)
2	EEPROM-Steuerung (EEF1)
3	Falsche Konfiguration (CFF)
4	Ungültige Konfiguration (CFI)
5	Modbus-Kommunikationsunterbrechung (SLF1)
6	Interner Verbindungsfehler (ILF)
7	Fieldbus-Kommunikationsunterbrechung (CnF)
8	Externer Fehler (EPF1)
9	Überstrom (OCF)
10	Kondensator mit Vorladung (CrF)
13	AI2 4-20 mA Verlust (LFF2)
15	Überhitzung des Eingangs (IHF)
16	Überhitzung des Antriebs (OHF)
17	Überlast des Motors (OLF)
18	DC-Bus-Überspannung (ObF)
19	Überspannung der Hauptversorgung (OSF)
20	Phasenausfall eines einzelnen Ausgangs (OPF1)
21	Phasenausfall am Eingang (PHF)
22	Unterspannung der Hauptversorgung (USF)
23	Kurzschluss am Motor (SCF1)
24	Übergeschwindigkeit des Motors (SOF)
25	Auto-Tuning-Fehler
26	Interner Fehler 1 (InF1)
27	Interner Fehler 2 (InF2)
28	Interner Fehler 3 (InF3)
29	Interner Fehler 4 (InF4)
30	EEPROM-ROM-Leistung (EEF2)
32	Masse-Kurzschluss (SCF3)
33	Phasenausfall am Ausgang (OPF2)
37	Interner Fehler (InF7)
38	Fieldbus-Fehler (EPF2)

Wert	Name
40	Interner Fehler 8 (InF8)
42	PC-Kommunikationsunterbrechung (SLF2)
45	HMI-Kommunikationsunterbrechung (SLF3)
51	Interner Fehler 9 (InF9)
52	Interner Fehler 10 (InFA)
53	Interner Fehler 11 (InFb)
54	IGBT-Überhitzung (tJF)
55	IGBT-Kurzschluss (SCF4)
56	Kurzschluss am Motor (SCF5)
60	Interner Fehler 12 (InFC)
64	Eingangsschaltschütz (LCF)
68	Interner Fehler 6 (InF6)
69	Interner Fehler 14 (InFE)
71	AI3 4-20mA Verlust (LFF3)
72	AI4 4-20mA Verlust (LFF4)
73	Plattenkompatibilität (HCF)
77	Conf-Übertragungsfehler (CFI2)
79	AI5 4-20mA Verlust (LFF5)
99	Kanalumschaltfehler (CSF)
100	Prozess-Unterlast (ULF)
101	Prozess-Überlast (OLC)
105	Winkelfehler (ASF)
106	AI1 4-20mA Verlust (LFF1)
107	Fehler der Sicherheitsfunktion (SAFF)
110	AI2 Th Erkannter Fehler (tH2F)
111	AI2 Th Fehler des Temperatursensors (t2CF)
112	AI3 Th Erkannter Fehler (tH3F)
113	AI3 Th Fehler des Temperatursensors (t3CF)
114	Startfehler des Pumpenzyklus (PCPF)
119	Pumpenfehler: Niedriger Durchfluss (PLFF)
120	AI4 Th Erkannter Fehler (tH4F)
121	AI4 Th Fehler des Temperatursensors (t4CF)
122	AI5 Th Erkannter Fehler (tH5F)
123	AI5 Th Fehler des Temperatursensors (t5CF)

Wert	Name
126	Fehler: Trockenlauf (drYF)
127	PID Feedback-Fehler (PFMF)
128	Programmladefehler (PGLF)
129	Programmausführungsfehler (PGLF)
130	Fehler der Lead-Pumpe (MPLF)
131	Fehler: Niedrige Stufe (LCLF)
132	Fehler: Hohe Stufe (LCLF)
142	Interner Fehler 16 (InFG)
143	Interner Fehler 17 (InFH)
144	Interner Fehler 0 (InF0)
146	Interner Fehler 13 (InFd)
149	Interner Fehler 21 (InFL)
151	Interner Fehler 15 (InFF)
152	Aktualisierungsfehler der Firmware (FEr)
153	Interner Fehler 22 (InFM)
154	Interner Fehler 25 (InFP)
155	Interner Fehler 20 (InF)
157	Interner Fehler 27 (InFr)

Kapitel 7
Impulswellenausgang (%PTO)

Verwendung der Funktionsbausteine des Typs Impulswellenausgang

Dieser Abschnitt enthält Beschreibungen und Programmierrichtlinien für die Verwendung von `Pulse Train Output`-Funktionsbausteinen.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
7.1	Beschreibung	106
7.2	Konfiguration	123
7.3	Programmierung	133
7.4	Homing-Modi	137
7.5	Datenparameter	149
7.6	Betriebsmodi	155
7.7	**Bewegungs**-Funktionsbausteine	160
7.8	**Administrative** Funktionsbausteine	196

Abschnitt 7.1
Beschreibung

Überblick

In diesem Abschnitt wird die `Pulse Train Output`-Funktion beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Impulswellenausgang (PTO)	107
Impulsausgangsmodi	110
Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe	112
Sondenereignis	115
Spielausgleich	118
Positionierungsgrenzen	120

Impulswellenausgang (PTO)

Einleitung

Die M221 PTO-Funktion stellt zwei Impulswellenausgänge für eine bestimmte Anzahl von Impulsen und eine bestimmte Geschwindigkeit (Frequenz) bereit. Die PTO-Funktion dient dazu, die Geschwindigkeit bzw. Positionierung von unabhängigen linearen, einachsigen Stepper- oder Servoantrieben im Open-Loop-Modus zu steuern. Die PTO-Funktion hat keine Positionsfeedback-Informationen des Prozesses. Deshalb müssen die Positionsinformationen in den Antrieb integriert werden.

Die Funktionen von **PLS** (Impuls), **PWM** (Puls-Weiten-Modulation), **PTO** (Impulsfolgenausgabe), **FREQGEN** (Frequenzgenerator) verwenden dieselben dedizierten Ausgänge. Doch jede dieser vier Funktionen muss einen eigenen Kanal nutzen.

Ein PTO-Kanal kan optionale Schnittstellensignale für Homing (REF), Ereignis (Sonde), Grenzwerte (LimP, LimN) oder Antriebsschnittstelle (DriveReady, DriveEnable) verwenden.

Darüber hinaus wird der Ursprungs-Offset- und Spielausgleich automatisch verwaltet, was zu einer Verbesserung der Genauigkeit bei der Positionierung beiträgt. Diagnosefunktionen stehen zur Überwachung des Status zur Verfügung.

Unterstützte Funktionen

Die PTO-Kanäle unterstützen die folgenden Funktionen:

- Zwei Ausgangsmodi (zwei Kanäle für Impuls und Richtung und ein Kanal für CW/CCW)
- Einachsenbewegungen (Geschwindigkeit und Position)
- Relative und absolute Positionierung mit automatischer Richtungsverwaltung
- Trapez- und S-Kurven-Beschleunigung und -Verzögerung
- Homing (vier Modi, mit Offset-Ausgleich)
- Dynamische Änderung von Beschleunigung, Verzögerung, Geschwindigkeit und Position
- Wechsel vom Geschwindigkeits- zum Positionsmodus
- Bewegungswarteschlange (Puffer für eine Bewegung)
- ereignisgesteuerte Positionserfassung und Bewegungsauslösung (über den Probe-Eingang)
- Spielausgleich
- Grenzwerte (Hardware- und Software-basiert)
- Diagnose

HINWEIS: Motion-Funktionsbausteine *(siehe Seite 160)* und administrative Funktionsbausteine *(siehe Seite 196)* helfen bei der Programmierung dieser Funktionen.

Eigenschaften des PTO

PTO-Kanäle verfügen über bis zu fünf physische Eingänge.

- Zwei werden der PTO-Funktion über die Konfiguration zugeordnet und werden bei einer steigenden Flanke auf dem Eingang berücksichtigt:
  - REF-Eingang
  - Sondeneingang
- Drei sind dem Funktionsbaustein `MC_Power_PTO` *(siehe Seite 166)* zugeordnet. Sie haben keine feste Zuordnung (sind nicht auf dem Konfigurationsbildschirm konfiguriert) und werden mit allen anderen Eingängen gelesen:
  - `DriveReady`-Eingang
  - "Grenzwert positiv"-Eingang
  - "Grenzwert negativ"-Eingang

HINWEIS: Diese Eingänge werden wie alle anderen Eingänge verwaltet, sie werden jedoch von der PTO-Funktion genutzt, wenn sie zusammen mit einem `MC_Power_PTO` *(siehe Seite 166)*-Funktionsbaustein verwendet werden.

HINWEIS: Die "Grenzwert positiv"- und "Grenzwert negativ"-Eingänge sind erforderlich, um ein Überfahren zu vermeiden.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Stellen Sie sicher, dass die Positionsschalter der Steuerungshardware in die Konzeption und Logik Ihrer Anwendung integriert sind.
- Montieren Sie die Positionsschalter der Steuerungshardware in einer Position, die einen angemessenen Bremsabstand ermöglicht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

PTO-Kanäle verfügen über bis zu drei physische Ausgänge.

- Zwei Ausgänge sind für die Verwaltung des Ausgangsmodus der PTO-Funktion erforderlich. Sie haben eine feste Zuordnung und müssen in der Konfiguration aktiviert werden:
  - CW / CCW
  - Im/Gegen den Uhrzeigersinn
- Der andere Ausgang, `DriveEnable`, ist mit dem Funktionsbaustein `MC_Power_PTO` *(siehe Seite 166)* verbunden. Er hat keine feste Zuordnung und wird am Ende eines MAST-Zyklus als reguläre Ausgänge geschrieben.

Die PTO-Funktion hat die folgenden Leistungsmerkmale:

Merkmal	Wert
Anzahl der Kanäle	2 oder 4, abhängig vom Modul
Anzahl der Achsen	1 pro Kanal
Positionsbereich	-2.147.483.648...2.147.483.647 (32 Bit)
Minimale Geschwindigkeit	0 Hz
Maximale Geschwindigkeit	100 kHz (für einen 40/60-Arbeitszyklus und max. 200 mA)
Minimale Schrittweite	1 Hz
Genauigkeit bei Geschwindigkeit	1 %
Beschleunigung/Verzögerung min.	1 Hz/ms
Beschleunigung/Verzögerung max.	100 kHz/ms
Ursprungsoffset	-2.147.483.648...2.147.483.647 (32 Bit)
Bereiche der Software-Grenzwerte	-2.147.483.648...2.147.483.647 (32 Bit)

Impulsausgangsmodi

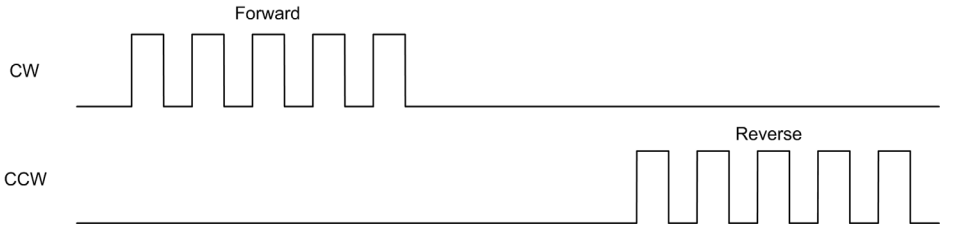
Überblick

Es gibt zwei verschiedene Ausgangsmodi:

- Im Uhrzeigersinn (CW) / Gegen den Uhrzeigersinn (CCW)
- Impuls / Richtung

Modus im Uhrzeigersinn/ClockWise (CW) / Modus gegen den Uhrzeigersinn/CounterClockwise (CCW)

Dieser Modus generiert ein Signal, das die Betriebsgeschwindigkeit und Richtung des Motors definiert. Dieses Signal wird nur auf dem ersten PTO-Kanal implementiert (nur `PT00`).



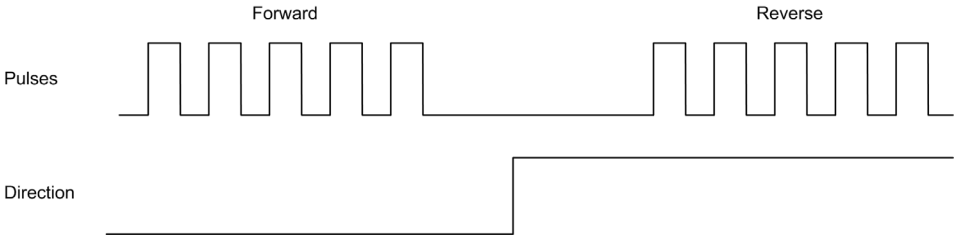
HINWEIS: `PT01` ist bei Auswahl dieses Modus nicht verfügbar.

Modus Impuls / Richtung

Dieser Modus generiert zwei Signale an den PTO-Kanälen:

- Der Impulsausgang gibt die Betriebsgeschwindigkeit des Motors an (`Pulses`).
- Der Richtungsausgang dient zur Definition der Drehrichtung des Motors (`Direction`).

HINWEIS: Der Bewegungsausgang kann deaktiviert werden, wenn er für die Anwendung nicht notwendig ist.



Sonderfälle

Sonderfall	Beschreibung
Auswirkung eines Kaltstarts (%S0=TRUE)	• Die Achse wechselt in den Zustand `Disabled`. • Die PTO-Funktionsbausteine werden initialisiert.
Auswirkung eines Warmstarts (%S1=TRUE)	• Die Achse wechselt in den Zustand `Disabled`. • Die PTO-Funktionsbausteine werden initialisiert.
Auswirkung bei Steuerungsstopp	• Die Achse wechselt in den Status `ErrorStop`. • Die Ausgänge werden auf 0 zurückgesetzt.
Auswirkung einer Online-Änderung	Keine

Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe

Startgeschwindigkeit

Die **Startgeschwindigkeit** ist die minimale Frequenz, bei der ein belasteter Schrittmotor anfahren kann, ohne Arbeitsschritte zu verlieren.

Der Parameter **Startgeschwindigkeit** wird verwendet, wenn eine Bewegung von der Geschwindigkeit 0 startet.

Die **Startgeschwindigkeit** muss im Bereich 0...`MaxVelocityAppl` liegen.

Der Wert 0 bedeutet, dass der Parameter **Startgeschwindigkeit** nicht verwendet wird. In diesem Fall startet die Bewegung mit einer Geschwindigkeit = Beschleunigungsrate x 1 ms.

Stoppgeschwindigkeit

Die **Stoppgeschwindigkeit** ist die maximale Frequenz, bei der ein belasteter Schrittmotor stoppen kann, ohne Arbeitsschritte zu verlieren.

Die **Stoppgeschwindigkeit** wird nur verwendet, wenn von einer höheren Geschwindigkeit als der **Stoppgeschwindigkeit** auf Geschwindigkeit 0 heruntergebremst wird.

Die **Stoppgeschwindigkeit** muss im Bereich 0...`MaxVelocityAppl` liegen.

Der Wert 0 bedeutet, dass der Parameter **Stoppgeschwindigkeit** nicht verwendet wird. In diesem Fall stoppt die Bewegung mit einer Geschwindigkeit = Verzögerungsrate x 1 ms.

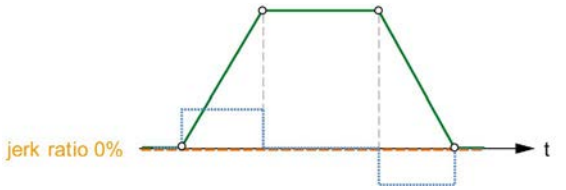
Beschleunigung/Verzögerung

Unter Beschleunigung versteht man die Rate der Geschwindigkeitsänderung von der **Startgeschwindigkeit** bis zur Zielgeschwindigkeit. Unter Verzögerung versteht man die Rate der Geschwindigkeitsänderung von der Zielgeschwindigkeit bis zur **Stoppgeschwindigkeit**. Diese Geschwindigkeitsänderungen werden implizit von der PTO-Funktion entsprechend den Parametern`Acceleration`, `Deceleration` und `JerkRatio` gemäß einem **trapezförmigen** oder einem **S-kurvenförmigen** Profil verwaltet.

Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe mit trapezförmigem Profil

Wenn der Parameter jerkRatio auf 0 gesetzt ist, hat die Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe ein trapezförmiges Profil.

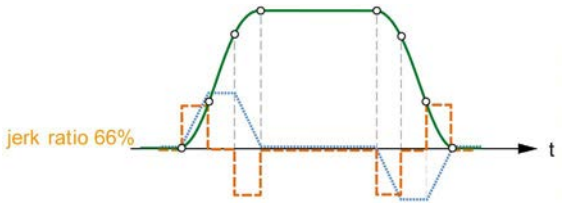
Die Parameter `acceleration` und `deceleration` verkörpern die Rate der Geschwindigkeitsänderung, ausgedrückt in Hz/ms.

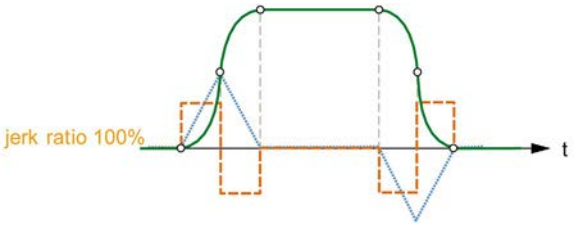
`JerkRatio` 0%: Konstante Beschleunigung/Verzögerung.	
	

Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe mit S-kurvenförmigem Profil

Wenn der Parameter jerkRatio größer als 0 ist, hat die Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe ein S-kurvenförmiges Profil.

Die S-kurvenförmige Rampe wird in Anwendungen verwendet, die hohe Trägheit steuern oder in denen fragile Objekte oder Flüssigkeiten gehandhabt werden. Die S-kurvenförmige Rampe ermöglicht eine gleichmäßigere und progressive Beschleunigung/Verzögerung, wie in den folgenden Abbildungen veranschaulicht wird:

`JerkRatio` 66 %: 2/3 der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wird damit verbracht, den Beschleunigungs- und Verzögerungswert zu erhöhen und zu verringern.	
	

`JerkRatio` 100 %: Die gesamte Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wird damit verbracht, den Beschleunigungs- und Verzögerungswert zu erhöhen und zu verringern.	
	

HINWEIS: Der Wert des `JerkRatio`-Parameters gilt sowohl für Beschleunigung als auch Verzögerung, sodass die konkave und konvexe Zeit gleich sind.

Auswirkung der S-kurvenförmigen Rampe auf Beschleunigung/Verzögerung

Die Dauer für die Beschleunigung/Verzögerung wird beibehalten, unabhängig vom jeweiligen `JerkRatio`-Parameter. Um diese Dauer aufrechtzuerhalten, unterscheiden sich Beschleunigung oder Verzögerung von den im Funktionsbaustein konfigurierten Werten (Parameter `Acceleration` oder `Deceleration`).

Bei Anwendung von `JerkRatio` ist die Beschleunigung/Verzögerung betroffen.

Wenn das `JerkRatio` mit 100 % angewendet wird, ist die Beschleunigung/Verzögerung doppelt so groß wie in den konfigurierten `Acceleration`/`Deceleration`-Parametern.

HINWEIS: Wenn der `JerkRatio`-Parameterwert ungültig ist, wird der Wert unter Berücksichtigung der Parameter `MaxAccelerationAppl` und `MaxDecelerationAppl` neu berechnet. `JerkRatio` ist ungültig, wenn:

- sein Wert 100 überschreitet. In diesem Fall wird eine `Jerkratio` von 100 angewandt.
- sein Wert 0 unterschreitet. In diesem Fall wird eine `Jerkratio` von 0 angewandt.

Sondenereignis

Beschreibung

Der Probe-Eingang wird über die Konfiguration freigegeben und über den Funktionsbaustein `MC_TouchProbe_PTO` aktiviert.

Der Probe-Eingang wird als Ereignis verwendet, um folgende Aufgaben auszuführen:

- Erfassen der Position
- Starten einer Bewegung unabhängig von der Task

Beide Funktionen können gleichzeitig aktiv sein; in diesem Fall erfasst dasselbe Ereignis die aktuelle Position und startet einen Bewegungsfunktionsbaustein *(siehe Seite 107)*.

HINWEIS: Nur das erste Ereignis nach einer steigenden Flanke im `MC_TouchProbe_PTOBusy`-Ausgang des Funktionsbausteins ist gültig. Wenn der `Done`-Ausgang auf TRUE gesetzt ist, werden die nachfolgenden Ereignisse ignoriert. Der Funktionsbaustein muss neu aktiviert werden, um auf andere Ereignisse reagieren zu können.

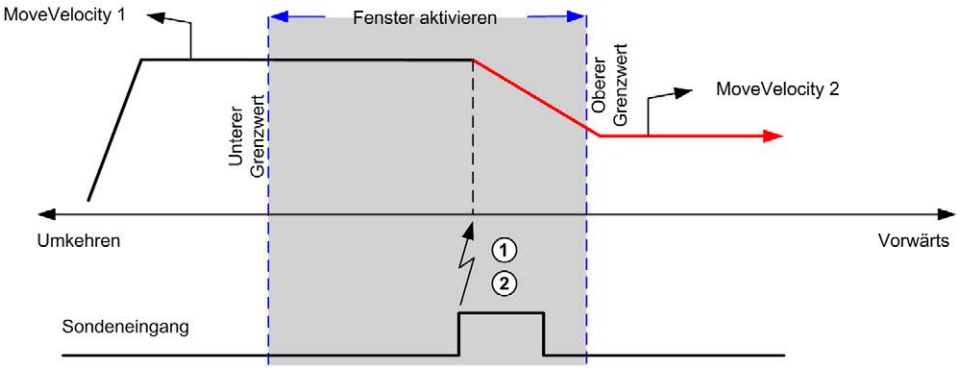
Positionserfassung

Die erfasst Position ist in `%MC_TouchProbe_PTO.RecordedPos` verfügbar.

Bewegungsauslöser

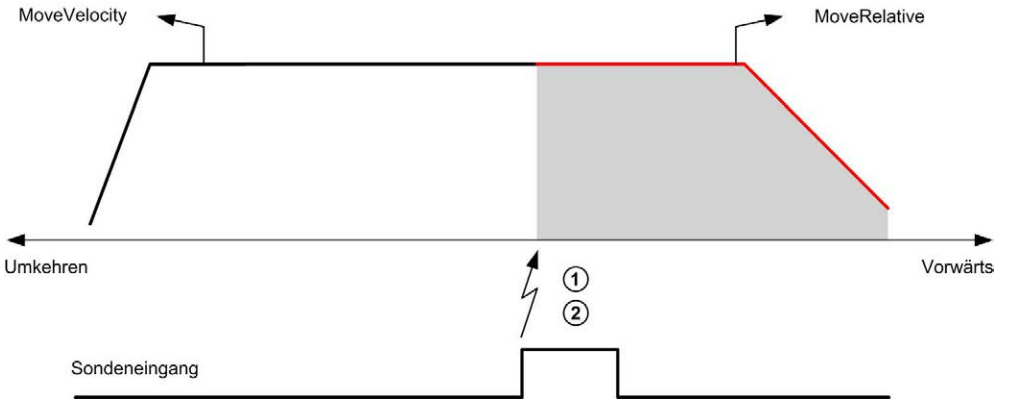
Der `BufferMode`-Eingang von Bewegungsfunktionsbausteinen muss auf `seTrigger` gesetzt sein.

Dieses Beispiel zeigt eine Änderung der Zielgeschwindigkeit unter Verwendung eines Aktivierungsfensters:



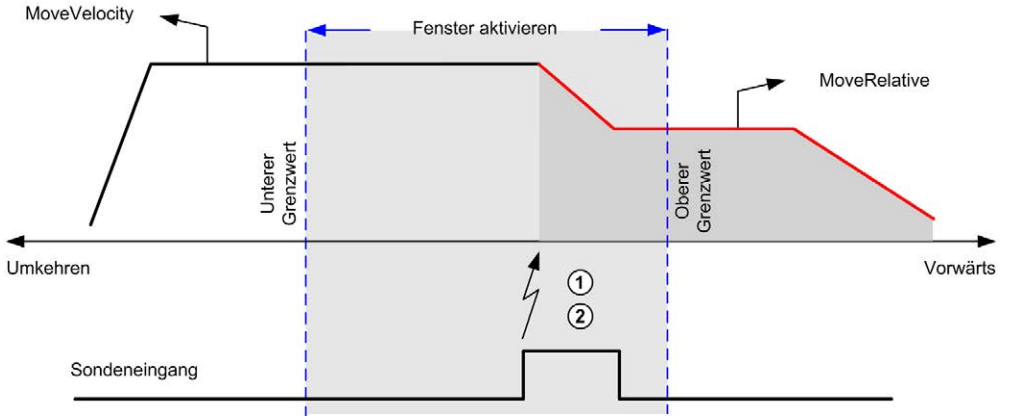
1 Wert des Positionszählers erfassen
2 `Move Velocity` MoveVelocity-Funktionsbaustein auslösen

Dieses Beispiel illustriert eine Bewegung zu einer vorprogrammierten Entfernung, mit einem einfachen Profil und ohne ein Aktivierungsfenster zu verwenden:



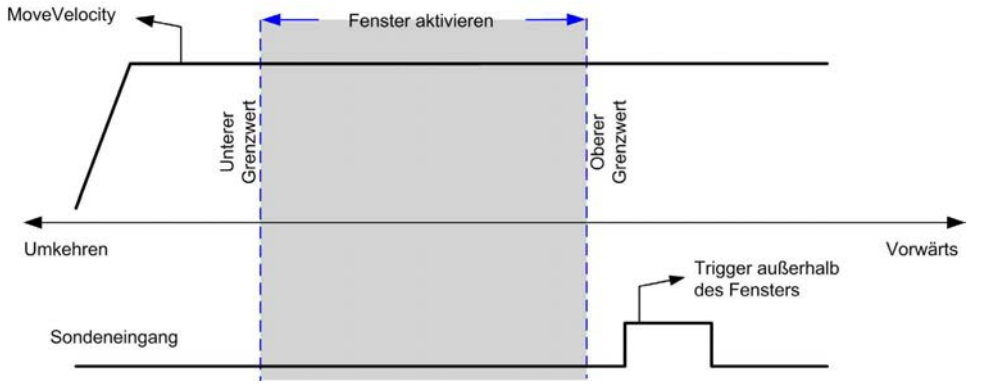
1 Wert des Positionszählers erfassen
2 `Move Relative`-Funktionsbaustein auslösen

Dieses Beispiel illustriert eine Bewegung zu einer vorprogrammierten Entfernung, mit einem komplexen Profil und unter Verwendung eines Aktivierungsfensters:



1 Wert des Positionszählers erfassen
2 `Move Relative`-Funktionsbaustein auslösen

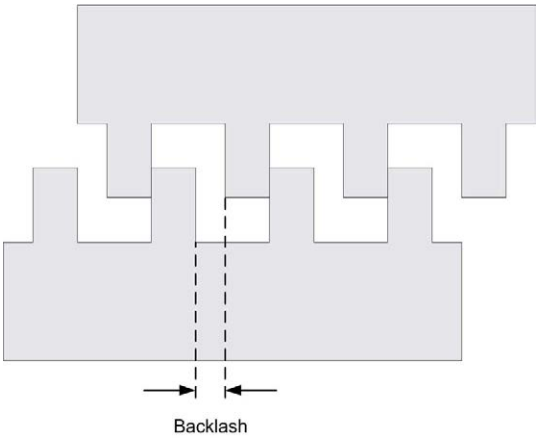
Dieses Beispiel illustriert ein auslösendes Ereignis, das innerhalb eines Aktivierungsfensters eintritt:



Spielausgleich

Beschreibung

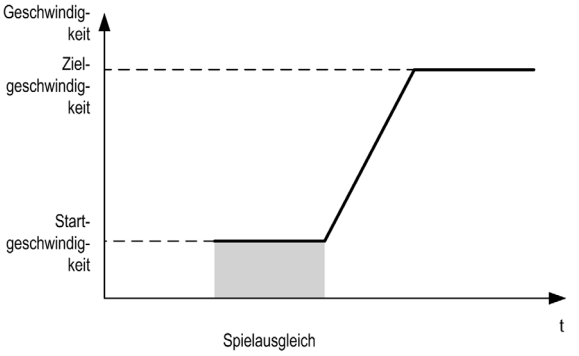
Der Parameter **Spielausgleich** ist als der Bewegungsbetrag definiert, um den mechanischen Abstand der Geräte (Spielausgleich) zu kompensieren, wenn die Bewegung umgekehrt wird:



HINWEIS: Die Funktion berücksichtigt keine externen Bewegungsauslöser, wie z. B. Trägheitsbewegungen oder andere Formen der induzierten Bewegung.

Der Spielausgleich wird als Impulsanzahl angegeben (0...65535, Standardwert ist 0). Wenn dieser Parameter gesetzt ist, wird bei jeder Richtungsumkehrung zunächst die angegebene Anzahl an Impulsen bei Startgeschwindigkeit ausgegeben und anschließend wird die programmierte Bewegung ausgeführt. Die Impulse für den Spielausgleich werden dem Positionszähler nicht hinzugefügt.

Die folgende Abbildung stellt den Spielausgleich dar:



HINWEIS:

- Vor dem Start der ersten Bewegung ist der Funktion nicht bekannt, wie groß das auszugleichende Spiel ist. Deswegen ist ein Spielausgleich nur dann aktiv, wenn bereits eine erste Bewegung ausgeführt wurde, und der Ausgleich wird bei der ersten Richtungsumkehrung angewendet.
- Wenn vor dem Abschluss des Nachschwingens ein Abbruchbefehl empfangen oder ein Fehler erkannt wurde, bleibt die absolute Position unverändert.
- Nach einem Abbruchbefehl fährt das Nachschwingen von der aktuellen Nachschwingposition fort, wenn eine neue Bewegung gestartet wird.

Detaillierte Informatinen finden Sie unter Konfiguration des Impulsabfolgeausgangs *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

Positionierungsgrenzen

Einführung

Es können positive und negative Grenzwerte gesetzt werden, um die Bewegungsgrenzen in beiden Richtungen zu kontrollieren. Sowohl Hardware- als auch Softwaregrenzen werden von der Steuerung verwaltet.

Hardware- und Software-Grenzwertschalter werden ausschließlich eingesetzt, um Grenzwerte in der Steuerungsanwendung zu verwalten. Sie ersetzen keinesfalls mit dem Antrieb verdrahtete funktionale Sicherheitsendschalter. Die Grenzwertschalter der Steuerungsanwendung müssen zwangsläufig vor der Verdrahtung der funktionalen Sicherheitsendschalter mit dem Antrieb aktiviert werden. Der Typ der von Ihnen implementierten funktionalen Sicherheitsarchitektur sprengt die Grenzen des vorliegenden Dokuments. Er ist von Ihrer Sicherheitsanalyse abhängig, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf:

- Risikoanalyse nach EN/ISO 12100
- FMEA nach EN 60812

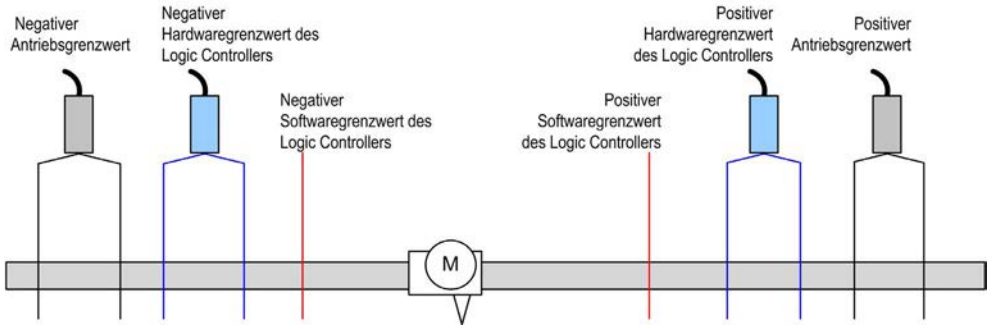
⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass bei der Konzeption Ihrer Maschine eine Risikoanalyse nach EN/ISO 12100 durchgeführt und respektiert wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Die folgende Abbildung stellt Hardware- und Software-Grenzwertschalter dar:

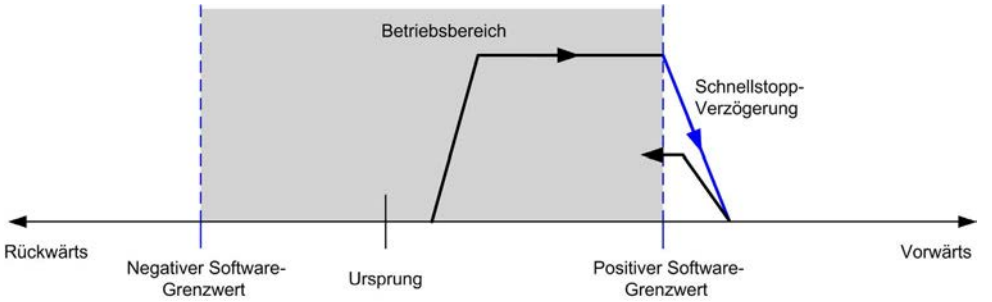


Sobald die negativen oder positiven Software-Grenzwerte der Steuerung überschritten werden, wird ein Fehler erkannt und eine Schnellstopp-Verzögerung durchgeführt.

- Die Achse wechselt in den Zustand **ErrorStop**, mit `AxisErrorId` 1002 bis 1005. Weitere Informationen finden Sie unter `MC_ReadAxisError_PTO` *(siehe Seite 205)* und PTO-Achsenfehlercodes *(siehe Seite 152)*.
- Die aktuelle Richtung wird ungültig und der entsprechende PTO-Parameter `EnableDirPos` (1004) oder `EnableDirNeg` (1005) wird vom System auf 0 zurückgesetzt.
- Der gerade ausgeführte Funktionsbaustein erkennt den Fehlerzustand.
- Auf anderen betroffenen Funktionsbausteinen werden die `CmdAborted`-Ausgänge auf TRUE gesetzt.

Um den Fehlerstatus der Achse zu löschen und in den Status **Standstill** zurückzukehren, muss `MC_Reset_PTO` ausgeführt werden, da alle Bewegungsbefehle zurückgewiesen werden (siehe PTO-Parameter *(siehe Seite 150)* `EnableDirPos` oder `EnableDirNeg`), während sich die Achse außerhalb der Grenzwerte befindet (der Funktionsbaustein wird mit `ErrorId=InvalidDirectionValue` beendet). Unter diesen Umständen kann ein Bewegungsbefehl nur in der umgekehrten Richtung ausgeführt werden.

Sobald sich die Achse innerhalb der Grenzwerte befindet werden die Parameter `EnableDirPos` oder `EnableDirNeg` vom System wieder auf 1 (gültig) zurückgesetzt.



HINWEIS: Im vorherigen Diagramm ist das Zurücksetzen der Achse innerhalb der Grenzwerte das Ergebnis der Ausführung von `MC_Reset_PTO` (die Ausführung erfolgt nicht automatisch).

Software-Grenzwerte

Es können Software-Grenzwerte (Software-Endschalter) gesetzt werden, um die Grenzen der Bewegung in beiden Richtungen zu steuern.

Grenzwerte werden über den Konfigurationsbildschirm aktiviert und unter Beachtung der folgenden Bedingungen festgelegt:

- Positiver Grenzwert > negativer Grenzwert
- Wert im Bereich -2.147.483.648...2.147.483.647

Sie können auch im Anwendungsprogramm aktiviert, deaktiviert und geändert werden (`MC_WritePar_PTO` und PTO-Parameter *(siehe Seite 150)*).

HINWEIS: Wenn die Software-Grenzwerte aktiviert sind, werden sie nach einem erfolgreichen ersten Homing-Prozess gültig (d. h. die Achse wird mit `MC_Home_PTO` an den Ursprung zurückgesetzt).

Hardware-Grenzwerte

Hardware-Grenzwerte sind für den Homing-Prozess erforderlich sowie um eine Beschädigung der Maschine zu vermeiden. Es müssen die geeigneten Eingänge an den Eingängen `%MC_Power_PTO.LimP` und `%MC_Power_PTO.LimN` verwendet werden. Die Hardware-Begrenzungsvorrichtungen müssen vom Typ Öffner sein, sodass der Eingang am Funktionsbaustein den Wert FALSE annimmt, sobald die entsprechende Grenze erreicht wird.

HINWEIS: Die Bewegungsbeschränkungen gelten, während die Grenzeingänge FALSE sind. Dies gilt unabhängig von der Richtung. Wenn sie wieder TRUE sind, werden die Bewegungsbeschränkungen entfernt, und die Hardware-Grenzwerte werden wiederhergestellt. Deshalb müssen Sie vor dem Funktionsbaustein fallende Flanken als Kontakte verwenden, die zu RESET-Ausgangsanweisungen führen. Anschließend können Sie mit diesen Bits die Funktionsbausteineingänge steuern. Wenn alle Vorgänge abgeschlossen sind, setzen Sie die Bits so, dass der normale Betrieb wiederhergestellt wird.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Stellen Sie sicher, dass die Positionsschalter der Steuerungshardware in die Konzeption und Logik Ihrer Anwendung integriert sind.
- Montieren Sie die Positionsschalter der Steuerungshardware in einer Position, die einen angemessenen Bremsabstand ermöglicht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Ein angemessener Bremsabstand ist von der Höchstgeschwindigkeit, der Höchstbelastung (Masse) der zu bewegenden Geräte und dem Schnellhalt-Parameter abhängig.

Abschnitt 7.2
Konfiguration

Überblick

In diesem Abschnitt wird die Vorgehensweise beim Konfigurieren eines PTO-Kanals und der zugehörigen Parameter beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
PTO-Konfiguration	124
Motion Task Table	125

PTO-Konfiguration

Überblick

Informationen zur Konfiguration der `Pulse Generator`-Ressource finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Programmierhandbuch unter Konfigurieren des Impulsgenerators *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

Informationen zur Konfiguration der `Pulse Generator`-Ressource als PTO finden Sie im Modicon M221 Logic Controller Programmierhandbuch unter PTO-Konfiguration *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

Motion Task Table

Überblick

Die Motion Task Table ist eine Programmiermöglichkeit für Bewegungsfunktionsbausteine, die für repetitive Bewegungsabfolgen gedacht ist. Eine Bewegungsabfolge wird für eine Achse bei der Konfigurationszeit definiert (eine Abfolge kann mit einem Rezept verglichen werden, das verschiedene Bewegungen mischt.)

Die Motion Task Table kann verschiedenen Achsen zugewiesen sein und bietet eine grafische Übersicht der konfigurierten Bewegungsabfolge.

Verwendung des `MC_MotionTask_PTO`-Funktionsbausteins, um Motion Task Table auszuführen. Wenn die Tabelle durch den `MC_MotionTask_PTO`-Funktionsbaustein angerufen wird, muss sie einer bestimmten Achse zugewiesen sein. Die Motion Task Table wird der Achse zugewiesen, die vom `MC_MotionTask_PTO`-Funktionsbaustein verwendet wird. Verschiedene `MC_MotionTask_PTO`-Funktionsbausteine können dieselben %MTMotion Task Table-Instanzen gleichzeitig ausführen.

Merkmale

Die maximale Anzahl von Motion Task Table (%MT)-Instanzen beträgt 4.

Eine Motion Task Table enthält eine Sequenz einfacher Achsenbewegungen:
- Eine Sequenz ist eine Abfolge an Schritten.
- Jeder Schritt definiert die Parameter einer Bewegung.
- Jeder Schritt verwendet eine dedizierte Bewegungsfunktionsblockinstanz.

Bewegungen, die in der Motion Task Table verwendet werden können:
- Absolute Bewegung
- Relative Bewegung
- Halt
- Position einstellen
- Bewegungsgeschwindigkeit

Konfigurieren einer Motion Task Table

Der **Motion Task Table Assitant** (Hilfe für die Bewegungstask-Tabelle) ermöglicht Ihnen die Konfigurierung jeder Bewegung in einer geordneten Sequenz und visualisiert ein geschätztes globales Bewegungsprofil.

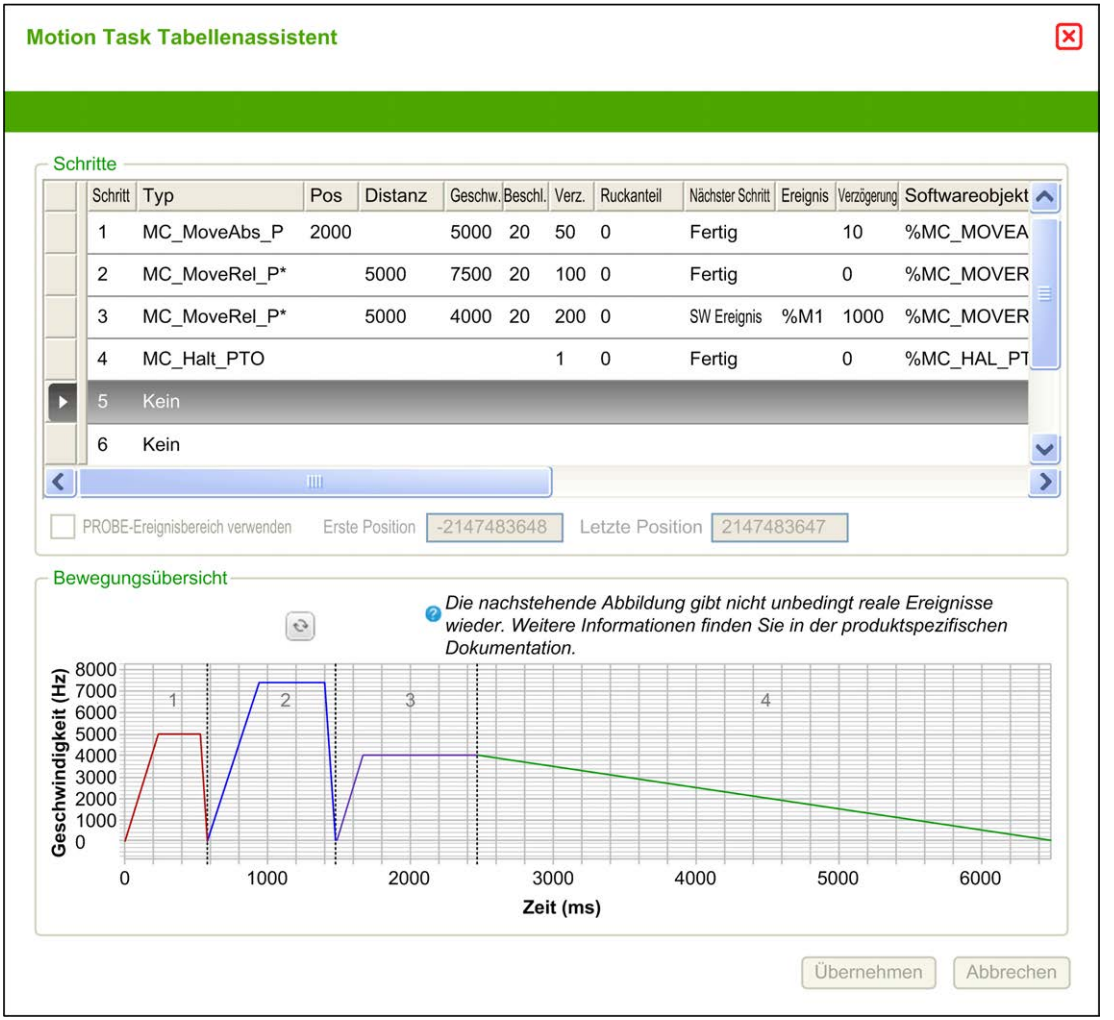
Zur Anzeige des **Motion Task Table Assistant** gehen Sie wie folgt vor:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie die Modulregisterkarte **Programmieren → Tools** und klicken Sie im Hardware-Baum auf **PTO-Objekte → Bewegungstask-Tabellen**, um die Motion Task Table-Eigenschaften anzuzeigen. **tooltipMotionTaskTabelleneigenschaften** 
2	Klicken Sie auf **[...]**, um Motion Task Table zu konfigurieren.

Beschreibung des Fensters Motion Task Table-Eigenschaften:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Konfiguriert	Nein	Aktiviert/Nicht aktiviert	Unzulässig	Zeigt an, ob Motion Task Table konfigurierte Schritte enthält.
Adresse	Nein	`%MTx`	`%MTx`	Zeigt die Adresse von Motion Task Table an, wobei x die Tabellennummer ist.
Symbol	Ja	–	–	Hiermit kann ein Symbol angegeben werden, das mit dem Motion Task Table verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie auf die Zelle, um das Feld zu bearbeiten.
Konfiguration	Ja	**[...]** (Schaltfläche)	Aktiviert	Hiermit kann unter Verwendung des **Motion Task Table Assistant** eine Sequenz an Bewegungen konfiguriert werden.
Kommentar	Ja	–	–	Hiermit kann ein Befehl angegeben werden, das mit dem Motion Task Table verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie auf die Zelle, um das Feld zu bearbeiten.

Motion Task Table Assistant:



Hauptbereiche des **Motion Task Table Assistant**:

- **Schritte** : Listet die Sequenz von einfachen Achsenbewegungen und Eingangsparametern für jede Bewegung auf.
- **Bewegungsübersicht** : Klicken Sie auf die Schaltfläche ‚Aktualisieren' oder auf **F5**, um eine grafische Ansicht der Bewegungen zu generieren, die in der Schrittsequenz implementiert sind. Die Kurve bietet eine allgemeine Übersicht der Bewegung. Die Kurve basiert auf den folgenden Annahmen:
  - Die Initialposition ist 0.
  - Positionsgrenzen sind nicht aktiviert.
  - Es werden standardmäßige Bewegungskonfigurationsparameter verwendet.
  - Ein Ereignis (Sondeneingang, POU) tritt auf nachdem der Schritt abgeschlossen ist mit einer 100 ms Verzögerung.
  - Eine `%MWx`-Verzögerung wird grafisch durch eine 100 ms-Verzögerung dargestellt.

Beschreibung des Fensters **Schritte**:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
Schritt	`1...16`	–	Nummer der einfachen Achsenbewegung in der Sequenz.

Typ	`Keiner`
	`Absolute Bewegung`
	`Relative Bewegung`
	`Halt`
	`Position einstellen`
	`Bewegungsgeschwindigkeit`
		`Keiner`	Bewegungsbefehl.
			Der Bewegungsbefehl verwendet eine Bewegungsfunktionsbausteininstanz, die im Parameter **Software-Objekte** angegeben ist.

Pos **Distanz** **Geschw.** **Beschl.** **Verz.** **Ruckanteil**	Siehe jeden Parameterwert eines Software-Objekt-Funktionsbausteins.	*Leer*	Die Bewegungsparameter sind die Parameter des Software-Objekts, das dem Schritt zugewiesen ist. Parameterbeschreibung: • **Pos**: Position • **Distanz**: Distanz • **Geschw.**: Geschwindigkeit • **Beschl.**: Beschleunigung • **Verz.**: Verzögerung • **Ruckanteil**: Ruckanteil **HINWEIS: Geschw.**-Parameter für den Bewegungsbefehl der Bewegungsgeschwindigkeit ist eine Kombination von Geschwindigkeit und Richtung. In der Tabelle ist der Geschwindigkeitsbereich für den `MC_MoveVel_PTO`-Bewegungsbefehl: - Max. Geschwindigkeit...+Max. Geschwindigkeit. Eine negative Geschwindigkeit zeigt eine negative Richtung an, eine positive Geschwindigkeit zeigt eine positive Richtung an.

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
Nächster Schritt	`Done` / `In velocity`, `Blending previous`, `Probe input event` `%M event` `Delay`	*Leer*	Die Bedingung, die erfüllt werden muss, um zum nächsten Schritt in der Tabellensequenz zu gehen. Beschreibung der Bedingung: ● `Done` / `In velocity`: ❍ `Done`: Mit dem nächsten Schritt fortfahren, wenn der aktuelle Schritt abgeschlossen ist. Dieser Parameter ist für verschiedene Bewegungsbefehle außer der Bewegungsgeschwindigkeit verfügbar. ❍ `In velocity`: Mit dem nächsten Schritt fortfahren, wenn die angefragte Geschwindigkeit erreicht wurde. Dieser Parameter ist nur für den Bewegungsbefehl der Bewegungsgeschwindigkeit verfügbar. ● `Blending previous`: Die Geschwindigkeit des nächsten Schritts überschneidet sich mit der Geschwindigkeit der Endposition dieses Schritts. ● `Probe input event`: Mit dem nächsten Schritt fortfahren, wenn ein definiertes Ereignis am Sondeneingang festgestellt wird. Die Flanke wird im Parameter **Ereignis** definiert. Ein Eingangsfeld öffnet sich am unteren Ende des Fensters **Schritte**: **Sondenereignisbereich verwenden**, in der nächsten Tabelle beschrieben. **HINWEIS:** Es kann nur ein Auftreten eines **Sondeneingangsereignis**ses pro Motion Task Table verwendet werden. ● `%M event`: Mit dem nächsten Schritt fortfahren, wenn die Speicher-Bit-Adresse (`%Mx`) im Parameter **Ereignis** auf 1 eingestellt ist. ● `Delay`: Mit dem nächsten Schritt fortfahren, wenn die Verzögerung (startet am Anfang des Schritts) abläuft. Die Verzögerung wird im Parameter **Verzögerung** definiert. **HINWEIS:** Wenn ein `Probe input event`-, `%M event`- oder `Delay`-Ereignis auftritt, wird der nächste Schritt begonnen, selbst wenn der aktuelle Schritt nicht abgeschlossen ist.

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
Ereignis	– 0/1 %Mx	*Leer*	**Ereignis**-Wert ergänzt die Bedingungen, die im Parameter **Nächster Schritt** beschrieben sind. Die Auswahl **Nächster Schritt** und die entsprechende **Ereignis**-Auswahl: ● Probe input event: ❍ 0: Fallende Flanke ❍ 1: Steigende Flanke **HINWEIS:** Das Sondeneingangereignis ist unabhängig vom Anwendungstask-Zyklus und dem Bewegungstask-Zyklus. ● %M event: Speicher-Bit %Mx. **HINWEIS:** %Mx Wird alle 4 ms evaluiert.
Verzögerung	0...65535 %MWx	*Leer*	**Verzögerung**-Wert stellt die Zeit dar, die verstreicht, bevor mit dem nächsten Schritt fortgefahren wird. Abhängig vom . Parameterwert **Nächster Schritt** wird die **Verzögerung** vom Start oder Ende des Schritts evaluiert: ● Done / In velocity: Die Verzögerung beginnt, wenn der aktuelle Schritt Done oder In Velocity ist. ● Blending previous: Nicht verfügbar. ● Probe input event und %M event: Die Verzögerung startet am Anfang des nächsten Schritts. ❍ Eine angelaufene Verzögerung generiert eine Zeitüberschreitung, wenn das Ereignis nicht auftrat und der nächste Schritt wird gestartet. ❍ Wenn das Ereignis vor dem Ende der Verzögerung auftritt, wird der nächste Schritt gestartet und die Zeitüberschreitung der Verzögerung wird abgebrochen. **HINWEIS:** Wenn die **Verzögerung** auf ihrem Standardwert (0) bleibt, wartet der Bewegungsbefehl auf das Auftreten eines Sondeneingangs- oder Software-Ereignisses, ohne Zeitüberschreitung. ● Delay: Die Verzögerung startet am Anfang des Schritts. Der nächste Schritt wird gestartet, wenn die Verzögerung abgelaufen ist. **HINWEIS:** Ein unmittelbarer Wert kann in einer Anwendung POU nicht geändert werden. Ein %MWx-Wert muss jedoch durch die Anwendung POU eingestellt werden. Der Motion Task Table **Verzögerung**sparameter wird nicht geändert, wenn MC_ReadPar_PTO oder MC_WritePar_PTO auf die Verwendung von ParNumber = 1000 (Verzögerung) eingestellt sind.

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
Softwareobjekte	%MC_MOVEABS_PTOx %MC_MOVEREL_PTOx %MC_HALT_PTOx %MC_SETPOS_PTOx %MC_MOVEVEL_PTOx	*Leer*	Zeigt die Softwareobjekte, die dem Schritt zugewiesen sind. Er wird vom System zugewiesen und ist ein schreibgeschützter Parameter. Diese Softwareobjekte sind Funktionsblockinstanzen.
Symbol	–	*Leer*	Hiermit kann ein Symbol angegeben werden, das mit dem Schritt Softwareobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie auf die Zelle, um das Feld zu bearbeiten.

Der Parameter **Sondenereignisbereich verwenden** im Fenster **Schritte**:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
Sondenereignisbereich verwenden		Aktiviert/Nicht aktiviert	Unzulässig	Wenn TRUE, wird ein Trigger-Ereignis nur innerhalb des Positionsbereiches (Fenster) erkannt, der zwischen der **Ersten Position** und der **Letzten Position** definiert ist. Der Parameter kann geändert werden, wenn der **Nächste Schritt** in Motion Task Table auf `Probe input event` eingestellt ist.
	Erste Position	- 2147483648... 2147483647 %MDx	- 2147483648	**HINWEIS: Erste Position** muss kleiner sein als **Letzte Position**.
	Letzte Position	- 2147483648... 2147483647 %MDx	2147483647	
Eine Illustration der Auswirkung des Positionsbereichs auf die Auslösung wird im Abschnitt zu Sondenereignis *(siehe Seite 115)* zur Verfügung gestellt. **HINWEIS:** Die Position, an der die Auslösung des Ereignisses festgestellt wurde, wird nicht aufgezeichnet.				

Verwalten von Schritt-Parametern und Ereignissen

Die Parameter und Ereignisse, die in einem Schritt definiert sind, sind nur am Anfang der Ausführung des Schritts gültig. Deswegen:

- Wenn der Parameterwert eines Schritts durch die Anwendung geändert wurde, ist dies nur gültig, wenn die Änderung vor der Aktivierung des Schritts vorgenommen wurde. Der Parameter kann geändert werden, indem man vom System zugewiesene Softwareobjektparameter in einem POU verwendet.
- Der Wert eines Speicherobjekts (%MW oder %MWx) ist nur gültig, wenn er vor der Aktivierung des Schritts aktualisiert wird.
- Ein Ereignis wird nur evaluiert, wenn der Schritt aktiv ist. Im Falle eines `Probe input event`, kann ein Ereignis, das vor der Aktivierung des Schritts auftrat, nicht erkannt werden.

Verwalten von in Motion Task Table verwendeten Funktionsblockinstanzen

Dem System zugewiesene Softwareobjektinstanzen:

- können nicht in einer Anwendung POU verwendet werden, um die Achsenbewegung zu kontrollieren.
- Ausgangsparameter werden während der Ausführung von Motion Task Table nicht vom System aktualisiert. Anders gesagt, die Ausgangs-Bits und Ausgangsparameter sind nicht gültig.
- Eingangsparameter:
  - können nicht im Editor für Softwareobjektinstanzen oder in der Registerkarte **Programmieren** geändert werden.
  - können verwendet werden, um Motion Task Table in einer Anwendung POU dynamisch zu ändern. Um die Eingangsparameter der vom System zugewiesene Softwareobjektinstanzen dynamisch zu ändern, verwenden Sie die Parameteradresse oder das entsprechende Symbol.

HINWEIS: Der Ausführungsschritt kann geändert werden, aber diese Änderungen werden erst bei der nächsten Ausführung des Schritts berücksichtigt.

Beispiel einer Bewegung beschrieben in einer Motion Task Table:

- Schritt: 2
- Bewegungstyp: Relative Bewegung
- Softwareobjekt: %MC_MOVEREL_PTO1
- Symbol: Move_Relative_Label2

Im vorigen Beispiel kann der Eingangsparameter der Geschwindigkeit durch das Programm geändert werden, indem eine der folgenden Syntaxen verwendet wird:

- %MC_MOVEREL_PTO1.Vel
- Move_Relative_Label2.Vel

Verwalten der Funktionsbausteininstanzen, die in einer Motion Task Table verwendet werden:

- Wenn eine Motion Task Table konfiguriert wird, werden die reservierten Funktionsblockinstanzen als **Verwendet** eingestellt.
- Wenn alle Instanzen eines bestimmten Funktionsbausteins reserviert sind, kann der zugehörige Bewegungstyp nicht mehr verwendet werden.

Abschnitt 7.3
Programmierung

Überblick

Dieser Abschnitt listet die Funktionsbausteine auf, die zur Programmierung der PTO-Funktion verwendet werden und beschreibt das Hinzufügen und Entfernen dieser Funktionsbausteine.

Inhalt dieses Abschnitts

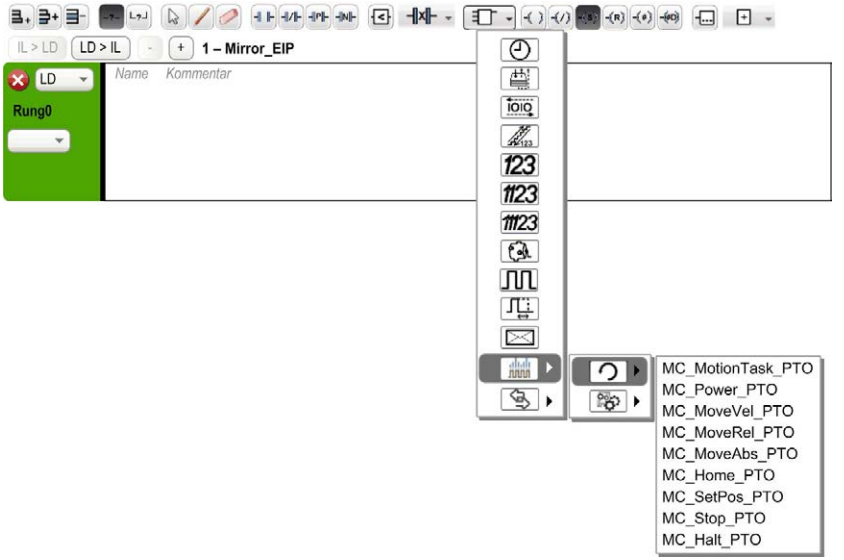
Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Hinzufügen oder Entfernen eines Funktionsbausteins	134
PTO-Funktionsbausteine	135

Hinzufügen oder Entfernen eines Funktionsbausteins

Hinzufügen eines Funktionsbausteins

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Instanz des PTO-Funktionsbausteins hinzuzufügen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie die Registerkarte **Programmierung** aus.
2	Wählen Sie **Funktionsbausteine → PTO → Administrativ** oder **Funktionsbausteine → PTO → Bewegung** aus, wie in der folgenden Grafik dargestellt: 
3	Klicken Sie in den Programmbaustein, um den ausgewählten Funktionsbaustein zu platzieren.
4	Ordnen Sie die Eingangs- und Ausgangsvariablen auf dem Funktionsbaustein zu.

HINWEIS: Legen Sie auf der Registerkarte **Konfiguration** die Parameter fest.
Weitere Details finden Sie im Modicon M221 Logic Controller - Programmierhandbuch im Kapitel PTO-Konfiguration.

Entfernen eines Funktionsbausteins

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Instanz des PTO-Funktionsbausteins zu entfernen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf der Registerkarte **Programmierung** auf die Instanz des Funktionsbausteins.
2	Drücken Sie **Entf**, um den ausgewählten Funktionsbaustein zu löschen.

PTO-Funktionsbausteine

Funktionsbausteine

Die PTO-Funktion ist in EcoStruxure Machine Expert - Basic mit den folgenden Funktionsbausteinen programmiert:

Kategorie	Funktionsbaustein	Beschreibung
Bewegung (einachsig) *(siehe Seite 160)*	`MC_MotionTask_PTO` *(siehe Seite 161)*	Ruft einen Motion Task Table an.
	`MC_Power_PTO` *(siehe Seite 166)*	Versorgt die Achse mit Strom, der Achsenstatus wechselt von `Disabled` zu `Standstill`. Wenn das `%MC_Power_PTO.Status`-Bit FALSE ist, kann für diese Achse kein Bewegungsfunktionsbaustein ausgeführt werden.
	`MC_MoveVel_PTO` *(siehe Seite 170)*	Diese Funktion veranlasst die angegebene Achse zu einer Bewegung mit der angegebenen Geschwindigkeit und zu einem Übergang in den Zustand `Continuous`. Die kontinuierliche Bewegung wird beibehalten, bis ein Software-Grenzwert erreicht oder eine abbrechende Bewegung ausgelöst wird oder ein Übergang in den Zustand `ErrorStop` erkannt wurde.
	`MC_MoveRel_PTO` *(siehe Seite 175)*	Diese Funktion veranlasst die angegebene Achse zu einer Bewegung mit der angegebenen Geschwindigkeit und über eine inkrementelle Entfernung sowie zu einem Übergang in den Zustand `Discrete`. Die Zielposition wird von der aktuellen Position zur Ausführungszeit referenziert und um eine bestimmte Entfernung erhöht.
	`MC_MoveAbs_PTO` *(siehe Seite 180)*	Diese Funktion veranlasst die angegebene Achse zu einer Bewegung mit der angegebenen Geschwindigkeit bis zu einer bestimmten Position sowie zu einem Übergang in den Zustand `Discrete`. Der Funktionsbaustein terminiert mit `Error` auf TRUE, wenn die Achse nicht genullt wurde (d.h. noch keine absolute Referenzposition definiert ist). In diesem Fall wird `ErrorId` auf `InvalidAbsolute` gesetzt.
	`MC_Home_PTO` *(siehe Seite 185)*	Dieser Funktionsbaustein veranlasst die angegebene Achse, eine Sequenz auszuführen, die eine absolute Referenzposition definiert, und weist die Achse anschließend an, in den Zustand Homing *(siehe Seite 137)* überzugehen. Die Details dieser Sequenz richten sich nach der Konfigurationseinstellung für den `Homing`-Vorgang.
	`MC_SetPos_PTO` *(siehe Seite 188)*	Verändert die Koordinaten der Achse ohne physische Bewegung.
	`MC_Stop_PTO` *(siehe Seite 190)*	Dieser Funktionsbaustein veranlasst einen kontrollierten Stopp der Bewegung und weist die Achse anschließend an, in den Zustand `Stopping` überzugehen. Die eventuelle Ausführung von Bewegungen wird abgebrochen.
	`MC_Halt_PTO` *(siehe Seite 193)*	Dieser Funktionsbaustein veranlasst einen kontrollierten Stopp der Bewegung bis zur Geschwindigkeit 0 und weist die Achse anschließend an, in den Zustand `Discrete` überzugehen. Der Ausgang `Done` wird auf TRUE gesetzt, und der Zustand geht in `Standstill` über.

Kategorie	Funktionsbaustein	Beschreibung
Administrativ *(siehe Seite 196)*	MC_ReadActVel_PTO *(siehe Seite 197)*	Dieser Funktionsbaustein gibt den Geschwindigkeitswert der Achse zurück.
	MC_ReadActPos_PTO *(siehe Seite 199)*	Dieser Funktionsbaustein gibt den Positionswert der Achse zurück.
	MC_ReadSts_PTO *(siehe Seite 201)*	Dieser Funktionsbaustein gibt den Wert des Zustandsdiagramms *(siehe Seite 156)* der Achse zurück.
	MC_ReadMotionState_PTO *(siehe Seite 203)*	Dieser Funktionsbaustein gibt den Bewegungszustand der Achse zurück.
	MC_ReadAxisError_PTO *(siehe Seite 205)*	Gibt einen Achsensteuerungsfehler zurück, falls vorhanden.
	MC_Reset_PTO *(siehe Seite 207)*	Setzt alle achsenbezogenen Fehler zurück, falls die Bedingungen dies zulassen, um einen Übergang vom Status ErrorStop in Standstill zu erreichen. Dieser Vorgang hat keinerlei Auswirkungen auf die Instanzen der Funktionsblöcke.
	MC_TouchProbe_PTO *(siehe Seite 209)*	Aktiviert ein auslösendes Ereignis auf dem Probe-Eingang. Das auslösende Ereignis ermöglicht die Aufzeichnung der Achsenposition und das Starten einer gepufferten Bewegung.
	MC_AbortTrigger_PTO *(siehe Seite 212)*	Dieser Funktionsbaustein hält die Ausführung anderer Funktionsbausteine an, wenn diese mit auslösenden Ereignissen verbunden sind (beispielsweise MC_TouchProbe_PTO).
	MC_ReadPar_PTO *(siehe Seite 214)*	Ruft Parameter vom PTO ab.
	MC_WritePar_PTO *(siehe Seite 216)*	Schreibt Parameter in den PTO.

HINWEIS: Die Bewegungsfunktionsbausteine handeln auf der Position der Achse entsprechend dem Bewegungszustandsdiagramm. Administrative Funktionsbausteine haben keine Auswirkungen auf den Bewegungszustand.

HINWEIS: Der Funktionsbaustein MC_Power_PTO *(siehe Seite 166)* muss aufgerufen werden, damit ein anschließender Bewegungsbefehl ausgegeben werden kann.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Eine Funktionsbausteininstanz darf nicht in verschiedenen Programm-Tasks verwendet werden.
- Ändern Sie die Referenz des Funktionsbausteins (AXIS) nicht, während der Funktionsbaustein ausgeführt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Abschnitt 7.4
Homing-Modi

Überblick

In diesem Abschnitt werden die PTO-Homingmodi beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Homing-Modi	138
Positionseinstellung	141
Ausführliche Referenz	142
Kurze Referenz ohne Umkehr	144
Kurze Referenz mit Umkehr	146
Homing-Offset	148

Homing-Modi

Beschreibung

Homing ist die Methode zum Festlegen des Referenzpunkts oder Ursprungs für eine absolute Bewegung.

Homing-Bewegungen können unter Verwendung verschiedener Methoden durchgeführt werden. Die M221 PTO-Kanäle bieten verschiedene Typen von Standard-Homingtypen:

- Positionseinstellung *(siehe Seite 141)*
- Ausführliche Referenz *(siehe Seite 142)*
- Kurze Referenz mit Umkehr *(siehe Seite 146)*
- Kurze Referenz ohne Umkehr *(siehe Seite 144)*

Eine Homing-Bewegung muss ohne Unterbrechung beendet werden, damit der neue Referenzpunkt als gültig anerkannt wird.

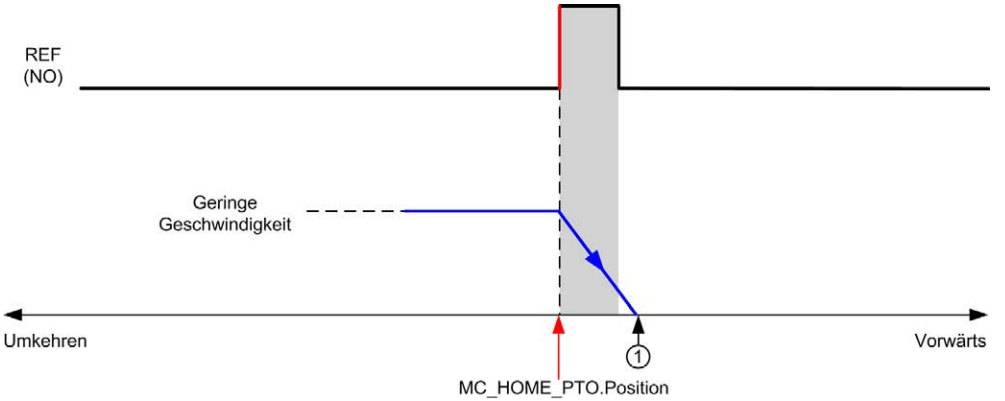
- `%MC_ReadSts_PTO.IsHomed` wird auf TRUE gesetzt, wenn eine Homing-Bewegung erfolgreich abgeschlossen wurde. Wenn die Homing-Bewegung unterbrochen wird, muss sie erneut durchgeführt werden.
- `%MC_ReadSts_PTO.IsHomed` wird auf FALSE gesetzt, wenn der Achsenstatus DISABLED lautet oder wenn eine Homing-Bewegung nicht erfolgreich abgeschlossen wurde.

Weitere Informationen finden Sie unter `MC_Home_PTO` *(siehe Seite 185)* und Homing-Modi und Objektcodes für Funktionsbausteine *(siehe Seite 150)*.

Nullposition

Wenn das Homing (Nullen) anhand eines externen Schalters erfolgt, ist die Homing-Position über die Kante des Schalters definiert. Anschließend wird die Bewegung bis zum Stopp verzögert.

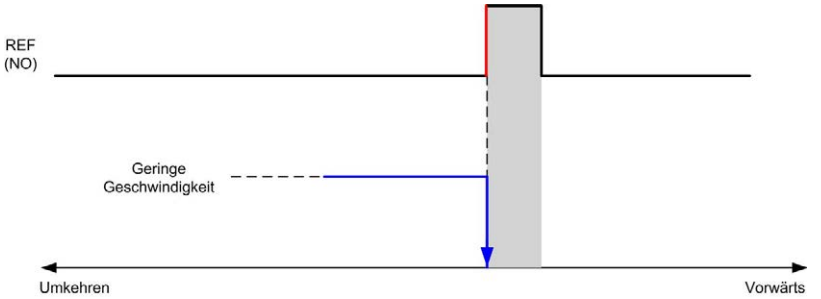
Ist die tatsächliche Position zum Abschluss der Bewegungssequenz weicht daher möglicherweise von dem in dem Funktionsbaustein eingestellten Positionsparameter ab.



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

1 Position zum Ende der Bewegung = `%MC_HOME_PTO.Position` + Verzögerung-bis-Stopp-Entfernung.

Um die Darstellung eines Halts in Homing-Modi-Diagrammen zu vereinfachen, wird die tatsächliche Position der Achse folgendermaßen angegeben:



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

Grenzwerte

Hardwaregrenzen sind für den ordnungsgemäßen Betrieb des Funktionsbausteins `MC_Home_PTO` erforderlich (Positioning Limits *(siehe Seite 120)* und `MC_Power_PTO`). Je nach Art der im Homing-Modus angeforderten Bewegung stellen die Hardwaregrenzen sicher, dass das Ende der Verfahrbewegung vom Funktionsbaustein eingehalten wird.

Wenn eine Homing-Bewegung in eine Richtung ausgelöst wird, die vom Referenzschalter wegführt, ermöglichen die Hardwaregrenzen Folgendes:

- Sie signalisieren, dass eine Richtungsumkehr erforderlich ist (Bewegung der Achse in Richtung des Referenzschalters), oder:
- Sie signalisieren die Erkennung eines Fehlers, da der Referenzschalter vor Erreichen des Endes der Verfahrstrecke nicht gefunden wurde.

Bei Homing-Bewegungen, die eine Richtungsumkehr zulassen, sobald die Hardwaregrenze erreicht ist, wird die Achse über die konfigurierte Verzögerung gestoppt und in der umgekehrten Richtung wieder in Bewegung gesetzt.

Bei Homing-Bewegungen, die keine Richtungsumkehr zulassen, sobald der Hardware-Grenzwert erreicht ist, wird der Homing-Prozess mit Fehler abgebrochen und die Achse über die Schnellstopp-Verzögerung angehalten.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Stellen Sie sicher, dass die Positionsschalter der Steuerungshardware in die Konzeption und Logik Ihrer Anwendung integriert sind.
- Montieren Sie die Positionsschalter der Steuerungshardware in einer Position, die einen angemessenen Bremsabstand ermöglicht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Ein angemessener Bremsabstand ist von der Höchstgeschwindigkeit, der Höchstbelastung (Masse) der zu bewegenden Geräte und dem Schnellhalt-Parameter abhängig.

Positionseinstellung

Beschreibung

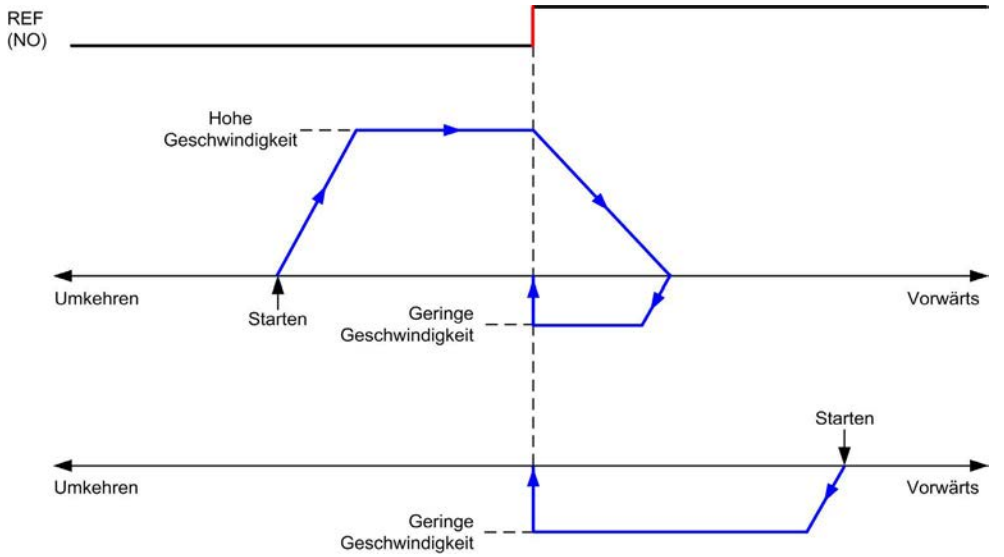
In der aktuellen Positionseinstellung wird die aktuelle Position auf die festgelegte Positionswerte eingestellt. Es wird keine Bewegung ausgeführt.

Ausführliche Referenz

Ausführliche Referenz: positive Richtung

Homing erfolgt anhand der fallenden Flanke des Referenzschalters in umgekehrter Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:

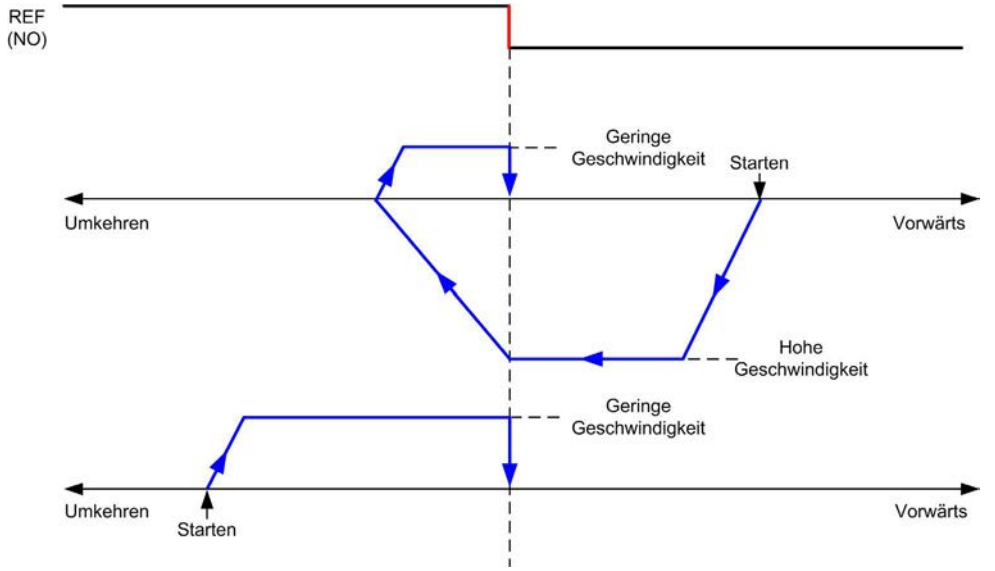


REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

Ausführliche Referenz: negative Richtung

Homing erfolgt anhand der fallenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:

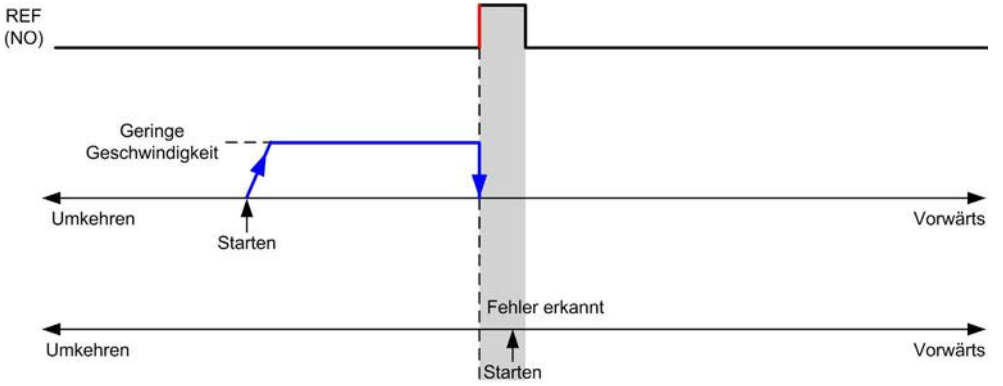


REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

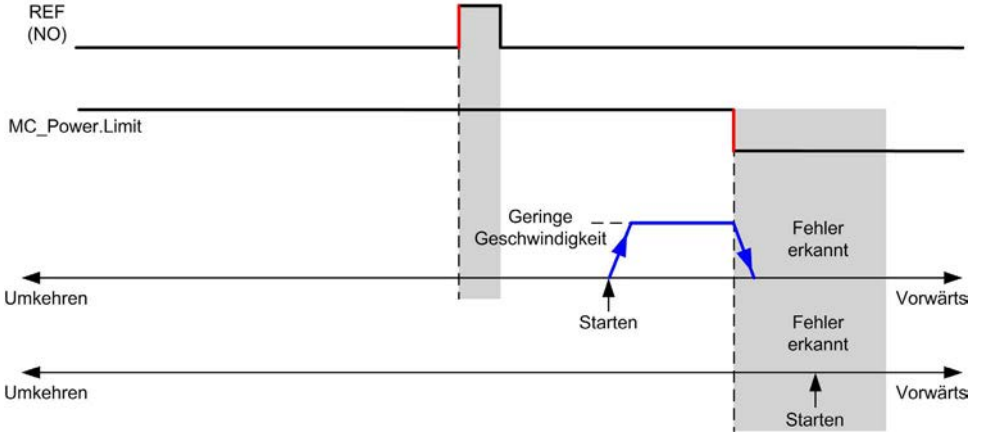
Kurze Referenz ohne Umkehr

Kurze Referenz ohne Umkehr: positive Richtung

Homing erfolgt mit geringer Geschwindigkeit anhand der steigenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung.



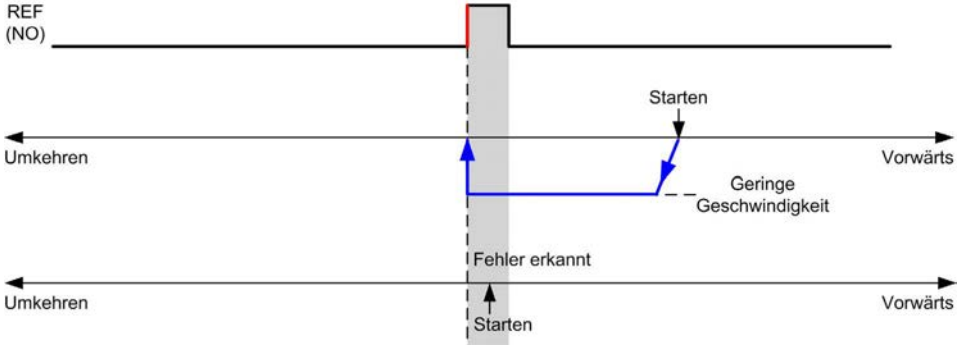
REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)



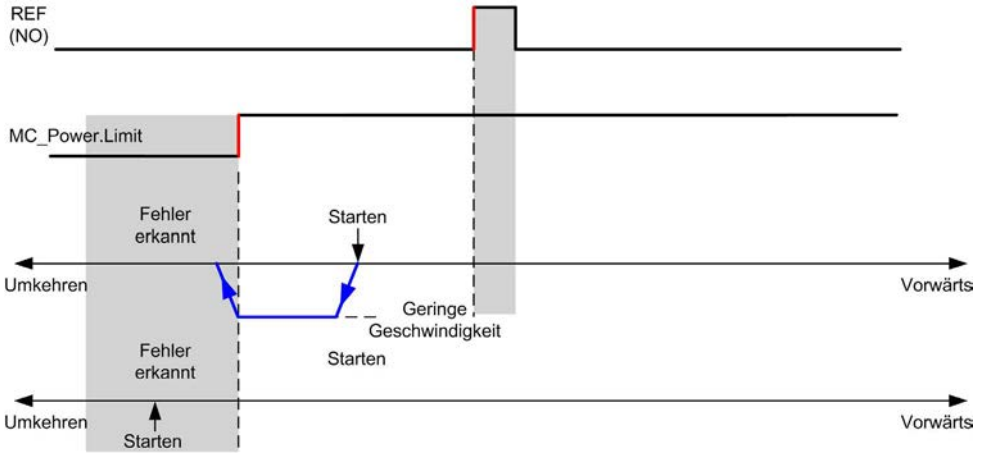
REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

Kurze Referenz ohne Umkehr: negative Richtung

Homing erfolgt mit geringer Geschwindigkeit anhand der steigenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung, ohne Umkehrung.



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)



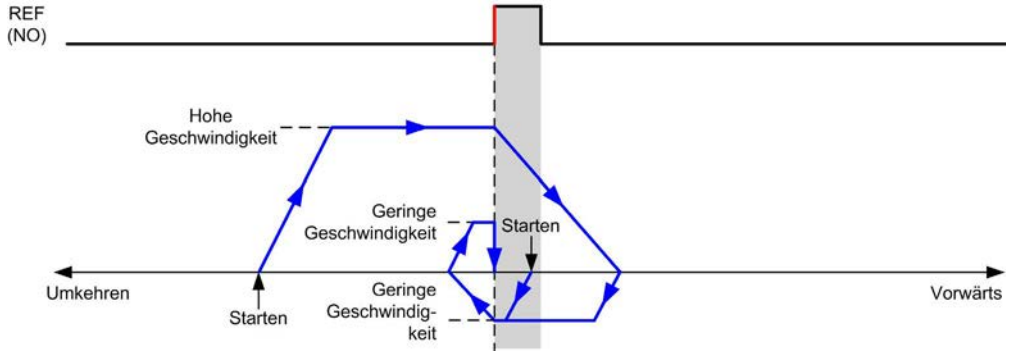
REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

Kurze Referenz mit Umkehr

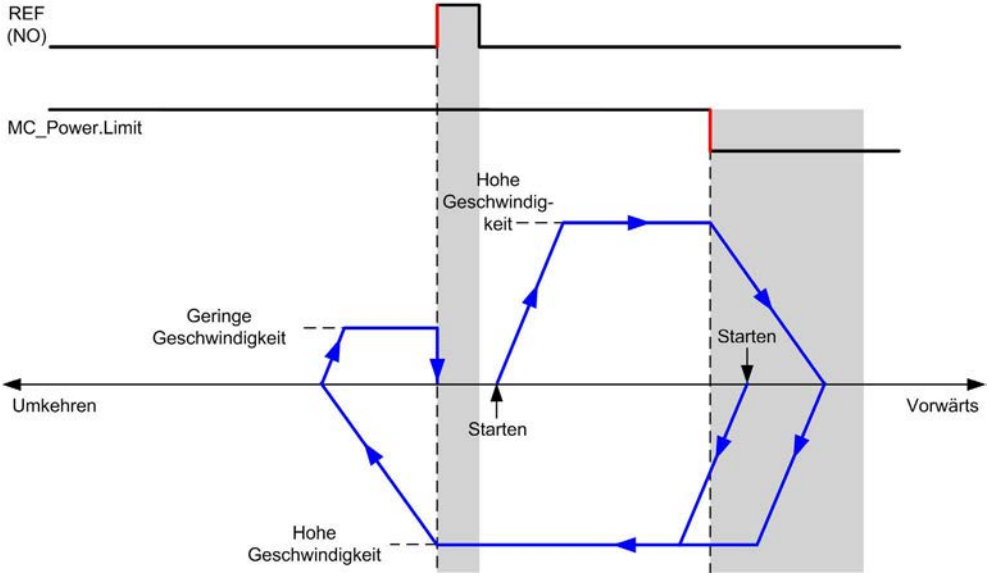
Kurze Referenz mit Umkehr: positive Richtung

Homing erfolgt anhand der steigenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

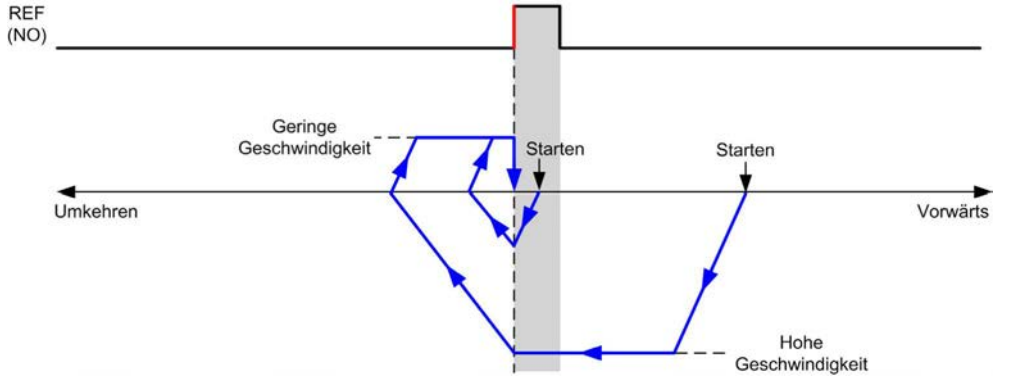


REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

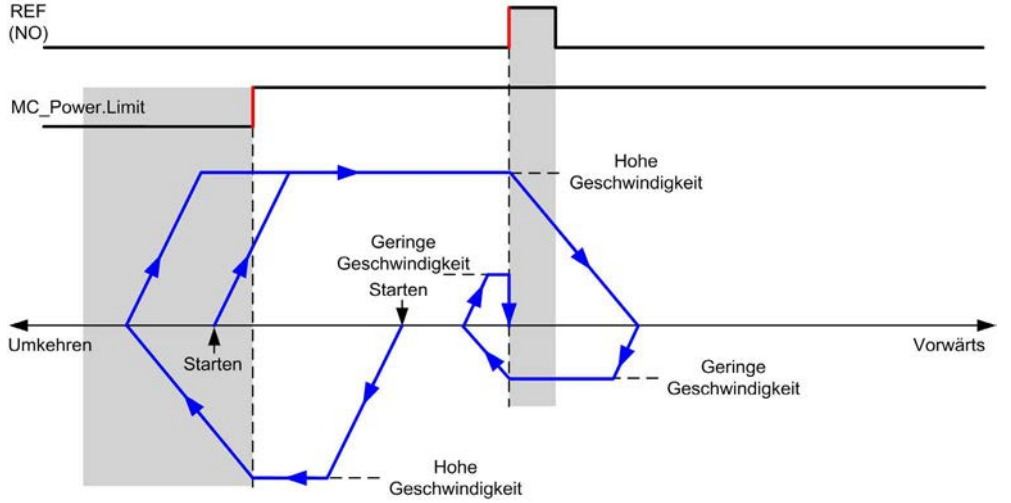
Kurze Referenz mit Umkehr: negative Richtung

Homing erfolgt anhand der steigenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

Homing-Offset

Beschreibung

Wenn der Ursprung nicht anhand der Schalter mit hinreichender Genauigkeit festgelegt werden kann, kann die Achse an eine bestimmte Position von dem Ursprungsschalter weg bewegt werden. Mit dem Homing-Offset können der mechanische und der elektrische Ursprung voneinander abweichend definiert werden.

Der Wert für das Homing-Offset wird als Impulsanzahl angegeben (-2.147.483.648...2.147.483.647, Standardwert 0). Wenn per Konfiguration festgelegt, wird zunächst der Befehl `MC_Home_PTO` ausgeführt und anschließend wird die angegebene Anzahl an Impulsen bei unterer Homing-Geschwindigkeit in der angegebenen Richtung ausgegeben.

HINWEIS: Die Wartezeit zwischen der Ausführung des `MC_Home_PTO`-Stoppbefehls über dem Ursprungsschalter und dem Start der Offsetbewegung ist unveränderlich auf 500 ms festgelegt. Die "In Ausführung"-Flag des `MC_Home_PTO`-Befehls wird erst dann freigegeben, wenn der Ursprungs-Offset ausgeführt ist.

Abschnitt 7.5
Datenparameter

Objektcodes für Funktionsbausteine

Direction

In dieser Tabelle werden die Werte für die Objektcodes des Richtungsfunktionsbausteins aufgeführt.

Name	Wert	Beschreibung
`mcPositiveDirection`	1	CW, vorwärts, positiv (entsprechend der Konfigurationseinstellung **Ausgangsmodus**).
`mcNegativeDirection`	-1	CW, rückwärts, negativ (entsprechend der Konfigurationseinstellung **Ausgangsmodus**).

Buffer Modes

In dieser Tabelle werden die Werte für die Objektcodes des Puffermodus-Funktionsbausteins aufgeführt.

Name	Wert	Beschreibung
`mcAborting`	0	Startet den Funktionsbaustein sofort (Standardmodus). Aktuelle Bewegungen werden abgebrochen. Die Bewegungswarteschlange wird geleert.
`mcBuffered`	1	Startet den Funktionsbaustein, nachdem die aktuelle Bewegung beendet wurde (`Done`- bzw. `InVel`-Bit wird auf TRUE gesetzt). Es werden keine Daten vermischt.
`mcBlendingPrevious`	3	Die Geschwindigkeit wird mit der Geschwindigkeit des ersten Funktionsbausteins gemischt (Vermischung mit der Geschwindigkeit von `FB1` an der Endposition von `FB1`).
`seTrigger`	10	Startet den Funktionsbaustein, sobald am Probeneingang ein Ereignis erkannt wird. Aktuelle Bewegungen werden abgebrochen. Die Bewegungswarteschlange wird geleert.
`seBufferedDelay`	11	Startet den Funktionsbaustein, nachdem die aktuelle Bewegung beendet wurde (`Done`- bzw. `InVel` wird auf TRUE gesetzt) und die Zeitverzögerung abgelaufen ist. Es werden keine Daten vermischt. Der Parameter `Delay` wird unter Verwendung von `MC_WritePar_PTO` gesetzt, mit `ParameterNumber` 1000.

Homing-Modi

In dieser Tabelle werden die Werte für die Objektcodes des Homing-Modi-Funktionsbausteins aufgeführt.

Name	Wert	Beschreibung
`PositionSetting`	0	Position.
`LongReference`	1	Ausführliche Referenz.
`ShortReference_Reversal`	20	Kurze Referenz.
`ShortReference_NoReversal`	21	Kurze Referenz ohne Umkehr.

PTO-Parameter

In dieser Tabelle werden die Werte für die Objektcodes des PTO-Parameter-Funktionsbausteins aufgeführt.

Name	Parameternummer	R/W	Beschreibung
`CommandedPosition`	1	R	Angewiesene Position.
`SWLimitPos` (**Oberer Grenzwert**)	2	R/W	Positive Software-Positionsgrenzen
`SWLimitNeg` (**Unterer Grenzwert**)	3	R/W	Negative Software-Positionsgrenzen
`EnableLimitPos` (**Aktivieren der Software-Positionsgrenzen**)	4	R/W	Positive Software-Grenzwertschalter aktivieren (0 bis 1).
`EnableLimitNeg` (**Aktivieren der Software-Positionsgrenzen**)	5	R/W	Negative Software-Grenzwertschalter aktivieren (0 bis 1).
`MaxVelocityAppl` (**Max. Geschwindigkeit**)	9	R/W	Maximal zulässige Geschwindigkeit der Achse in der Anwendung (0 bis 100.000).
`ActualVelocity`	10	R	Geschwindigkeit der Achse.
`CommandedVelocity`	11	R	Angewiesene Geschwindigkeit.
`MaxAccelerationAppl` (**Max. Beschl.**)	13	R/W	Maximal zulässige Beschleunigung der Achse in der Anwendung (0 bis 100.000).
`MaxDecelerationAppl` (**Max. Verz.**)	15	R/W	Maximal zulässige Verzögerung der Achse in der Anwendung (0 bis 100.000).
Reserviert	16 bis 999	-	Reserviert für den PLCopen-Standard.
`Delay`	1000	R/W	Zeit in ms (0...65.535) Standardwert: 0

Name	Parameternummer	R/W	Beschreibung
EnableDirPos	1004	R/W	Positive Richtung aktivieren. Wenn der Wert = 0 ist, ist die positive Richtung auf der Achse nicht erlaubt. Eine Bewegung des Funktionsbausteins, die eine Bewegung in positiver Richtung erzeugen würde, endet mit einem erkannten InvalidDirectionValue-Fehler (3006). Wenn eine Bewegung in negativer Richtung stattfindet, die von einem Bewegungsbefehl in positiver Richtung unterbrochen wird, wird der Fehler erst am Ende der Verzögerung der aktuellen negativen Bewegung erkannt. Standardwert: 1 **HINWEIS:** Eine Wertänderung wird nur beim nächsten Bewegungsbefehl oder dem nächsten Auftreten von Geschwindigkeit = 0 berücksichtigt.
EnableDirNeg	1005	R/W	Negative Richtung aktivieren. Wenn der Wert = 0 ist, ist die negative Richtung auf der Achse nicht erlaubt. Eine Bewegung des Funktionsbausteins, die eine Bewegung in negativer Richtung erzeugen würde, endet mit einem erkannten InvalidDirectionValue-Fehler (3006). Wenn eine Bewegung in positiver Richtung stattfindet, die von einem Bewegungsbefehl in negativer Richtung unterbrochen wird, wird der Fehler erst am Ende der Verzögerung der aktuellen positiven Bewegung erkannt. Standardwert: 1 **HINWEIS:** Eine Wertänderung wird nur beim nächsten Bewegungsbefehl oder dem nächsten Auftreten von Geschwindigkeit = 0 berücksichtigt.

PTO-Achsen-Fehlercodes

In dieser Tabelle werden die Werte für die PTO-Achsen-Fehlercodes aufgeführt.

Name	Wert	Beschreibung
NoError	0	Kein Fehler erkannt.
Achsensteuerungsfehler		
InternalError	1000	Interner Fehler in der Bewegungssteuerung entdeckt.
DisabledAxis	1001	Die Bewegung konnte nicht gestartet werden oder wurde abgebrochen, weil die Achse nicht bereit ist.
HwPositionLimitP	1002	Positive Hardware-Positionsgrenze limP überschritten.
HwPositionLimitN	1003	Negative Hardware-Positionsgrenze limN überschritten.
SwPositionLimitP	1004	Positive Software-Positionsgrenze überschritten.
SwPositionLimitN	1005	Negative Software-Positionsgrenze überschritten.
ApplicationStopped	1006	Anwendungsausführung wurde gestoppt (Steuerung im STOPPED- oder HALT-Zustand).
OutputProtection	1007	Der Kurzschlussschutz des Ausgangs ist auf den PTO-Kanälen aktiviert. Weitere Informationen finden Sie in den Beschreibungen zu %S10 und %SW139 sowie im Modicon M221 Logic Controller - Programmierhandbuch zu den Themen Systembits und Systemwörter *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
OutputReset	1008	%S9 hat alle Ausgänge auf 0 forciert. Siehe Systembits.
Achsensteuerungswarnungen		
WarningVelocityValue	1100	Der angeforderte Geschwindigkeitsparameter ist außerhalb des Bereichs. Die Geschwindigkeit ist deshalb auf die konfigurierte maximale Geschwindigkeit begrenzt.
WarningAccelerationValue	1101	Der angeforderte Beschleunigungsparameter ist außerhalb des Bereichs. Die Beschleunigung ist deshalb auf die konfigurierte maximale Beschleunigung begrenzt.
WarningDecelerationValue	1102	Der angeforderte Verzögerungsparameter ist außerhalb des Bereichs. Die Verzögerung ist deshalb auf die konfigurierte maximale Verzögerung begrenzt.
WarningJerkRatioValue	1103	Der angeforderte jerk ratio-Parameter ist durch die konfigurierte maximale Beschleunigung oder Verzögerung begrenzt. In diesem Fall wird jerk ratio neu berechnet, um diese maximalen Werte zu berücksichtigen.

Ein **Achsensteuerungsalarm** schaltet die Achse in den Zustand **ErrorStop** (MC_Reset_PTO ist obligatorisch, um den Zustand **ErrorStop** zu quittieren). Der resultierende Achsenzustand kann an MC_ReadSts_PTO und MC_ReadAxisError_PTO abgelesen werden.

PTO-Bewegungsbefehl-Fehlercodes

In dieser Tabelle werden die Werte für die Fehlercodes der PTO-Bewegungsbefehle aufgeführt.

Name	Wert	Beschreibung
`NoError`	0	Kein Fehler erkannt.
Bewegungsstatusfehler		
`ErrorStopActive`	2000	Die Bewegung konnte nicht gestartet werden oder wurde abgebrochen, weil die Bewegung aufgrund einer **ErrorStop**-Bedingung nicht zulässig ist.
`StoppingActive`	2001	Die Bewegung konnte nicht gestartet werden, weil die Achse von `MC_Stop_PTO` gesteuert wird (entweder die Achse wird gerade angehalten oder der `MC_Stop_PTO.Execute`-Eingang bleibt auf TRUE gesetzt).
`InvalidTransition`	2002	Es ist kein Übergang erlaubt. Weitere Informationen erhalten Sie im Bewegungsstatusdiagramm.
`InvalidSetPosition`	2003	`MC_SetPos_PTO` kann nicht ausgeführt werden, während die Achse bewegt wird.
`HomingError`	2004	Homing-Sequenz kann im aktuellen Modus nicht anhand der Referenz-Cam gestartet werden.
`InvalidProbeConf`	2005	Der Probe-Eingang muss konfiguriert sein.
`InvalidHomingConf`	2006	Der Referenzeingang muss für diesen Homing-Modus konfiguriert sein.
`InvalidAbsolute`	2007	Absolute Bewegungen können nur dann ausgeführt werden, wenn die Achse erfolgreich an die Ursprungsposition bewegt wurde. Es muss zunächst eine Homing-Sequenz (`MC_Home_PTO`) ausgeführt werden.
`MotionQueueFull`	2008	Die Bewegung konnte nicht gepuffert werden, weil die Bewegungswarteschlange voll ist.
`InvalidTransitionMotionTask`	2009	Eine Bewegungstask und andere Bewegungsfunktionsbausteine, die mit derselben Achse verbunden sind, können nicht nebeneinander ausgeführt werden.
Bereichsfehler		
`InvalidAxis`	3000	Der Funktionsbaustein kann für die angegebene Achse nicht verwendet werden.
`InvalidPositionValue`	3001	Positionsparameter liegt außerhalb der zulässigen Grenzen, oder der Entfernungsparameter führt zu einer solchen Position.
`InvalidVelocityValue`	3002	Geschwindigkeitsparameter liegt außerhalb des gültigen Bereichs.

Name	Wert	Beschreibung
`InvalidAccelerationValue`	3003	Beschleunigungsparameter liegt außerhalb des gültigen Bereichs.
`InvalidDecelerationValue`	3004	Verzögerungsparameter liegt außerhalb des gültigen Bereichs.
`InvalidBufferModeValue`	3005	Der Puffermodus entspricht keinem gültigen Wert.
`InvalidDirectionValue`	3006	Die Richtung entspricht keinem gültigen Wert oder ist ungültig, weil die Software- oder Hardware-Positionsgrenzwerte überschritten werden.
`InvalidHomeMode`	3007	Der Homing-Modus kann nicht verwendet werden.
`InvalidParameter`	3008	Die Parameternummer existiert für die angegebene Achse nicht.
`InvalidParameterValue`	3009	Parameterwert außerhalb des Bereichs.
`ReadOnlyParameter`	3010	Parameter ist schreibgeschützt.
`InvalidStepMotionTask`	3011	Motiontask-Schritttyp ist nicht definiert.

Ein **Bewegungszustandsfehler** oder ein **Bereichsfehler** hat auf den Achsenzustand, aktuell ausgeführte Bewegungen und die Bewegungswarteschlange keinerlei Auswirkungen. In diesem Fall wirkt sich der erkannte Fehler nur lokal auf den betroffenen Funktionsbaustein aus: Der `Error`-Ausgang wird auf TRUE gesetzt, und der `ErrorId`-Pin wird auf den entsprechenden PTO-Bewegungsfehlercode gesetzt.

Abschnitt 7.6
Betriebsmodi

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Betriebsmodi beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

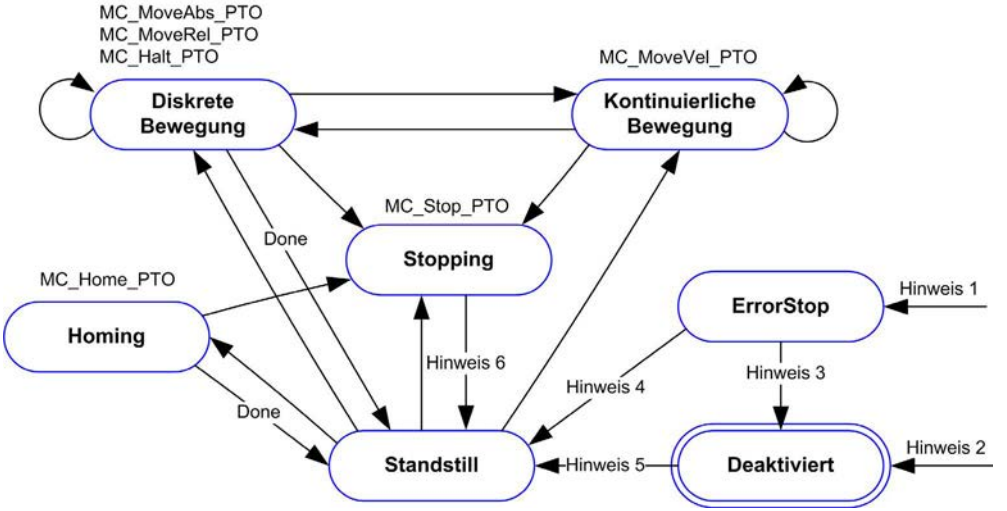
Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Bewegungszustandsdiagramm	156
Puffermodus	158

Bewegungszustandsdiagramm

Zustandsdiagramm

Die Achse befindet sich stets in einem in dem Diagramm angezeigten festgelegten Zustand.



Hinweis 1 Von allen Zuständen aus, falls ein Fehler erkannt wurde.
Hinweis 2 Von allen Zuständen aus, außer `ErrorStop`, wenn `%MC_Power_PTO.Status` = FALSE.
Hinweis 3 `%MC_Reset_PTO.Done` = TRUE und `%MC_Power_PTO.Status` = FALSE.
Hinweis 4: `%MC_Reset_PTO.Done` = TRUE und `%MC_Power_PTO.Status` = TRUE.
Hinweis 5 `%MC_Power_PTO.Status` = TRUE.
Hinweis 6 `%MC_Stop_PTO.Done` = TRUE und `%MC_Stop_PTO.Execute` = FALSE.

In der folgenden Tabelle werden die Zustände der Achsen beschrieben:

Zustand	Beschreibung
`Disabled`	Initialer Zustand der Achse, es sind keine Bewegungsbefehle erlaubt. Die Achse ist nicht genullt.
`Standstill`	Der Strom ist eingeschaltet, es wird kein Fehler erkannt, und auf der Achse sind keine Bewegungsbefehle aktiv. Bewegungsbefehle sind erlaubt.
`ErrorStop`	Höchste Priorität; gilt im Falle eines an der Achse oder in der Steuerung erkannten Fehlers. Alle aktuellen Bewegungen werden durch eine **Schnellstopp-Verzögerung** abgebrochen. Der `Error`-Ausgang ist auf den entsprechenden Funktionsbausteinen auf TRUE gesetzt, und eine `ErrorId` legt den Fehlercode fest. Der Zustand verbleibt in `ErrorStop`, solange noch Fehler nicht behoben sind. Es sind keine Bewegungsbefehle möglich, bis das System unter Verwendung von `MC_Reset_PTO` zurückgesetzt wurde.
`Homing`	Gilt, wenn `MC_Home_PTO` die Achse steuert.

Zustand	Beschreibung
`Discrete`	Gilt, wenn die Achse von `MC_MoveRel_PTO`, `MC_MoveAbs_PTO` oder `MC_Halt_PTO` gesteuert wird.
`Continuous`	Gilt, wenn `MC_MoveVel_PTO` die Achse steuert.
`Stopping`	Gilt, wenn `MC_Stop_PTO` die Achse steuert.

HINWEIS: Funktionsbausteine, die im Diagramm nicht aufgeführt werden, haben keine Auswirkungen auf eine Statusänderung der Achse.
Der gesamte Bewegungsbefehl, einschließlich der Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen, kann 4.294.967.295 Impulse nicht überschreiten. Bei der maximalen Frequenz von 100 kHz sind die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen auf 80 Sek. begrenzt.

Bewegungsübergangstabelle

Der PTO-Kanal ist entsprechend der folgenden Tabelle in der Lage, auf einen neuen Befehl zu reagieren, während er den aktuellen Befehl ausführt (und bevor er diesen abschließt).

Befehl		**Nächster Zustand**					
		Home	**MoveVel**	**MoveRel**	**MoveAbs**	**Halt**	**Stop**
Aktueller Zustand	**Standstill**	Zulässig	Zulässig (1)	Zulässig (1)	Zulässig (1)	Zulässig	Zulässig
	Home	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig	Zulässig
	MoveVel	Unzulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig
	MoveRel	Unzulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig
	MoveAbs	Unzulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig
	Halt	Unzulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig
	Stop	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig

(1) Wenn sich die Achse im Standstill-Status befindet, beginnt für die Puffermodi `mcAborting/mcBuffered/mcBlendingPrevious` die Bewegung sofort.
Zulässig Der neue Befehl wird ausgeführt, auch wenn der vorherige Befehl noch nicht vollständig abgeschlossen ist.
Unzulässig Der neue Befehl wird ignoriert, und es wird ein Fehler ausgegeben.

HINWEIS: Wenn beim Bewegungsübergang ein Fehler erkannt wird, geht die Achse in den Zustand **ErrorStop** über. `ErrorId` wird auf `InvalidTransition` gesetzt.

Puffermodus

Beschreibung

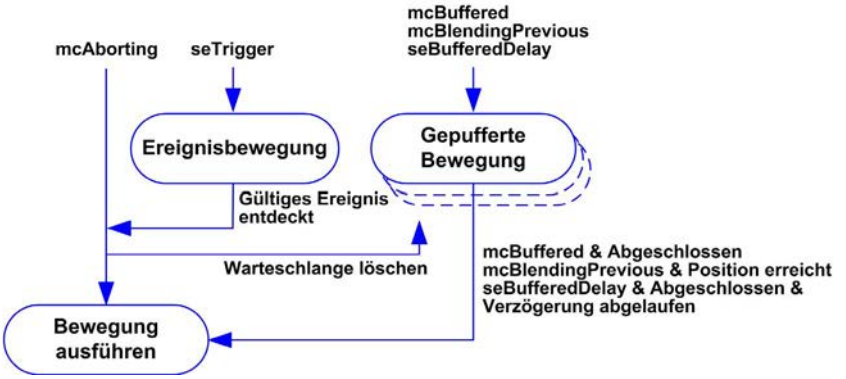
Einige der Bewegungsfunktionsbausteine verfügen über ein Eingangsobjekt mit dem Namen `BufferMode`. Über dieses Eingangsobjekt kann der Funktionsbaustein wahlweise sofort oder beim Eintreffen eines Sondenereignisses gestartet werden, oder das Eingangssignal kann gepuffert werden.

Die verfügbaren Optionen sind im Objektcode für den Puffermodus-Funktionsbaustein *(siehe Seite 149)* definiert:

- Eventuelle Abbruchsbewegungen (`mcAborting`) werden sofort ausgeführt, die aktuelle Bewegung wird abgebrochen und die Bewegungswarteschlange wird gelöscht.
- Ereignisgesteuerte Bewegungen (`seTrigger`) sind abbrechende Bewegungen und werden über ein Sondenereignis *(siehe Seite 115)* gestartet.
- Gepufferte Bewegungen (`mcBuffered`, `mcBlendingPrevious`, `seBufferedDelay`) werden in die Warteschlange eingestellt und an die Liste der aktuellen bzw. anstehenden Bewegungen angehängt und ausgeführt, nachdem die vorangehende Bewegung abgearbeitet ist.

Bewegungswarteschlangendiagramm

Die folgende Abbildung stellt ein Bewegungswarteschlangendiagramm dar:



Der Puffer kann höchstens einen Bewegungsfunktionsbaustein enthalten:

Die Ausführungsbedingung des Bewegungsfunktionsbausteins in dem Puffer ist wie folgt gegeben:

- `mcBuffered`: Wenn die aktuelle kontinuierliche Bewegung `InVel` ist oder wenn die aktuelle Discrete-Bewegung stoppt.
- `seBufferedDelay`: Wenn die angegebene Verzögerung abgelaufen ist, startet die Bewegung von der aktuellen kontinuierlichen Bewegung `InVel` oder von der aktuellen Discrete-Bewegungsposition.
- `mcBlendingPrevious`: Wenn die Positions- und die Geschwindigkeitsvorgaben des aktuellen Funktionsbausteins erreicht sind.

Die Bewegungswarteschlange wird geleert (alle gepufferten Bewegungen werden gelöscht), wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

- Wenn eine abbrechende Bewegung ausgelöst wird (`mcAborting` oder `seTrigger`): Der `CmdAborted`-Ausgang ist auf den gepufferten Funktionsbausteinen auf TRUE gesetzt.
- Wenn eine `MC_Stop_PTO`-Funktion ausgeführt wird: Der `Error`-Ausgang ist auf den gelöschten Funktionsbausteinen auf TRUE gesetzt, mit `ErrorId=StoppingActive`.
- Wenn ein Übergang in einem **ErrorStop**-Status erkannt wird: Der `Error`-Ausgang ist auf den gepufferten Funktionsbausteinen auf TRUE gesetzt, mit `ErrorId=ErrorStopActive`.

HINWEIS:

- Es können ausschließlich gültige Bewegungen in die Warteschlange eingestellt werden. Wenn die Ausführung des Funktionsbausteins mit auf TRUE gesetztem `Error`-Ausgang beendet wird, wird die Bewegung nicht in die Warteschlange eingestellt. Aktuell ausgeführte Bewegungen werden nicht beeinträchtigt, und die Warteschlange wird nicht geleert.
- Wenn die Warteschlange bereits voll ist, wird der `Error`-Ausgang in dem zuständigen Funktionsbaustein auf TRUE gesetzt, und der `ErrorId`-Ausgang gibt den erkannten Fehler (`MotionQueueFull`) zurück.

Abschnitt 7.7
Bewegungs-Funktionsbausteine

Übersicht

In diesem Kapitel werden die **Bewegungs**-Funktionsbausteine beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
`MC_MotionTask_PTO` Funktionsbaustein	161
`MC_Power_PTO` Funktionsbaustein	166
`MC_MoveVel_PTO` Funktionsbaustein	170
`MC_MoveRel_PTO` Funktionsbaustein	175
`MC_MoveAbs_PTO` Funktionsbaustein	180
`MC_Home_PTO` Funktionsbaustein	185
`MC_SetPos_PTO` Funktionsbaustein	188
`MC_Stop_PTO` Funktionsbaustein	190
`MC_Halt_PTO` Funktionsbaustein	193

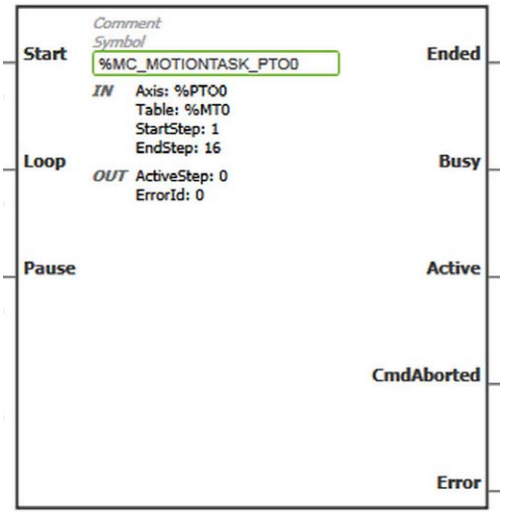
MC_MotionTask_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Sowohl die Funktionsbausteine mit einfacher Bewegung als auch der Motion Task Table-Funktionsbaustein (MC_MotionTask_PTO) kann für eine Achse verwendet werden.

Der MC_MotionTask_PTO-Funktionsbaustein kann jedoch nicht konkurrierend mit anderen Bewegungsfunktionsbausteinen ausgeführt werden. In diesem Fall wird ein Fehler erkannt und ErrorId wird auf InvalidTransitionMotionTask (2009) *(siehe Seite 153)* eingestellt.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse und motion task table nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf Apply.

Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
`Start`	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die `Loop`- und `Pause`-Eingänge können während der Ausführung des Funktionsbausteins geändert werden, was Auswirkungen auf die laufende Ausführung hat. Die `Axis`-, `Table`-, `StartStep`- und `EndStep`-Eingangsobjektwerte definieren die Bewegungsabfolge, wenn eine steigende Flanke auftritt. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird. Bei FALSE: ● Wenn die Ausführung noch läuft (Bewegung ist `Busy` und `Active`), werden die Ausgänge aktualisiert. ● Wenn die Ausführung beendet ist, werden die Ausgänge einen Zyklus später zurückgesetzt.
`Loop`	FALSE	Bei TRUE, startet die Bewegungstaskabfolge wieder bei `StartStep`, sobald die Ausführung des Funktionsbausteins ohne Fehler beendet ist. Der `Ended`-Ausgang wird für einen Zyklus festgelegt. Der Eingang wird getestet, wenn die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannten Fehler (`Ended`-Ausgang ist TRUE) beendet ist.
`Pause`	FALSE	Bei TRUE: ● `Active` = 1 und 1 = `Busy` ● Forciert die Achse in den **Halt**-Zustand. Um den **Halt**-Zustand zu erreichen, wird die Achse im **Discrete motion**-Zustand verzögert und geht dann in den **Standstill**-Zustand über, wenn die Geschwindigkeit = 0 ist. ● Der **Halt**-Zustand wird solange beibehalten, bis der `Pause`-Eingang auf TRUE steht. ● Lässt den `Active`-Ausgang bestehen, selbst wenn die Geschwindigkeit gleich 0 ist. Wenn nach einer Einstellung auf TRUE ein Zurücksetzen auf FALSE erfolgt, fährt die Ausführung der Bewegungstask unter den folgenden Bedingungen fort: ● Die Bewegungstask beginnt mit dem Wert der aktuellen Geschwindigkeit. ● Die aktiven Schrittparameter werden verwendet. ● Die absolute Zielposition wird nicht geändert. Wenn die Bewegungstask ein relativer Bewegungstyp ist, wird keine Distanz hinzugefügt. ● Im aktuellen Schritt wird die Bedingung **Nächster Schritt** zurückgesetzt (Beispiel: die Verzögerung wird von 0 wieder gestartet, `Probe input event` ist aktiviert und wartet auf eine konfigurierte Flanke).

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Axis`	%PTOx	–	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Parameter wird in der Funktionsblockinstanz festgelegt, wie in der Modulregisterkarte **Programmieren → Tools** zu finden. Wählen Sie den Parameter **Achse** im Dialogfenster **PTO-Objekte → Bewegung → MC_MotionTask_PTO → MC_MotionTask_PTO_properties**.
`Table`	%MT	–	Tabelleninstanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Parameter wird in der Funktionsblockinstanz festgelegt, wie in der Modulregisterkarte **Programmieren → Tools** zu finden. Wählen Sie den Parameter **Tabelle** im Dialogfenster **PTO-Objekte → Bewegung → MC_MotionTask_PTO → MC_MotionTask_PTO_properties**.
`StartStep`	Byte	1	Schrittnummer, welche den ersten ausgeführten Schritt in Motion Task Table definiert. Die Sequenz ist von `StartStep` bis `EndStep` ausführbar. Einschränkung: `StartStep` ≤ `EndStep`.
`EndStep`	Byte	16	Schrittnummer, welche den letzten ausgeführten Schritt in Motion Task Table definiert. Die Sequenz ist von `StartStep` bis `EndStep` ausführbar. Einschränkung: `StartStep` ≤ `EndStep`. **HINWEIS:** Wenn `EndStep` größer als die in Motion Task Table definierte maximale Anzahl an Schritten ist, wird der letzte Schritt der Tabelle verwendet.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
`Ended`	0	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet. `Ended`-Ausgangsverhalten: ● Wenn der letzte Schritt einer Bewegungsabfolge eine **diskrete** Bewegung ist, verhält sich der Ausgang wie ein `Done`-Ausgang, die anderen Ausgänge (`Busy`, `Active`, `CmdAborted`, `Error`) werden auf 0 zurückgesetzt. ● Wenn der letzte Schritt der Bewegungsabfolge eine **kontinuierliche** Bewegung (Bewegungsgeschwindigkeit), dann verhält sich der Ausgang wie ein `InVel`-Ausgang. Verhalten der anderen Ausgänge: ❍ `Busy` und `Active` sind TRUE (1). ❍ `CmdAborted` und `Error` sind FALSE (0). Wenn ein Loop angefragt wird (`Loop`-Eingang), dann ist der `Ended`-Ausgang für einen Task-Zyklus TRUE.
`Busy`	-	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Wenn FALSE, wurde die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen.
`Active`	-	Wenn TRUE, hat die Funktionsbausteininstanz Kontrolle übe die Achse. Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein `Active` für eine Achse auf TRUE setzen.
`CmdAborted`	-	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls (`MC_Stop_PTO`) beendet oder ein Achsenfehler wird erkannt.
`Error`	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle werden die Ausgangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`ActiveStep`	Byte	0	Anzahl der Schritte, die in Motion Task Table ausgeführt werden.
`ErrorId`	Word	`NoError`	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang `Error` TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes *(siehe Seite 153)*.

Betriebsarten

Die Ausführung eines durch den `MC MotionTask PTO`-Funktionsbaustein angerufenen Motion Task Table stimmt mit dem Bewegungszustandsdiagramm *(siehe Seite 156)* überein.

`MC_MotionTask_PTO`-Start: Der Funktionsbaustein kann nur aus dem **Standstill**-Zustand gestartet werden.

`MC_MotionTask_PTO`-Stopp: Der Funktionsbaustein kann mit einer der folgenden Aktionen gestoppt werden:

- Einstellen des `Pause`-Eingangs auf TRUE.
- Ausführen von `MC_Stop_PTO`

Verhalten von Funktionsbausteinen bei erkannten Fehlern:

- Wenn während der Ausführung des Funktionsbausteins ein Fehler des Bewegungszustands oder Bereichs erkannt wird:
  - Ein Bewegungsstopp-Befehl wird an der Bewegungstask angewendet. Dabei wird der Parameterwert der aktuellen Schrittverzögerung verwendet. Wenn der Parameter der Schrittverzögerung nicht gültig ist, wird eine Schnellstopp-Verzögerung angewendet.
  - Während des kontrollierten Bewegungsstopps, bleiben die Funktionsbausteinausgänge `Active` und `Busy` TRUE, mit dem Ausgangsobjekt `ActiveStep` = 0.
  - Wenn die Bewegung gestoppt ist, ist die Ausführung des Funktionsbausteins beendet mit `Error` = 1 und der Wert des `ErrorId`-Ausgangsobjekts wird auf den Wert gesetzt, der dem erkannten Fehlerwert entspricht.
- Wenn ein Achsenkontrollfehler erkannt wird, wechselt die Achse in den **ErrorStop**-Zustand. Die Ausführung des Funktionsbausteins wird mit `Error` = 1 und `ErrorId` = 200 beendet.

MC_Power_PTO Funktionsbaustein

Verhalten

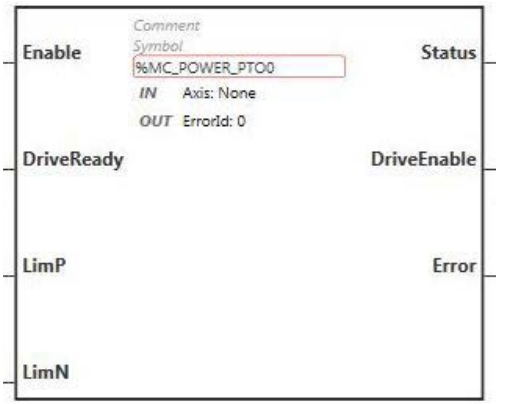
Die Achse ist deaktiviert, wenn ...

- %MC_Power_PTO.Enable = FALSE oder
- %MC_Power_PTO.DriveReady = FALSE oder
- ein Hardware-Grenzwertfehler entdeckt wird (HwPositionLimitP / HwPositionLimitN)

Wenn die Achse deaktiviert ist ...

- wechselt die Achse vom Status Standstill in den Status Disabled oder aus einer beliebigen aktuellen Bewegung in den Status ErrorStop und anschließend in den Status Disabled (wenn der erkannte Fehler zurückgesetzt wird).
- %MC_ReadSts_PTO.IsHomed wird auf 0 zurückgesetzt (ein neues Homing-Verfahren ist erforderlich).

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf Apply.

Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
`Enable`	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.
`DriveReady`	FALSE	Signal vom Antrieb, der seine Bereitschaft ankündigt. Ist TRUE, wenn der Antrieb bereit ist, mit der Ausführung der Bewegung zu beginnen. Wenn das Antriebssignal mit der Steuerung verbunden wird, verwenden Sie den geeigneten Steuerungseingang. Wenn der Antrieb dieses Signal nicht bereitstellt, können Sie mit einer beliebigen Booleschen TRUE-Variablen den Wert TRUE für diesen Eingang erzwingen.
`LimP`	TRUE	Hardware-Grenzwert-Schalterinformationen in positiver Richtung. Ist FALSE, wenn der Hardware-Grenzwert erreicht wird. Wenn das Hardware-Grenzwertsignal mit der Steuerung verbunden wird, verwenden Sie den geeigneten Steuerungseingang. Wenn der Antrieb dieses Signal nicht bereitstellt, können Sie mit einer beliebigen Booleschen TRUE-Variablen den Wert TRUE für diesen Eingang erzwingen.
`LimN`	TRUE	Hardware-Grenzwert-Schalterinformationen in negativer Richtung. Ist FALSE, wenn der Hardware-Grenzwert erreicht wird. Wenn das Hardware-Grenzwertsignal mit der Steuerung verbunden wird, verwenden Sie den geeigneten Steuerungseingang. Wenn der Antrieb dieses Signal nicht bereitstellt, können Sie mit einer beliebigen Booleschen TRUE-Variablen den Wert TRUE für diesen Eingang erzwingen.

In dieser Tabelle wird das Eingangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Axis`	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

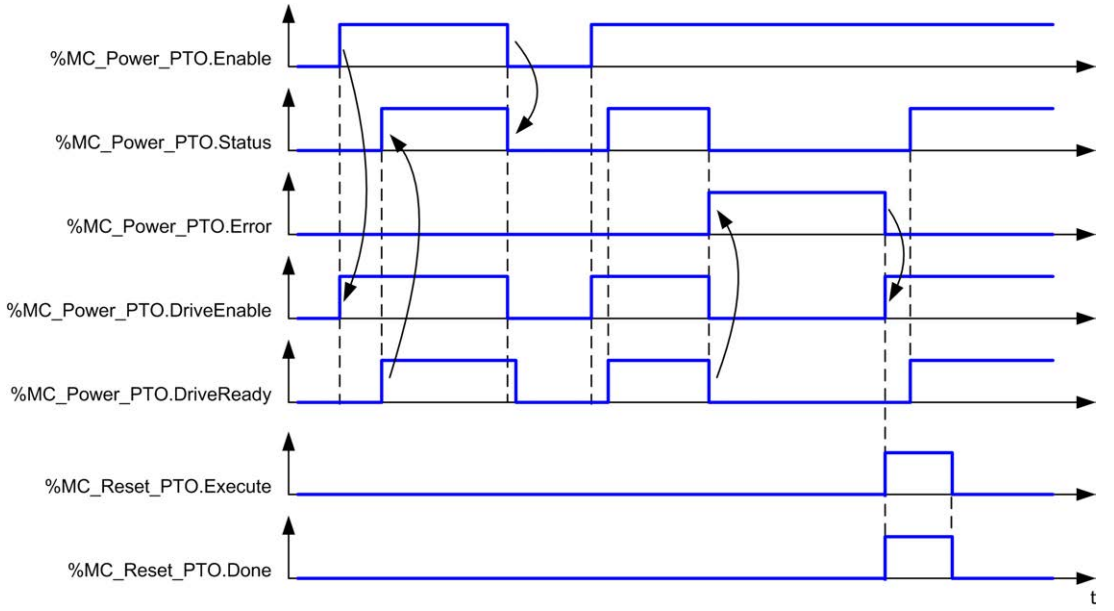
Ausgang	Initialwert	Beschreibung
`Status`	FALSE	Wenn TRUE, wird der Antrieb als bereit für Bewegungsbefehle angegeben.
`DriveEnable`	FALSE	Wenn TRUE, wird dem Antrieb vermittelt, dass er Bewegungsbefehle annehmen kann und deshalb die Stromversorgung aktivieren muss. Wenn das Antriebssignal mit der Steuerung verbunden wird, verwenden Sie den geeigneten Steuerungsausgang. Wenn der Antrieb keinen Eingang für dieses Signal hat, können Sie diesen Ausgang des Funktionsbausteins ungenutzt lassen.
`Error`	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`ErrorId`	Word	`NoError`	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang `Error` TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes *(siehe Seite 153)*.

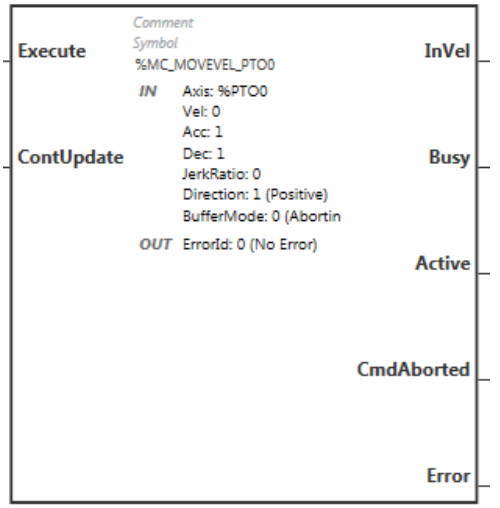
Beispielillustration zum Timing

Das nachstehende Diagramm illustriert die Funktionsweise des `MC_Power_PTO`-Funktionsbausteins:



MC_MoveVel_PTO Funktionsbaustein

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf `Apply`.

Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
`Execute`	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von `Execute`. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus, es sei denn, der Eingang `ContUpdate` ist auf TRUE gesetzt. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird. Wenn während der Ausführung des Funktionsbausteins eine zweite steigende Flanke erkannt wird, wird die aktuelle Ausführung abgebrochen und der Funktionsbaustein wird erneut ausgeführt.

Eingang	Initialwert	Beschreibung
`ContUpdate`	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein angewiesen, geänderte Werte der Eingangsobjekte (`Vel`, `Acc`, `Dec` und `Direction`) zu verwenden und diese auf den aktuell ausgeführten Befehl anzuwenden. Dieser Eingang muss vor der steigenden Flanke auf dem Eingang `Execute` auf TRUE gesetzt sein, damit er berücksichtigt wird. **HINWEIS:** Eine Änderung des `Axis`-Parameterwerts wird nicht berücksichtigt. Sie müssen `Execute` auf 0 und dann auf 1 setzen, um die `Axis` zu ändern.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Axis`	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
`Vel`	DINT	0	Zielgeschwindigkeit. Bereich in Hz: 0 bis `MaxVelocityAppl` *(siehe Seite 150)*
`Acc`	DINT	0	Beschleunigung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...`MaxAccelerationAppl` *(siehe Seite 150)*
`Dec`	DINT	0	Verzögerung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...`MaxDecelerationAppl` *(siehe Seite 150)*
`JerkRatio`	INT	0	Prozentsatz der verwendeten Beschleunigungs-/Verzögerungsanpassung für die Erstellung des S-Kurven-Profils *(siehe Seite 113)*. Bereich: 0 bis 100
`Direction`	INT	`mcPositiveDirection`	Bewegungsrichtung für den PTO-Typ CW/CCW vorwärts (CW) = 1 (`mcPositiveDirection`) rückwärts (CCW) = -1 (`mcNegativeDirection`)
`BufferMode`	INT	`mcAborting`	Übergangsmodus aus der aktuellen Bewegung. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle zu Puffermodi *(siehe Seite 149)*.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
`InVel`	FALSE	Wenn TRUE, wurde die Zielgeschwindigkeit erreicht.
`Busy`	-	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Wenn FALSE, wurde die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen. Der Funktionsbaustein muss mindestens so lange wie `Busy` = TRUE in einer aktiven Task des Anwendungsprogramms belassen werden.
`Active`	-	Wenn TRUE, hat die Funktionsbausteininstanz Kontrolle übe die Achse. Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein `Active` für eine Achse auf TRUE setzen.
`CmdAborted`	-	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls beendet.
`Error`	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

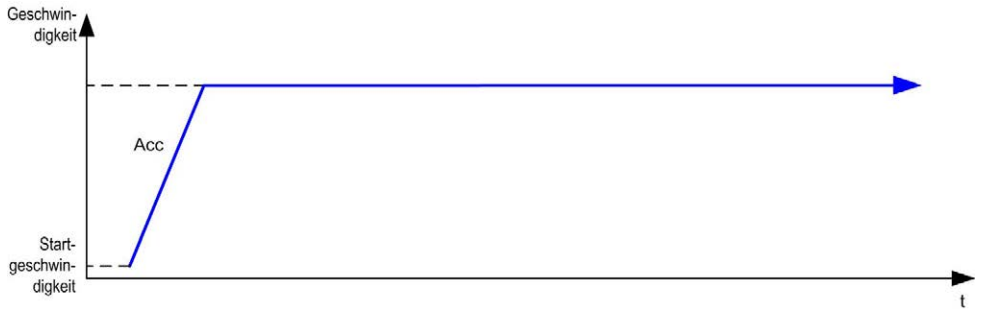
Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`ErrorId`	Word	`NoError`	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang `Error` TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes *(siehe Seite 153)*.

HINWEIS:

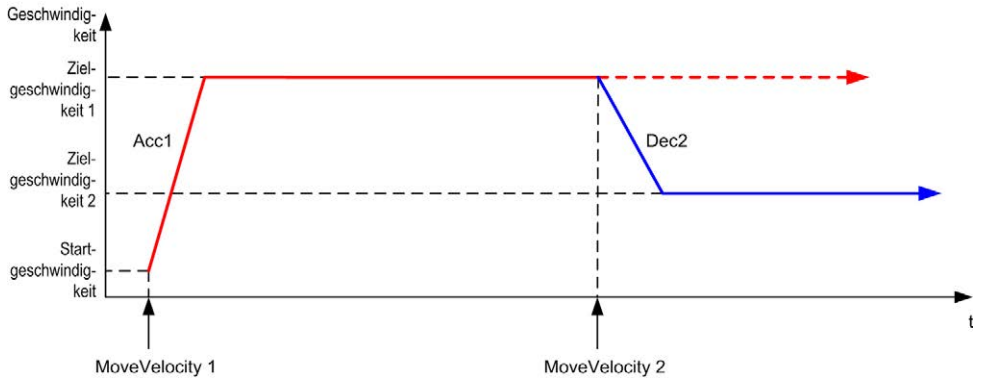
- Um die Bewegung anzuhalten, muss der Funktionsbaustein durch einen anderen Funktionsbaustein unterbrochen werden, der einen neuen Befehl ausgibt.
- Wenn aktuell eine Bewegung ausgeführt wird, und die Richtung wird umgekehrt, wird die Bewegung zunächst mit der Verzögerung des Funktionsbausteins `MC_MoveVel_PTO` angehalten und anschließend wird die Bewegung in umgekehrter Richtung wiederaufgenommen.
- Die Dauer der Beschleunigung bzw. Verzögerung des Segmentbausteins darf 80 s nicht überschreiten.

Beispiel-Zeitdiagramm

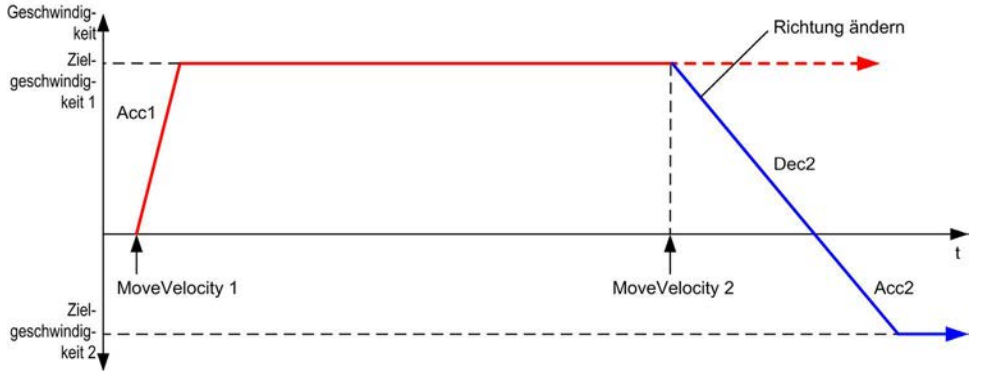
Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Standstill**:



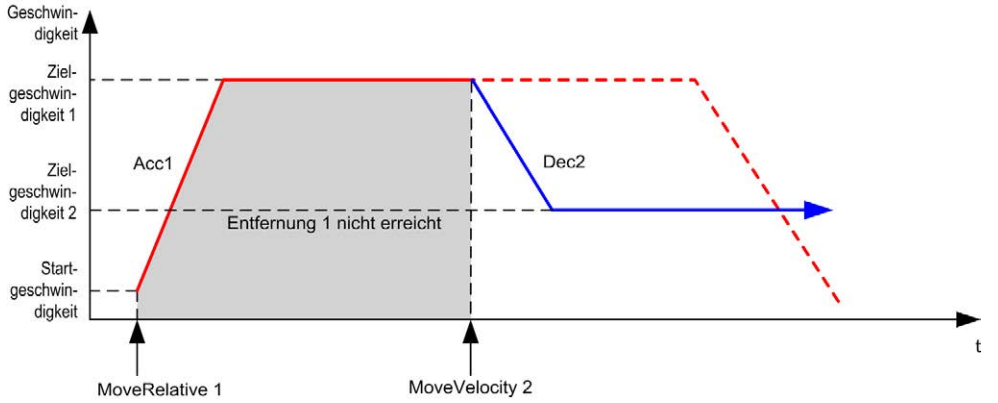
Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Continuous**:



Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Continuous** mit Richtungsänderung:

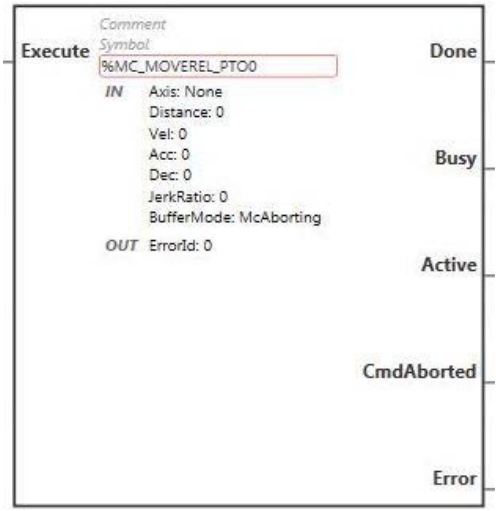


Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Discrete**:



MC_MoveRel_PTO Funktionsbaustein

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf `Apply`.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
`Execute`	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von `Execute`. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Axis`	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
`Distance`	DINT	0	Relative Entfernung für die Bewegung in Impulsen. Das Vorzeichen gibt die Bewegungsrichtung an.
`Vel`	DINT	0	Zielgeschwindigkeit. Bereich in Hz: 0 bis `MaxVelocityAppl` *(siehe Seite 150)*
`Acc`	DINT	0	Beschleunigung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...`MaxAccelerationAppl` *(siehe Seite 150)*
`Dec`	DINT	0	Verzögerung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...`MaxDecelerationAppl` *(siehe Seite 150)*
`JerkRatio`	INT	0	Prozentsatz der verwendeten Beschleunigungs-/Verzögerungsanpassung für die Erstellung des S-Kurven-Profils *(siehe Seite 113)*. Bereich: 0 bis 100
`BufferMode`	INT	`mcAborting`	Übergangsmodus aus der aktuellen Bewegung. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle zu Puffermodi *(siehe Seite 149)*.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
`Done`	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet. Wenn eine Bewegung auf einer Achse durch eine andere Bewegung auf derselben Achse unterbrochen wird, bevor die befohlene Aktion beendet ist, wird `CmdAborted` auf TRUE und `Done` auf FALSE gesetzt.
`Busy`	-	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Wenn FALSE, wurde die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen. Der Funktionsbaustein muss mindestens so lange wie `Busy` = TRUE in einer aktiven Task des Anwendungsprogramms belassen werden.
`Active`	-	Wenn TRUE, hat die Funktionsbausteininstanz Kontrolle übe die Achse. Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein `Active` für eine Achse auf TRUE setzen.
`CmdAborted`	-	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls beendet.
`Error`	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

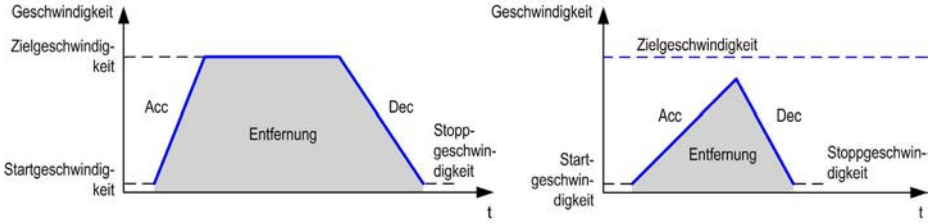
Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`ErrorId`	Word	`NoError`	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang `Error` TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes *(siehe Seite 153)*.

HINWEIS:

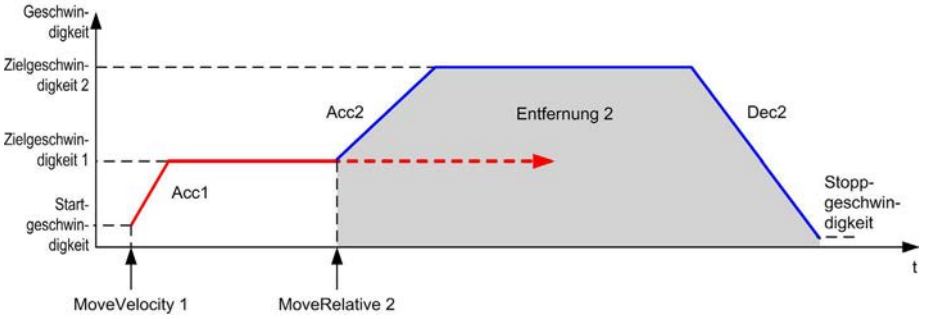
- Der Funktionsbaustein wird mit einer Geschwindigkeit von 0 beendet, wenn keine weiteren Funktionsbausteine zur Ausführung anstehen.
- Wenn die Entfernung für die Zielgeschwindigkeit zu gering ist, ist das Bewegungsprofil dreieckig und nicht trapezförmig.
- Wenn aktuell eine Bewegung ausgeführt wird und eine angewiesene Entfernung aufgrund der aktuellen Bewegungsparameter unerreichbar ist, erfolgt die Verwaltung der Richtungsumkehrung automatisch: Die Bewegung wird zunächst mit der Verzögerung des Funktionsbausteins `MC_MoveRel_PTO` angehalten, und anschließend wird die Bewegung in umgekehrter Richtung wiederaufgenommen.
- Die Dauer der Beschleunigung bzw. Verzögerung des Segmentbausteins darf 80 s nicht überschreiten.

Beispiel-Zeitdiagramm

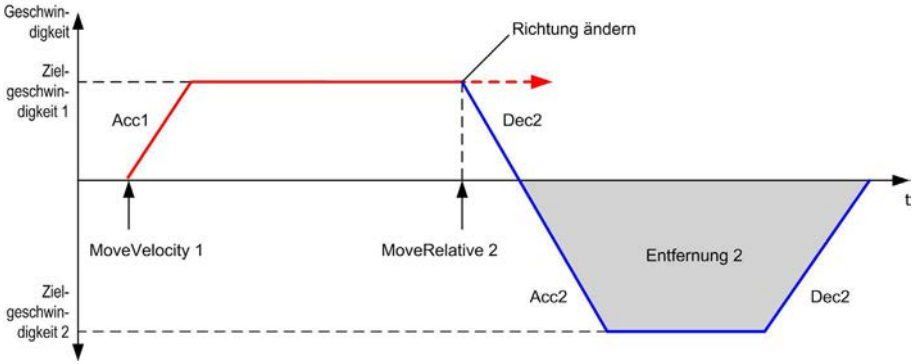
Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Standstill**:



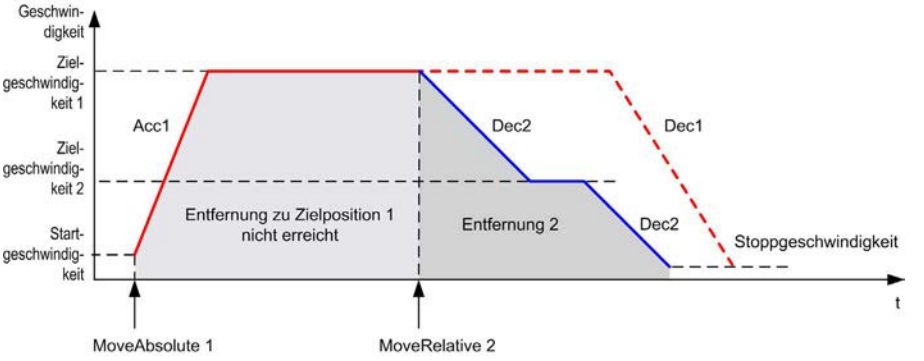
Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Continuous**:



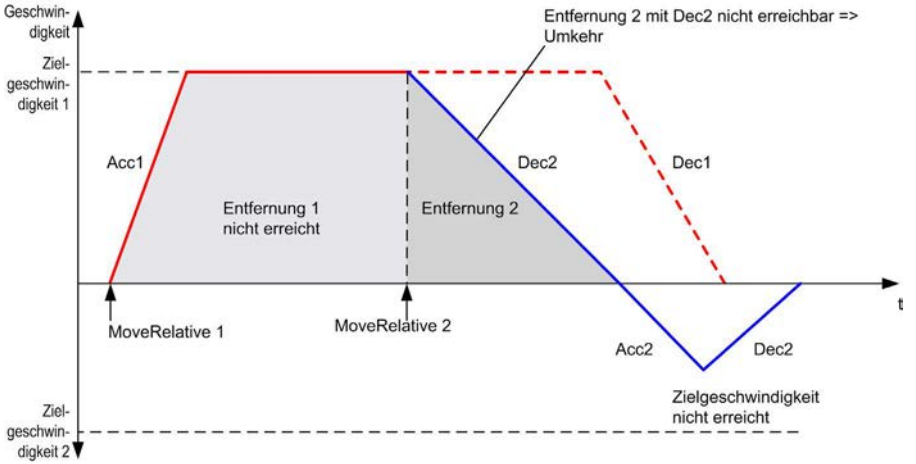
Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Continuous** mit Richtungsänderung:



Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Discrete**:

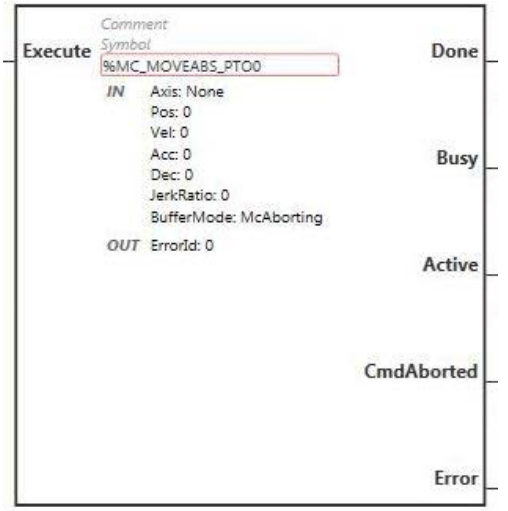


Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Discrete** mit Richtungsänderung:



MC_MoveAbs_PTO Funktionsbaustein

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf `Apply`.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
`Execute`	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von `Execute`. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Axis`	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
`Pos`	DINT	0	Position der Achse.
`Vel`	DINT	0	Zielgeschwindigkeit. Bereich in Hz: 0 bis `MaxVelocityAppl` *(siehe Seite 150)*
`Acc`	DINT	0	Beschleunigung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...`MaxAccelerationAppl` *(siehe Seite 150)*
`Dec`	DINT	0	Verzögerung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...`MaxDecelerationAppl` *(siehe Seite 150)*
`JerkRatio`	INT	0	Prozentsatz der verwendeten Beschleunigungs-/Verzögerungsanpassung für die Erstellung des S-Kurven-Profils *(siehe Seite 113)*. Bereich: 0 bis 100
`BufferMode`	INT	`mcAborting`	Übergangsmodus aus der aktuellen Bewegung. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle zu Puffermodi *(siehe Seite 149)*.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
`Done`	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet. Wenn eine Bewegung auf einer Achse durch eine andere Bewegung auf derselben Achse unterbrochen wird, bevor die befohlene Aktion beendet ist, wird `CmdAborted` auf TRUE und `Done` auf FALSE gesetzt.
`Busy`	-	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Wenn FALSE, wurde die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen. Der Funktionsbaustein muss mindestens so lange wie `Busy` = TRUE in einer aktiven Task des Anwendungsprogramms belassen werden.
`Active`	-	Wenn TRUE, hat die Funktionsbausteininstanz Kontrolle übe die Achse. Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein `Active` für eine Achse auf TRUE setzen.
`CmdAborted`	-	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls beendet.
`Error`	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

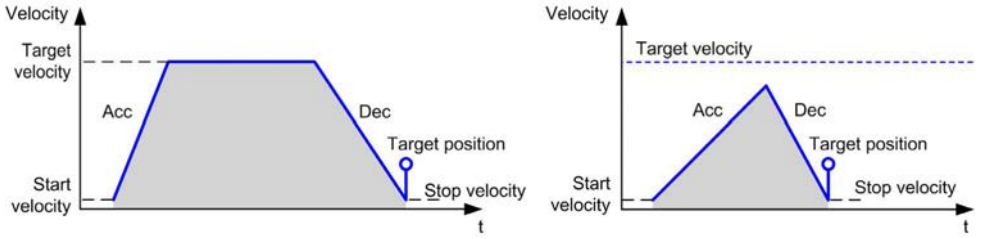
Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`ErrorId`	Word	`NoError`	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang `Error` TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes *(siehe Seite 153)*.

HINWEIS:

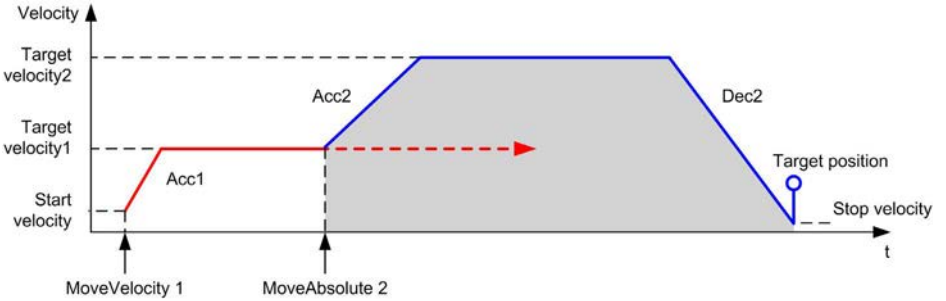
- Der Funktionsbaustein ist wird mit einer Geschwindigkeit von 0 beendet, wenn keine weiteren Funktionsbausteine zur Ausführung anstehen.
- Die Richtung der Bewegung wird entsprechend der aktuellen und der Zielposition automatisch eingestellt.
- Wenn die Entfernung für die Zielgeschwindigkeit zu gering ist, ist das Bewegungsprofil dreieckig statt trapezförmig.
- Wenn die Position in der aktuellen Bewegungsrichtung nicht erreicht werden kann, wird die Richtungsumkehrung automatisch verwaltet. Wenn aktuell eine Bewegung ausgeführt wird, und die Richtung wird umgekehrt, wird die Bewegung zunächst mit der Verzögerung des Funktionsbausteins `MC_MoveAbsolute_PTO` angehalten und anschließend wird die Bewegung in umgekehrter Richtung wiederaufgenommen.
- Die Dauer der Beschleunigung bzw. Verzögerung des Segmentbausteins darf 80 s nicht überschreiten.

Beispiel-Zeitdiagramm

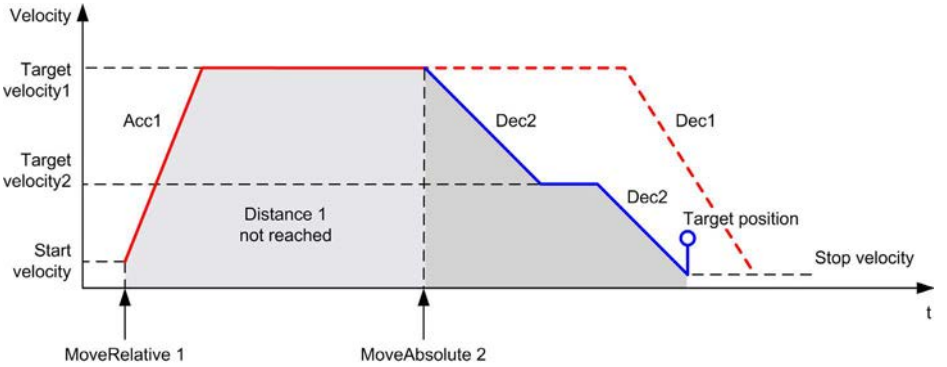
Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Standstill**:



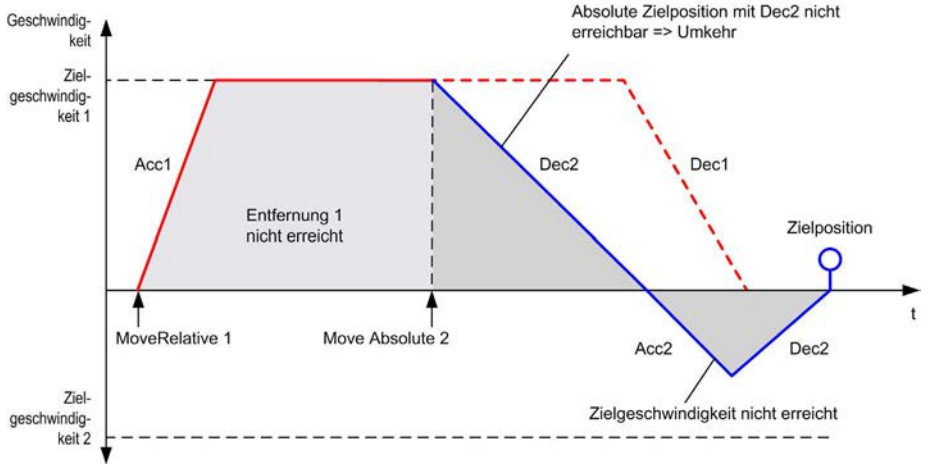
Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Continuous**:



Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Discrete**:

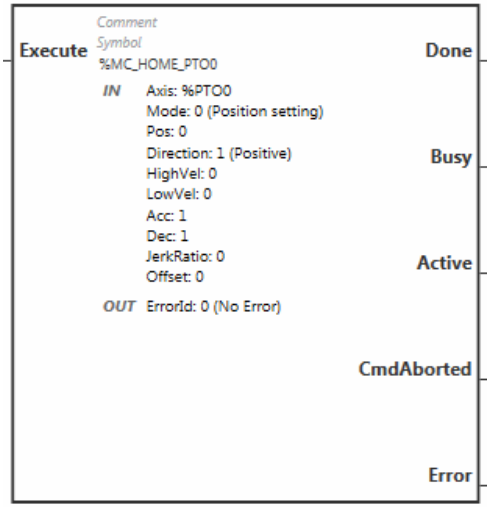


Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Discrete** mit Richtungsänderung:



MC_Home_PTO Funktionsbaustein

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf `Apply`.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
`Execute`	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von `Execute`. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Axis`	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
`Mode`	BYTE	0	Vordefinierter Homing-Sequenztyp *(siehe Seite 150)*.
`Pos`	DINT	0	Position der Achse.
`HighVel`	DINT	0	Ziel-Homing-Geschwindigkeit bei der Abtastung von Grenzwerten bzw. dem Referenzschalter. Bereich in Hz: 1 bis `MaxVelocityAppl` *(siehe Seite 150)*
`LowVel`	DINT	0	Ziel-Homing-Geschwindigkeit bei der Abtastung des Referenzschaltersignals. Die Bewegung stoppt, wenn der Grenzwert oder Referenzschalter entdeckt wird. Bereich in Hz: 1...`HighVelocity`
`Acc`	DINT	0	Beschleunigung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...`MaxAccelerationAppl` *(siehe Seite 150)*
`Dec`	DINT	0	Verzögerung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...`MaxDecelerationAppl` *(siehe Seite 150)*
`JerkRatio`	INT	0	Prozentsatz der verwendeten Beschleunigungs-/Verzögerungsanpassung für die Erstellung des S-Kurven-Profils *(siehe Seite 113)*. Bereich: 0 bis 100
`Direction`	INT	`mcPositiveDirection`	Bewegungsrichtung für den PTO-Typ CW/CCW vorwärts (CW) = 1 (`mcPositiveDirection`) rückwärts (CCW) = -1 (`mcNegativeDirection`)
`Offset`	DINT	0	Entfernung vom Ursprung. Wenn der Ursprung erreicht wurde, wird die Bewegung wiederaufgenommen, bis die angegebene Entfernung erreicht ist. Die Richtungsangabe ist vorzeichenbehaftet (Homing-Offset *(siehe Seite 148)*). Bereich: -2.147.483.648...2.147.483.647

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
`Done`	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet. Wenn eine Bewegung auf einer Achse durch eine andere Bewegung auf derselben Achse unterbrochen wird, bevor die befohlene Aktion beendet ist, wird `CmdAborted` auf TRUE und `Done` auf FALSE gesetzt.
`Busy`	-	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Wenn FALSE, wurde die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen. Der Funktionsbaustein muss mindestens so lange wie `Busy` = TRUE in einer aktiven Task des Anwendungsprogramms belassen werden.
`Active`	-	Wenn TRUE, hat die Funktionsbausteininstanz Kontrolle übe die Achse. Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein `Active` für eine Achse auf TRUE setzen.
`CmdAborted`	-	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls beendet.
`Error`	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`ErrorId`	Word	`NoError`	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang `Error` TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes *(siehe Seite 153)*.

HINWEIS: Die Dauer der Beschleunigung bzw. Verzögerung des Segmentbausteins darf 80 s nicht überschreiten.

Beispiel-Zeitdiagramm

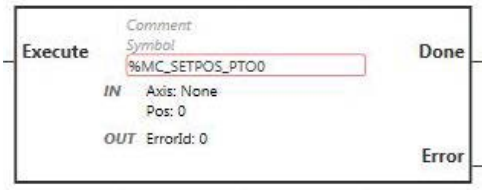
Homing-Modi *(siehe Seite 138)*

MC_SetPos_PTO Funktionsbaustein

Verhalten

Dieser Funktionsbaustein verändert den Wert der tatsächlichen Position der Achse ohne physische Bewegung. Er kann nur verwendet werden, wenn die Achse sich im Zustand `Standstill` befindet.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf `Apply`.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
`Execute`	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von `Execute`. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Axis`	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
`Pos`	DINT	0	Position der Achse.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

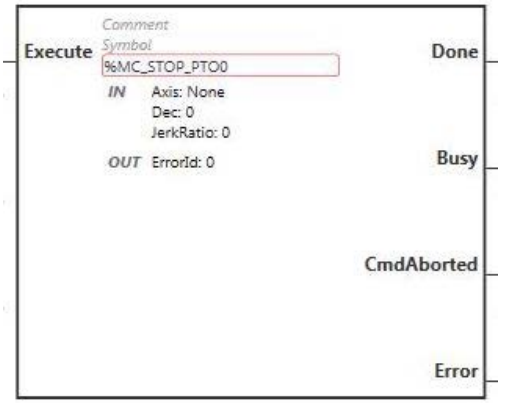
Ausgang	Initialwert	Beschreibung
`Done`	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet.
`Error`	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`ErrorId`	Word	`NoError`	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang `Error` TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes *(siehe Seite 153)*.

MC_Stop_PTO Funktionsbaustein

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf `Apply`.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
`Execute`	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von `Execute`. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Axis`	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
`Dec`	DINT	0	Verzögerung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...`MaxDecelerationAppl` *(siehe Seite 150)*
`JerkRatio`	INT	0	Prozentsatz der verwendeten Beschleunigungs-/Verzögerungsanpassung für die Erstellung des S-Kurven-Profils *(siehe Seite 113)*. Bereich: 0 bis 100

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
`Done`	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet. Wenn eine Bewegung auf einer Achse durch eine andere Bewegung auf derselben Achse unterbrochen wird, bevor die befohlene Aktion beendet ist, wird `CmdAborted` auf TRUE und `Done` auf FALSE gesetzt.
`Busy`	-	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Wenn FALSE, wurde die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen. Der Funktionsbaustein muss mindestens so lange wie `Busy` = TRUE in einer aktiven Task des Anwendungsprogramms belassen werden.
`CmdAborted`	-	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls beendet.
`Error`	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

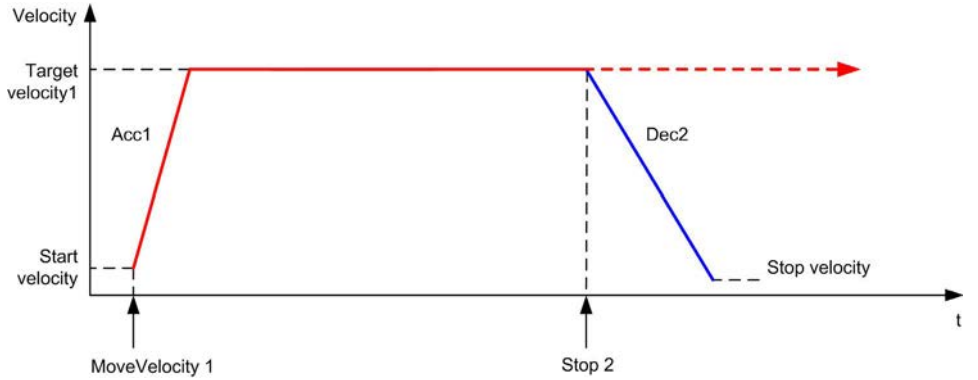
Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`ErrorId`	Word	`NoError`	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang `Error` TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes *(siehe Seite 153)*.

HINWEIS:

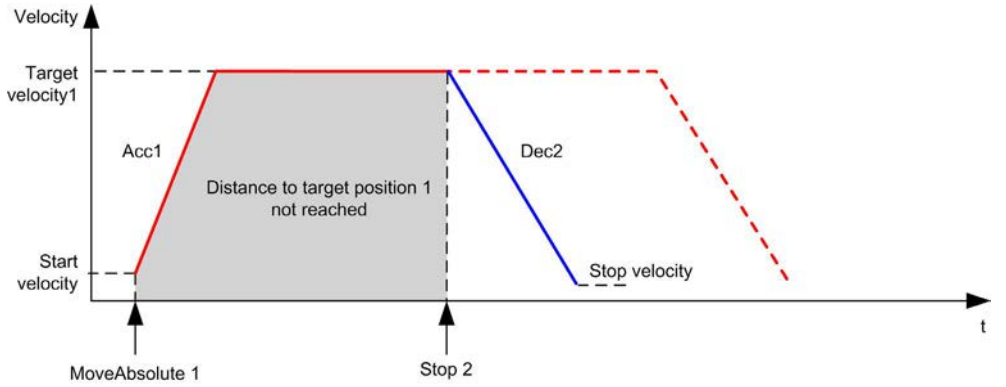
- Wenn der Funktionsbaustein im Zustand **Standstill** aufgerufen wird, ändert sich der Zustand zu **Stopping** und dann zurück zu **Standstill**, sobald `Execute` auf FALSE gesetzt ist.
- Der Status **Stopping** wird solange beibehalten, bis der Eingang `Execute` auf TRUE steht.
- Der Ausgang `Done` wird gesetzt, wenn die Halterampe abgeschlossen ist.
- Wenn der Wert für `Deceleration` 0 ist, wird die Schnellhalt-Verzögerung verwendet.
- Der Funktionsbaustein wird mit einer Geschwindigkeit von 0 beendet.
- Die Dauer der Verzögerung des Segmentbausteins darf 80 s nicht überschreiten.

Beispiel-Zeitdiagramm

Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Continuous**:

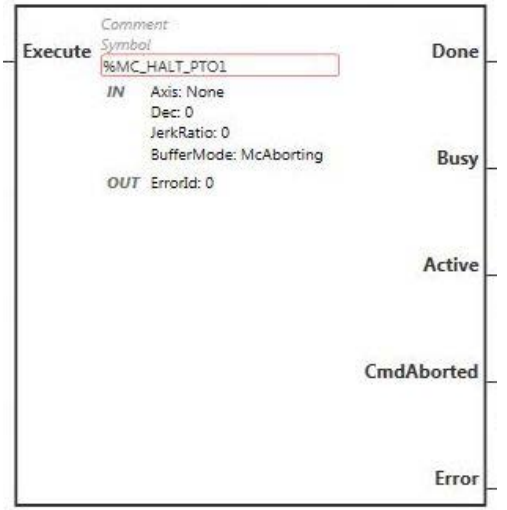


Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Discrete**:



MC_Halt_PTO Funktionsbaustein

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf `Apply`.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
`Execute`	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von `Execute`. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Axis`	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
`Dec`	DINT	0	Verzögerung in Hz/ms Bereich (Hz/ms): 1...`MaxDecelerationAppl` *(siehe Seite 150)*
`JerkRatio`	INT	0	Prozentsatz der verwendeten Beschleunigungs-/Verzögerungsanpassung für die Erstellung des S-Kurven-Profils *(siehe Seite 113)*. Bereich: 0 bis 100
`BufferMode`	INT	`mcAborting`	Übergangsmodus aus der aktuellen Bewegung. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle zu Puffermodi *(siehe Seite 149)*.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
`Done`	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet. Wenn eine Bewegung auf einer Achse durch eine andere Bewegung auf derselben Achse unterbrochen wird, bevor die befohlene Aktion beendet ist, wird `CmdAborted` auf TRUE und `Done` auf FALSE gesetzt.
`Busy`	-	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Wenn FALSE, wurde die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen. Der Funktionsbaustein muss mindestens so lange wie `Busy` = TRUE in einer aktiven Task des Anwendungsprogramms belassen werden.
`Active`	-	Wenn TRUE, hat die Funktionsbausteininstanz Kontrolle übe die Achse. Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein `Active` für eine Achse auf TRUE setzen.
`CmdAborted`	-	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls beendet.
`Error`	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

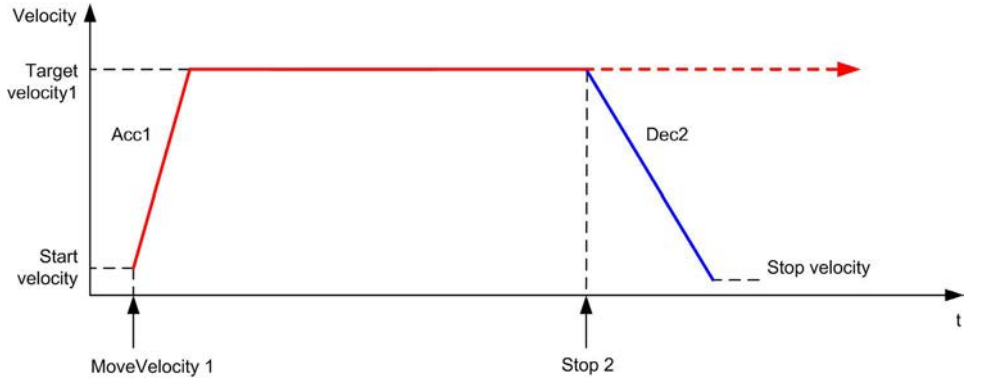
In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`ErrorId`	Word	`NoError`	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang `Error` TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes *(siehe Seite 153)*.

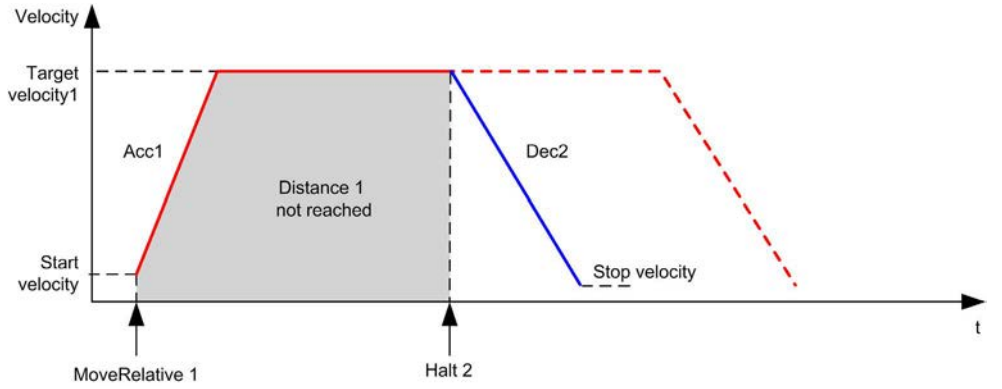
HINWEIS: Der Funktionsbaustein wird mit einer Geschwindigkeit von 0 beendet.

Beispiel-Zeitdiagramm

Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Continuous**:



Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Discrete**:



Abschnitt 7.8
Administrative Funktionsbausteine

Übersicht

In diesem Kapitel werden die **Administrative**n Funktionsbausteine beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

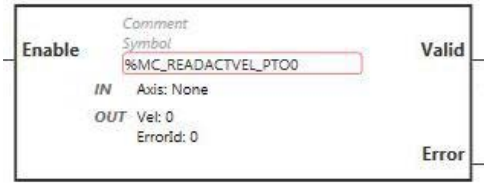
Thema	Seite
`MC_ReadActVel_PTO` Funktionsbaustein	197
`MC_ReadActPos_PTO` Funktionsbaustein	199
`MC_ReadSts_PTO` Funktionsbaustein	201
`MC_ReadMotionState_PTO` Funktionsbaustein	203
`MC_ReadAxisError_PTO` Funktionsbaustein	205
`MC_Reset_PTO` Funktionsbaustein	207
`MC_TouchProbe_PTO` Funktionsbaustein	209
`MC_AbortTrigger_PTO` Funktionsbaustein	212
`MC_ReadPar_PTO` Funktionsbaustein	214
`MC_WritePar_PTO` Funktionsbaustein	216

MC_ReadActVel_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Dieser Funktionsbaustein gibt den Wert der tatsächlichen Geschwindigkeit der Achse zurück.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf `Apply`.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
`Enable`	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.

In dieser Tabelle wird das Eingangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Axis`	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
`Valid`	-	Wenn TRUE, sind die Objektdaten des Funktionsbausteins gültig.
`Error`	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle werden die Ausgangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

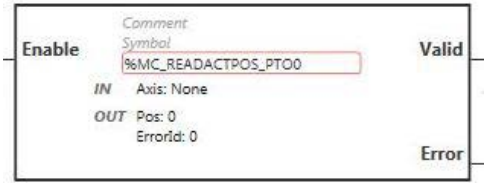
Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Vel`	DINT	-	Geschwindigkeit der Achse.
`ErrorId`	Word	`NoError`	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang `Error` TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes *(siehe Seite 153)*.

MC_ReadActPos_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Dieser Funktionsbaustein gibt den Wert der tatsächlichen Position der Achse zurück.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf `Apply`.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
`Enable`	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.

In dieser Tabelle wird das Eingangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Axis`	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
`Valid`	-	Wenn TRUE, sind die Objektdaten des Funktionsbausteins gültig.
`Error`	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle werden die Ausgangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

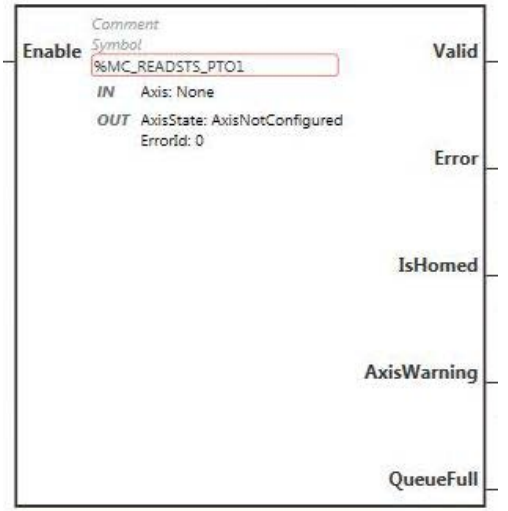
Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Pos`	DINT	-	Position der Achse.
`ErrorId`	Word	`NoError`	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang `Error` TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes *(siehe Seite 153)*.

MC_ReadSts_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Dieser Funktionsbaustein gibt den Wert des Zustandsdiagramms der Achse zurück.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf `Apply`.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
`Enable`	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.

In dieser Tabelle wird das Eingangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Axis`	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
`Valid`	-	Wenn TRUE, sind die Objektdaten des Funktionsbausteins gültig.
`Error`	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
`IsHomed`	FALSE	Wenn TRUE, wurde die Achse auf Pos 1 gesetzt, sodass der absolute Referenzpunkt gültig ist und absolute Bewegungsbefehle zulässig sind.
`AxisWarning`	FALSE	Wenn TRUE, wurde durch einen Bewegungsbefehl ein Fehler oder Warnhinweis ausgegeben. Verwenden Sie den `MC_ReadAxisError_PTO`-Funktionsbaustein, um weitere Informationen zu erhalten. *(siehe Seite 205)*
`QueueFull`	FALSE	Wenn TRUE, ist die Bewegungswarteschlange voll, und es sind keine weiteren gepufferten Bewegungsbefehle möglich.

In dieser Tabelle werden die Ausgangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

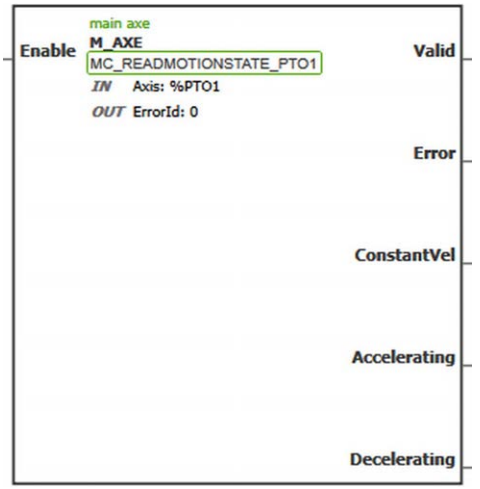
Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`AxisState`	-	-	Code für den Achsenstatus: 0 = Achse nicht konfiguriert 1 = ErrorStop 2 = Deaktiviert 4 = Stoppt 8 = Homing 16 = Standstill 32 = Diskrete Bewegung 64 = Kontinuierliche Bewegung Weitere Informationen finden Sie in der Statusbeschreibungstabelle *(siehe Seite 156)*.
`ErrorId`	Word	`NoError`	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang `Error` TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes *(siehe Seite 153)*.

MC_ReadMotionState_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Dieser Funktionsbaustein gibt den Wert des aktuellen Bewegungsstatus der Achse zurück.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf `Apply`.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
`Enable`	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.

In dieser Tabelle wird das Eingangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Axis`	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
`Valid`	-	Wenn TRUE, sind die Objektdaten des Funktionsbausteins gültig.
`Error`	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
`ConstantVel`	-	Wenn TRUE, ist die Geschwindigkeit der Achse konstant.
`Accelerating`	-	Wenn TRUE, steigt die Geschwindigkeit der Achse an.
`Decelerating`	-	Wenn TRUE, verringert sich die Geschwindigkeit der Achse.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

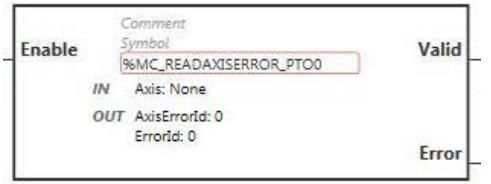
Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`ErrorId`	Word	`NoError`	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang `Error` TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes *(siehe Seite 153)*.

MC_ReadAxisError_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Dieser Funktionsbaustein empfängt den Achsensteuerungsfehler. Wenn kein Achsensteuerungsfehler vorliegt, gibt der Funktionsbaustein `AxisErrorId` = 0 aus.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf `Apply`.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
`Enable`	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.

In dieser Tabelle wird das Eingangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Axis`	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
`Valid`	-	Wenn TRUE, sind die Objektdaten des Funktionsbausteins gültig.
`Error`	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle werden die Ausgangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

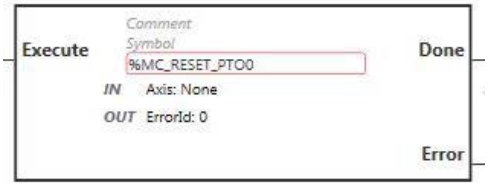
Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`AxisErrorId`	-	-	Achsenfehlercodes, gültig wenn der Ausgang `AxisWarning` TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Achsenfehlercodes *(siehe Seite 152)*.
`ErrorId`	Word	`NoError`	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang `Error` TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes *(siehe Seite 153)*.

MC_Reset_PTO Funktionsbaustein

Verhalten

Dieser Funktionsbaustein setzt alle achsenbezogenen Fehler zurück, falls die Bedingungen dies zulassen, um einen Übergang vom Status **ErrorStop** in **Standstill** zu erreichen. Dieser Vorgang hat keinerlei Auswirkungen auf die Instanzen der Funktionsblöcke.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf `Apply`.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
`Execute`	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von `Execute`. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird.

In dieser Tabelle wird das Eingangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Axis`	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
`Done`	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet.
`Error`	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

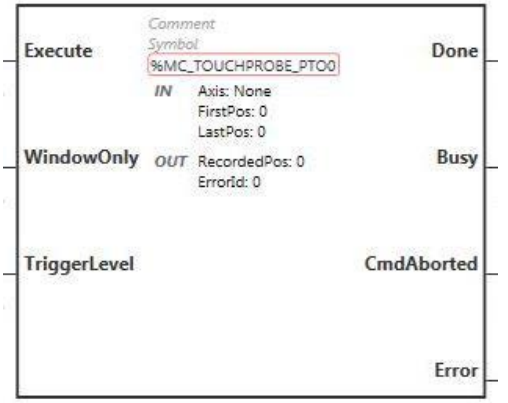
Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`ErrorId`	Word	`NoError`	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang `Error` TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes *(siehe Seite 153)*.

MC_TouchProbe_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht das Aktivieren eines auslösenden Ereignisses am Probe-Eingang. Das auslösende Ereignis ermöglicht die Aufzeichnung der Achsenposition und das Starten einer gepufferten Bewegung.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf `Apply`.

Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
`Execute`	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von `Execute`. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird. Wenn während der Ausführung des Funktionsbausteins eine zweite steigende Flanke erkannt wird, wird die aktuelle Ausführung abgebrochen und der Funktionsbaustein wird erneut ausgeführt. Wenn der Eingang `Execute` anschließend auf 0 gesetzt wird, dann wird die Achsenposition aufgezeichnet und der Ausgang `Done` wird für einen MAST-Zyklus auf 1 gesetzt. Die Achsenposition wird anschließend zurückgesetzt und der Ausgang `Done` wird auf 0 gesetzt.
`WindowOnly`	FALSE	Wenn TRUE, wird ein Trigger-Ereignis nur innerhalb des Positionsbereichs (Fenster) erkannt, der durch `FirstPosition` und `LastPosition` definiert ist.
`TriggerLevel`	FALSE	Wenn TRUE, wird die Position an der steigenden Flanke erfasst oder ein Ereignis ausgelöst. Wenn FALSE, wird die Position an der fallenden Flanke erfasst oder ein Ereignis ausgelöst.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Axis`	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
`FirstPos`	DINT	0	Start der absoluten Position, von der aus auslösende Ereignisse akzeptiert werden (Wert im Aktivierungsfenster).
`LastPos`	DINT	0	Ende der absoluten Position, von der aus auslösende Ereignisse akzeptiert werden (Wert im Aktivierungsfenster).

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
Done	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet. Wenn eine Bewegung auf einer Achse durch eine andere Bewegung auf derselben Achse unterbrochen wird, bevor die befohlene Aktion beendet ist, wird CmdAborted auf TRUE und Done auf FALSE gesetzt.
Busy	-	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Wenn FALSE, wurde die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen. Der Funktionsbaustein muss mindestens so lange wie Busy = TRUE in einer aktiven Task des Anwendungsprogramms belassen werden.
CmdAborted	-	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls beendet.
Error	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle werden die Ausgangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
RecordedPos	-	-	Position, an der das auslösende Ereignis erkannt wurde.
ErrorId	Word	NoError	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang Error TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes *(siehe Seite 153)*.

HINWEIS:

- Es ist nur eine Instanz dieses Funktionsbausteins auf derselben Achse zulässig.
- Nur das erste Ereignis nach einer steigenden Flanke am Busy-Ausgang des Funktionsbausteins MC_TouchProbe_PTO ist gültig. Wenn der Done-Ausgang auf TRUE gesetzt ist, werden die nachfolgenden Ereignisse ignoriert. Der Funktionsbaustein muss neu aktiviert werden, um auf andere Ereignisse reagieren zu können.

MC_AbortTrigger_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht, die Ausführung anderer Funktionsbausteine anzuhalten, wenn diese mit auslösenden Ereignissen verbunden sind (beispielsweise MC_TouchProbe_PTO).

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf Apply.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
Execute	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von Execute. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird.

In dieser Tabelle wird das Eingangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
`Done`	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet.
`Error`	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

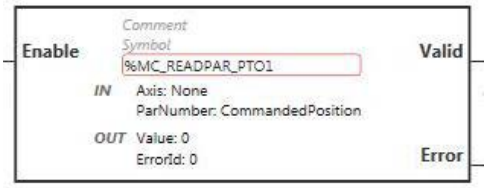
Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`ErrorId`	Word	`NoError`	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang `Error` TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes *(siehe Seite 153)*.

MC_ReadPar_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht das Abrufen beliebiger Parameter aus der PTO.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf `Apply`.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
`Enable`	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Axis`	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
`ParNumber`	DINT	0	Code für den Parameter, den Sie lesen oder schreiben möchten. Weitere Informationen finden Sie in der PTO-Parametertabelle *(siehe Seite 150)*.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
`Valid`	-	Wenn TRUE, sind die Objektdaten des Funktionsbausteins gültig.
`Error`	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle werden die Ausgangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

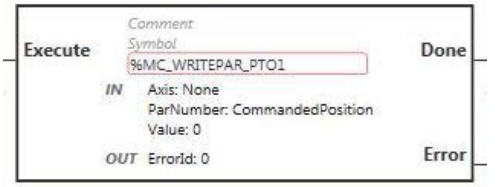
Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Value`	DINT	0	Der Wert des angeforderten Parameters.
`ErrorId`	Word	`NoError`	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang `Error` TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes *(siehe Seite 153)*.

MC_WritePar_PTO Funktionsbaustein

Beschreibung der Funktion

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht das Schreiben von Parameter aus der PTO.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Wenn Sie den Funktionsbaustein zum ersten Mal verwenden, müssen Sie ihn so konfigurieren, dass er die gewünschte Achse nutzt. Doppelklicken Sie auf den Funktionsbaustein, um seine Eigenschaften anzuzeigen, wählen Sie die Achse aus, und klicken Sie auf `Apply`.

Eingänge

In dieser Tabelle wird der Eingang des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
`Execute`	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge steuern die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke von `Execute`. Eine spätere Änderung an diesen Eingangsparametern wirkt sich nicht auf die aktuelle Ausführung aus. Die Ausgänge werden festgelegt, wenn der Funktionsbaustein beendet wird.

In dieser Tabelle werden die Eingangsobjekte des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`Axis`	PTOx	-	Instanz, für die der Funktionsbaustein ausgeführt wird. Der Name steht in der Steuerungskonfiguration.
`ParNumber`	DINT	0	Code für den Parameter, den Sie lesen oder schreiben möchten. Weitere Informationen finden Sie in der PTO-Parametertabelle *(siehe Seite 150)*.
`Value`	DINT	0	Wert, der in den Parameter geschrieben wird, der für das Eingangsobjekt `ParNumber` ausgewählt ist.

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
`Done`	FALSE	Wenn TRUE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins ohne erkannte Fehler beendet.
`Error`	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
`ErrorId`	Word	`NoError`	Bewegungsfehlercodes, gültig wenn der Ausgang `Error` TRUE ist. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle mit PTO-Bewegungsfehlercodes *(siehe Seite 153)*.

Kapitel 8
Frequenzgenerator (%FREQGEN)

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	220
Konfiguration	222

Beschreibung

Einführung

Der Funktionsbaustein Frequenzgenerator FREQGEN steuert einen Rechteckwellen-Signalausgang mit der angegebenen Frequenz.

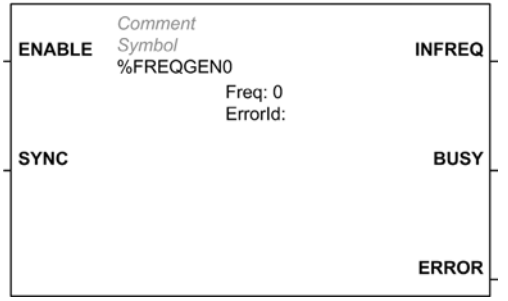
Frequenz, konfigurierbar von 0 Hz bis 100 kHz in Schritten von 1 Hz.

Die FREQGEN-Funktion hat die folgenden Leistungsmerkmale:

Merkmal	Wert
Anzahl der Kanäle	2 oder 4, abhängig von der Referenz
Minimale Frequenz	1 Hz
Maximale Frequenz	10000 Hz
Genauigkeit der Frequenz	1 %

Abbildung

Die folgende Abbildung zeigt einen Funktionsbaustein FREQGEN:



Eingänge

In dieser Tabelle werden die Eingänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingang	Initialwert	Beschreibung
ENABLE	FALSE	Wenn TRUE, dann wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, dann wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.
SYNC	FALSE	Wenn eine steigende Flanke festgestellt wird, wird die Zielfrequenz ausgegeben, ohne auf ein Ende der aktuellen Ausgangsperiode zu warten.

In dieser Tabelle wird das Eingangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Eingangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
Freq	DWORD	-	Frequenz des Ausgangssignals des Frequency Generator in Hz. Spezifizieren der Frequenz in der Tabelle Eigenschaften der Impulsgeneratoren *(siehe Seite 222)* (Bereich: Minimum 0 (0 Hz)...Maximum 100000 (100 kHz)

Ausgänge

In dieser Tabelle werden die Ausgänge des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgang	Initialwert	Beschreibung
INFREQ	-	Wenn TRUE, wird das Signal des Frequenzgenerators in der Frequenz ausgegeben, die im Freq-Eingangsobjekt festgelegt ist.
BUSY	-	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Wenn FALSE, wurde die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen. Der Funktionsbaustein muss mindestens so lange wie BUSY = TRUE in einer aktiven Task des Anwendungsprogramms belassen werden.
ERROR	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.

In dieser Tabelle wird das Ausgangsobjekt des Funktionsbausteins beschrieben:

Ausgangsobjekt	Typ	Initialwert	Beschreibung
ErrorId	Word	NoError	Fehlercodes, gültig wenn der Ausgang ERROR ist.TRUE Weitere Informationen finden Sie in der nachfolgenden Tabelle mit ErrorId-Fehlercodes.

FehlerId Fehlercode

In dieser Tabelle werden die Werte für die Fehlercodes der Funktionsbausteine aufgelistet.

Name	Wert	Beschreibung
NoError	0	Keine Fehler erkannt.
OutputProtection	1007	Der Impulsausgang verfügt über einen aktiven Schutz für Digitalausgänge. Für weitere Informationen siehe Systemobjekte %S10 und %SW139 *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
OutputReset	1008	%S9 hat alle Ausgänge auf 0 forciert. Siehe Systembits *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
InvalidFrequencyValue	3002	Das Frequenz-Freq-Eingangsobjekt ist außerhalb des erlaubten Bereichs.

Konfiguration

Überblick

Anweisungen zur Konfiguration der Ressource `Pulse Generator` finden Sie unter Konfiguration der Impulsgeneratoren *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

Anweisungen zur Konfiguration der Ressource `Pulse Generator` als `FREQGEN` finden Sie unter Konfiguration des Frequenzgenerators *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

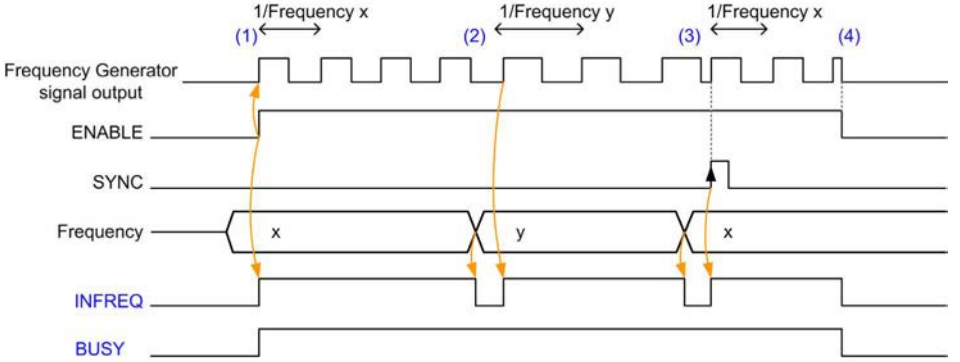
Eigenschaften

Der `FREQGEN`-Funktionsbaustein hat die folgenden Eigenschaften:

Eigenschaft	Beschreibung	Wert
Verwendet	Adresse verwendet	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Adresse in einem Programm verwendet.
Adresse	`%FREQGENi` Frequenzgeneratoradresse	Die Instanz-ID, wobei i einer Zahl zwischen 0 und der Gesamtanzahl der mit der Steuerung verfügbaren Objekte entspricht. Die maximale Anzahl der `FREQGEN`-Objekte können Sie der Tabelle Maximale Anzahl an Objekten *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* entnehmen.
Symbol	Symbol	Das diesem Objekt zugeordnete Symbol. Detaillierte Informationen finden Sie unter Definition und Verwendung von Symbolen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
Freq	Frequenz	Frequenz des Ausgangssignals des Frequenzgenerators in Hz. Minimalwert: 0 (0 Hz). Maximalwert: 100000 (100 kHz). Der Standardwert beträgt 0.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein.

Zeitdiagramm

Das folgende Diagramm zeigt den zeitlichen Ablauf des Funktionsbaustein des Typs FREQGEN:



(1) Der ENABLE-Eingang wird auf 1 gesetzt. Das Frequenzgeneratorsignal wird am dedizierten Ausgang generiert. Der INFREQ-Ausgang wird auf 1 gesetzt. Der BUSY-Ausgang wird auf 1 gesetzt.

(2) Der Frequenzwert wird geändert. Der INFREQ-Ausgang wird auf 0 gesetzt bis die neue Frequenz am dedizierten Ausgang generiert wird. Der BUSY-Ausgang bleibt auf 1 gesetzt.

(3) Der SYNC-Eingang wird auf 1 gesetzt. Der aktuelle Frequenzgeneratorzyklus stoppt und ein neuer Zyklus wird gestartet. Der INFREQ-Ausgang wird auf 1 gesetzt. Der BUSY-Ausgang bleibt auf 1 gesetzt.

(4) Der ENABLE-Eingang wird auf 0 gesetzt. Der Frequenzgenerator stoppt. Der INFREQ-Ausgang wird auf 0 gesetzt. Der BUSY-Ausgang wird auf 0 gesetzt.

Wenn die Anwendung gestoppt ist, stoppt der Frequenzgenerator ohne auf das Ende des Impulsgenerierungszyklus zu warten. Der Error-Ausgang bleibt FALSE.

Wenn ein Fehler festgestellt wird, wird er automatisch anerkannt, wenn die Fehlerbedingung verlassen wird.

Teil IV
Erweiterte Softwarefunktion

Kapitel 9
PID-Funktion

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
9.1	PID-Betriebsarten	228
9.2	PID-Auto-Tuning-Konfiguration	230
9.3	PID-Standardkonfiguration	234
9.4	PID-Assistent	247
9.5	PID-Programmierung	262

Abschnitt 9.1
PID-Betriebsarten

PID-Betriebsarten

Einführung

Der EcoStruxure Machine Expert - Basic PID-Regler stellt 4 separate Betriebsarten zur Auswahl, die auf der Registerkarte **Allgemein** *(siehe Seite 250)* im **PID-Assistenten** von EcoStruxure Machine Expert - Basic konfiguriert werden können.

Folgende PID-Betriebsarten sind verfügbar:

- PID-Modus
- AT + PID-Modus
- AT-Modus
- Wortadresse

PID-Modus

Der einfache PID-Reglermodus ist standardmäßig aktiv, wenn der PID-Regler eingeschaltet wird. Die auf der Registerkarte **PID** *(siehe Seite 255)* einzustellenden Verstärkungswerte Kp, Ti und Td müssen im Vorfeld bekannt sein, damit der Prozess erfolgreich gesteuert werden kann. Sie können den Korrekturtyp des Reglers (PID oder PI) auf der Registerkarte **PID** im Fenster *(siehe Seite 247)* des **PID-Assistenten** auswählen. Bei Auswahl des PI-Korrekturtyps wird das Feld **Td** mit der Differentialzeit deaktiviert.

Wenn der PID-Modus verwendet wird, wird die Auto-Tuning-Funktion deaktiviert, d. h. die Registerkarte **AT** *(siehe Seite 257)* im Konfigurationsfenster des **PID-Assistenten** ist nicht verfügbar.

AT + PID-Modus

In diesem Modus ist die Auto-Tuning-Funktion aktiv, wenn der PID-Regler startet. Die Auto-Tuning-Funktion berechnet dann die Verstärkungswerte Kp, Ti und Td *(siehe Seite 255)* und den Typ der PID-Aktion *(siehe Seite 260)*. Am Ende der Auto-Tuning-Sequenz schaltet die Steuerung in den PID-Modus für den angepassten Sollwert unter Verwendung der von der Auto-Tuning-Funktion berechneten Parameter.

Wenn der Auto-Tuning-Algorithmus einen Fehler *(siehe Seite 266)* erkennt:

- Es wird kein PID-Parameter berechnet.
- Der Auto-Tuning-Ausgang wird auf den Ausgang eingestellt, der vor Start des Auto-Tuning-Vorgangs auf den Prozess angewendet wurde.
- Im Dropdown-Listenfeld **Liste der PID-Zustände** wird eine Fehlermeldung angezeigt.
- Die PID-Regelung wird abgebrochen.

Im AT + PID-Modus erfolgt die Umschaltung von Auto-Tuning zu PID automatisch und übergangslos.

AT-Modus

In diesem Modus ist die Auto-Tuning-Funktion aktiv, wenn der PID-Regler startet. Die Funktion berechnet dann automatisch sowohl die Verstärkungswerte Kp, Ti und Td *(siehe Seite 255)* als auch den Typ der PID-Aktion *(siehe Seite 260)*. Nach der Konvergenz des Auto-Tuning-Prozesses und dem erfolgreichen Abschluss mit Bestimmung der Parameter Kp, Ti und Td und des Typs der PID-Aktion *(siehe Seite 260)* (oder nach Erkennung eines Fehlers im Auto-Tuning-Algorithmus) wird der numerische Auto-Tuning-Ausgang auf 0 gesetzt und im Dropdown-Feld Liste der PID-Zustände *(siehe Seite 266)* die Meldung **Auto-Tuning abgeschlossen** angezeigt. Daraufhin stoppt der PID-Regler und wartet. Die berechneten PID-Koeffizienten Kp, Ti und Td sind in den entsprechenden Speicherwörtern (%MWx) verfügbar.

Wortadresse

Dieser PID-Modus wird durch Zuweisung des gewünschten Werts zu einer Wortadresse ausgewählt:

- %MWxx = 0: Die Steuerung wird deaktiviert.
- %MWxx = 1: Die Steuerung läuft im einfachen PID-Modus.
- %MWxx = 2: Die Steuerung läuft im AT+ PID-Modus.
- %MWxx = 3: Die Steuerung läuft im ausschließlichen AT-Modus.
- %MWxx = 4: Die Steuerung läuft im einfachen PID-Modus mit Korrektortyp PI.

Mit dieser Modus-`word address` können Sie die Betriebsart des PID-Reglers über die Anwendung verwalten und sie dadurch an Ihre spezifischen Anforderungen anpassen.

Abschnitt 9.2
PID-Auto-Tuning-Konfiguration

Konfiguration der PID-Auto-Tuning-Funktion

Einführung

Dieser Abschnitt enthält detaillierte Anweisungen zur Konfiguration des EcoStruxure Machine Expert - Basic PID-Regler per Auto-Tuning (AT).

Im weiteren Verlauf werden folgende Konfigurationsschritte beschrieben:

Schritt	Inhalt
1	Konfiguration des Analogkanals *(siehe Seite 230)*
2	Voraussetzungen für die PID-Konfiguration *(siehe Seite 230)*
3	Konfiguration der PID-Funktion *(siehe Seite 231)*
4	Einrichtung des Regelprozesses *(siehe Seite 232)*

Schritt 1: Konfiguration des Analogkanals

Ein PID-Regler verwendet ein analoges Rückführungssignal (auch Prozessvariable genannt), um den zur Regelung des Prozesses benötigten Algorithmus zu berechnen. Die Steuerung verfügt über einen integrierten Analogeingang, der zur Erfassung der Prozessvariablen (Messwert) eingesetzt werden kann. Detaillierte Informationen zur Konfiguration von Analogeingängen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Wenn für den Antrieb des zu regelnden Systems ein Analogeingang verwendet wird, müssen Sie sicherstellen, dass dieser Eingang ordnungsgemäß konfiguriert ist. Siehe das analoge Ausgangserweiterungsmodul Ihrer Steuerung.

Schritt 2: Voraussetzungen für die PID-Konfiguration

Bevor Sie den PID-Regler konfigurieren, müssen Sie sicherstellen, dass folgende Phasen abgeschlossen wurden:

Phase	Beschreibung
1	Die PID Funktion wurde im Programm aktiviert *(siehe Seite 263)*.
2	**Abfragemodus** wurde auf periodisch *(siehe Seite 265)* eingestellt.

Schritt 3: Konfiguration des PID-Regelprozesses

Verwenden Sie einen Festkörperausgang in Verbindung mit der PID-Funktion. Bei Verwendung eines Relaisausgangs ist die Lebensdauer des Ausgangs unter Umständen in kürzester Zeit überschritten, sodass das Relais aufgrund von in offener oder geschlossener Stellung blockierten Kontakten (eingefroren/gelötet) nicht mehr betriebsfähig ist.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB ODER FUNKTIONSUNFÄHIGE GERÄTE

- Verwenden Sie keinesfalls Relaisausgänge in Verbindung mit der PID-Funktion.
- Verwenden Sie ausschließlich Festkörperausgänge, wenn ein Digitalausgang für den Antrieb des zu steuernden Systems benötigt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Gehen Sie zur Implementierung eines PID-Reglers mit Auto-Tuning vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie auf der **General** tab *(siehe Seite 250)* im Fenster **PID-Assistent** (im Offline-Modus) die Betriebsart **AT + PID** (oder **AT**) bzw. die Einstellung **Wortadresse** aus und setzen Sie das zugehörige Wort auf der Operating Modes *(siehe Seite 228)* auf 2 oder 3.
2	Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **PID-Zustände** und geben Sie die Adresse des Speicherworts im Feld ein.
3	Geben Sie auf der **Input** tab *(siehe Seite 253)* die Adresse des als Messwert verwendeten Analogeingangs an.
4	Sollten eine **Konvertierung** oder **Alarme** erforderlich sein, siehe die Registerkarte **Eingang** *(siehe Seite 253)* im Fenster **PID-Assistent**.
5	Geben Sie auf der Registerkarte **PID** *(siehe Seite 255)* den Sollwert ein. Im Allgemeinen handelt es sich bei diesem Wert um eine Speicheradresse oder einen Analogeingang.
6	Der **Korrekturtyp** auf der Registerkarte **PID** muss auf **PID** oder **PI** eingestellt werden.
7	Stellen Sie die **Parameter** auf der Registerkarte **PID** ein: **Kp (x0,01)**, **Ti (x0,1s)** und **Td (x0,1s)**. Wenn **AT + PID** oder **AT** als Betriebsart *(siehe Seite 228)* ausgewählt wurde, sollten die Parameter **Speicherwortadressen (%MWxx)** ein, damit der Auto-Tuning-Algorithmus automatisch den für die Parameter berechneten Wert einsetzt.
8	Geben Sie die PID**Abtastperiode** (Ts *(siehe Seite 238)*) für die PID-Funktion auf der Registerkarte **PID** ein. Die **Abtastperiode** ist ein zentraler Parameter und muss mit Bedacht festgelegt werden.
9	Auf der Registerkarte **AT** muss der **AT-Modus** standardmäßig auf **Genehmigen** eingestellt werden. Geben Sie die **Min.**- und **Max.**-Werte ein, wenn der **Messbereich** aktiviert ist (Kontrollkästchen **Genehmigen**). Wählen Sie die **Dynamische AT-Korrektur** in der Liste aus. Verfügbare Korrekturtypen: **Schnell**, **Mittel**, **Langsam** und **Wortadresse**. Weitere Informationen finden Sie in Verbindung mit der Registerkarte **AT** im Fenster PID-Assistent *(siehe Seite 247)*.

Schritt	Aktion
10	Geben Sie auf der Registerkarte **AT** das **AT-Trigger**-Speicherbit ein, in dem der Wert des Schrittwechsels während des Auto-Tuning-Vorgangs gespeichert wird. Weitere Informationen finden Sie in Verbindung mit der Registerkarte **AT** im Fenster PID-Assistent *(siehe Seite 247)*.
11	Legen Sie auf der **Output** tab *(siehe Seite 260)* die **Aktion** durch Auswahl in der Liste fest. Bei der Auswahl von **Bitadresse** müssen Sie die Speicherbitadresse im Feld **Bit** angeben. Nach Bedarf können Sie **Grenzwerte** konfigurieren. Bei aktiviertem **manuellen Modus** muss ein Speicherwort oder Analogausgang ausgewählt werden. Bei der Auswahl von **Bitadresse** müssen Sie ein **Bit** eingeben. Detaillierte Informationen zur Funktionweise des manuellen Modus finden Sie bei der **Output** tab *(siehe Seite 260)*. Setzen Sie im Feld **Analogausgang** die Option **Output PWM** *(siehe Seite 260)* auf **Genehmigen**. Legen Sie einen Analogausgang oder ein Speicherwort als Adresse des Worts fest. Geben Sie einen Wert in das Feld **Periode (x 0,1 s)** ein und geben Sie das Speicherbit bzw. den Digitalausgang an.
12	Klicken Sie auf **OK**, um die PID-Reglerkonfiguration zu bestätigen.

Schritt 4: Einrichten des Regelprozesses

Verwenden Sie einen Festkörperausgang in Verbindung mit der PID-Funktion. Bei Verwendung eines Relaisausgangs ist die Lebensdauer des Ausgangs unter Umständen in kürzester Zeit überschritten, sodass das Relais aufgrund von in offener oder geschlossener Stellung blockierten Kontakten (eingefroren/gelötet) nicht mehr betriebsfähig ist.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB ODER FUNKTIONSUNFÄHIGE GERÄTE

- Verwenden Sie keinesfalls Relaisausgänge in Verbindung mit der PID-Funktion.
- Verwenden Sie ausschließlich Festkörperausgänge, wenn ein Digitalausgang für den Antrieb des zu steuernden Systems benötigt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Gehen Sie zum Betriebsstart in der AT+PID-Betriebsart *(siehe Seite 228)* vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Schließen Sie den PC an die Steuerung an und übertragen Sie die Anwendung.
2	Umschalten der Steuerung in den Zustand RUNNING.

HINWEIS: Bevor Sie die Steuerung in den RUNNING-Zustand setzen, müssen Sie sicherstellen, dass die Betriebsbedingungen der Maschine einen RUNNING-Zustand für die restliche Anwendung zulassen.

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine Animationstabelle mit den bei der Konfiguration definierten Objekten. Detaillierte Informationen zur Erstellung von Animationstabellen finden Sie im *Ecostruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch*.
2	Überprüfen Sie die Kohärenz zwischen der gemessenen Prozessvariablen und den Werten der Anwendung. Dieser Test ist von grundlegender Bedeutung, da ein erfolgreicher Betrieb des `PID`-Reglers von der Genauigkeit der Messung abhängig ist. Wenn Sie Zweifel bezüglich der Genauigkeit der Messwerte haben, setzen Sie die Steuerung in den STOP-Zustand und überprüfen Sie die Verdrahtung der Analogkanäle. Wenn das Stellglied nicht gesteuert wird: ● Überprüfen Sie für einen analogen Ausgang die Ausgangsspannung bzw. den Ausgangsstrom vom Analogkanal. ● Überprüfen Sie für einen PWM-Ausgang Folgendes: ❍ Die LED des dedizierten Ausgangs leuchtet. ❍ Die Verdrahtung der Spannungsversorgungen und der 0-V-Schaltung. ❍ Das Stellglied wird mit Spannung versorgt.
3	Überprüfen Sie in der Animationstabelle Folgendes: ● Der Ausgangsmodus ist auf „Automatisch“ eingestellt. ● Alle Parameter, die für Ihre Anwendung erforderlich sind, sind auf angemessene Werte eingestellt.
4	Stellen Sie die Zykluszeit der Steuerung so ein, dass der Wert der **Abtastperiode** (Ts) genau einem Vielfachen der Zykluszeit des `PID`-Reglers entspricht. Detaillierte Informationen zur Ermittlung der Abtastperiode finden Sie unter Einstellung der PID-Funktion *(siehe Seite 238)*.
5	Nach Abschluss der Auto-Tuning-Sequenz werden die Parameter **Kp**, **Ti** und **Td** in den RAM-Speicher der Steuerung geschrieben. Die Werte werden gespeichert, solange die Anwendung gültig ist (Spannungsunterbrechung kürzer als 30 Tage) und kein Kaltstart durchgeführt wird.

Der Auto-Tuning-Prozess wird immer erneut ausgeführt, wenn am Speicherbit **AT-Trigger** eine steigende Flanke erkannt wird.

HINWEIS: Wenn PID-Autotuning momentan eine Kalibrierung durchführt, um die neuen Parameter für **Kp**, **Ti** und **Td** zu finden, und die manuelle Ausgangskontrolle aktiviert wird, müssen Sie nach dem Ende der manuellen Ausgangskontrolle PID-Autotuning erneut starten, damit die Parameter aktualisiert werden.

Abschnitt 9.3
PID-Standardkonfiguration

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
PID-Konfiguration über eine Wortadresse	235
PID-Einstellung mittels Auto-Tuning (AT)	238
Manueller Modus	242
Ermittlung der Abtastperiode (Ts)	244

PID-Konfiguration über eine Wortadresse

Einführung

In diesem Abschnitt werden Sie durch alle Schritte zur Konfiguration des PID-Reglers von EcoStruxure Machine Expert - Basic mithilfe der Betriebsart Wortadresse *(siehe Seite 228)* geführt. Diese Betriebsart bietet größere Flexibilität bei der Verwendung als die anderen PID-Modi.

Im weiteren Verlauf werden folgende Konfigurationsschritte beschrieben:

Schritt	Inhalt
1	Voraussetzungen für die PID-Konfiguration *(siehe Seite 235)*
2	Konfiguration der PID-Funktion *(siehe Seite 235)*
3	Überprüfung der Einrichtung *(siehe Seite 237)*

Schritt 1: Voraussetzungen für die PID-Konfiguration

Bevor Sie den PID konfigurieren, müssen Sie sicherstellen, dass folgende Arbeitsphasen abgeschlossen wurden:

Phase	Beschreibung
1	Ein Analogeingang wurde konfiguriert sowie nach Bedarf auch ein Analogausgang. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.
2	Die PID *(siehe Seite 263)*-Funktion wurde im Programm aktiviert.
3	Der Abfragemodus wurde auf periodisch *(siehe Seite 265)* eingestellt.

Schritt 2: Konfiguration der PID-Funktion

Verwenden Sie einen Festkörperausgang in Verbindung mit der PID-Funktion. Bei Verwendung eines Relaisausgangs ist die Lebensdauer des Ausgangs unter Umständen in kürzester Zeit überschritten, sodass das Relais aufgrund von in offener oder geschlossener Stellung blockierten Kontakten (eingefroren/gelötet) nicht mehr betriebsfähig ist.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB ODER FUNKTIONSUNFÄHIGE GERÄTE

- Verwenden Sie keinesfalls Relaisausgänge in Verbindung mit der PID-Funktion.
- Verwenden Sie ausschließlich Festkörperausgänge, wenn ein Digitalausgang für den Antrieb des zu steuernden Systems benötigt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Nachstehend wird die Implementierung eines PID-Regler mit der Betriebsart **Wortadresse** beschrieben. Detaillierte Informationen zur Konfiguration der PID-Funktion finden Sie im Abschnitt zum PID-Assistenten *(siehe Seite 247)*.

Geben Sie für die dynamische Änderung der PID-Parameter (im Offline- und Online-Modus) die Speicheradressen in die zugehörigen Felder ein. Dadurch muss für betriebsbegleitende Werteänderungen nicht in den Offline-Modus geschaltet werden.

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie auf der Registerkarte **Allgemein** im Fenster **PID Assistant** (im Offline-Modus) die Option **Wortadresse** im Listenfeld **Operating Modes** aus. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen der PID-Zustände und geben Sie die Adresse des Speicherworts in das Feld ein.
2	Geben Sie auf der Registerkarte **Eingang** *(siehe Seite 253)* die Adresse des als Messwert verwendeten Analogeingangs ein. Sollten eine **Konvertierung** oder **Alarme** erforderlich sein, siehe die Registerkarte **Eingang** *(siehe Seite 253)* im Fenster PID-Assistent *(siehe Seite 247)*.
3	Geben Sie auf der Registerkarte **PID** den **Sollwert** ein. Im Allgemeinen handelt es sich bei diesem Wert um eine Speicheradresse oder einen Analogeingang. Die **Parameter** (Kp, Ti, und Td) sollten **Speicherwortadressen (%MWxx)** entsprechen. Geben Sie die **Abtastperiode** (Ts *(siehe Seite 255)*) für die PID-Funktion auf der Registerkarte PID *(siehe Seite 255)* ein. Dieser Parameter kann ebenfalls ein Speicherwort sein (der Wert kann dann über die Animationstabelle eingestellt werden). In der Betriebsart **Wortadresse** wird der **Korrekturtyp** auf **Auto** gesetzt und grau abgeblendet (er kann nicht manuell geändert werden).
4	Auf der Registerkarte **AT** sollte der Modus AT auf **Genehmigen** gesetzt werden. Geben Sie die **Dynamische Korrektur** und den **AT-Trigger** ein. Weitere Informationen finden Sie in Verbindung mit der Registerkarte **AT** *(siehe Seite 257)* im Fenster **PID-Assistent**.
5	Auf der Registerkarte **Ausgang** sollte **Aktion** auf den Wert **Bitadresse** eingestellt werden. Geben Sie eine **Speicherbitadresse** ein. Nach Bedarf können auf der Registerkarte „Ausgang“ *(siehe Seite 260)* **Grenzwerte**konfiguriert werden. Definieren Sie im Feld **Analogausgang** die Wortadresse: Analogausgang oder Speicherwort. Stellen Sie nach Bedarf den **Ausgang PWM** ein (siehe Registerkarte **Ausgang** *(siehe Seite 260)* im Fenster PID-Assistent *(siehe Seite 247)*).
6	Klicken Sie auf **OK**, um die PID-Reglerkonfiguration zu bestätigen.

Schritt 3: Überprüfen des Setup

Schritt	Aktion
1	Schließen Sie den PC an die Steuerung an und übertragen Sie die Anwendung.
2	Umschalten der Logiksteuerung in den Zustand RUNNING.

HINWEIS: Bevor Sie die Logiksteuerung in den RUNNING-Zustand setzen, müssen Sie sicherstellen, dass die Betriebsbedingungen der Maschine einen RUNNING-Zustand für die restliche Anwendung zulassen. Das Verfahren ist dasselbe wie in den Betriebsmodi `AT` und `AT+PID`. Die Konfiguration per Wortadresse ermöglicht Ihnen eine Änderung der PID-Betriebsarten über die Software. Im PID-Modus gestaltet sich das Verfahren grundlegend einfacher, sofern die Parameter (Kp, Ti, Td und Ts) bekannt sind und kein Auto-Tuning durchgeführt werden muss.

Die folgende Tabelle zeigt das allgemeine Verfahren zur Einrichtung des `PID` Steuerung

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine Animationstabelle mit den bei der Konfiguration definierten Objekten. Detaillierte Informationen können Sie dem *EcoStruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch* entnehmen.
2	Überprüfen Sie die Kohärenz zwischen der gemessenen Prozessvariablen und den anderen in der Animationstabelle definierten Werten. Wenn Sie Zweifel bezüglich der Genauigkeit der Messwerte haben, setzen Sie die Logiksteuerung in den STOP-Zustand und überprüfen Sie die Verdrahtung der Analogkanäle. Wenn Sie erkennen, dass das Stellglied nicht gesteuert wird: ● Überprüfen Sie für einen Analogausgang die Ausgangsspannung bzw. den Ausgangsstrom vom Analogkanal. ● Überprüfen Sie für einen PWM-Ausgang Folgendes: ❍ Die LED des dedizierten Ausgangs leuchtet. ❍ Die Verdrahtung der Spannungsversorgungen und der 0-V-Schaltung ist fehlerfrei. ❍ Das Stellglied wird mit Spannung versorgt.
3	Stellen Sie die Zykluszeit der Steuerung so ein, dass der Wert der **Abtastperiode** (Ts) genau einem Vielfachen der Zykluszeit des `PID`-Reglers entspricht. Weitere Informationen zur Abtastperiode finden Sie unter Ermittlung der Abtastperiode *(siehe Seite 244)*.
4	Wenn Sie die Auto-Tuning *(siehe Seite 238)*-Funktion verwenden möchten, müssen Sie ggf. den manuellen Modus *(siehe Seite 242)* ausführen, um die **dynamische Korrektur** und den auf der Registerkarte **AT** *(siehe Seite 257)* im Fenster **PID-Assistent** definierten **AT-Trigger** zu ermitteln.
5	Schalten Sie die Steuerung über die Animationstabelle ein: ● Stellen Sie die Betriebsart *(siehe Seite 228)* ein. ● Aktivieren Sie den PID-Regler *(siehe Seite 265)*. ● Stellen Sie die bei der Konfiguration *(siehe Seite 235)* definierten Parameter auf die geeigneten Werte in Übereinstimmung mit der ausgewählten Betriebsart ein.

PID-Einstellung mittels Auto-Tuning (AT)

Einführung

Der Auto-Tuning-Modus ermöglicht die automatische Einstellung der Kp-, Ti- und Td-Werte sowie der Aktionsparameter, um eine präzisere Konvergenz der PID-Funktion zu gewährleisten. Die in EcoStruxure Machine Expert - Basic verfügbare AT-Funktion eignet sich insbesondere für die automatische Einstellung thermischer Prozesse.

In diesem Abschnitt werden folgende Themen behandelt:

- Auto-Tuning-Anforderungen
- Beschreibung des Auto-Tuning-Prozesses
- Speicherung der berechneten Koeffizienten
- Anpassung der PID Parameter
- Auto-Tuning wird gestartet
- Einschränkungen bei der Verwendung der Auto-Tuning-Funktion und des PID-Regelprozesses

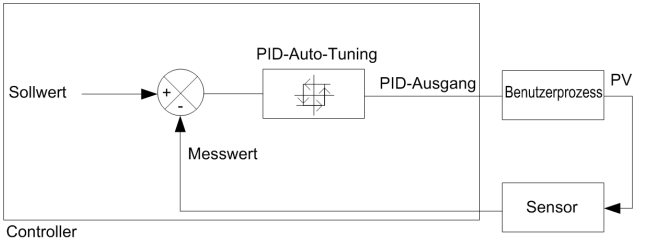
Auto-Tuning-Anforderungen

Bei Verwendung der Auto-Tuning-Funktion ist sicherzustellen, dass der Regelprozess und die Steuerung folgenden Anforderungen gerecht werden:

- Prozessanforderungen:
  - Der Prozess muss ein stabiles offenes System ohne Rückführung sein.
  - Der Prozess muss im gesamten Betriebsbereich größtenteils linear verlaufen.
  - Die Prozessreaktion auf eine Pegeländerung des Analogausgangs folgt einem vorübergehend asymptotischen Muster.
  - Der Prozess befindet sich in einem stabilen Zustand mit einem Null-Eingang am Anfang der Auto-Tuning-Sequenz.
  - Der Prozess muss während des gesamten Prozessverlaufs störungsfrei sein. Andernfalls sind die berechneten Parameter ungültig oder der Auto-Tuning-Prozess wird nicht ordnungsgemäß durchgeführt.
- Konfigurationsanforderungen:
  - Konfigurieren Sie die Steuerung im periodischen Abfragemodus, um sicherzustellen, dass die Auto-Tuning-Funktion fehlerfrei ausgeführt wird.
  - Verwenden Sie die Auto-Tuning-Funktion nur dann, wenn keine anderen PID-Regler aktiv sind.
  - Konfigurieren Sie die Kp-, Ti- und Td-Koeffizienten als Speicherwortadressen (%MWxx).
  - Stellen Sie den Aktionstyp auf der Registerkarte **Ausgang** auf eine Speicherbitadresse (%Mww) ein.

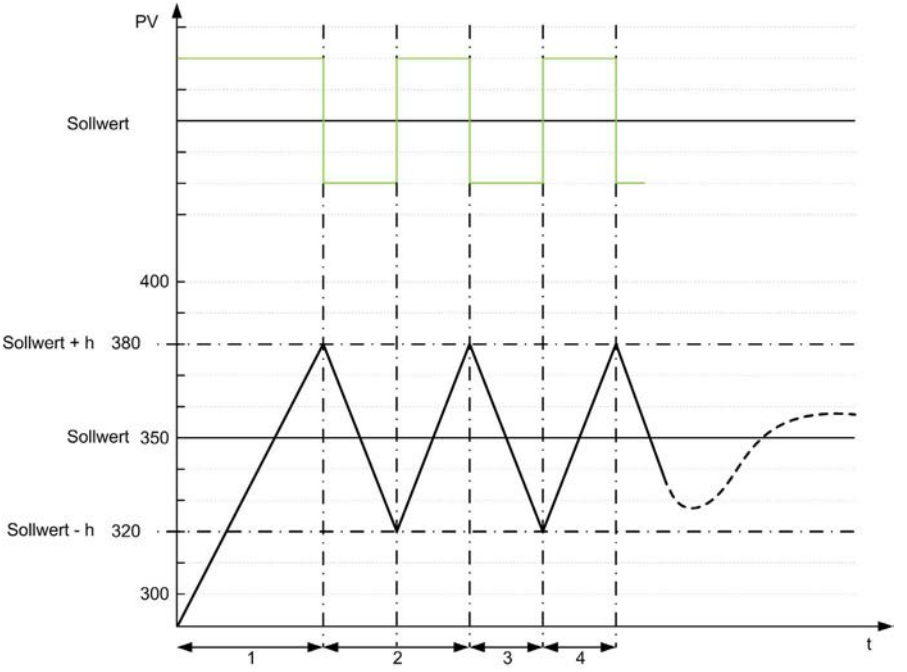
Beschreibung des Auto-Tuning-Prozesses

Die folgende Abbildung beschreibt das Auto-Tuning in der Steuerung und in der Anwendung:



Beschreibung des Kalibrierungsvorgangs des Auto-Tuning

Der Kalibrierungsvorgang des Auto-Tuning ist in vier aufeinander folgende Phasen unterteilt. Jede Phase des Prozesses muss erfüllt sein, damit der Auto-Tuning-Prozess erfolgreich abgeschlossen werden kann. Die folgenden Prozessansprechkurven und die Tabelle beschreiben die vier Phasen der EcoStruxure Machine Expert - Basic `PID` Auto-Tuning-Funktion:



PV Prozesswert
PID-Ausgang
h = 1% (**Max**-Wert - **Min**-Wert) des Feldes **Messbereichs** auf der Registerkarte **AT**
---- PID ist aktiv
1 bis 4 Auto-Tuning-Phase (siehe nachfolgende Tabelle)

Die folgende Tabelle beschreibt die Auto-Tuning-Phasen:

AT-Phase	Beschreibung
1	Der PID-Ausgang wird auf den **Max**-Wert des Feldes **Grenzwerte** auf der Registerkarte *(siehe Seite 260)* **Ausgang** forciert, bis der Prozesswert den Sollwert + h erreicht.
2	In der Auto-Tuning-Phase 2 gibt es zwei Schritte: **1.** Der PID-Ausgang wird auf den **Min**-Wert des Feldes **Grenzwerte** auf der Registerkarte *(siehe Seite 260)* **Ausgang** forciert, bis der Prozesswert den Sollwert - h erreicht. **2.** Der PID-Ausgang wird auf den **Max**-Wert des Feldes **Grenzwerte** auf der Registerkarte *(siehe Seite 260)* **Ausgang** forciert, bis der Prozesswert den Sollwert + h erreicht.
3	Der PID-Ausgang wird auf den **Min**-Wert des Feldes **Grenzwerte** auf der Registerkarte *(siehe Seite 260)* **Ausgang** forciert, bis der Prozesswert den Sollwert - h erreicht.
4	In der Auto-Tuning-Phase 4 gibt es zwei Schritte: **1.** Der PID-Ausgang wird auf den **Max**-Wert des Feldes **Grenzwerte** auf der Registerkarte *(siehe Seite 260)* **Ausgang** forciert, bis der Prozesswert den Sollwert + h erreicht. **2.** Der PID-Ausgang wird auf den **Min**-Wert des Feldes **Grenzwerte** auf der Registerkarte *(siehe Seite 260)* **Ausgang** forciert, die PID-Parameter werden berechnet und der PID wird aktiv.
(1) Der zuletzt vor Beginn des Auto-Tunings auf den Prozess angewendete Ausgang wird sowohl als Startpunkt als auch als Ruhepunkt für den Auto-Tuning-Prozess verwendet.	

HINWEIS: Die Kp- Ti- und Td-Parameter können nicht berechnet werden, wenn die manuelle Ausgangssteuerung während des Kalibrierungsvorgangs des Auto-Tuning aktiviert ist. Starten Sie den Kalibrierungsvorgang des Auto-Tuning erneut, wenn die manuelle Ausgangssteuerung beendet ist.

Speicherung der berechneten Koeffizienten

Nach Abschluss der Auto-Tuning-Sequenz werden die den Kp-, Ti- und Td-Koeffizienten zugeordneten Speicherwörter und der Aktionstyp mithilfe der berechneten Werte eingestellt. Diese Werte werden in den RAM-Speicher geschrieben und in der Steuerung gespeichert, solange die Anwendung gültig ist und kein Kaltstart durchgeführt wird (%S0).

Wenn das System keinen externen Störungseinflüssen ausgesetzt ist, können die berechneten Werte in die Einstellungen des `PID`-Reglers geschrieben werden (siehe die Registerkarte **PID** des PID-Assistenten *(siehe Seite 260)*). Auf diese Weise kann die `PID`-Betriebsart auf den `PID`-Modus eingestellt werden.

Anpassung der PID-Parameter

Die Auto-Tuning-Methode kann sich als überaus dynamische Steuerung erweisen, die zu unerwünschtem Überschwingen beim Schrittwechsel der Sollwerte führen kann. Um die Prozessregelung anhand der von der Auto-Tuning-Funktion erhaltenen `PID`-Parameter (Kp, Ti, Td) präzise einzustellen, können Sie die Parameterwerte direkt auf der Registerkarte **PID** im Fenster **PID-Assistent** oder über die entsprechenden Speicherwörter (%MW) bedarfsgerecht anpassen. Detaillierte Informationen zur manuellen Parameteranpassung finden Sie im Anhang *(siehe Seite 271)*.

Auto-Tuning wird gestartet

Auf der Registerkarte **AT** kann über den **AT-Trigger** eine Wiederholung der Auto-Tuning-Sequenz aktiviert werden. Der Auto-Tuning-Prozess wird bei jeder steigenden Flanke des mit dem **AT-Trigger** verknüpften Signals ausgelöst.

Informationen zur Konfiguration des Auto-Tuning finden Sie auf der Registerkarte „AT“ *(siehe Seite 257)*.

Einschränkungen bei der Verwendung der Auto-Tuning-Funktion

Thermische Prozesse können in vielen Fällen mit reinen Verzögerungsmodellen der ersten Rangordnung gleichgesetzt werden. Diese Art von Modell lässt sich anhand von zwei Schlüsselparametern beschreiben:

- Zeitkonstante τ
- Verzögerung θ

Das **Auto-Tuning** ist am besten für Prozesse geeignet, in denen die Zeitkonstante (τ) und die Verzögerung (θ) folgenden Kriterien entsprechen:

- $10\ s < (\tau + \theta) < 2700\ s$ (d. h. 45 min)
- $2 < \tau / \theta < 20$

Manueller Modus

Einführung

Der manuelle Modus ist im Fenster **PID-Assistent** zugänglich (**Output** tab *(siehe Seite 260)*). In diesem Modus können Sie die Befehle der PID-Funktion umsteuern. Mit der Verwendung des manuellen Modus werden 2 Hauptziele verfolgt:

- Initialisierung der Konfiguration
- Ermittlung der Abtastperiode

Beschreibung

Der manuelle Modus ermöglichte das Festlegen von**Output** value *(siehe Seite 260)*. Dieses Verfahren kann sich besonders für den Test der Systemreaktion als überaus nützlich erweisen.

Durch Einstellung der **Bitadresse** auf der Registerkarte **Ausgang** *(siehe Seite 260)* auf den Wert 1 wird der manuelle Modus aktiviert. Wenn die Option „Zulassen“ ausgewählt ist, steht ausschließlich der manuelle Modus zur Auswahl.

Anwendung

Wenn der manuelle Modus aktiv ist, wird dem Ausgang der von Ihnen definierte Festwert zugewiesen. Dieser Ausgangswert liegt zwischen 0 und 10.000 (0 und 100 % für einen PWM-Ausgang).

Sie können den manuellen Modus auch für die Durchführung von Tests zur Bestimmung der minimalen/maximalen Ausgangsbegrenzung verwenden.

Der manuelle Modus ist darüber hinaus erforderlich, wenn die Methode der Prozessansprechkurve *(siehe Seite 244)* verwendet wird, die der Ermittlung der korrekten Abtastzeit (Ts) dient.

Starten des manuellen Modus

Bevor Sie den manuellen Modus starten, sollten Sie sicherstellen, dass sich der RUN/STOP-Schalter der Steuerung in der RUN-Position befindet.

Gehen Sie zum Start des manuellen Modus mithilfe einer Animationstabelle vor wie folgt:

Schritt	Beschreibung
1	Aktivieren Sie den manuellen Modus, indem Sie das dedizierte Speicherbit auf 1 setzen. Detaillierte Informationen hierzu finden Sie in Verbindung mit der Registerkarte **Ausgang** *(siehe Seite 260)*.
2	Stellen Sie bei Verwendung der PWM-Funktion die PWM-Periode auf den gewünschten Wert ein.
3	Setzen Sie das der Betriebsart zugeordnete Speicherwort auf der Registerkarte **Allgemein** *(siehe Seite 250)* im Fenster **PID-Assistent** auf den Wert 1 (`PID`-Modus). Detaillierte Informationen zu den Betriebsarten mit Wortadresse finden Sie unter Beschreibung der Betriebsarten *(siehe Seite 228)*.
4	Stellen Sie das dem manuellen Ausgang zugeordnete Speicherwort auf der Registerkarte **Ausgang** *(siehe Seite 260)* auf den gewünschten Wert ein. Dieser manuelle Sollwert kann mehrere Male ausgewählt werden, wenn das System in seinem Initialzustand gehalten wird.
5	Aktivieren Sie die Schleifen-Steuerung *(siehe Seite 235)*.

Anhalten des manuellen Modus

Gehen Sie zum Stopp des manuellen Modus mithilfe einer Animationstabelle vor wie folgt:

Schritt	Beschreibung
1	Deaktivieren Sie die Schleifen-Steuerung *(siehe Seite 235)*.
2	Unterbinden Sie den manuellen Modus, indem Sie das dedizierte Speicherbit auf 0 setzen. Detaillierte Informationen hierzu finden Sie in Verbindung mit der Registerkarte **Ausgang** *(siehe Seite 260)*.
3	Setzen Sie das der Betriebsart zugeordnete Speicherwort auf der Registerkarte **Allgemein** *(siehe Seite 250)* für den `PID`-Regler auf 0. Detaillierte Informationen zu den Betriebsarten mit Wortadresse finden Sie unter Beschreibung der Betriebsarten *(siehe Seite 228)*.
4	Setzen Sie das dem manuellen Ausgang zugeordnete Speicherwort auf der Registerkarte **Ausgang** *(siehe Seite 260)* auf 0.

Ermittlung der Abtastperiode (Ts)

Einführung

Die Abtastperiode (Ts) ist der wichtigste Parameter für die PID-Regelung. Sie sollte mit Bedacht auf der Registerkarte **PID** *(siehe Seite 255)* im Fenster **PID-Assistent** eingestellt werden. Dieser Parameter ist eng mit der Zeitkonstante (τ) des zu steuernden Prozesses verknüpft.

In diesem Abschnitt wird die Verwendung des Online-Modus beschrieben, gleichzeitig werden zwei Methoden zur Bestimmung der Abtastperiode (Ts) vorgestellt:

- Methode der Prozessansprechkurve
- Trial-and-Error-Methode (Versuch und Irrtum)

Methode der Prozessansprechkurve

Diese Methode besteht aus einer offenen Regelschleife (ohne Rückführung), über die die Zeitkonstante des zu steuernden Prozesses ermittelt wird. Zunächst muss sichergestellt werden, dass der Prozess über ein Zeitverzögerungsmodell der ersten Rangordnung beschrieben werden kann. Das Prinzip ist äußerst einfach: Wenden Sie einen Schrittwechsel am Eingang des Prozesses an, während die Ausgangskurve des Prozesses überwacht wird. Verwenden Sie dann eine grafische Methode zur Ermittlung der Zeitverzögerung des Prozesses.

Gehen Sie vor wie folgt, um die Abtastperiode (Ts) über die Methode der Prozessansprechkurve zu ermitteln:

Schritt	Aktion
1	Es wird davon ausgegangen, dass Sie bereits die verschiedenen Einstellungen auf den Registerkarten **Allgemein**, **Eingang**, **PID**, **AT** und **Ausgang** der PID-Funktion konfiguriert haben.
2	Wählen Sie die Registerkarte **Ausgang** *(siehe Seite 260)* im Fenster **PID-Assistent** aus.
3	Wählen Sie in der Dropdown-Liste **Manueller Modus** den Eintrag **Zulassen** oder **Adressbit** aus.
4	Stellen Sie das Feld „Ausgang“ auf einen hohen Wert ein (innerhalb des Bereichs [5.000...10.000]).
5	Laden Sie Ihre Anwendung in die Steuerung herunter. Detaillierte Informationen zum Download einer Anwendung finden Sie im *EcoStruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch*.
6	Führen Sie die PID-Funktion aus und prüfen Sie den Anstieg der Ansprechkurve.
7	Sobald die Ansprechkurve einen stabilen Zustand erreicht hat, halten Sie die PID-Messung an.

(1) Die Basiseinheit für die Abtastperiode ist 10 ms. Daher müssen Sie den Wert von Ts auf die nächsten vollen 10 ms auf- bzw. abrunden.
(2) Sie müssen „n“ so wählen, dass die resultierende Zykluszeit eine positive Ganzzahl im Bereich [1...150] ms ist.

Schritt	Aktion
8	Verwenden Sie die folgende grafische Methode, um die Zeitkonstante (τ) des Steuerungsprozesses zu bestimmen: **1.** Ermitteln Sie den Prozessvariablenausgang bei einer Steigung von 63 % ($S_{[63\%]}$) anhand folgender Formel: $S_{[63\%]} = S_{[initial]} + (S_{[final]}-S_{[initial]})x63\%$ **2.** Berechnen Sie grafisch die Zeitabszisse ($t_{[63\%]}$), die S(63%) entspricht. **3.** Ermitteln Sie grafisch die Initialzeit ($t_{[initial]}$), die dem Start des Anstiegs der Prozessansprechkurve entspricht. **4.** Berechnen Sie mittels der folgenden Beziehung die Zeitkonstante (τ) des Regelprozesses: $\tau = t_{[63\%]}-t_{[initial]}$
9	Berechnen Sie mittels der folgenden Formel die Abtastzeit (Ts) (1) auf der Grundlage des Werts von (τ), den Sie im vorigen Schritt ermittelt haben: Ts = τ/75
10	Stellen Sie die Zykluszeit für den periodischen Abfragemodus so ein, dass die Abtastperiode (Ts) genau einem Vielfachen der Zykluszeit entspricht: Zykluszeit = Ts / n, wobei n eine positive Ganzzahl(2) ist.

(1) Die Basiseinheit für die Abtastperiode ist 10 ms. Daher müssen Sie den Wert von Ts auf die nächsten vollen 10 ms auf- bzw. abrunden.
(2) Sie müssen „n“ so wählen, dass die resultierende Zykluszeit eine positive Ganzzahl im Bereich [1...150] ms ist.

Trial-and-Error-Methode (Versuch und Irrtum)

Bei der Trial-and-Error-Methode wird die Abtastperiode der Auto-Tuning-Funktion kontinuierlich geschätzt, bis der Algorithmus zu zufrieden stellenden Werten für Kp, Ti und Td konvergiert.

HINWEIS: Im Gegensatz zur Prozessansprechkurven-Methode basiert die Trial-and-Error-Methode nicht auf einer auf die Prozessreaktion angewandten Näherungsregel. Sie hat jedoch den Vorteil, dass der Wert zu einem Wert der Abtastzeit konvergiert, der sich in derselben Größenordnung wie der aktuelle Wert befindet.

Gehen Sie zur Durchführung einer auf Versuch und Irrtum basierenden Schätzung der Auto-Tuning-Funktion vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie die Registerkarte **AT** im `PID`-Konfigurationsfenster aus.
2	Setzen Sie die **Ausgangsbegrenzung** der Auto-Tuning-Funktion auf **10.000.**
3	Laden Sie Ihre Anwendung in die Steuerung herunter. Detaillierte Informationen zum Download einer Anwendung finden Sie im EcoStruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).*
4	Wählen Sie die Registerkarte **AT** im Fenster **PID-Assistent** aus.

(1) Wenn Sie über keinen ersten Anhaltspunkt über den möglichen Bereich für die Abtastperiode verfügen, setzen Sie diesen Wert auf den zulässigen Mindestwert: 1 (1 Einheit von 10 ms).
(2) Wenn die von diesen Regelparametern gelieferte PID-Einstellung keine vollständig zufrieden stellenden Ergebnisse liefert, können Sie die Versuch-und-Irrtum-Schätzung der Abtastperiode weiter verfeinern, bis Sie die richtigen Kp-, Ti- und Td-Regelparameter erhalten.

Schritt	Aktion
5	Geben Sie die erste oder n-te Schätzung in das Feld **Abtastperiode**(1) ein.
6	Starten Sie Auto-Tuning *(siehe Seite 230)*.
7	Warten Sie, bis der Auto-Tuning-Vorgang abgeschlossen ist.
8	Zwei Fälle sind möglich: ● **Das Auto-Tuning wird erfolgreich abgeschlossen:** Fahren Sie fort mit Schritt 10. ● **Das Auto-Tuning war nicht erfolgreich:** Siehe Auto-Tuning-Fehlercodes *(siehe Seite 267)*. Das bedeutet, dass die aktuelle Schätzung der Abtastperiode (Ts) falsch ist. Führen Sie eine neue Schätzung von Ts durch und wiederholen Sie die Schritte 3 bis 8 so oft wie erforderlich, bis der Auto-Tuning-Vorgang letztendlich konvergiert.
9	Halten Sie sich an folgende Richtlinien, um eine neue Schätzung von Ts durchzuführen: ● Der Auto-Tuning-Vorgang wird mit dem Fehlercode 800C hex. beendet. Das bedeutet, die Abtastperiode Ts ist zu groß. Reduzieren Sie den Wert von Ts für eine neue Schätzung. ● Der Auto-Tuning-Vorgang wird mit dem Fehlercode 800A hex. beendet. Das bedeutet, die Abtastperiode Ts ist zu gering. Erhöhen Sie den Wert von Ts für eine neue Schätzung.
10	Passen Sie die `PID`-Regelparameter(2) (Kp, Ti und Td) auf der Registerkarte „PID“ *(siehe Seite 255)* im Fenster **PID-Assistent** nach Bedarf an.

(1) Wenn Sie über keinen ersten Anhaltspunkt über den möglichen Bereich für die Abtastperiode verfügen, setzen Sie diesen Wert auf den zulässigen Mindestwert: 1 (1 Einheit von 10 ms).

(2) Wenn die von diesen Regelparametern gelieferte PID-Einstellung keine vollständig zufrieden stellenden Ergebnisse liefert, können Sie die Versuch-und-Irrtum-Schätzung der Abtastperiode weiter verfeinern, bis Sie die richtigen Kp-, Ti- und Td-Regelparameter erhalten.

Online-Modus

Wenn sich die Steuerung im Online-Modus befindet und die periodische Task ausgeführt wird, kann sich der im Ts-Feld angezeigte Wert (im Fenster *(siehe Seite 247)* **PID-Assistent**) vom eingegebenen Parameter (%MW) unterscheiden. Der Ts-Wert ist ein Vielfaches der periodischen Task, während der %MW-Wert dem von der Steuerung gelesenen Wert entspricht.

Abschnitt 9.4
PID-Assistent

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Zugriff auf den PID-Assistenten	248
Registerkarte „Allgemein“	250
Registerkarte „Eingang“	253
Registerkarte „PID“	255
Registerkarte „AT“	257
Registerkarte „Ausgang“	260

Zugriff auf den PID-Assistenten

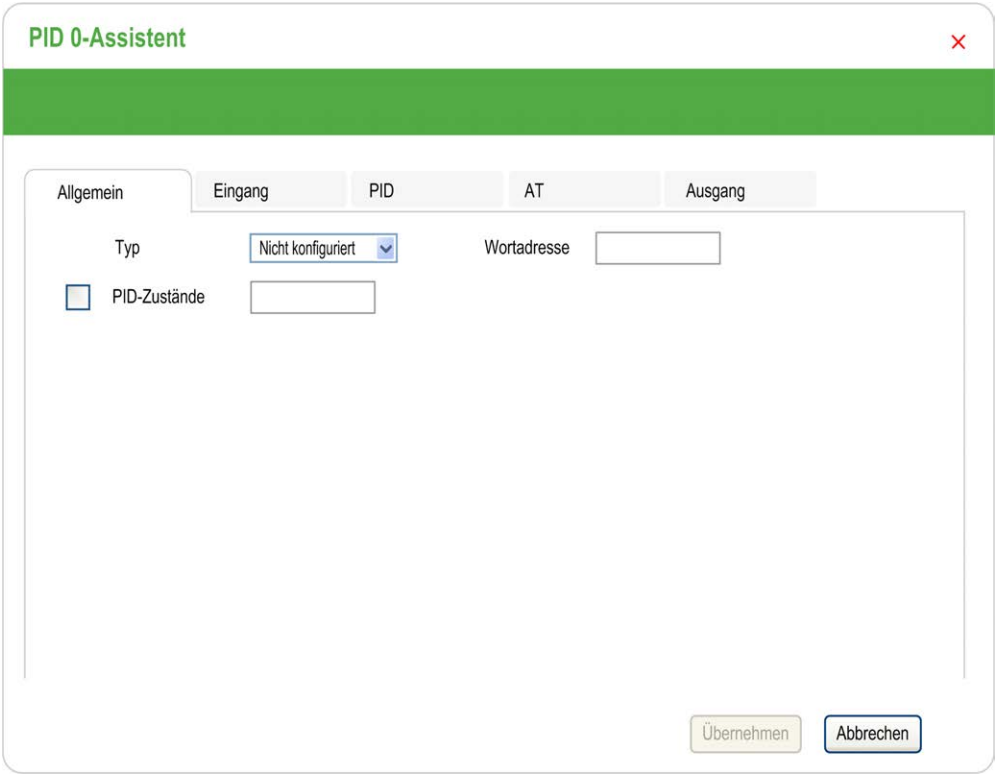
Einführung

Verwenden Sie das Fenster **PID-Assistent** von EcoStruxure Machine Expert - Basic zur Konfiguration des `PID`-Reglers.

Konfigurationsassistent

Klicken Sie in der `PID`-Eigenschaftstabelle auf die Schaltfläche **Konfiguration [...]**. Dadurch wird das Fenster **PID-Assistent** aufgerufen.

Die nachstehende Abbildung zeigt das Fenster **PID-Assistent**.



Das Fenster **PID-Assistent** umfasst verschiedene Registerkarten, je nachdem, ob Sie sich im Offline- oder Online-Modus befinden:

Registerkarte	Zugriff	Verbindung
Allgemein	Offline	Registerkarte „Allgemein“ *(siehe Seite 250)*
Eingang	Offline	Registerkarte „Eingang“ *(siehe Seite 253)*
PID	Offline	Registerkarte „PID“ *(siehe Seite 255)*
AT	Offline	Registerkarte „AT“ *(siehe Seite 257)*
Ausgang	Offline	Registerkarte „Ausgang“ *(siehe Seite 260)*

Nach der Auswahl der Betriebsart werden die Registerkarten mit leeren Feldern, in die Werte eingegeben werden müssen, mit dem Symbol  gekennzeichnet und die betroffenen Felder rot unterlegt.

Registerkarte „Allgemein“

Einführung

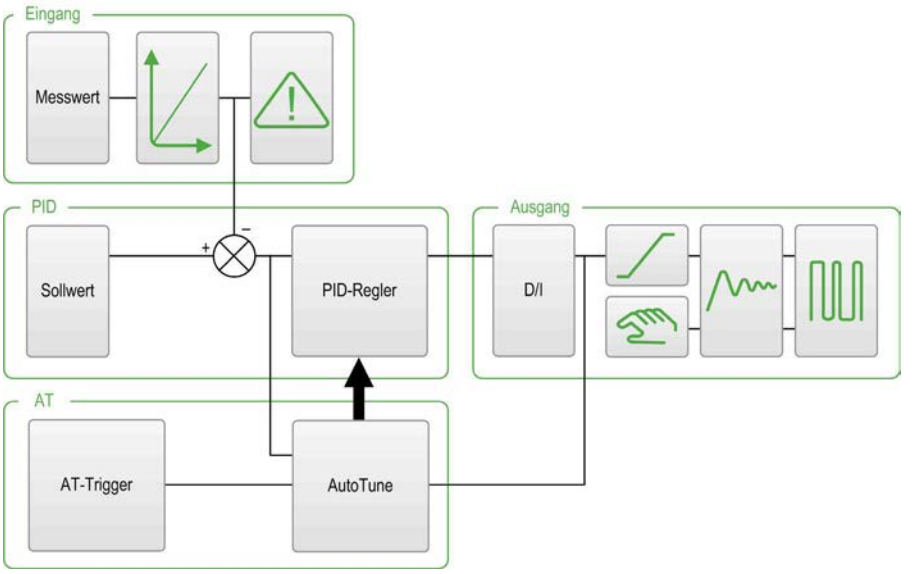
In diesem Abschnitt wird die Registerkarte **Allgemein** der PID-Funktion beschrieben. Die Registerkarte **Allgemein** wird standardmäßig angezeigt, wenn Sie den PID-Assistenten im Offline-Modus aufrufen.

Beschreibung

In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Einstellungen auf der Registerkarte **Allgemein** beschrieben.

Parameter	Beschreibung
Betriebsart	Verweist auf den zu verwendenden PID-Modus: ● Nicht konfiguriert ● PID ● AT + PID ● AT ● Wortadresse Detaillierte Informationen zu den Betriebsarten finden Sie unter PID-Betriebsarten *(siehe Seite 228)*.
Wortadresse	Sie können in dieses Textfeld ein Speicherwort (%MWxx) eingeben, das zur Festlegung der Betriebsart über das Programm verwendet wird. Das Speicherwort kann abhängig von der Betriebsart, die Sie einstellen möchten, vier mögliche Werte annehmen: ● %MWx = 0 (PID deaktiviert) ● %MWx = 1 (zum Einstellen von „Nur PID“) ● %MWx = 2 (zum Einstellen von „AT + PID“) ● %MWx = 3 (zum Einstellen von „Nur AT“) ● %MWx = 4 (zum Einstellen von „Nur PI“)
PID-Zustände	Wenn Sie das Kontrollkästchen aktivieren, um diese Option auszuwählen, können Sie im zugehörigen Feld (%MWxx) ein Speicherwort angeben, das vom PID-Regler zur Speicherung des aktuellen PID-Zustands während der PID-Regelung und/oder der Ausführung der Auto-Tuning-Funktion verwendet wird. Detaillierte Informationen hierzu finden Sie unter PID-Zustände und Fehlercodes *(siehe Seite 266)*.

Grafischer Assistent



Der grafische Assistent unterstützt Sie bei der visuellen Darstellung des Aufbaus der `PID`-Funktion. Es handelt sich um eine dynamische Grafik, die in Übereinstimmung mit der Konfiguration aktualisiert wird.

In der nachstehenden Tabelle werden die Verfügbarkeit der verschiedenen Symbole und die Aktionen beschrieben, die durch Klicken auf die Symbole ausgeführt werden:

Anzeige	Beschreibung
	Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um das Sollwert-Feld auf der Registerkarte **PID** *(siehe Seite 255)* anzuzeigen.
	Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Registerkarte **PID** *(siehe Seite 255)* anzuzeigen.
	Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Registerkarte **Ausgang** *(siehe Seite 260)* anzuzeigen.

Anzeige	Beschreibung
	Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Registerkarte **Eingang** *(siehe Seite 253)* anzuzeigen.
	Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Registerkarte **AT** *(siehe Seite 257)* anzuzeigen.
	Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Registerkarte **AT** *(siehe Seite 257)* anzuzeigen.
	Diese Schaltfläche wird angezeigt, wenn die Option **Genehmigen** im Bereich **Konvertierung** auf der Registerkarte **Eingang** *(siehe Seite 253)* ausgewählt ist.
	Diese Schaltfläche wird angezeigt, wenn die Option **Genehmigen** im Bereich **Alarme** auf der Registerkarte **Eingang** *(siehe Seite 253)* ausgewählt ist.
	Diese Schaltfläche wird angezeigt, wenn die **Grenzwerte** im Grenzwertbereich auf der Registerkarte **Ausgang** *(siehe Seite 260)* nicht auf „Sperren“ eingestellt wurden.
	Diese Schaltfläche wird angezeigt, wenn der manuelle Modus im entsprechenden Bereich auf der Registerkarte **Ausgang** *(siehe Seite 260)* nicht auf „Sperren“ eingestellt wurde.
	Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Registerkarte **Ausgang** *(siehe Seite 260)* anzuzeigen.
	Diese Schaltfläche wird angezeigt, wenn die Option **Genehmigen** im PWM-Ausgangsbereich auf der Registerkarte **Ausgang** *(siehe Seite 260)* ausgewählt wurde.

Registerkarte „Eingang“

Einführung

In diesem Abschnitt wird die Registerkarte **Eingang** der PID-Funktion beschrieben. Die Registerkarte **Eingang** dient der Eingabe der PID-Eingangsparameter.

Diese Registerkarte ist nur im Offline-Modus und nur bei Auswahl einer Betriebsart auf der Registerkarte **Allgemein** verfügbar.

Beschreibung

In der folgenden Tabelle werden die Parameter beschrieben, die Sie definieren können:

Parameter	Beschreibung	
Messwert	Geben Sie hier die Variable an, die den Messwert des zu regulierenden Prozesses enthält. Die Standardskala reicht von 0 bis 10000. Sie können ein Speicherwort (%MWxx) oder einen Analogeingang eingeben.	
Konvertierung	**Genehmigen**	Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um den Istwert des Prozesses [**0...10000**] in einen linearen Bereich [**Min...Max**] zu konvertieren. Die Konvertierung betrifft auch den Sollwert.
	Min. Wert **Max. Wert**	Geben Sie den Minimal- und Maximalwert der Konvertierungsskala an. Der Istwert wird dann automatisch innerhalb des Intervalls **[Min. Wert...Max. Wert]** neu skaliert. **Min. Wert** oder **Max. Wert** können Speicherwörter (%MWxx), konstante Wörter (%KWxx) oder Werte zwischen -32768 und +32767 sein. **Hinweis**: Der **Min. Wert** muss auf jeden Fall kleiner sein als der **Max. Wert**.
Filter	**Genehmigen**	Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um dem gemessenen Eingang einen Filter zuzuweisen.
	(100 ms)	Geben Sie einen Filterwert von 0 bis 10000 oder eine Speicherwortadresse (%MWxx) an. Die Einheit für die Filter-Zeitbasis ist 100 ms.

Parameter	Beschreibung	
Alarme	**Genehmigen**	Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um Alarme in Eingangsvariablen zu aktivieren. Die Alarmwerte sind anhand des nach der Konvertierungsphase erhaltenen Prozesswerts festzulegen. Bei aktiver Konvertierung müssen die Alarmwerte von **Min. Wert** bis **Max. Wert** reichen. Andernfalls gilt für die Alarmwerte der Bereich 0 bis 10000
	Niedrig Ausgang	Geben Sie den unteren Alarmwert in das Feld **Niedrig** ein. Bei diesem Wert kann es sich um ein Speicherwort (%MWxx), eine Konstante (%KWxx) oder einen Direktwert handeln. **Ausgang** muss die Adresse des Bits enthalten, das auf 1 gesetzt wird, wenn der untere Grenzwert erreicht ist. **Ausgang** kann ein Speicherbit (%Mxx) oder ein Ausgang sein.
	Hoch Ausgang	Geben Sie den oberen Alarmwert in das Feld **Hoch** ein. Bei diesem Wert kann es sich um ein Speicherwort (%MWxx), eine Konstante (%KWxx)) oder einen Direktwert handeln. **Ausgang** muss die Adresse des Bits enthalten, das auf 1 gesetzt wird, wenn der obere Grenzwert erreicht ist. **Ausgang** kann ein Speicherbit (%Mxx) oder ein Ausgang sein.

Registerkarte „PID“

Einführung

Verwenden Sie die Registerkarte **PID**, um die internen `PID` Parameter einzugeben.

Diese Registerkarte ist nur im Offline-Modus und nur bei Auswahl einer Betriebsart auf der Registerkarte **Allgemein** verfügbar.

Beschreibung

In der folgenden Tabelle werden die Einstellungen beschrieben, die Sie definieren können:

Parameter	Beschreibung
Sollwert	Geben Sie den Sollwert des `PID` an. Bei diesem Wert kann es sich um ein Speicherwort (%MWxx), ein konstantes Wort (%KWxx) oder einen Direktwert handeln. Dieser Wert muss zwischen 0 und 10000 liegen, wenn die Konvertierung deaktiviert ist. Wenn die Konvertierung aktiviert ist, muss der Wert zwischen dem **Minimalwert** und dem **Maximalwert** der Konvertierung liegen.
Korrekturtyp	Wenn zuvor die Betriebsart **PID** oder **AT + PID** in der `PID`-Eigenschaftstabelle ausgewählt wurde, können Sie den gewünschten Korrekturtyp in der Dropdown-Liste auswählen (**PID** oder **PI**). Wurde eine andere Betriebsarte (**AT** oder **Wortadresse**) ausgewählt, dann wird der **Korrekturtyp** auf **Auto** gesetzt und grau abgeblendet (d. h. er kann manuell nicht geändert werden). Wenn **PI** im Dropdown-Listenfeld ausgewählt wird, wird der Td-Parameter auf 0 forciert und dieses Feld ist deaktiviert.
(1) Wenn Auto-Tuning aktiviert ist, brauchen die Parameter Kp, Ti und Td nicht definiert zu werden, da sie automatisch über das Programm vom Auto-Tuning-Algorithmus eingestellt werden. In diesem Fall dürfen Sie in diese Felder nur eine **interne Wortadresse** (%MWxx) eingeben. Geben Sie bei aktivierter Auto-Tuning-Funktion keine Konstante und keinen Direktwert ein.	

Parameter	Beschreibung	
Parameter (1)	**Kp (x0,01s)**	Geben Sie die Proportionalverstärkung des PID, multipliziert mit 100, ein. Bei diesem Wert kann es sich um ein Speicherwort (%MWxx), ein konstantes Wort (%KWxx) oder einen Direktwert handeln. Der gültige Bereich für den Kp-Parameter lautet: 0 < Kp < 10000. **Hinweis:** Wenn Kp versehentlich auf 0 gesetzt wird (Kp ≤ 0 ist ungültig), wird automatisch der Standardwert Kp=100 von der PID-Funktion zugewiesen.
	Ti (x0,1s)	Geben Sie die Integralzeit für eine Zeitbasis von 0,1 Sekunden ein. Bei diesem Wert kann es sich um ein Speicherwort (%MWxx), ein konstantes Wort (%KWxx) oder einen Direktwert handeln. Er muss zwischen 0 und 36000 liegen. **Hinweis:** Setzen Sie diesen Koeffizienten auf 0, um die integrale Aktion des PID zu deaktivieren.
	Td (x0,1s)	Geben Sie die Differentialzeit für eine Zeitbasis von 0,1 Sekunden ein. Bei diesem Wert kann es sich um ein Speicherwort (%MWxx), ein konstantes Wort (%KWxx) oder einen Direktwert handeln. Er muss zwischen 0 und 10000 liegen. **Hinweis:** Setzen Sie diesen Koeffizienten auf 0, um die abgeleitete Aktion des PID zu deaktivieren.
Abtastperiode	Geben Sie hier die PID-Abtastperiode für eine Zeitbasis von 10^{-2} Sekunden (10 ms) ein. Bei diesem Wert kann es sich um ein Speicherwort (%MWxx), ein konstantes Wort (%KWxx) oder einen Direktwert handeln. Er muss zwischen 1 (0,01 s) und 10000 (100 s) liegen.	

(1) Wenn Auto-Tuning aktiviert ist, brauchen die Parameter Kp, Ti und Td nicht definiert zu werden, da sie automatisch über das Programm vom Auto-Tuning-Algorithmus eingestellt werden. In diesem Fall dürfen Sie in diese Felder nur eine **interne Wortadresse** (%MWxx) eingeben. Geben Sie bei aktivierter Auto-Tuning-Funktion keine Konstante und keinen Direktwert ein.

Registerkarte „AT“

Einführung

Die Registerkarte **AT** ist mit der Auto-Tuning-Funktion verbunden. Detaillierte Informationen finden Sie unter PID-Einstellung per Auto-Tuning *(siehe Seite 238)*.

Diese Registerkarte ist nur im Offline-Modus und nur bei Auswahl einer Betriebsart auf der Registerkarte **Allgemein** verfügbar.

Beschreibung

PID Auto-Tuning ist ein rückführungsfreier Prozess, der ohne Vorschriften oder andere als die durch den Prozessvariablen-Grenzwert (PV) oder den Ausgangs-Sollwert vorgegebenen Einschränkungen direkt auf den Regelprozess einwirkt. Daher müssen beide Werte sorgfältig innerhalb des zulässigen, durch den Prozess vorgegebenen Bereichs ausgewählt werden, um eine mögliche Überlastung des Prozesses zu vermeiden.

Wenn die PID-Regelung mit Auto-Tuning durchgeführt wird, wirkt sich der Parameter **Dynamische AT-Korrektur** auf den Wert der Proportionalverstärkung (Kp) aus. Die Berechnung der Proportionalverstärkung im Auto-Tuning-Prozess ist von der ausgewählten Geschwindigkeit der Dynamikkorrektur abhängig. Sie können eine der folgenden Optionen auswählen:

- **Schnell**
- **Mittel**
- **Langsam**
- **Wortadresse**

Weitere Informationen finden Sie in den Beschreibungen der Optionen in der nachfolgenden Tabelle:

⚠ WARNUNG

INSTABILER PID-BETRIEB

- Beim Setzen der Istwert-Grenze (PV: Prozesswert) und der Ausgangssollwert-Grenzen müssen die jeweils damit verbundenen Auswirkungen auf die Maschine bzw. den Prozess berücksichtigt werden.
- Überschreiten Sie in keinem Fall den zulässigen Wertebereich für den Istwert und die Ausgangssollwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Verwenden Sie keinen Relaisausgang mit der PID-Funktion. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

In der folgenden Tabelle werden die Einstellungen beschrieben, die Sie definieren können:

Feld	Beschreibung	
AT-Modus	**Genehmigen**	Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um Auto-Tuning zu aktivieren. Es gibt zwei Möglichkeiten, dieses Kontrollkästchen zu verwenden, je nachdem, ob Sie die Betriebsart manuell oder über eine Wortadresse auf der Registerkarte **Allgemein** der `PID`-Funktion einstellen: ● Wenn Sie den **Betriebsmodus** auf der Registerkarte **Allgemein** auf **PID + AT** oder **AT** einstellen *(siehe Seite 250)*, wird die Option **Genehmigen** aktiviert und kann nicht bearbeitet werden. ● Wenn Sie den Betriebsmodus über eine Wortadresse `%MWx` (`%MWx` = 2: **PID + AT**; `%MWx` = 3: **AT**), festlegen, müssen Sie die Option **Genehmigen** manuell aktivieren, um die Auto-Tuning-Parameter konfigurieren zu können.
Messbereich	**Genehmigen**	Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um die Bereichsmessung zu aktivieren. **HINWEIS:** Wenn die Bereichsmessung deaktiviert ist, wird der Wert **Min.** auf 0 und der Wert **Max.** auf 10000 eingestellt.
	Min. **Max**	Legen Sie die Werte **Min.** und **Max** basierend auf dem Messbereich von 1 % über oder unter dem Sollwert fest. Bei den Werten kann es sich um Direktwerte von 1 bis 10000 oder ein Speicherwort `%MWx` handeln. **HINWEIS:** Der **Min.**-Wert muss kleiner sein als der **Max**-Wert. **Beispiel**: Wenn der Prozesswert bei etwa 35°C ± 3°C liegen muss, gilt Folgendes: ● Der Sollwert entspricht 350. ● ± 3°C entspricht h *(siehe Seite 239)* und sollte bei 30 liegen. ● 1% x (**Max** - **Min**) = 30 ● 1% x 3000 = 30 ● **Max** = 3100 und **Min** = 100

Feld	Beschreibung	
Dynamische AT-Korrektur	**Schnell** **Mittel** **Langsam** **Wortadresse**	Er wirkt sich auf den vom AT-Prozess berechneten Wert der Proportionalverstärkung (Kp) aus. ● **Schnell** bewirkt eine schnelle Antwortzeit mit größerem Überschwingen als „Mittel“. ● **Mittel** bewirkt eine mittlere Antwortzeit mit mittlerem Überschwingen. ● **Langsam** bewirkt eine ängere Antwortzeit mit geringerem Überschwingen als „Mittel“. ● **Wortadresse** bewirkt die im angegebenen Wortobjekt konfigurierte Antwortzeit (%MW).
AT-Trigger	**AT-Trigger**	Über diesen Parameter kann der Start des AT-Prozesses bei Erkennung einer steigenden Flanke am dedizierten Bit (Speicherbit oder Digitaleingangsbit) ausgelöst werden.

Berechnete Kp-, Ti- und Td-Koeffizienten

Wenn der AT-Prozess abgeschlossen ist, werden die berechneten PID-Koeffizienten Kp, Ti und Td in den entsprechenden Speicherwörtern (%MWx) abgelegt.

Registerkarte „Ausgang“

Einführung

Auf dieser Registerkarte können die PID-Ausgangsparameter eingegeben werden.

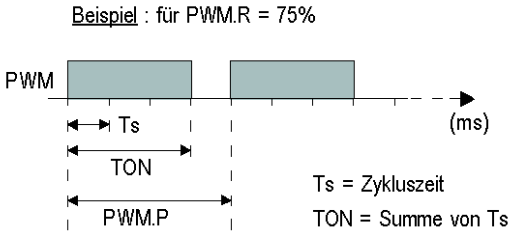
Diese Registerkarte ist nur im Offline-Modus und nur bei Auswahl einer Betriebsart auf der Registerkarte **Allgemein** verfügbar.

Beschreibung

In der folgenden Tabelle werden die Einstellungen beschrieben, die Sie definieren können:

Feld	Beschreibung
Aktion	Geben Sie hier den Typ der PID-Aktion auf den Prozess ein. Zur Auswahl stehen drei Optionen: **Invers**, **Direkt** und **Bitadresse**. Wenn eine Erhöhung des Ausgangswerts eine Erhöhung des gemessenen Prozesswerts bewirkt, definieren Sie eine invertierte Aktion („Invers“). Wenn dies im Gegenteil eine Reduzierung des Messwerts verursacht, wählen Sie eine direkte PID-Aktion aus („Direkt“). Bei Auswahl von **Bitadresse**(1) können Sie den Aktionstyp durch Änderung des zugeordneten Bits anpassen, bei dem es sich entweder um ein Speicherbit (%Mxx) oder um eine Eingangsadresse (%Ix.y) handelt. Das Speicherbit wird bei Auswahl der Aktion **Direkt** auf 1 und bei Auswahl der Aktion **Invers** auf 0 gesetzt.
Grenzwerte	Geben Sie an, ob für den PID-Ausgang. Zur Auswahl stehen drei Optionen: **Aktivieren**, **Deaktivieren** und **Bitadresse**. Wählen Sie **Aktivieren** aus, um das **Bit** auf 1 zusetzen, bzw. **Deaktivieren**, damit das **Bit** auf 0 gesetzt wird. Wählen Sie **Bitadresse** aus, wenn die Verwaltung der Grenzwerte über eine Änderung des zugeordneten Bits erfolgen soll, bei dem es sich um ein Speicherbit (%Mxx) oder um eine Eingangsadresse (%Ix.y) handeln kann. Legen Sie den oberen und unteren Grenzwert für den PID-Ausgang fest. **Min.** oder **Max.** können Speicherwörter (%MWxx), konstante Wörter (%KWxx) oder Werte zwischen 1 und 10000 sein (0,01 % bis 100 % der PWM-Periode). **Hinweis**: Der **Min.**-Wert muss auf jeden Fall kleiner sein als der **Max**-Wert.

(1) Wenn Auto-Tuning aktiviert ist, bestimmt der Auto-Tuning-Algorithmus automatisch den richtigen direkten oder inversen Aktionstyp für den Regelprozess. Sie müssen dann im zugehörigen Textfeld **Bitadresse** ein Speicherbit (%Mxx) eingeben.
(2) Geben Sie eine Speicheradresse (%MWxx) oder eine Analogausgangsadresse (%QWx.y) ein.

Feld	Beschreibung
Manueller Modus	Geben Sie an, ob die PID-Funktion in den manuellen Modus umgeschaltet werden soll. Zur Auswahl stehen drei Optionen: **Aktivieren**, **Deaktivieren** und **Bitadresse**. Wenn Sie **Bitadresse** auswählen, können Sie über das Programm in den manuellen Modus (Bit auf 1) oder in den automatischen Modus (Bit auf 0) wechseln, indem Sie das zugeordnete Bit ändern, wobei es sich entweder um ein Speicherbit (%Mxx) oder um einen Eingang handeln kann. Der **Ausgang** des manuellen Modus muss den Wert enthalten, den Sie dem Analogausgang zuweisen möchten, wenn sich die PID-Funktion im manuellen Modus *(siehe Seite 242)* befindet. Dieser **Ausgang** kann entweder ein Wort (%MWxx) oder ein direkter Wert im Format [0...10.000] sein.
Analogausgang	Geben Sie den im Auto-Tuning-Modus zu verwendenden PID-Ausgang ein, der im Auto-Tuning-Modus verwendet werden soll. Bei diesem **Analogausgang**(2) kann es sich um eine Speicherwortadresse oder um eine Analogausgangsadresse handeln. Bei der Verwendung der PWM-Funktion von PID sind nur Speicherwortadressen erlaubt.
Ausgang PWM	Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn Sie die PWM-Funktion des PID. Geben Sie im Textfeld **Periode (0,1 s)** die Modulationsperiode ein. Diese Periode muss zwischen 1 und 500 liegen und kann ein Speicherwort (%MWxx) oder ein konstantes Wort (%KWxx) sein. Die Genauigkeit der PWM-Funktion ist sowohl von der PWM-Periode als auch von der Abfrageperiode abhängig. Sie fällt besser aus, wenn das PWM-Verhältnis (%PWM.R) über die größtmögliche Anzahl an Werten verfügt. Beispiel: Abfrageperiode = 20 ms und PWM-Periode = 200 ms. In diesem Fall kann PWM.R folgende Werte annehmen: 0 %, 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 80 %, 90 %, 100 %. Bei einer Abfrageperiode = 50 ms und PWM-Periode = 200 ms kann PWM.R folgende Werte annehmen: 0 %, 25 %, 50 %, 75 % und 100 % des PWM.P-Periodenwerts.  Geben Sie das PWM-Ausgangsbit als Wert in **Ausgang** an. Dabei kann es sich um ein Speicherbit (%Mxx) oder um eine Ausgangsadresse handeln. Detaillierte Informationen zur PWM-Funktion finden Sie im Kapitel Impulsbreitenmodulation/Pulse Width Modulation (%PWM) *(siehe Seite 65)*.

(1) Wenn Auto-Tuning aktiviert ist, bestimmt der Auto-Tuning-Algorithmus automatisch den richtigen direkten oder inversen Aktionstyp für den Regelprozess. Sie müssen dann im zugehörigen Textfeld **Bitadresse** ein Speicherbit (%Mxx) eingeben.
(2) Geben Sie eine Speicheradresse (%MWxx) oder eine Analogausgangsadresse (%QWx.y) ein.

Abschnitt 9.5
PID-Programmierung

Verwendung der PID-Funktion

Dieser Abschnitt enthält der Beschreibungen und Programmierrichtlinien für die Verwendung der **PID**-Funktion.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	263
Programmierung und Konfiguration	265
PID-Zustände und Fehlercodes	266

Beschreibung

Einführung

Ein Proportional-Integral-Differential-Regler (PID) ist ein generischer Rückführungsmechanismus (Steuerung) für Regelkreise, der in industriellen Steuerungssystemen weitläufig zum Einsatz kommt. Der PID-Regler verwendet einen Algorithmus mit 3 separaten konstanten Parametern: den Proportional-, den Integral- und den Differentialwerten, die jeweils mit P, I und D gekennzeichnet werden.

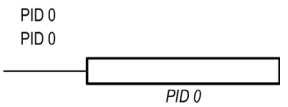
Hauptmerkmale

Die EcoStruxure Machine Expert - Basic-PID-Funktion stellt folgende Hauptmerkmale bereit:

- Analogeingang
- Lineare Konvertierung des konfigurierbaren Messwerts
- Überwachung des oberen und unteren Grenzwerts am konfigurierbaren Eingang
- Analog- oder PWM-Ausgang (Impulsbreitenmodulation)
- Abschaltung für den konfigurierbaren Ausgang
- Konfigurierbare direkte oder inverse Aktion
- Auto-Tuning-Funktion

Abbildung

Nachstehende eine Abbildung der PID-Funktion im KOP-Editor von EcoStruxure Machine Expert - Basic:



HINWEIS: Zwischen PID und der PID-Nummer muss ein Leerzeichen eingefügt werden (Beispiel: PID<Leerzeichen>0).

Parameter

Im Gegensatz zu den Funktionsbausteinen `Timer` und `Counter` ist in EcoStruxure Machine Expert - Basic keine `PID`-Funktion enthalten. Die Anweisung `[PID x]` aktiviert lediglich die `PID`-Rückführungsfunktion, wobei x der PID-Nummer entspricht.

Um die `PID`-Funktion zu konfigurieren, öffnen Sie das Fenster **Programmierung**, klicken Sie auf **Tools → PID** und bearbeiten Sie dann die PID-Eigenschaften bedarfsgerecht (die verschiedenen Konfigurationsparameter werden in der nachstehenden Tabelle beschrieben).

Die `PID`-Funktion verfügt über folgende Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wert
Verwendet	Ausgewählt, wenn die E/A im Projekt verwendet werden.	True/False False (Standard)
PID	Name des aktuellen `PID`-Objekts	Ein Programm kann nur eine begrenzte Anzahl an `PID`-Funktionen enthalten. Die maximale Anzahl der `PID`-Objekte können Sie der Tabelle Maximale Anzahl an Objekten *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* entnehmen.
Symbol	Symbol des aktuellen `PID`-Objekts	Das diesem `PID`-Objekt zugeordnete Symbol. Detaillierte Informationen finden Sie unter Definition und Verwendung von Symbolen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
[...]	Schaltfläche zum Start des Assistenten	Klicken Sie auf die Schaltfläche, um das Fenster **PID-Assistent** aufzurufen. Detaillierte Informationen hierzu finden Sie unter PID-Assistent *(siehe Seite 247)*.
Kommentar	Kommentar	Diesem Objekt kann ein Kommentar zugeordnet werden.

Programmierung und Konfiguration

Einführung

In diesem Abschnitt werden die Programmierung und Konfiguration des EcoStruxure Machine Expert - Basic PID-Reglers beschrieben.

Aktivieren des PID-Reglers

Das folgende Beispiel aktiviert die PID 0-Reglerschleife, wenn Bit %M0 auf 1 gesetzt ist:

Programmbaustein	Anweisung
0	LD %M0 [PID 0]

HINWEIS: Die Entsprechung in Kontaktplan finden Sie unter Umkehrbarkeit *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*.

Analoge PID-Messung

Die PID-Funktion führt eine PID-Korrektur anhand einer Analogmessung und eines Sollwerts durch und gibt entweder einen analogen Befehl im gleichen Format oder eine PWM an einem Digitalausgang aus.

Um den PID- Regler mit voller Skala (höchste Auflösung) zu verwenden, konfigurieren Sie den der PID-Regelmessung zugeordneten Analogeingang im Format [0...10.000]. Wenn Sie die Standard-konfiguration [0...4095] verwenden, funktioniert die PID-Regelung dennoch ordnungsgemäß.

Konfigurieren der Abfrageperiode

Bei Verwendung von EcoStruxure Machine Expert - Basic PID-Reglern müssen Sie die Abfrageperiode der Steuerung auf den **periodischen** Abfragemodus (Registerkarte **Programm**, **Tasks → Master-Task**) einstellen. Im periodischen Abfragemodus werden die Abfragen durch die Steuerung in regelmäßigen Zeitintervallen gestartet, sodass die Abtastrate während der gesamten Messung konstant bleibt. Detaillierte Informationen zur Konfiguration des Abfragemodus finden Sie im *EcoStruxure Machine Expert - Basic Betriebshandbuch*.

Im periodischen Abfragemodus wird das Systembit %S19 vom System auf 1 gesetzt, wenn die Abfragezeit der Steuerung die über das Benutzerprogramm definierte Zeit überschreitet.

PID-Zustände und Fehlercodes

Einführung

Der PID-Regler von EcoStruxure Machine Expert - Basic kann den aktuellen Zustand sowohl der PID-Regelung als auch des Auto-Tuning-Prozesses in ein benutzerdefiniertes Speicherwort schreiben. Detaillierte Informationen zur Aktivierung und Konfiguration des Speicherworts für die PID-Zustände finden Sie in Verbindung mit der Registerkarte **Allgemein** *(siehe Seite 250)* im Fenster PID-Assistent *(siehe Seite 247)*.

Im Speicherwort für die PID-Zustände können folgende Typen von PID-Informationen aufgezeichnet werden:

- Aktueller Zustand des PID-Reglers
- Aktueller Zustand des Auto-Tuning-Prozesses
- PID-Fehlercodes
- Auto-Tuning-Fehlercodes

HINWEIS: Das Speicherwort für die PID-Zustände ist schreibgeschützt.

Speicherwort für die PID-Zustände

PID-Zustände	Beschreibung
0000 hex	PID-Regelung nicht aktiv
2000 hex	PID-Regelung aktiv
4000 hex	PID-Sollwert erreicht

Speicherwort für die Auto-Tuning-Zustände

Zustand des AT-Prozesses	Beschreibung
0100 hex	Auto-Tuning-Phase 1 *(siehe Seite 239)* aktiv
0200 hex	Auto-Tuning-Phase 2 *(siehe Seite 239)* aktiv
0400 hex	Auto-Tuning-Phase 3 *(siehe Seite 239)* aktiv
0800 hex	Auto-Tuning-Phase 4 *(siehe Seite 239)* aktiv
1000 hex	Auto-Tuning-Phase abgeschlossen

PID-Fehlercodes

In der nachstehenden Tabelle werden die Fehler beschrieben, die im Verlauf des PID-Regelprozesses auftreten können:

Fehlercode	Beschreibung
8001 hex	Betriebsmoduswert außerhalb des zulässigen Bereichs
8002 hex	Lineare Konvertierung min. und max. gleich
8003 hex	Oberer Grenzwert für den Digitalausgang geringer alsunterer Grenzwert
8004 hex	Sollwertbegrenzung außerhalb des linearen Konvertierungsbereichs
8005 hex	Sollwertbegrenzung geringer als 0 oder größer als 10000
8006 hex	Sollwert außerhalb des linearen Konvertierungsbereichs
8007 hex	Sollwert geringer als 0 oder größer als 10000
8008 hex	Regelaktion nicht mit der beim AT-Start festgelegten Aktion identisch

Auto-Tuning-Fehlercodes

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der Auto-Tuning-Fehlermeldungen sowie deren mögliche Ursachen und Maßnahmen zur Behebung der Fehler:

Fehlercode	Beschreibung
8009 hex	Der Prozessvariablengrenzwert (PV) wurde erreicht. Das es sich beim Auto-Tuning um einen offenen Prozess ohne Rückführung handelt, fungiert der Prozessvariablengrenzwert (PV) als maximal zulässiger Wert.
800A hex	Entweder die Abtastperiode ist zu kurz oder der Ausgangssollwert ist zu niedrig. Erhöhen Sie entweder die Abtastperiode oder den Sollwert des AT-Ausgangs.
800B hex	Kp gleich Null
800C hex	Die Zeitkonstante ist negativ, sodass die Abtastperiode u. U. zu lang ist. Detaillierte Informationen finden Sie unter Einschränkungen bei der Verwendung der Auto-Tuning-Funktion *(siehe Seite 273)*.
800D hex	Verzögerung negativ

Fehlercode	Beschreibung
800E hex	Fehler bei der Berechnung des Kp-Werts erkannt. Der AT-Algorithmus ist instabil (keine Konvergenz). Mögliche Ursachen: ● Störungen am Prozess während des Auto-Tunings haben zu einer Verzerrung der Entwicklung der statischen Prozessverstärkung geführt. ● Die vorübergehende Antwort der Prozessvariablen ist nicht groß genug, sodass das Auto-Tuning die statische Verstärkung nicht ermitteln kann. ● Eine Kombination aus beiden vorgenannten Ursachen. Überprüfen Sie die spezifischen Parameter der PID- und der Auto-Tuning-Funktion und nehmen Sie bedarfsgerecht Anpassungen vor, um die Konvergenz zu verbessern. Stellen Sie zudem sicher, dass keine Störung vorliegt, die die Prozessvariable beeinflussen könnte. Versuchen Sie, folgende Werte zu ändern: ● Sollwert des Ausgangs ● Abtastperiode Vergewissern Sie sich, dass während der Ausführung des Auto-Tunings keine Störung des Prozesses auftritt.
800F hex	Die Zeitkonstante überschreitet die Verzögerungsrate: τ/θ > 20. Die PID-Regelung ist möglicherweise nicht länger stabil. Detaillierte Informationen finden Sie unter Einschränkungen bei der Verwendung der Auto-Tuning-Funktion *(siehe Seite 273)*.
8010 hex	Die Zeitkonstante überschreitet die Verzögerungsrate: τ/θ < 2. Die PID-Regelung ist möglicherweise nicht länger stabil. Detaillierte Informationen finden Sie unter Einschränkungen bei der Verwendung der Auto-Tuning-Funktion *(siehe Seite 273)*.
8011 hex	Der Grenzwert für die statische Verstärkung Kp wurde überschritten: Kp > 10000. Die Messempfindlichkeit einiger Anwendungsvariablen ist eventuell zu gering. Der Messbereich der Anwendung muss innerhalb des Intervalls [0...10000] neu eingestellt werden.
8012 hex	Der berechnete Werte der Integralzeit-Konstanten Ti wurde überschritten: Ti > 20000.
8013 hex	Der berechnete Werte der Differentialzeit-Konstanten Td wurde überschritten: Td > 10000.
8014 hex	Ungültige Eingabenvariablenwerte (außerhalb des Bereichs, der durch Alarme *(siehe Seite 253)* für niedrige und hohe Ausgänge definiert ist).
8015 hex	Fehler bei der Filterverarbeitung: ● Zykluszeit außerhalb des Bereichs. ● Filterzeit < 10 x Zykluszeit

Anhang

Anhang A
PID-Parameter

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Aufgabe und Einfluss der PID-Parameter	272
Methode zur Anpassung der PID-Parameter	274

Aufgabe und Einfluss der PID-Parameter

Einführung

In diesem Abschnitt werden die Aufgabe und der Einfluss der PID-Parameter beschrieben.

PID-Regelungsmodell

Der EcoStruxure Machine Expert - Basic PID-Regler implementiert eine kombinierte (seriell-parallele) PID-Korrektur. Die Integral- und die Differentialaktionen agieren sowohl unabhängig voneinander als auch parallel zueinander. Die Proportionalaktion agiert in Bezug auf den kombinierten Ausgang der Integral- und der Differentialaktionen.

Rechenalgorithmen

Es werden abhängig vom Wert der integralen Zeitkonstante (Ti) zwei verschiedene Rechenalgorithmen verwendet:

- Wenn Ti ≠ 0, dann wird ein Inkrementierungsalgorithmus verwendet.
- Wenn Ti = 0, dann wird ein Positionierungsalgorithmus in Verbindung mit einem Offset von +5000 verwendet, der auf den PID-Ausgang angewendet wird.

Einfluss der Aktionen

Eine proportionale Aktion wird verwendet, um die Prozessansprechgeschwindigkeit zu beeinflussen. Eine Erhöhung der Proportionalaktion bewirkt Folgendes:

- Schnellere Antwort
- Weniger statische Fehler
- Reduzierung der Stabilität

Eine integrale Aktion wird verwendet, um statische Fehler auszugrenzen. Eine Erhöhung der Integralaktion (d. h. eine Reduzierung der Integralzeit Ti) bewirkt Folgendes:

- Schnellere Antwort
- Reduzierung der Stabilität

Eine differentiale Aktion ist vorausgreifend. In der Praxis fügt sie einen Begriff hinzu, der die Geschwindigkeit der Variation in der Abweichung berücksichtigt (was es ermöglicht, Änderungen durch die Beschleunigung der Prozessansprechzeiten vorwegzunehmen, wenn die Abweichung zunimmt, und die Ansprechzeit dann wieder zu erhöhen, wenn die Abweichung abnimmt). Eine Erhöhung der Differentialaktion (d. h. eine Steigerung der Differentialzeit) bewirkt Folgendes:

- Langsamere Antwort
- Reduziertes Überschwingen

HINWEIS: In Bezug auf die Differentialzeit wird Td zur Vorwegnahme der Variation in der Abweichung verwendet. Bei zu niedrigen oder zu hohen Td-Werten kann es zu unerwünschten Oszillationen kommen.

Für jede Aktion muss ein geeigneter Kompromiss zwischen Geschwindigkeit und Stabilität gefunden werden.

Grenzen der PID-Regelschleife

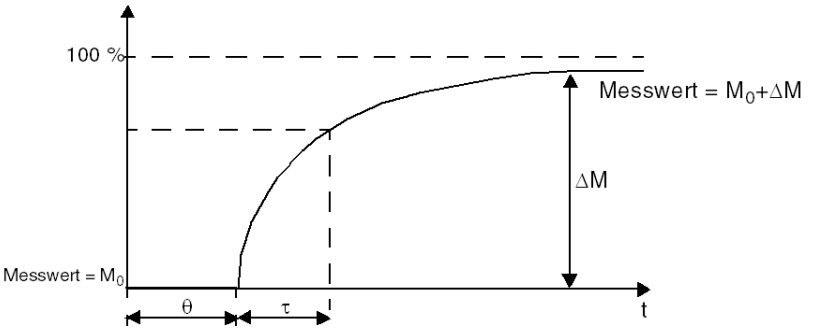
Wenn der Prozess an eine reine Verzögerung ersten Rangs mit einer Übertragungsfunktion angeglichen ist:

$$H(p) = K \times \frac{e^{-\theta p}}{1+\tau p}$$

Hierbei gilt Folgendes:

τ: Konstante der Modellzeit

θ: Modellverzögerung



Die Leistung der Prozessregelung ist abhängig vom Verhältnis $\frac{\tau}{\theta}$.

Eine geeignete PID-Prozessregelung wird in folgendem Bereich erreicht: 2< $\frac{\tau}{\theta}$ <20.

Der PID-Regler ist ideal für die Regelung von Prozessen, die folgende Bedingung erfüllen:

- Für $\frac{\tau}{\theta}$ <2, mit anderen Worten für schnelle Regelschleifen (niedriger θ) oder für Prozesse mit einer hohen Verzögerung (hoher t-Wert) ist die PID-Prozessregelung nicht mehr geeignet. In solchen Fällen müssen komplexere Algorithmen verwendet werden.
- Für $\frac{\tau}{\theta}$ >20 ist eine Prozessregelung ausreichend, die einen Grenzwert plus Hysterese verwendet.

Methode zur Anpassung der PID-Parameter

Einführung

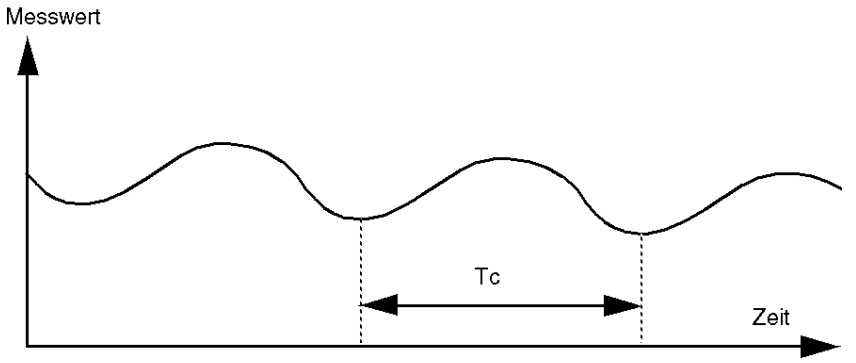
Für die Anpassung der PID-Parameter sind zahlreiche Verfahren verfügbar. Bei der bevorzugten Methode handelt es sich um die Ziegler-Nichols-Methode, für die es 2 Varianten gibt:

- Adaptive Regelung mit Rückführung
- Adaptive Regelung ohne Rückführung

Vor der Durchführung eines dieser Verfahren müssen Sie die PID-Aktion *(siehe Seite 260)* festlegen.

Adaptive Regelung mit Rückführung

Bei dieser Methode wird ein Proportionalbefehl (Ti = 0, Td = 0) zum Start des Prozesses durch Erhöhung eines Proportionalkoeffizienten verwendet, bis nach Anwendung eines Pegels auf den Sollwert der PID-Korrektur erneut eine Oszillation festzustellen ist. All das ist erforderlich, um die kritische Proportionalverstärkung (Kpc) zu erhöhen, die dazu geführt hat, dass die nicht gedämpfte Oszillation und die Oszillationsdauer (Tc) die Werte verringert haben, was zu einer optimalen Einstellung des Reglers führt.

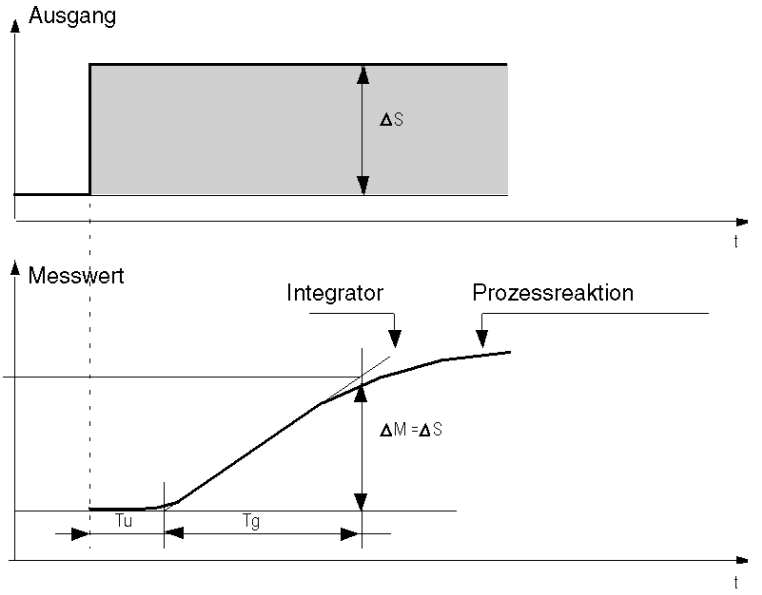


Je nach verwendetem Korrekturtyp (PID oder PI) erfolgt die Anpassung der Koeffizienten mit folgenden Werten:

Korrektur	Kp: Proportionalverstärkung	Ti: Integralzeit	Td: Differentialzeit
PID	Kpc/1,7	Tc/2	Tc/8
PI	Kpc/2.22	0,83 x Tc	–

Adaptive Regelung ohne Rückführung

Da sich der Regler im manuellen Modus *(siehe Seite 242)* befindet, legen Sie einen Pegel am Ausgang an und lassen die Prozessantwort genauso starten wie ein Integrator mit reiner Verzögerungszeit.



Der Kreuzungspunkt auf der rechten Seite, der repräsentativ für den Integrator mit der Zeitachse ist, bestimmt die Zeit Tu. Als nächstes wird die Zeit Tg als die für die gesteuerte Variable (Messwert) erforderliche Zeit bestimmt, um dieselbe Variationsgröße (% der Skala) wie der Reglerausgang zu erhalten.

Je nach verwendetem Korrekturtyp (PID oder PI) erfolgt die Anpassung der Koeffizienten mit folgenden Werten:

Korrektur	Kp: Proportionalverstärkung	Ti: Integralzeit	Td: Differentialzeit
PID	-1,2 Tg/Tu	2 x Tu	0,5 x Tu
PI	-0,9 Tg/Tu	3,3 x Tu	–

HINWEIS: Detaillierte Informationen zu Parametereinheiten finden Sie in Verbindung mit der Registerkarte *(siehe Seite 255)* **PID**.

Dieses Anpassungsverfahren bietet außerdem eine äußerst dynamische Steuerung, was sich in einem unerwünschten Überschwingen während des Wechsels der Sollwertimpulse äußern kann. Verringern Sie in diesem Fall die Proportionalverstärkung, bis Sie das gewünschte Verhalten erreichen. Diese Methode erfordert keine Annahmen über die Art und Weise des Verfahrens. Sie können es sowohl auf das stabile Verfahren als auch auf reale integrierende Verfahren anwenden. Bei langsamen Verfahren (beispielsweise in der Glasindustrie) benötigt der Benutzer lediglich den Anfang der Antwort, um die Koeffizienten Kp, Ti und Td regeln zu können.

Glossar

A

Absolute Bewegung

Eine Bewegung zu einer Position, die von einem Referenzpunkt aus definiert wird.

B

Beschleunigung/Verzögerung

Beschleunigung ist die Rate der Geschwindigkeitsänderung, von der **Startgeschwindigkeit** bis zur Zielgeschwindigkeit. Verzögerung ist die Rate der Geschwindigkeitsänderung, von der **Zielgeschwindigkeit** bis zur Stoppgeschwindigkeit. Diese Geschwindigkeitsänderungen werden implizit von der PTO-Funktion gemäß den Parametern Beschleunigung, Verzögerung und Rückanteil verwaltet, entsprechend einem S-Kurven- oder trapezförmigen Profil.

C

CW/CCW

ClockWise / Counter ClockWise

D

DWORD

(*Double Word: Doppelwort*) Im 32-Bit-Format codierter Typ.

F

Funktion

Programmiereinheit, die über 1 Eingang verfügt und 1 unmittelbares Ergebnis zurückgibt. Im Gegensatz zu FBs jedoch wird eine Funktion direkt über ihren Namen (und nicht über eine Instanz) aufgerufen, weist zwischen zwei Aufrufen keinen persistenten Status auf und kann als Operand in anderen Programmierausdrücken verwendet werden.

Beispiele: Boolesche Operatoren (AND), Berechnungen, Konvertierungen (BYTE_TO_INT).

H

Homing

Die Methode zum Festlegen des Referenzpunkts für eine absolute Bewegung.

J

jerk ratio

Das Verhältnis der Änderung von Beschleunigung und Verzögerung als Zeitfunktion.

P

POU

(*Program Organization Unit: Programmierorganisationseinheit*) Variablendeklaration im Quellcode und der entsprechende Anweisungssatz. POUs ermöglichen die modulare Wiederverwendung von Softwareprogrammen, Funktionen und Funktionsbausteinen. Sobald POUs deklariert sind, stehen sie sich gegenseitig zur Verfügung.

S

S-Kurve Rampe

Eine Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe, wenn der Parameter `JerkRatio` über 0 % liegt.

Startgeschwindigkeit

Die minimale Frequenz, bei der ein belasteter Schrittmotor anfahren kann, ohne Arbeitsschritte zu verlieren.

Stoppgeschwindigkeit

Die maximale Frequenz, bei der ein belasteter Schrittmotor stoppen kann, ohne Arbeitsschritte zu verlieren.

T

Trapezrampe

Eine Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe, wenn der Parameter `JerkRatio` bei 0 % liegt.

Index

Symbols

%DRV, *73*
%FC, *32*
%HSC
    Hochgeschwindigkeitszähler, *38*
%PLS, *56*
%PWM, *66*

A

Aktivieren/Deaktivieren der Endstufe
    MC_Power_ATV, *82*
Antriebsfunktionsbausteine
    Konfigurieren, *81*
Antriebsfunktionsbausteine: Fehlercodes, *101*

B

Beschleunigungsrampe, *112*
Bestätigen und Zurücksetzen von Fehlern
    MC_Reset_ATV, *99*
Bewegung mit spezifischer Geschwindigkeit
    MC_MoveVel_ATV, *88*
BUFFER_MODE, *149*

C

configuring
    Antriebsfunktionsbausteine, *81*

D

DIRECTION (Richtung), *149*

F

Fehlerbehandlung
    ErrID, *28*
    Error, *28*
Fehlercodes
    Antriebsfunktionsbausteine, *101*
FREQGEN
    Funktionsbaustein, *220*
    Konfiguration des Funktionsbausteins, *222*
Frequenzgenerator
    Funktionsbaustein, *220*
Funktionen
    PTO, *107*
Funktionsbaustein, Objektcodes
    HOMING_MODE, *150*
    PTO_PARAMETER, *150*

Funktionsbausteine
FC (Schneller Zähler, *32*
Frequenzgenerator (%FREQGEN), *220*
HSC (Hochgeschwindigkeitszähler), *38*
Impuls, *56*
Impulsbreitenmodulation, *66*
MC_Halt_PTO, *193*
MC_Home_PTO, *185*
MC_Jog_ATV, *85*
MC_Motion_PTO, *161*
MC_MoveAbs_PTO, *180*
MC_MoveRel_PTO, *175*
MC_MoveVel_ATV, *88*
MC_MoveVel_PTO, *170*
MC_Power_ATV, *82*
MC_Power_PTO, *166*
MC_ReadMotionState_ATV, *96*
MC_ReadStatus_ATV, *93*
MC_Reset_ATV, *99*
MC_SetPost_PTO, *188*
MC_Stop_ATV, *91*
MC_Stop_PTO, *190*
MV_AbortTrigger_PTO, *212*
MV_ReadActPos_PTO, *199*
MV_ReadActVel_PTO, *197*
MV_ReadAxis_PTO, *205*
MV_ReadMotionState_PTO, *203*
MV_ReadPar_PTO, *214*
MV_ReadSts_PTO, *201*
MV_Reset_PTO, *207*
MV_TouchProbe_PTO, *209*
MV_WritePar_PTO, *216*
Funktionsbausteine, Objektcodes
BUFFER_MODE, *149*
DIRECTION (Richtung), *149*

H

Hochgeschwindigkeitszähler
Beschreibung, *38*
Frequenzmesser-Modus, *50*
Zählmodus, *43*
HOMING_MODE, *150*

I

Impuls
Beschreibung, *56*
Programmierbeispiel, *63*
Impulsbreitenmodulation
Beschreibung, *66*
Programmierbeispiel, *72*

J

JerkRatio, *112*
Jog-Modus starten, MC_Jog_ATV, *85*

L

Lesen des Bewegungszustands
MC_ReadMotionState_ATV, *96*
Lesen des Gerätezustands
%MC_ReadStatus_ATV, *93*

M

MC_Halt_PTO
Kontrollierte Bewegung bis Geschwindigkeit 0 ist, *193*
MC_Home_PTO
Befehlsachse zur Durchführung der Homing-Sequenz, *185*
MC_Jog_ATV
Jog-Modus starten, *85*
MC_Motion_PTO
Aufruf einer Bewegungstasktabelle, *161*
MC_MoveAbs_PTO
Bewegen der Achse mit spezifischer Geschwindigkeit zu bestimmter Position, *180*
MC_MoveRel_PTO
Bewegen der Achse mit spezifischer Geschwindigkeit um einen inkrementalen Abstand, *175*
MC_MoveVel_ATV
Bewegung mit spezifischer Geschwindigkeit, *88*
MC_MoveVel_PTO
Bewegen der Achse mit spezifischer Ge-

schwindigkeit, *170*
MC_Power_ATV
Aktivieren/Deaktivieren der Endstufe, *82*
MC_Power_PTO
Aktivieren von Leistung an einer Achse, *166*
MC_ReadMotionState_ATV
Lesen des Bewegungszustands, *96*
MC_ReadStatus_ATV
Lesen des Gerätezustands, *93*
MC_Reset_ATV
Bestätigen und Zurücksetzen von Fehlern, *99*
MC_SetPost_PTO
Bewegen der Achse zu einer spezifischen Position, *188*
MC_Stop_ATV
Stoppen der Bewegung, *91*
MC_Stop_PTO
Befehl eines kontrollierten Bewegungsstopps, *190*
motion task table
PTO, *125*
MV_AbortTrigger_PTO
Abbrechen von mit auslösenden Ereignissen verbundenen Funktionsbausteinen, *212*
MV_ReadActPos_PTO
Erhalt der Achsenposition, *199*
MV_ReadActVel_PTO
Erhalt der Achsengeschwindigkeit, *197*
MV_ReadAxisError_PTO
Erhalt eines Achsensteuerungsfehlers, *205*
MV_ReadMotionState_PTO
Erhalt des Bewegungszustands der Achse, *203*
MV_ReadPar_PTO
Erhalt der Parameter von der PTO, *214*
MV_ReadSts_PTO
Erhalt des Achsenzustands, *201*
MV_Reset_PTO
Zurücksetzen achsenbezogener Fehler, *207*
MV_TouchProbe_PTO
Aktivieren eines auslösenden Ereignisses am Probe-Eingang, *209*
MV_WritePar_PTO
Schreiben von Parametern auf der PTO, *216*

N

Nachschwingen, *118*

P

PID
Adaptive Regelung mit Rückführung, *274*
Adaptive Regelung ohne Rückführung, *275*
Auto-Tuning, *230*
Beschreibung, *263*
Betriebsarten, *228*
Konfigurationsassistent, *248*
Parameter, *272*
Programmierung und Konfiguration, *265*
Registerkarte „Allgemein“, *250*
Registerkarte „AT“, *257*
Registerkarte „Ausgang“, *260*
Registerkarte „Eingang“, *253*
Registerkarte „PID“, *255*
Standardkonfiguration, *234*
Zustände und Fehlercodes, *266*
PTO
Funktionen, *107*
Konfiguration, *124*
motion task table, *125*
PTO_ERROR, *152*, *153*
PTO_PARAMETER, *150*
Pulse
Funktionsbausteinkonfiguration, *58*
Pulse Width Modulation
Funktionsbausteinkonfiguration, *68*

S

Schneller Zähler
    Beschreibung, *32*
    Konfiguration, *34*
Schnellzähler
    Programmierbeispiel, *36*
Stoppen der Bewegung
    MC_Stop_ATV, *91*

V

Verwaltung von Funktionsbausteins-Eingangs- und Ausgangsobjekten
    Execute, *28*
Verwaltung von Funktionsbausteinsausgängen und Ausgangsobjekten
    Busy, *28*
    CmdAborted, *28*
    Done, *28*
    ErrID, *28*
    Error, *28*
Verzögerungsrampe, *112*

Modicon M221

Logic Controller
Hardwarehandbuch

02/2020





EIO0000003315.01

www.schneider-electric.com

Schneider Electric

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschlage sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür „wie besehen“ bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2020 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

	Sicherheitshinweise	7
	Über dieses Buch	9
Teil I	**Modicon M221 Logic Controller – Einführung**	17
Kapitel 1	**M221 – Allgemeiner Überblick**	19
	TM221C Logic Controller – Beschreibung	20
	TM221M Logic Controller – Beschreibung	26
	Maximale Hardwarekonfiguration	31
	TMC2-Steckmodule	35
	TM3-Erweiterungsmodule	37
	TM2-Erweiterungsmodule	46
	Zubehör	50
Kapitel 2	**M221 Funktionen**	55
	Echtzeituhr (RTC)	56
	Verwaltung der Eingänge	63
	Verwaltung der Ausgänge	67
	Run/Stop	71
	SD-Karte	74
Kapitel 3	**M221 – Installation**	81
3.1	M221 Logic Controller– Allgemeine Implementierungsregeln	82
	Umgebungskenndaten	83
	Zertifizierungen und Normen	87
3.2	Installation des M221 Logic Controller	88
	Anforderungen an Installation und Wartung	89
	Montagepositionen und Abstände für den TM221C Logic Controller	92
	Montagepositionen und Abstände für den TM221M Logic Controller	95
	Tragschiene (DIN-Schiene)	98
	Montage und Demontage der Steuerung mit Erweiterungsmodulen	102
	Direkte Montage auf einer Schalttafel	105
3.3	M221 – Elektrische Anforderungen	107
	Best Practices für die Verdrahtung	108
	Eigenschaften und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung	116
	Kenndaten und Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung	121
	Erdung des M221-Systems	125

Teil II Modicon TM221C Logic Controller 129
Kapitel 4 TM221C16R 131
TM221C16R – Beschreibung 131
Kapitel 5 TM221CE16R 135
TM221CE16R – Beschreibung 135
Kapitel 6 TM221C16T 139
TM221C16T – Beschreibung 139
Kapitel 7 TM221CE16T 143
TM221CE16T – Beschreibung 143
Kapitel 8 TM221C16U 147
TM221C16U – Beschreibung 147
Kapitel 9 TM221CE16U 153
TM221CE16U – Beschreibung 153
Kapitel 10 TM221C24R 159
TM221C24R – Beschreibung 159
Kapitel 11 TM221CE24R 163
TM221CE24R – Beschreibung 163
Kapitel 12 TM221C24T 167
TM221C24T – Beschreibung 167
Kapitel 13 TM221CE24T 171
TM221CE24T – Beschreibung 171
Kapitel 14 TM221C24U 177
TM221C24U – Beschreibung 177
Kapitel 15 TM221CE24U 183
TM221CE24U – Beschreibung 183
Kapitel 16 TM221C40R 189
TM221C40R – Beschreibung 189
Kapitel 17 TM221CE40R 195
TM221CE40R – Beschreibung 195
Kapitel 18 TM221C40T 201
TM221C40T – Beschreibung 201
Kapitel 19 TM221CE40T 207
TM221CE40T – Beschreibung 207
Kapitel 20 TM221C40U 213
TM221C40U – Beschreibung 213
Kapitel 21 TM221CE40U 219
TM221CE40U – Beschreibung 219

Kapitel 22 Integrierte E/A-Kanäle 225
Digitaleingänge 226
Relaisausgänge 243
Standard- und schnelle Transistorausgänge 250
Analogeingänge 259
Teil III Modicon TM221M Logic Controller 263
Kapitel 23 TM221M16R / TM221M16RG 265
TM221M16R / TM221M16RG Beschreibung 266
Digitaleingänge der Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG 271
Digitalausgänge der Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG. . . . 275
Analogeingänge der Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG . . . 279
Kapitel 24 TM221ME16R / TM221ME16RG 283
TM221ME16R / TM221ME16RG Beschreibung 284
Digitaleingänge der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG. . 289
Digitalausgänge der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG . 293
Analogeingänge der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG . 297
Kapitel 25 TM221M16T / TM221M16TG 301
TM221M16T / TM221M16TG Beschreibung 302
Digitaleingänge der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG 307
Digitalausgänge der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG 313
Analogeingänge der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG 318
Kapitel 26 TM221ME16T / TM221ME16TG 323
TM221ME16T / TM221ME16TG Beschreibung 324
Digitaleingänge der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG . . 329
Digitalausgänge der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG. . 335
Analogeingänge der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG . 340
Kapitel 27 TM221M32TK 345
TM221M32TK – Beschreibung 346
Digitaleingänge der Steuerungen TM221M32TK 350
Digitalausgänge der Steuerungen TM221M32TK 355
Analogeingänge der Steuerungen TM221M32TK 360
Kapitel 28 TM221ME32TK. 365
TM221ME32TK – Beschreibung 366
Digitaleingänge der Steuerungen TM221ME32TK 371
Digitalausgänge der Steuerungen TM221ME32TK. 376
Analogeingänge der Steuerungen TM221ME32TK. 381

Teil IV Modicon M221 Logic Controller – Kommunikation . . 385
Kapitel 29 Integrierte Kommunikationsports 387
USB-Mini-B-Programmierport 388
Ethernet-Port 390
Serielle Leitung 1 393
Serielle Leitung 2 397
Kapitel 30 Anschluss des M221 Logic Controller an einen PC 401
Anschließen der Steuerung mit einem PC 401
Glossar 405
Index 411

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

HINWEISE

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

⚠ GEFAHR

GEFAHR macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge hat.**

⚠ WARNUNG

WARNUNG macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann.**

⚠ VORSICHT

VORSICHT macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann.**

HINWEIS

HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

BITTE BEACHTEN

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs elektrischer Geräte und deren Installation verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

QUALIFIZIERTES FACHPERSONAL

Nur angemessen geschultes Personal, das mit dem Inhalt dieses Handbuchs sowie mit der gesamten relevanten Produktdokumentation umfassend vertraut ist, ist zur Bedienung und Wartung dieses Produkts berechtigt.

Das Fachpersonal muss in der Lage sein, potenzielle Gefahrenquellen in Verbindung mit der Parametrierung und Änderung von Parametern sowie allgemein in Verbindung mit mechanischen, elektrischen oder elektronischen Geräten zu erkennen. Alle relevanten Normen, Vorschriften und Regelungen zur industriellen Unfallverhütung müssen dem Fachpersonal bekannt sein und bei der Konzeption und Implementierung des Systems eingehalten werden.

EINSATZZWECK

Bei den in diesem Dokument beschriebenen bzw. von diesem Dokument betroffenen Produkten, gemeinsam mit der zugehörigen Software, dem Zubehör und den Optionen, handelt es sich um speicherprogrammierbare Steuerungen (im Folgenden kurz als „Steuerungen“ bezeichnet) für einen industriellen Einsatz gemäß den Anweisungen, Angaben, Beispielen und Sicherheitshinweisen im vorliegenden Dokument sowie in anderer zugrunde liegender Dokumentation.

Das Produkt darf nur in Übereinstimmung mit sämtlichen geltenden Sicherheitsvorschriften und -regelungen, den genannten Anforderungen und den technischen Daten verwendet werden.

Vor der Verwendung des Produkts ist eine Risikobeurteilung für die geplante Anwendung durchzuführen. Auf der Grundlage der Beurteilungsergebnisse sind angemessene sicherheitsbezogene Maßnahmen zu ergreifen.

Da das Produkt als Komponente in einer Maschine bzw. in einem Prozess zum Einsatz kommt, ist die Sicherheit des Personals durch entsprechende Gestaltung des globalen Systems zu gewährleisten.

Betreiben Sie das Produkt nur mit den angegebenen Kabeln und Zubehörteilen. Verwenden Sie ausschließlich Originalzubehör und -ersatzteile.

Jede Verwendung außer der ausdrücklich zugelassenen Verwendung ist untersagt und kann unvorhergesehene Gefahren und Risiken zur Folge haben.

Über dieses Buch

Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

Dieses Dokument unterstützt Sie bei folgenden Aufgaben:

- Installation und Betrieb des M221 Logic Controller.
- Verbindung des M221 Logic Controller mit einem Programmiergerät, auf dem die EcoStruxure Machine Expert - Basic-Software installiert ist.
- Herstellung einer Schnittstelle zwischen dem M221 Logic Controller und E/A-Erweiterungsmodulen, HMIs und anderen Geräten.
- Kenntnis der Funktionen des M221 Logic Controller.

HINWEIS: Machen Sie sich mit diesem Dokument und allen verwandten Dokumenten *(siehe Seite 10)* vertraut, bevor Sie Ihre Steuerung installieren, betreiben oder warten.

Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.1 aktualisiert.

Die technischen Merkmale der hier beschriebenen Geräte sind auch online abrufbar.

Die in diesem Dokument vorgestellten Merkmale sollten denen entsprechen, die online angezeigt werden. Im Rahmen unserer Bemühungen um eine ständige Verbesserung werden Inhalte im Laufe der Zeit möglicherweise überarbeitet, um deren Verständlichkeit und Genauigkeit zu verbessern. Sollten Sie einen Unterschied zwischen den Informationen im Dokument und denen online feststellen, nutzen Sie die Online-Informationen als Referenz.

Informationen zur Produktkonformität sowie Umwelthinweise (RoHS, REACH, PEP, EOLI usw.) finden Sie unter *www.schneider-electric.com/green-premium*.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon M221 Logic Controller – Programmierhandbuch	*EIO0000003297 (ENG)* *EIO0000003298 (FRE)* *EIO0000003299 (GER)* *EIO0000003300 (SPA)* *EIO0000003301 (ITA)* *EIO0000003302 (CHS)* *EIO0000003304 (TUR)* *EIO0000003303 (POR)*
Modicon TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display – Benutzerhandbuch	*EIO0000003321 (ENG)* *EIO0000003322 (FRE)* *EIO0000003323 (GER)* *EIO0000003324 (SPA)* *EIO0000003325 (ITA)* *EIO0000003326 (CHS)* *EIO0000003328 (TUR)* *EIO0000003327 (POR)*
Modicon TMC2 Steckmodule – Hardwarehandbuch	*EIO0000003337 (ENG)* *EIO0000003338 (FRE)* *EIO0000003339 (GER)* *EIO0000003340 (SPA)* *EIO0000003341 (ITA)* *EIO0000003342 (CHS)* *EIO0000003344 (TUR)* *EIO0000003343 (POR)*
Modicon TM3 Digitale E/A-Module – Hardwarehandbuch	*EIO0000003125 (ENG)* *EIO0000003126 (FRE)* *EIO0000003127 (GER)* *EIO0000003128 (SPA)* *EIO0000003129 (ITA)* *EIO0000003130 (CHS)* *EIO0000003425 (TUR)* *EIO0000003424 (POR)*
Modicon TM3 Analoge E/A-Module – Hardwarehandbuch	*EIO0000003131 (ENG)* *EIO0000003132 (FRE)* *EIO0000003133 (GER)* *EIO0000003134 (SPA)* *EIO0000003135 (ITA)* *EIO0000003136 (CHS)* *EIO0000003427 (TUR)* *EIO0000003426 (POR)*

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon TM3 E/A-Expertenmodule – Hardwarehandbuch	*EIO0000003137 (ENG)* *EIO0000003138 (FRE)* *EIO0000003139 (GER)* *EIO0000003140 (SPA)* *EIO0000003141 (ITA)* *EIO0000003142 (CHS)* *EIO0000003429 (TUR)* *EIO0000003428 (POR)*
Modicon TM3 Sicherheitsmodule – Hardwarehandbuch	*EIO0000003353 (ENG)* *EIO0000003354 (FRE)* *EIO0000003355 (GER)* *EIO0000003356 (SPA)* *EIO0000003357 (ITA)* *EIO0000003358 (CHS)* *EIO0000003360 (TUR)* *EIO0000003359 (POR)*
Modicon TM3 Sender- und -Empfängermodule – Hardwarehandbuch	*EIO0000003143 (ENG)* *EIO0000003144 (FRE)* *EIO0000003145 (GER)* *EIO0000003146 (SPA)* *EIO0000003147 (ITA)* *EIO0000003148 (CHS)* *EIO0000003431 (TUR)* *EIO0000003430 (POR)*
TM221C DC Logic Controller – Kurzanleitung	*EAV48550*
TM221C AC Logic Controller – Kurzanleitung	*EAV58623*
TM221M Logic Controller – Kurzanleitung	*HRB59602*

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website https://www.se.com/ww/en/download/ zum Download bereit.

Produktbezogene Informationen

⚠⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ GEFAHR

EXPLOSIONSGEFAHR

- Dieses Gerät ist ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Gefahrenbereichen der Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C und D zu verwenden.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit Klasse I, Division 2, beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie das Gerät nur an bzw. trennen Sie Geräteanschlüsse nur, wenn Sie das Gerät zuvor von der Spannungsversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.
- Verwenden Sie USB-Ports, sofern vorhanden, nur in nicht explosionsgefährdeten Bereichen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

STEUERUNGSAUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerpfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.[1]
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“ sowie von NEMA ICS 7.1, „Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems“ oder den entsprechenden, vor Ort geltenden Vorschriften.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Terminologie gemäß den geltenden Standards

Die technischen Begriffe, Terminologie, Symbole und die entsprechenden Beschreibungen in diesem Handbuch, oder die in beziehungsweise auf den Produkten selbst erscheinen, sind im Allgemeinen von den Begriffen und Definitionen der internationalen Normen hergeleitet.

Im Bereich der funktionalen Sicherheitssysteme, Antriebe und allgemeinen Automatisierungssysteme betrifft das unter anderem Begriffe wie *Sicherheit*, *Sicherheitsfunktion*, *Sicherer Zustand*, *Fehler*, *Fehlerreset/Zurücksetzen bei Fehler*, *Ausfall*, *Störung*, *Warnung/Warnmeldung*, *Fehlermeldung*, *gefährlich/gefahrbringend* usw.

Unter anderem schließen diese Normen ein:

Standard	Beschreibung
IEC 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen.
ISO 13849-1:2015	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsspezifische Teile von Steuerungen. Allgemeine Gestaltungsleitsätze.
EN 61496-1:2013	Sicherheit von Maschinen: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung. Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen.
ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil1: Allgemeine Anforderungen
ISO 14119:2013	Sicherheit von Maschinen - Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen - Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
ISO 13850:2015	Sicherheit von Maschinen - Not-Halt- Gestaltungsleitsätze
IEC 62061:2015	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit von sicherheitsbezogenen elektrischen, elektronischen und elektronisch programmierbaren Steuerungen.
IEC 61508-1:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Allgemeine Anforderungen.
IEC 61508-2:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen für sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme.
IEC 61508-3:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Softwareanforderungen.
IEC 61784-3:2016	Industrielle Kommunikationsnetze - Profile - Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen - Allgemeine Regeln und Festlegungen für Profile.
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	EG-Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit
2014/35/EU	EG-Richtlinie Niederspannung

Zusätzlich kann die in vorliegendem Dokument verwendete Nomenklatur tangential verwendet werden, wenn sie aus anderen Normen abgeleitet ist, wie z.B.:

Standard	Beschreibung
Normenreihe IEC 60034	Drehende elektrische Maschinen
Reihe IEC 61800	Elektrische Leistungsantriebssyteme mit einstellbarer Drehzahl
Serie IEC 61158	Digitale Datenkommunikation in der Leittechnik – Feldbus für industrielle Leitsysteme

Bei einer Verwendung des Begriffs *Betriebsumgebung/Betriebsbereich* in Verbindung mit der Beschreibung bestimmter Gefahren und Risiken entspricht der Begriff der Definition von *Gefahrenbereich* oder *Gefahrenzone* in der *Maschinenrichtlinie* (*2006/42/EC*) der Norm *ISO 12100:2010*.

HINWEIS: Die vorherig erwähnten Standards können auf die spezifischen Produkte in der vorliegenden Dokumentation zutreffen oder nicht. Weitere Informationen über die einzelnen anwendbaren Normen die hier beschriebenen Produkte betreffend, entnehmen Sie den entsprechenden Tabellen dieser Produktbezeichnungen.

Teil I
Modicon M221 Logic Controller – Einführung

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
1	M221 – Allgemeiner Überblick	19
2	M221 Funktionen	55
3	M221 – Installation	81

Kapitel 1
M221 – Allgemeiner Überblick

Überblick

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen zur Architektur des M221 Logic Controller-Systems und zu den zugehörigen Komponenten.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM221C Logic Controller – Beschreibung	20
TM221M Logic Controller – Beschreibung	26
Maximale Hardwarekonfiguration	31
TMC2-Steckmodule	35
TM3-Erweiterungsmodule	37
TM2-Erweiterungsmodule	46
Zubehör	50

TM221C Logic Controller – Beschreibung

Überblick

Der TM221C Logic Controller verfügt über eine ganze Reihe überaus leistungsstarker Funktionen und kann für eine breite Palette an Anwendungen eingesetzt werden.

Softwarekonfiguration, Programmierung und Inbetriebnahme erfolgen über die EcoStruxure Machine Expert - Basic-Software, die im EcoStruxure Machine Expert - Basic - Betriebshandbuch *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* und im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* beschrieben ist.

Programmiersprachen

Der M221 Logic Controller wird mittels der EcoStruxure Machine Expert - Basic-Software konfiguriert und programmiert, die folgende Programmiersprachen nach IEC 61131-3 unterstützt:

- IL (Instruction List): Anweisungsliste (auch AWL)
- LD (Ladder): Kontaktplan (auch KOP)
- Grafcet (Liste)
- Grafcet (SFC, Sequential Function Chart)

Spannungsversorgung

Der TM221C Logic Controller wird mit einer Spannung von 24 VDC *(siehe Seite 116)* oder 100...240 VAC *(siehe Seite 121)* versorgt.

Echtzeituhr

Der M221 Logic Controller enthält eine Echtzeituhr (RTC) *(siehe Seite 56)*.

Run/Stop

Der M221 Logic Controller kann extern bedient werden:

- Über einen Run/Stop-Hardwareschalter *(siehe Seite 71)*
- Durch einen Run/Stop *(siehe Seite 71)*-Vorgang über einen dedizierten Digitaleingang gemäß der Konfiguration in der Software (weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration der Digitaleingänge *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.)
- Über die EcoStruxure Machine Expert - Basic-Software (weitere Informationen finden Sie unter Symbolleiste *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*).
- Über einen TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display (weitere Informationen finden Sie unter Steuerungszustand-Menü *(siehe Modicon TMH2GDB, Grafisches Bedienterminal, Benutzerhandbuch)*).

Speicher

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Speichertypen beschrieben:

Speichertyp	Größe	Verwendungszweck
RAM	RAM-Speicher mit 512 KByte: 256 KByte für interne Variablen und 256 KByte für Anwendung und Daten.	Ausführung der Anwendung und Aufbewahrung von Daten
Nicht-flüchtig	1,5 MByte, davon werden 256 KByte zur Sicherung von Anwendung und Daten bei einem Spannungsausfall verwendet.	Speichern der Anwendung

Integrierte Eingänge/Ausgänge

Je nach SPS-Referenz sind die folgenden integrierten E/A-Typen verfügbar:

- Standardeingänge
- Zählern zugeordnete schnelle Eingänge
- Standard-Transistorausgänge (Sink/Source – Strom ziehend/liefernd)
- Impulsgeneratoren zugeordnete schnelle Transistorausgänge (Sink/Source – Strom ziehend/liefernd)
- Relaisausgänge
- Analogeingänge

Wechselspeicher

Die M221 Logic Controller verfügen über einen integrierten SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*.

Der Modicon M221 Logic Controller ermöglicht folgende Arten der Dateiverwaltung mithilfe einer SD-Karte:

- Klonverwaltung *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*: Sicherung der Anwendung, Firmware und Post-Konfiguration (sofern vorhanden) des Logic Controllers
- Firmware-Verwaltung *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*: Herunterladen der Firmware auf den Logic Controller, ein TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display oder auf TM3-Erweiterungsmodule
- Anwendungsverwaltung *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*: Sicherung und Wiederherstellung der Anwendung des Logic Controllers oder deren Kopie in einen anderen Logic Controller derselben Referenz
- Post-Konfigurationsverwaltung *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*: Hinzufügen, Ändern oder Löschen der Post-Konfigurationsdatei des Logic Controllers
- Fehlerprotokollverwaltung *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*: Sicherung oder Löschen der Fehlerprotokolldatei des Logic Controllers
- Speicherverwaltung: Sicherung/Wiederherstellung von Speicherbits und -wörtern von einem Controller

Integrierte Kommunikationsfunktionen

Je nach Steuerungsreferenz sind die folgenden Typen von Kommunikationsports verfügbar:

- Ethernet *(siehe Seite 390)*
- USB Mini-B *(siehe Seite 388)*
- Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*

Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Weitere Informationen finden Sie im TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display - Benutzerhandbuch.

TM221C Logic Controller

Bestellnummer	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Analog-eingänge	Kommunikationsports	Spannungs-versorgung
TM221C16R *(siehe Seite 131)*	5 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	7 Relaisausgänge	Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport	100 bis 240 VAC
TM221CE16R *(siehe Seite 135)*			Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C16T *(siehe Seite 139)*	5 Standardeingänge(1) 2 Schnelleingänge (HSC)(2)	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 5 Standard-Transistorausgänge 3 Schnellausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE16T *(siehe Seite 143)*			Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	

HINWEIS: Der TM221C Logic Controller verwendet abnehmbare Schraubklemmenleisten.

(1) Die Standardeingänge haben eine maximale Frequenz von 5 kHz.
(2) Die Schnelleingänge können als Standardeingänge oder als Schnelleingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden.
(3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, für PLS-, PWM-, PTO- oder FREQGEN-Funktionen oder als Reflexausgänge für HSC verwendet werden.

Bestellnummer	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Analog-eingänge	Kommunikationsports	Spannungs-versorgung
TM221C16U *(siehe Seite 147)*	5 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 5 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE16U *(siehe Seite 153)*				1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C24R *(siehe Seite 159)*	10 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	10 Relaisausgänge	Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport	100 bis 240 VAC
TM221CE24R *(siehe Seite 163)*			Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C24T *(siehe Seite 167)*		Source-Ausgänge (Strom liefernd) 8 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE24T *(siehe Seite 171)*			Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C24U *(siehe Seite 177)*	10 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 8 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE24U *(siehe Seite 183)*			Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	

HINWEIS: Der TM221C Logic Controller verwendet abnehmbare Schraubklemmenleisten.

(1) Die Standardeingänge haben eine maximale Frequenz von 5 kHz.

(2) Die Schnelleingänge können als Standardeingänge oder als Schnelleingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden.

(3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, für PLS-, PWM-, PTO- oder FREQGEN-Funktionen oder als Reflexausgänge für HSC verwendet werden.

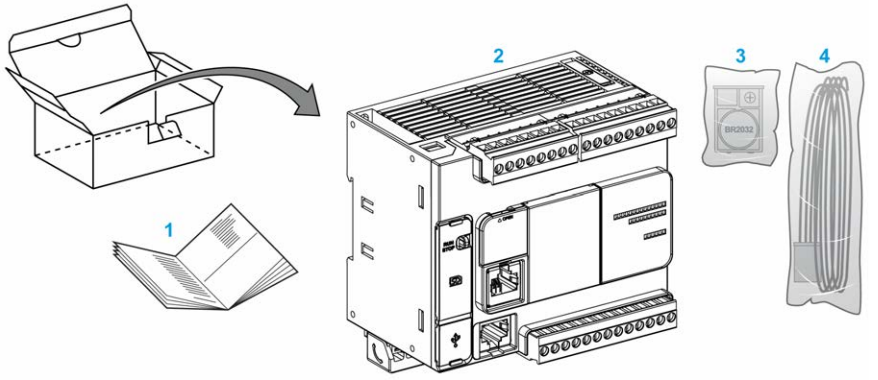
Bestellnummer	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Analog-eingänge	Kommunikationsports	Spannungs-versorgung
TM221C40R *(siehe Seite 189)*	20 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	16 Relaisausgänge	Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport	100 bis 240 VAC
TM221CE40R *(siehe Seite 195)*			Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C40T *(siehe Seite 201)*		Source-Ausgänge (Strom liefernd) 14 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE40T *(siehe Seite 207)*			Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	
TM221C40U *(siehe Seite 213)*	20 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 12 Standard-Transistorausgänge 4 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport	24 VDC
TM221CE40U *(siehe Seite 219)*			Ja	1 serieller Leitungsport 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	

HINWEIS: Der TM221C Logic Controller verwendet abnehmbare Schraubklemmenleisten.

(1) Die Standardeingänge haben eine maximale Frequenz von 5 kHz.
(2) Die Schnelleingänge können als Standardeingänge oder als Schnelleingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden.
(3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, für PLS-, PWM-, PTO- oder FREQGEN-Funktionen oder als Reflexausgänge für HSC verwendet werden.

Lieferumfang

Die nachstehende Abbildung zeigt den Inhalt des Lieferpakets für einen TM221C Logic Controller:



1 Anweisungsblatt für das TM221C Logic Controller
2 TM221C Logic Controller
3 Batteriehalterung mit Lithium-Kohlenstoffmonofluorid-Batterie, Typ Panasonic BR2032
4 Analoges Kabel

TM221M Logic Controller – Beschreibung

Überblick

Der TM221M Logic Controller verfügt über eine ganze Reihe überaus leistungsstarker Funktionen und kann für eine breite Palette an Anwendungen eingesetzt werden.

Softwarekonfiguration, Programmierung und Inbetriebnahme erfolgen mithilfe der Software EcoStruxure Machine Expert - Basic, die im EcoStruxure Machine Expert - Basic - Betriebshandbuch *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* und im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* beschrieben wird.

Programmiersprachen

Der M221 Logic Controller wird von der Programmiersoftware EcoStruxure Machine Expert - Basic unterstützt und programmiert, mit der folgende Programmiersprachen nach IEC 61131-3 bereitstehen:

- AWL (IL, Instruction List): Anweisungsliste
- KOP (LD, Ladder): Kontaktplan
- Grafcet (Liste)
- Grafcet (SFC, Sequential Function Chart)

Spannungsversorgung

Der TM221M Logic Controller wird mit einer Spannung in Höhe von 24 VDC *(siehe Seite 116)* versorgt.

Echtzeituhr

Der M221 Logic Controller enthält eine Echtzeituhr (RTC) *(siehe Seite 56)*.

Run/Stop

Der M221 Logic Controller kann extern bedient werden:

- Über einen Run/Stop-Hardwareschalter *(siehe Seite 71)*
- Durch einen Run/Stop *(siehe Seite 71)*-Vorgang über einen dedizierten Digitaleingang gemäß der Konfiguration in der Software (weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration der Digitaleingänge *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*)
- Über die EcoStruxure Machine Expert - Basic-Software (weitere Informationen finden Sie unter Symbolleiste *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*).
- Über einen TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display (weitere Informationen finden Sie unter Steuerungszustand-Menü *(siehe Modicon TMH2GDB, Grafisches Bedienterminal, Benutzerhandbuch)*).

Speicher

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Speichertypen beschrieben:

Speichertyp	Größe	Verwendungszweck
RAM	RAM-Speicher mit 512 KByte: 256 KByte für interne Variablen und 256 KByte für Anwendung und Daten.	Ausführung der Anwendung und Aufbewahrung von Daten
Nicht-flüchtig	1,5 MByte, davon werden 256 KByte zur Sicherung von Anwendung und Daten bei einem Spannungsausfall verwendet.	Speichern der Anwendung

Integrierte Eingänge/Ausgänge

Je nach SPS-Referenz sind die folgenden integrierten E/A-Typen verfügbar:

- Standardeingänge
- Schnelle Eingänge (HSC)
- Standard-Transistorausgänge
- Schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)
- Relaisausgänge
- Analogeingänge

Wechselspeicher

Die M221 Logic Controller verfügen über einen integrierten SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*.

Der Modicon M221 Logic Controller ermöglicht folgende Arten der Dateiverwaltung mithilfe einer SD-Karte:

- Klonverwaltung *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*: Sicherung der Anwendung, Firmware und Post-Konfiguration (sofern vorhanden) des Logic Controllers
- Firmwareverwaltung *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*: Direkter Download von Firmware-Updates in den Logic Controllerund Download in ein TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display
- Anwendungsverwaltung *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*: Sicherung und Wiederherstellung der Anwendung des Logic Controllers oder deren Kopie in einen anderen Logic Controller derselben Referenz
- Post-Konfigurationsverwaltung *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmier-handbuch)*: Hinzufügen, Ändern oder Löschen der Post-Konfigurationsdatei des Logic Controllers
- Fehlerprotokollverwaltung *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*: Sicherung oder Löschen der Fehlerprotokolldatei des Logic Controllers
- Speicherverwaltung: Sicherung/Wiederherstellung von Speicherbits und -wörtern von einem Controller

Interne Kommunikationsfunktionen

Je nach Steuerungsreferenz sind auf der Vorderseite der Steuerung die folgenden Kommunikationsports verfügbar:

- Ethernet *(siehe Seite 390)*
- USB Mini-B *(siehe Seite 388)*
- SD-Karte *(siehe Seite 74)*
- Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
- Serielle Leitung 2 *(siehe Seite 397)*

Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Weitere Informationen finden Sie im TMH2GDB Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display - Benutzerhandbuch.

TM221M Logic Controller

Referenz	Digitaleingang	Digitalausgang	Analog-eingang	Kommunikations-ports	Klemmentyp
TM221M16R *(siehe Seite 265)*	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	8 Relaisausgänge	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklem-menleisten
TM221M16RG *(siehe Seite 265)*	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	8 Relaisausgänge	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Federklem-menleisten
TM221ME16R *(siehe Seite 283)*	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	8 Relaisausgänge	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklem-menleisten
TM221ME16RG *(siehe Seite 283)*	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	8 Relaisausgänge	Ja	1 SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Federklem-menleisten

HINWEIS: Der TM221M Logic Controller verwendet eine 24-VDC-Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*.

(1) Die Standardeingänge I2, I3, I4 und I5 weisen eine Höchstfrequenz von 5 kHz auf. Die Höchstfrequenz der anderen Standardeingänge beträgt 100 Hz.

(2) Die Schnelleingänge können als Standardeingänge oder als Schnelleingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden.

(3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, für PLS-, PWM-, PTO- oder FREQGEN-Funktionen oder als Reflexausgänge für HSC verwendet werden.

Referenz	Digitaleingang	Digitalausgang	Analog-eingang	Kommunikations-ports	Klemmentyp
TM221M16T *(siehe Seite 301)*	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	6 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklem-menleisten
TM221M16TG *(siehe Seite 301)*	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	6 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Federklem-menleisten
TM221ME16T *(siehe Seite 323)*	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	6 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklem-menleisten
TM221ME16TG *(siehe Seite 323)*	4 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	6 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1SL-Port (serielle Leitung) USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Federklem-menleisten
TM221M32TK *(siehe Seite 345)*	12 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	14 Standard-Transistorausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	HE10-Steck-verbinder (MIL 20)
TM221ME32TK *(siehe Seite 345)*	12 Standardeingänge(1) 4 schnelle Eingänge (HSC)(2)	14 Standardausgänge 2 schnelle Ausgänge (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN)(3)	Ja	1SL-Port (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	HE10-Steck-verbinder (MIL 20)

HINWEIS: Der TM221M Logic Controller verwendet eine 24-VDC-Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*.

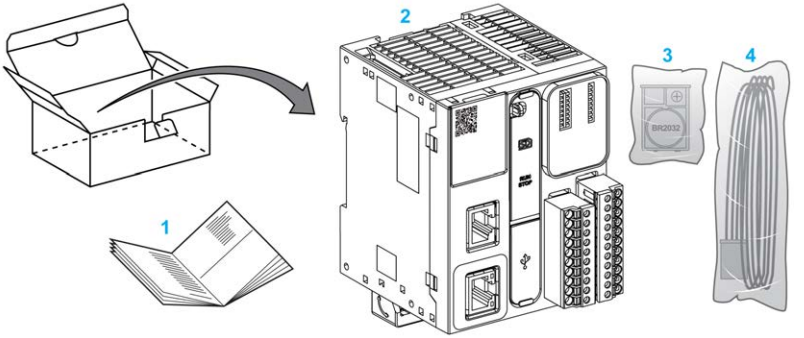
(1) Die Standardeingänge I2, I3, I4 und I5 weisen eine Höchstfrequenz von 5 kHz auf. Die Höchstfrequenz der anderen Standardeingänge beträgt 100 Hz.

(2) Die Schnelleingänge können als Standardeingänge oder als Schnelleingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden.

(3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, für PLS-, PWM-, PTO- oder FREQGEN-Funktionen oder als Reflexausgänge für HSC verwendet werden.

Lieferumfang

Die nachstehende Abbildung zeigt den Inhalt des Lieferpakets für einen TM221M Logic Controller:



1 Anweisungsblatt für das TM221M Logic Controller
2 TM221M Logic Controller
3 Batteriehalterung mit Lithium-Kohlenstoffmonofluorid-Batterie, Typ Panasonic BR2032
4 Analoges Kabel

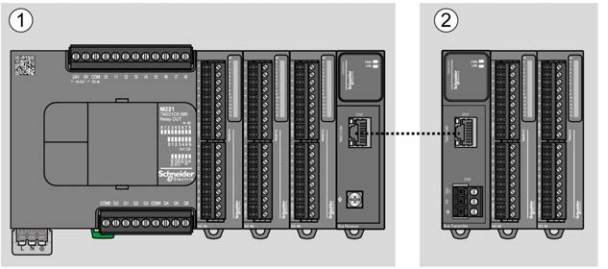
Maximale Hardwarekonfiguration

Einführung

Der M221 Logic Controller ist ein Steuerungssystem, das eine Komplettlösung mit optimierten Konfigurationen und erweiterbarer Architektur bereitstellt.

Prinzip der lokalen und dezentralen Konfiguration

Die folgende Abbildung definiert die lokale und dezentrale Konfiguration:



(1) Lokale Konfiguration
(2) Dezentrale Konfiguration

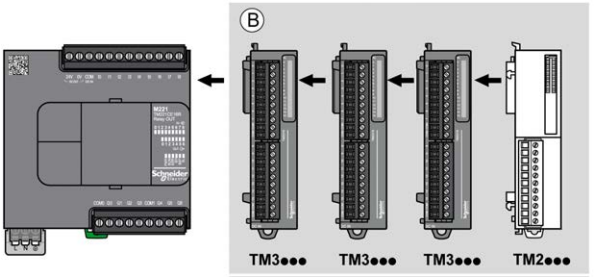
M221 Logic Controller-Architektur bei lokaler Konfiguration

Eine optimierte lokale Konfiguration und Flexibilität werden durch den Verband folgender Komponenten erreicht:

- M221 Logic Controller
- TM3-Erweiterungsmodule
- TM2-Erweiterungsmodule

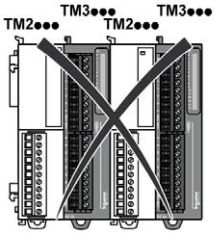
Die Architektur der M221 Logic Controller-Konfiguration ist von den Anforderungen der jeweiligen Anwendung abhängig.

Die folgende Abbildung zeigt die Komponenten einer lokalen Konfiguration:



(B) Erweiterungsmodule (siehe „Maximale Anzahl von Modulen“)

HINWEIS: Die im Folgenden gezeigte Installation eines TM2-Moduls hinter einem TM3-Modul ist unzulässig:



M221 Logic Controller-Architektur bei dezentraler Konfiguration

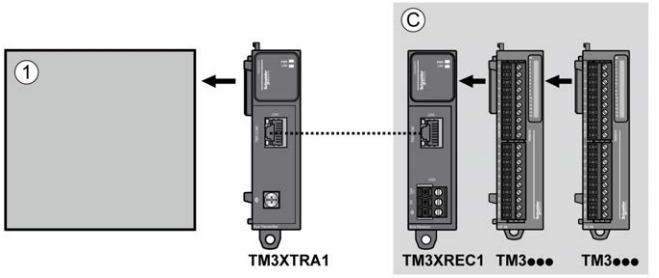
Eine optimierte dezentrale Konfiguration und Flexibilität werden durch den Verband folgender Komponenten erreicht:

- M221 Logic Controller
- TM3-Erweiterungsmodule
- TM3-Sender- und Empfängermodule

Die Architektur der M221 Logic Controller-Konfiguration ist von den Anforderungen der jeweiligen Anwendung abhängig.

HINWEIS: TM2-Module dürfen nicht in Konfigurationen eingesetzt werden, die TM3-Sender- und -Empfängermodule enthalten.

Die folgende Abbildung zeigt die Komponenten einer dezentralen Konfiguration:



(1) Logic Controller und Module
(C) Erweiterungsmodule (maximal 7)

Maximale Anzahl an Modulen

Die folgende Tabelle zeigt die maximal unterstützte Konfiguration:

Referenzen	Maximum	Konfigurationstyp
TM221C16• TM221CE16• TM221C24• TM221CE24• TM221C40• TM221CE40• TM221M16R• TM221ME16R• TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK	7 TM3/TM2-Erweiterungsmodule	Lokal
TM3XREC1	7 TM3-Erweiterungsmodule	Dezentral
HINWEIS: TM3-Sender- und -Empfängermodule werden in der maximalen Anzahl der Erweiterungsmodule nicht berücksichtigt.		

HINWEIS: Die Konfiguration mit den TM3- und TM2-Erweiterungsmodulen wird von der Software EcoStruxure Machine Expert - Basic im Fenster **Konfiguration** validiert, wobei der globale Stromverbrauch aller installierten Module zu berücksichigen ist.

HINWEIS: In einigen Umgebungen kann eine maximale Konfiguration, die aus Modulen mit hohem Stromverbrauch besteht, in Verbindung mit der maximal zulässigen Entfernung zwischen den TM3-Sender- und -Empfängermodulen zu Buskommunikationsproblemen führen, obwohl die Software EcoStruxure Machine Expert - Basic diese Konfiguration zulässt. In diesem Fall müssen Sie den Stromverbrauch der für die Konfiguration ausgewählten Module sowie den für Ihre Anwendung erforderlichen Kabel-Mindestabstand analysieren und versuchen, Ihre Auswahl weitmöglichst zu optimieren.

Stromabgabe an den E/A-Bus

Die folgende Tabelle zeigt die maximale Stromabgabe der Steuerungen an den E/A-Bus (I/O Bus):

Referenz	E/A-Bus 5 VDC	E/A-Bus 24 VDC
TM221C16R TM221CE16R	325 mA	120 mA
TM221C16T TM221CE16T	325 mA	148 mA
TM221C16U TM221CE16U	325 mA	148 mA
TM221C24R TM221CE24R	520 mA	160 mA
TM221C24T TM221CE24T	520 mA	200 mA
TM221C24U TM221CE24U	520 mA	200 mA
TM221C40R TM221CE40R	520 mA	240 mA
TM221C40T TM221CE40T	520 mA	304 mA
TM221C40U TM221CE40U	520 mA	304 mA
TM221M16R• TM221ME16R•	520 mA	460 mA
TM221M16T• TM221ME16T•	520 mA	492 mA
TM221M32TK TM221ME32TK	520 mA	484 mA

HINWEIS: Erweiterungsmodule werden über die 5-VDC- und 24-VDC-Versorgung des E/A-Busses (I/O Bus) gespeist. Somit bestimmt die Stromabgabe des Logic Controllers an den E/A-Bus (I/O Bus) die Anzahl der Erweiterungsmodule, die an den E/A-Bus (I/O Bus) angeschlossen werden können (wird von der Software EcoStruxure Machine Expert - Basic im Fenster **Konfiguration** validiert).

TMC2-Steckmodule

Überblick

Sie können die Anzahl an E/A oder Kommunikationsoptionen für den Modicon TM221C Logic Controller erhöhen, indem Sie TMC2-Steckmodule hinzufügen.

Weitere Informationen finden Sie im TMC2-Steckmodule – Hardwarehandbuch.

TMC2-Standard-Steckmodule

Die folgende Tabelle gibt die TMC2 -Basissteckmodule mit dem jeweiligen Kanaltyp, Spannungs-/Strombereich und Klemmentyp an:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TMC2AI2	2	Analogeingänge (Spannung oder Strom)	0...10 VDC 0...20 mA oder 4...20 mA	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste
TMC2TI2	2	Analoge Temperatureingänge	Thermoelement-Typ K, J, R, S, B, E, T, N,C 3-Draht-RTD-Typ Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste
TMC2AQ2V	2	Analoge Spannungsausgänge	0...10 VDC	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste
TMC2AQ2C	2	Analoge Stromausgänge	4...20 mA	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste
TMC2SL1 (1)	1	SL (Serielle Leitung)	RS232 oder RS485	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste
(1) Einer Steuerung kann nur ein SL-Steckmodul (TMC2SL1, TMC2CONV01) hinzugefügt werden.				

Anwendungsspezifische TMC2-Steckmodule

Die folgende Tabelle gibt die TMC2 -Basissteckmodule mit dem jeweiligen Kanaltyp, Spannungs-/Strombereich und Klemmentyp an:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TMC2HOIS01	2	Analogeingänge (Spannung oder Strom)	0...10 VDC 0...20 mA oder 4...20 mA	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste
TMC2PACK01	2	Analogeingänge (Spannung oder Strom)	0...10 VDC 0...20 mA oder 4...20 mA	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste
TMC2CONV01 (1)	1	SL (Serielle Leitung)	RS232 oder RS485	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste
(1) Einer Steuerung kann nur ein SL-Steckmodul (TMC2SL1, TMC2CONV01) hinzugefügt werden.				

TM3-Erweiterungsmodule

Einführung

Die Baureihe der TM3-Erweiterungsmodule umfasst:

- Digitalmodule, die folgendermaßen untergliedert werden:
  - Eingangsmodule *(siehe Seite 37)*
  - Ausgangsmodule *(siehe Seite 38)*
  - E/A-Kombimodule *(siehe Seite 40)*
- Analogmodule, die folgendermaßen untergliedert werden:
  - Eingangsmodule *(siehe Seite 41)*
  - Ausgangsmodule *(siehe Seite 42)*
  - E/A-Kombimodule *(siehe Seite 43)*
- Expertenmodule *(siehe Seite 43)*
- Sicherheitsmodule *(siehe Seite 44)*
- Sender- und Empfängermodule *(siehe Seite 45)*

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Dokumenten:

- TM3-E/A-Digitalmodule – Hardwarehandbuch
- TM3-E/A-Analogmodule – Hardwarehandbuch
- TM3-E/A-Expertenmodule – Hardwarehandbuch
- TM3-Sicherheitsmodule – Hardwarehandbuch
- TM3-Sender- und -Empfängermodule – Hardwarehandbuch

Digitale TM3-Eingangsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die digitalen TM3-Eingangserweiterungsmodule mit entsprechendem Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp/Abstand
TM3DI8A	8	Standardeingänge	120 VAC 7,5 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DI8	8	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DI8G	8	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DI16	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DI16G	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp/Abstand
TM3DI16K	16	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	Anschluss HE10 (MIL 20)
TM3DI32K	32	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	Anschluss HE10 (MIL 20)

Digitale TM3-Ausgangsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die digitalen TM3-Ausgangsmodule mit entsprechendem Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp/Abstand
TM3DQ8R	8	Relaisausgänge	24 VDC/240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ8RG	8	Relaisausgänge	24 VDC/240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ8T	8	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ8TG	8	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ8U	8	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ8UG	8	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ16R	16	Relaisausgänge	24 VDC/240 VAC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp/Abstand
TM3DQ16RG	16	Relaisausgänge	24 VDC/240 VAC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16T	16	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16TG	16	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16U	16	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16UG	16	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16TK	16	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	Anschluss HE10 (MIL 20)
TM3DQ16UK	16	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	Anschluss HE10 (MIL 20)
TM3DQ32TK	32	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	Anschlüsse HE10 (MIL 20)
TM3DQ32UK	32	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	Anschlüsse HE10 (MIL 20)

Digitale TM3-E/A-Kombimodule

Die nachstehende Tabelle enthält die TM3-E/A-Kombimodule mit entsprechendem Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp/Abstand
TM3DM8R	4	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
	4	Relaisausgänge	24 VDC/240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	
TM3DM8RG	4	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
	4	Relaisausgänge	24 VDC/240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	
TM3DM24R	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm
	8	Relaisausgänge	24 VDC/240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	
TM3DM24RG	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
	8	Relaisausgänge	24 VDC/240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	

Analoge TM3-Eingangsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die analogen TM3-Eingangserweiterungsmodule mit entsprechenden Daten für Auflösung, Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Auflösung	Kanäle	Kanaltyp	Modus	Klemmentyp/Abstand
TM3AI2H	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	2	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3AI2HG	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	2	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3AI4	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
TM3AI4G	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3AI8	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	8	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA 0...20 mA erweitert 4...20 mA erweitert	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
TM3AI8G	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	8	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA 0...20 mA erweitert 4...20 mA erweitert	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3TI4	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA Thermoelement PT100/1000 NI100/1000	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm

Referenz	Auflösung	Kanäle	Kanaltyp	Modus	Klemmentyp/Abstand
TM3TI4G	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA Thermoelement PT100/1000 NI100/1000	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3TI4D	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	Thermoelement	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
TM3TI4DG	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	Thermoelement	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3TI8T	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	8	Eingänge	Thermoelement NTC / PTC Ohmmeter	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
TM3TI8TG	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	8	Eingänge	Thermoelement NTC / PTC Ohmmeter	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm

Analoge TM3-Ausgangsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die TM3analogen -Ausgangsmodule mit entsprechenden Daten für Auflösung, Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Auflösung	Kanäle	Kanaltyp	Modus	Klemmentyp/Abstand
TM3AQ2	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	2	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3AQ2G	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	2	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3AQ4	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3AQ4G	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm

Analoge TM3-E/A-Kombimodule

Die nachstehende Tabelle enthält die analogen TM3-E/A-Kombimodule mit entsprechenden Daten für Auflösung, Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Auflösung	Kanäle	Kanaltyp	Modus	Klemmentyp/Abstand
TM3AM6	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
		2	Ausgänge		
TM3AM6G	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 3,81 mm
		2	Ausgänge		
TM3TM3	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	2	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA Thermoelement PT100/1000 NI100/1000	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	1	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	
TM3TM3G	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	2	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA Thermoelement PT100/1000 NI100/1000	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	1	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	

TM3 -Expertenmodul

Die nachstehende Tabelle enthält das TM3-Experten-Erweiterungsmodul mit entsprechenden Klemmentypen:

Referenz	Beschreibung	Klemmentyp/Abstand
TM3XTYS4	TeSys-Modul	4 Frontanschlüsse RJ-45 1 Spannungsversorgungsanschluss / 5,08 mm

TM3-Sicherheitsmodule

Diese Tabelle enthält die TM3-Sicherheit-Module *(siehe Modicon TM3, Sicherheitsmodule, Hardwarehandbuch)* mit entsprechendem Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Bestellnummer	Funktion Kategorie	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM3SAC5R	1 Funktion, bis zu Kategorie 3	1 oder 2 (1)	Sicherheitseingang	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start (2)	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC/ 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAC5RG	1 Funktion, bis zu Kategorie 3	1 oder 2 (1)	Sicherheitseingang	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Federklemmenleiste
		Start (2)	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC/ 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAF5R	1 Funktion, bis zu Kategorie 4	2 (1)	Sicherheitseingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC/ 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAF5RG	1 Funktion, bis zu Kategorie 4	2 (1)	Sicherheitseingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Federklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC/ 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAFL5R	2 Funktionen, bis zu Kategorie 3	2 (1)	Sicherheitseingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC/ 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	

(1) Abhängig von externer Verdrahtung
(2) Nicht überwachter Start

Bestellnummer	Funktion Kategorie	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM3SAFL5RG	2 Funktionen, bis zu Kategorie 3	2 (1)	Sicherheitseingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Federklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC/ 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAK6R	3 Funktionen, bis zu Kategorie 4	1 oder 2 (1)	Sicherheitseingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC/ 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAK6RG	3 Funktionen, bis zu Kategorie 4	1 oder 2 (1)	Sicherheitseingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Federklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC/ 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	

(1) Abhängig von externer Verdrahtung
(2) Nicht überwachter Start

TM3-Sender- und Empfängermodule

Die nachstehende Tabelle enthält die TM3-Sender-/Empfänger-Erweiterungsmodule:

Referenz	Beschreibung	Klemmentyp/Abstand
TM3XTRA1	Datensendermodul für dezentrale E/A	1 Frontanschluss RJ-45 1 Schraube für Funktionserdung
TM3XREC1	Datenempfängermodul für dezentrale E/A	1 Frontanschluss RJ-45 Spannungsversorgungsanschluss / 5,08 mm

TM2-Erweiterungsmodule

Überblick

Sie können die Anzahl der E/A für Ihren M221 Logic Controller erhöhen, indem Sie TM2-E/A-Erweiterungsmodule hinzufügen.

Folgende Typen von Elektronikmodulen werden unterstützt:
- Digitale TM2-E/A-Erweiterungsmodule
- Analoge TM2-E/A-Erweiterungsmodule

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Dokumenten:
- Hardwarehandbuch für digitale TM2E/A-Erweiterungsmodule
- Hardwarehandbuch für analoge TM2E/A-Erweiterungsmodule

HINWEIS: TM2-Module können nur in der lokalen Konfiguration verwendet werden und nur dann, wenn in der Konfiguration keine TM3-Sender- und -Empfängermodule vorhanden sind.

HINWEIS: Ein TM2-Modul darf nicht vor einem TM3-Modul montiert werden. Die TM2-Module müssen am Ende der lokalen Konfiguration montiert und konfiguriert werden.

Digitale TM2-Eingangserweiterungsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die kompatiblen TM2digitalen -E/A-Eingangserweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2DAI8DT	8	Standardeingänge	120 VAC 7,5 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DDI8DT	8	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DDI16DT	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DDI16DK	16	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	Anschluss HE10 (MIL 20)
TM2DDI32DK	32	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	Anschluss HE10 (MIL 20)

Digitale TM2-Ausgangserweiterungsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die kompatiblen TM2digitalen -E/A-Ausgangserweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2DRA8RT	8	Relaisausgänge	30 VDC / 240 VAC Max. 2 A	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DRA16RT	16	Relaisausgänge	30 VDC / 240 VAC Max. 2 A	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DDO8UT	8	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 0,3 A je Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DDO8TT	8	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 0,5 A je Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DDO16UK	16	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 0,1 A je Ausgang	Anschluss HE10 (MIL 20)
TM2DDO16TK	16	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 0,4 A je Ausgang	Anschluss HE10 (MIL 20)
TM2DDO32UK	32	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 0,1 A je Ausgang	Anschluss HE10 (MIL 20)
TM2DDO32TK	32	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 0,4 A je Ausgang	Anschluss HE10 (MIL 20)

Digitale TM2-E/A-Kombi-Erweiterungsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die kompatiblen digitalen TM2-E/A-Kombi-Erweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2DMM8DRT	4	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	4	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2DMM24DRF	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Nicht abnehmbare Federklemmenleiste
	8	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	

Analoge TM2-Eingangserweiterungsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die kompatiblen analogen TM2-Eingangserweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2AMI2HT	2	High Level-Eingänge	0...10 VDC 4...20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2AMI2LT	2	Low Level-Eingänge	Thermoelement des Typs J,K,T	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2AMI4LT	4	Analogeingänge	0...10 VDC 0 bis 20 mA PT100/1000 Ni100/1000	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2AMI8HT	8	Analogeingänge	0...20 mA 0...10 VDC	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2ARI8HT	8	Analogeingänge	NTC / PTC	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2ARI8LRJ	8	Analogeingänge	PT100/1000	RJ 11-Anschlüsse
TM2ARI8LT	8	Analogeingänge	PT100/1000	Abnehmbare Schraubklemmenleiste

Analoge TM2-Ausgangserweiterungsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die kompatiblen analogen TM2-Ausgangserweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2AMO1HT	1	Analogausgänge	0...10 VDC 4...20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2AVO2HT	2	Analogausgänge	+/-10 VDC	Abnehmbare Schraubklemmenleiste

Analoge TM2-E/A-Kombi-Erweiterungsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die kompatiblen TM2-E/A-Kombi-Erweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2AMM3HT	2	Analogeingänge	0...10 VDC / 4...20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	1	Analogausgänge	0...10 VDC / 4...20 mA	
TM2AMM6HT	4	Analogeingänge	0...10 VDC / 4...20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	2	Analogausgänge	0...10 VDC / 4...20 mA	
TM2ALM3LT	2	Low Level-Eingänge	Thermoelement J,K,T, PT100	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	1	Analogausgänge	0...10 VDC / 4...20 mA	

Zubehör

Überblick

In diesem Abschnitt werden Zubehör, Kabel und Telefast-Komponenten beschrieben.

Zubehör

Bestellnummer	Beschreibung	Verwendung	Anzahl
TMASD1	SD-Karte *(siehe Seite 74)*	Aktualisierung der Steuerungsfirmware, Speicherung der Daten (Datenprotokollierung), Initialisierung einer Steuerung mit einer neuen Anwendung oder Kopie einer Steuerung (Klon).	1
TMAT2MSET	Satz von 8 abnehmbaren Schraubklemmenleisten: ● 4 x abnehmbare Schraubklemmleisten (Pitch 3.81 mm) mit 11 Klemmenleisten für Eingänge/Ausgänge ● 4 x abnehmbare Schraubklemmleisten (Pitch 3.81 mm) mit 10 Klemmenleisten für Eingänge/Ausgänge	Verbindung der integrierten M221 Logic Controller-E/A.	1
TMAT2MSETG	Satz von 8 abnehmbaren Federklemmenleisten. ● 4 x abnehmbare Federklemmleisten (Pitch 3.81 mm) mit 11 Klemmenleisten für Eingänge/Ausgänge ● 4 x abnehmbare Federklemmleisten (Pitch 3.81 mm) mit 10 Klemmenleisten für Eingänge/Ausgänge	Verbindung der integrierten M221 Logic Controller-E/A.	1
TMAT2PSET	Satz aus 5 abnehmbaren Schraubklemmenleisten.	Verbindung der 24-VDC-Spannungsversorgung.	1
AB1AB8P35	Abschlussklammern	Sichere Befestigung der Steuerung bzw. des Empfängermoduls und der zugehörigen Erweiterungsmodule auf einer Tragschiene (DIN-Schiene).	1
TM2XMTGB	Erdungsschiene	Verbindung von Kabelschirm und Modul mit der Funktionserde.	1

Bestellnummer	Beschreibung	Verwendung	Anzahl
TM200RSRCEMC	Abzieh-Masseklammer	Anbringung und Verbindung der Erde mit der Kabelabschirmung.	25er-Pack
TMAM2	Montagesatz	Montage der Steuerung und der E/A-Module direkt auf einer flachen, vertikalen Schalttafel.	1

Kabel

Bestellnummer	Beschreibung	Details	Länge
BMXXCAUSBH018	Kabelsatz für Terminal-Port/USB-Port	Vom USB-mini-Port des Typs B am TM221C Logic Controller zum USB-Port am PC-Terminal **HINWEIS:** Dieses geschirmte und geerdete USB-Kabel eignet sich für langfristige Verbindungen.	1,8 m (5.9 ft)
BMXXCAUSBH045	Kabelsatz für Terminal-Port/USB-Port	Vom USB-mini-Port des Typs B am TM221M Logic Controller zum USB-Port am PC-Terminal **HINWEIS:** Dieses geschirmte und geerdete USB-Kabel eignet sich für langfristige Verbindungen.	4,5 m (14.8 ft)
TMACBL1	Analogkabel	Mit einem Anschlussstecker ausgestattetes Kabel	1 m (3.28 ft)
TCSMCN3M4F3C2	RS-232-Kabelsatz für serielle Verbindung 1 RJ45-Anschluss und ein 9-poliger SUB-D-Anschluss	Für DTE-Terminals (Drucker)	3 m (9.84 ft)
TCSMCN3M4M3S2	RS-232-Kabelsatz für serielle Verbindung 1 RJ45-Anschluss und ein 9-poliger SUB-D-Anschluss	Für DCE-Terminals (Modems, Konverter)	3 m (9.84 ft)
TWDFCW30K	Digitale E/A-Kabel mit frei liegenden Leitern für 20-polige modulare Steuerung	Kabel mit einem HE10-Steckverbinder an einem Ende (AWG 22/0,34 mm^2)	3 m (9.84 ft)
TWDFCW50K		Kabel mit einem HE10-Steckverbinder an einem Ende (AWG 22/0,34 mm^2)	5 m (16,4 ft)

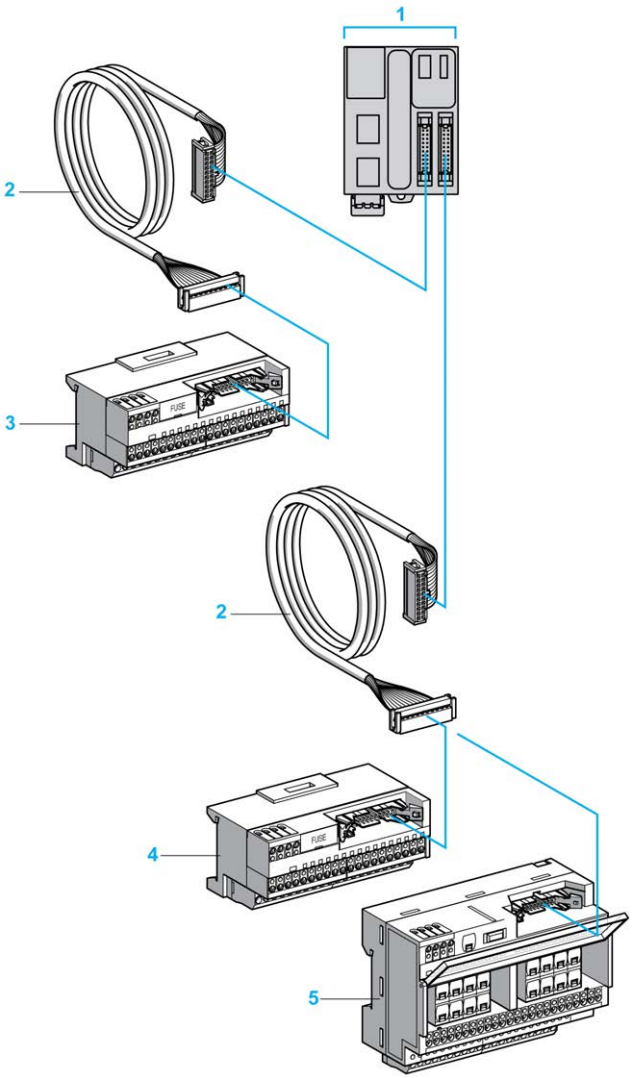
Beschreibung des Kabels TWDFCW••K

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der Kabel TWDFCW30K/50K mit freien Drähten für eine 20-polige Anschlüsse (HE10 oder MIL20):

Abbildung der Kabel	Pin-Anschlussstift	Drahtfarbe
	1	Weiß
	2	Braun
	3	Grün
	4	Gelb
	5	Grau
	6	Rosa
	7	Blau
	8	Rot
	9	Schwarz
	10	Violett
	11	Grau und Rosa
	12	Rot und Blau
	13	Weiß und Grün
	14	Braun und Grün
	15	Weiß und Gelb
	16	Gelb und Braun
	17	Weiß und Grau
	18	Grau und Braun
	19	Weiß und Rosa
	20	Rosa und Braun

Vorverdrahteter Telefast-Anschlussblock

Die nachstehende Abbildung zeigt das Telefast-System:



1 TM221M32TK/TM221ME32TK
2 Mit einem 20-Wege-HE10-Steckverbinder an jedem Ende ausgestattetes Kabel.)
3 16-Kanal-Grundgerät für Eingangserweiterungsmodule.
4 16-Kanal-Grundgerät für Ausgangserweiterungsmodule.
5 16-Kanal-Grundgerät für Ausgangserweiterungsmodule.

Siehe *TM221M Logic Controller Instruction Sheet*.

Kapitel 2
M221 Funktionen

Überblick

In diesem Kapitel werden die Funktionen des Modicon M221 Logic Controller beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Echtzeituhr (RTC)	56
Verwaltung der Eingänge	63
Verwaltung der Ausgänge	67
Run/Stop	71
SD-Karte	74

Echtzeituhr (RTC)

Überblick

Der M221 Logic Controller ist mit einer RTC ausgestattet, die Systemdatum und -uhrzeit übermittelt und Funktionen mit Echtzeituhr-Bedarf unterstützt. Damit die Uhrzeit auch ohne Spannungsversorgung aufrechterhalten werden kann, ist eine nicht-wiederaufladbare Batterie erforderlich (siehe Referenz unten). Eine Batterie-LED an der Frontseite der Steuerung verweist darauf, ob die Batterie leer ist oder fehlt.

Die folgende Tabelle zeigt, wie eine RTC-Abweichung verwaltet wird:

RTC-Merkmal	Beschreibung
RTC-Abweichung	Weniger als 30 Sekunden pro Monat bei 25 °C (77 °F).

Batterie

Die Steuerung verfügt über eine Backup-Batterie.

Bei Ausfall der Spannungsversorgung übernimmt die Backup-Batterie die Verwaltung der Benutzerdaten und der RTC für die Steuerung.

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der Batterie:

Eigenschaften	Beschreibung
Verwendung	Bei einem vorübergehenden Spannungsausfall fungiert die Batterie als Spannungsquelle für die RTC und die Benutzerdaten.
Lebensdauer der Backup-Batterie	Mindestens 1 Jahr bei max. 25 °C (77 °F). Höhere Temperaturen verkürzen die Dauer.
Batterie-Überwachung	Ja
Auswechselbar	Ja
Lebensdauer der Batterie	4 Jahre bei max. 25 °C (77 °F). Höhere Temperaturen verkürzen die Dauer.
Typ der Steuerungsbatterie	Lithium-Kohlenstoffmonofluorid-Batterie, Typ Panasonic BR2032

Einsetzen und Auswechseln der Batterie

Lithium-Batterien sind zwar aufgrund ihres langsamen Entladens und ihrer langen Lebensdauer vorzuziehen, sie stellen jedoch eine Gefahr für Personal, Geräte und Umwelt dar und müssen ordnungsgemäß gehandhabt werden.

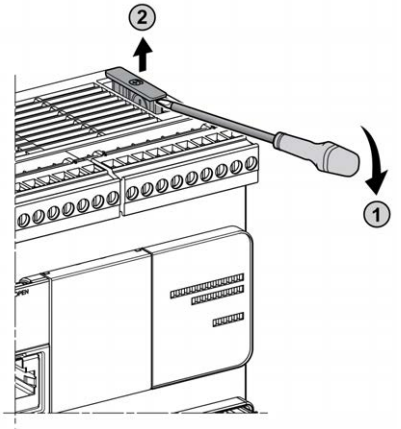
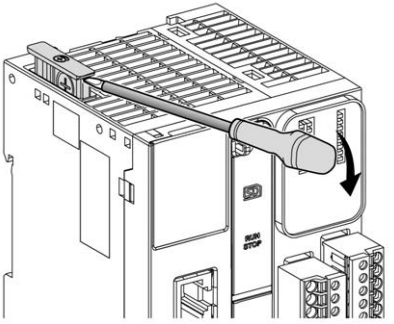
⚠ GEFAHR

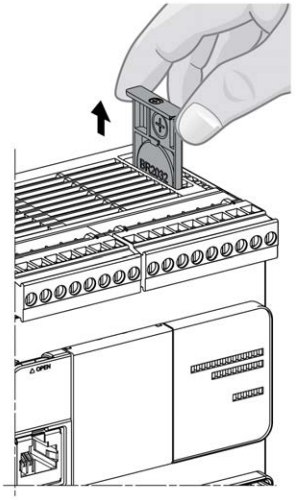
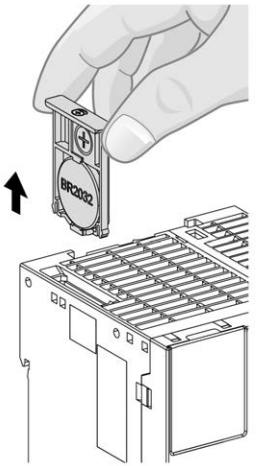
EXPLOSIONS-, BRAND- ODER CHEMISCHE GEFAHR

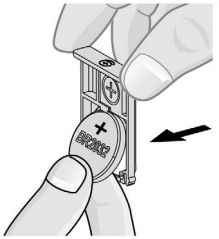
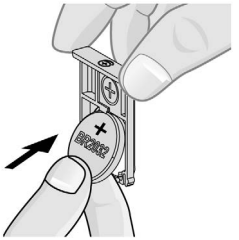
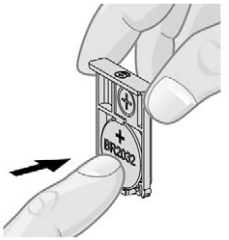
- Alle Batterien sind durch Batterien desselben Typs zu ersetzen.
- Halten Sie sich an alle Anweisungen des Batterieherstellers.
- Entfernen Sie alle herausnehmbaren Batterien, bevor Sie das Gerät entsorgen.
- Verbrauchte Batterien sind ordnungsgemäß zu recyceln bzw. zu entsorgen.
- Schützen Sie die Batterien vor potenziellen Kurzschlüssen.
- Die Batterien dürfen weder aufgeladen noch zerlegt, über 100 °C erhitzt oder verbrannt werden.
- Verwenden Sie ausschließlich Ihre Hände oder isolierte Werkzeuge, wenn Sie Batterien herausnehmen oder auswechseln.
- Achten Sie beim Einlegen und beim Anschluss neuer Batterien auf die richtige Polarität.

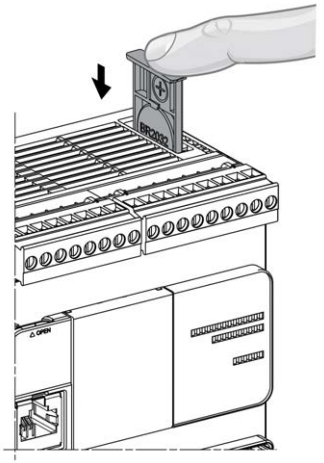
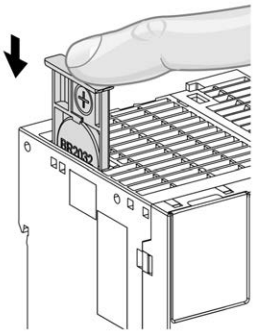
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Halten Sie sich an die nachfolgend aufgeführten Schritte zum Einsetzen oder Auswechseln der Batterie:

Schritt	Aktion
1	Trennen Sie die Spannungszufuhr der Steuerung.
2	Lösen Sie die Batteriehalterung vom TM221C Logic Controller mithilfe eines isolierten Schraubendrehers.  Lösen Sie die Batteriehalterung vom TM221M Logic Controller mithilfe eines isolierten Schraubendrehers. 

Schritt	Aktion
3	Schieben Sie die Batteriehalterung aus dem TM221C Logic Controller.  Schieben Sie die Batteriehalterung aus dem TM221M Logic Controller. 

Schritt	Aktion
4	Entnehmen Sie die Batterie aus ihrer Halterung. 
5	Legen Sie die neue Batterie in die Batteriehalterung ein. Achten Sie dabei auf die Polaritätsmarkierungen auf der Batterie. 
6	Schieben Sie die Batteriehalterung wieder in die Steuerung ein und stellen Sie dabei sicher, dass die Verriegelung mit einem Klicken einrastet. 

Schritt	Aktion
7	Schieben Sie die Batteriehalterung in den TM221C Logic Controller ein.  Schieben Sie die Batteriehalterung in den TM221M Logic Controller ein. 
8	Schalten Sie den M221 Logic Controller ein.
9	Stellen Sie die interne Uhr. Detaillierte Informationen zur internen Uhr finden Sie im EcoStruxure Machine Expert - Basic-Betriebshandbuch *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*.

HINWEIS: Die Batterien in Steuerungen dürfen nur durch Batterien eines in dieser Dokumentation angegebenen Typs ersetzt werden. Andernfalls ist Brand- oder Explosionsgefahr gegeben.

⚠ WARNUNG
BRAND- ODER EXPLOSIONSGEFAHR DURCH UNGEEIGNETE BATTERIEN Wechseln Sie die Batterien nur gegen Batterien eines identischen Typs aus: Panasonic Typ BR2032. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Verwaltung der Eingänge

Überblick

Der M221 Logic Controller verfügt über Digitaleingänge, darunter 4 Schnelleingänge.

Folgende Funktionen können konfiguriert werden:

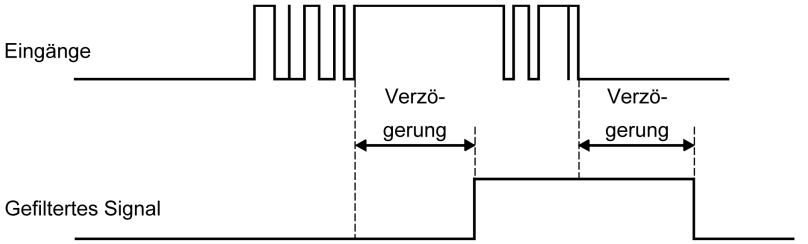
- Filter (je nach der dem Eingang zugeordneten Funktion).
- Die Eingänge **I0** bis **I15** können für die Run/Stop-Funktion verwendet werden.
- Vier Schnelleingänge können für eine Statusspeicherung oder für Ereignisse (steigende Flanke, fallende Flanke oder beides) verwendet und dazu mit einer externen Task verknüpft werden.

HINWEIS: Alle Eingänge können als Standardeingänge eingesetzt werden.

Funktionsweise des Integrator-Filters

Der Filter dient der Reduzierung des Prelleffekts an den Eingängen. Durch die Einstellung eines Filterwerts kann die Steuerung plötzliche Änderungen der Eingangspegel leichter ignorieren, die durch Induktion elektromagnetischer Störungen hervorgerufen wurden.

Das folgende Zeitdiagramm illustriert die Wirkung des Filters:



Verfügbarkeit des Prelleffekt-Filters

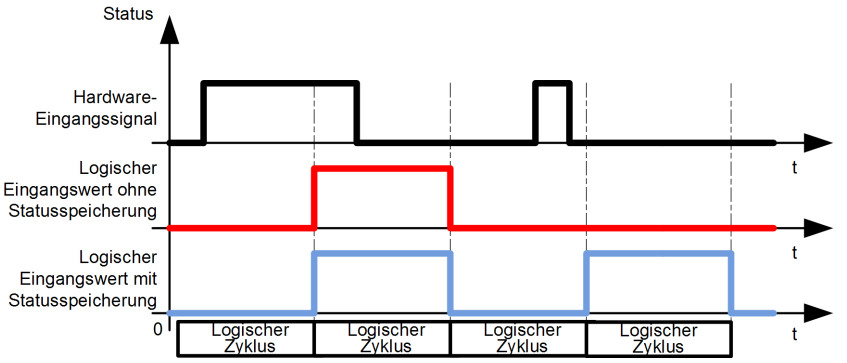
Der Prelleffekt-Filter kann für einen Schnelleingang verwendet werden, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Verwendung zur Statusspeicherung oder für Ereignisse
- Aktivierung der HSC-Funktion

Statusspeicherung

Die Statusspeicherung (Latching) ist eine Funktion, die den schnellen Eingängen des M221 Logic Controller zugewiesen werden kann. Diese Funktion wird verwendet, um jeden Impuls mit einer geringeren Dauer als der Zykluszeit des M221 Logic Controller zu speichern (Latching). Ist ein Impuls kürzer als ein Zyklus, dann speichert die Steuerung den Impuls. Im nächsten Zyklus erfolgt dann eine Aktualisierung. Dieser Speichermechanismus erkennt nur steigende Flanken. Fallende Flanken können nicht gespeichert werden. Die Zuweisung von Eingängen zur Statusspeicherung erfolgt auf der Registerkarte **Konfiguration** in EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Das folgende Zeitdiagramm illustriert die Wirkung der Statusspeicherung:



Ereignis

Ein für Ereignisse konfigurierter Eingang kann einer externen Task zugewiesen werden.

Run/Stop

Die Run/Stop-Funktion ermöglicht den Start bzw. Stopp eines Anwendungsprogramms über einen Eingang. Neben dem integrierten Run/Stop-Schalter können Sie einen (und wirklich nur einen) Eingang als zusätzlichen Run/Stop-Befehl konfigurieren.

Weitere Informationen finden Sie unter Run/Stop *(siehe Seite 71)*.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER MASCHINEN- ODER PROZESSSTART

- Überprüfen Sie den Sicherheitsstatus Ihrer Maschinen- bzw. Prozessumgebung, bevor Sie den Run/Stop-Eingang unter Spannung setzen.
- Verwenden Sie den Run/Stop-Eingang, um den unbeabsichtigten Start von einem entfernten Standort aus zu verhindern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Verfügbarkeit von Funktionen bei der Eingangsverwaltung

Die integrierten Digitaleingänge können Funktionen zugewiesen werden (Run/Stop, Speicherung, Ereignis, Schnellzähler,HSC, PTO). Die keinen Funktionen zugewiesenen Eingänge werden als normale Eingänge verwendet. In der folgenden Tabelle werden die möglichen Zuweisungen der integrierten Digitaleingänge des M221 Logic Controller beschrieben:

Funktion		Einfache Eingangsfunktion			Erweiterte Eingangsfunktion		
		Run/Stop	Statusspeicherung	Ereignis	Schneller Zähler	HSC	PTO(3)
Schneller Eingang	%I0.0	X	–	–	–	%HSC0	–
	%I0.1	X	–	–	–	%HSC0 oder %HSC2(1)	–
Normaler Eingang	%I0.2	X	X	X	%FC0	Preset-Eingang für %HSC0	Ref oder Probe für %PTO0 bis %PTO3
	%I0.3	X	X	X	%FC1	Erfassungseingang für %HSC0	
	%I0.4	X	X	X	%FC2	Erfassungseingang für %HSC1	
	%I0.5	X	X	X	%FC3	Preset-Eingang für %HSC1	
Schneller Eingang	%I0.6	X	–	–	–	%HSC1	–
	%I0.7	X	–	–	–	%HSC1 oder %HSC3(2)	–

X Ja
– Nein

(1) %HSC2 ist verfügbar, wenn %HSC0 als Einphasig oder Not Configured konfiguriert ist.

(2) %HSC3 ist verfügbar, wenn %HSC1 als Einphasig oder Not Configured konfiguriert ist.

(3) PTO-Funktion ist auf Steuerungsreferenzen verfügbar, die Transistorausgänge haben.

Funktion		Einfache Eingangsfunktion			Erweiterte Eingangsfunktion		
		Run/Stop	Statusspeicherung	Ereignis	Schneller Zähler	HSC	PTO(3)
Normaler Eingang (abhängig von Steuerungs-referenz)	%I0.8	X	–	–	–	–	Ref oder Probe für %PT00 bis %PT03 auf TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen
	%I0.9	X	–	–	–	–	
	%I0.10	X	–	–	–	–	–
	%I0.11	X	–	–	–	–	–
	%I0.12	X	–	–	–	–	–
	%I0.13	X	–	–	–	–	–
	%I0.14	X	–	–	–	–	–
	%I0.15	X	–	–	–	–	–
	%I0.16	X	–	–	–	–	–
	%I0.17	X	–	–	–	–	–
	%I0.18	X	–	–	–	–	–
	%I0.19	X	–	–	–	–	–
	%I0.20	X	–	–	–	–	–
	%I0.21	X	–	–	–	–	–
	%I0.22	X	–	–	–	–	–
	%I0.23	X	–	–	–	–	–

X Ja
– Nein
(1) %HSC2 ist verfügbar, wenn %HSC0 als `Einphasig` oder `Not Configured` konfiguriert ist.
(2) %HSC3 ist verfügbar, wenn %HSC1 als `Einphasig` oder `Not Configured` konfiguriert ist.
(3) PTO-Funktion ist auf Steuerungsreferenzen verfügbar, die Transistorausgänge haben.

Verwaltung der Ausgänge

Einführung

Der M221 Logic Controller umfasst sowohl Standard- als auch schnelle Transistorausgänge (PLS/PWM/PTO/FREQGEN).

Für die Transistorausgänge können folgende Ausgangsfunktionen konfiguriert werden:

- Alarmausgang
- HSC (Reflexfunktionen am HSC-Schwellenwert)
- PLS
- PTO
- PWM
- FREQGEN

HINWEIS: Alle Ausgänge können als Standardausgänge verwendet werden.

Verfügbarkeit bei der Ausgangsverwaltung

Die nachstehenden Informationen gelten für die Standard- und die schnellen Transistorausgänge am M221 Logic Controller:

Funktion		Alarmausgang	HSC	PLS/PWM/PTO / FREQGEN
Schneller Ausgang(1)	%Q0.0	X	–	• %PLS0 • %PWM0 • %PTO0 • %FREQGEN0
	%Q0.1	X	–	• %PLS1 • %PWM1 • %PTO(2) • %FREQGEN1

(1) Schnellausgangsfunktionen sind nur auf Steuerungsreferenzen verfügbar, die Transistorausgänge haben.
(2) %PT00-Richtung in CW/CCW-Ausgangsmodus oder %PT01 (nicht verfügbar, wenn %PT00 in CW/CCW-Ausgangsmodus konfiguriert ist) oder %PT0x-Richtung in anderen Fällen
(3) %Q0.2 Und %Q0.3 sind Schnellausgänge bei TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen
(4) %PT02 auf TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen oder %PT0x-Richtung in anderen Fällen.
(5) %PT02-Richtung in CW/CCW-Ausgangsmodus bei TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen oder %PT03 (nicht verfügbar, wenn %PT02 in CW/CCW-Ausgangsmodus konfiguriert) auf TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen oder %PT0x-Richtung in anderen Fällen.

Funktion		Alarmausgang	HSC	PLS/PWM/PTO / FREQGEN
Normaler Ausgang(3) (abhängig von Steuerungsreferenz)	%Q0.2	X	Reflexausgang 0 für %HSC0 oder %HSC2	• %PTO(4) • %FREQGEN2
	%Q0.3	X	Reflexausgang 1 für %HSC0 oder %HSC2	• %PTO(5) • %FREQGEN3
	%Q0.4	X	Reflexausgang 0 für %HSC1 oder %HSC3	%PTOx Richtung
	%Q0.5	X	Reflexausgang 1 für %HSC1 oder %HSC3	%PTOx Richtung
	%Q0.6	X	–	%PTOx Richtung
	%Q0.7	X	–	%PTOx Richtung
	%Q0.8	–	–	%PTOx Richtung
	%Q0.9	–	–	%PTOx Richtung
	%Q0.10	–	–	%PTOx Richtung
	%Q0.11	–	–	%PTOx Richtung
	%Q0.12	–	–	%PTOx Richtung
	%Q0.13	–	–	%PTOx Richtung
	%Q0.14	–	–	%PTOx Richtung
	%Q0.15	–	–	%PTOx Richtung

(1) Schnellausgangsfunktionen sind nur auf Steuerungsreferenzen verfügbar, die Transistorausgänge haben.
(2) %PT00-Richtung in CW/CCW-Ausgangsmodus oder %PT01 (nicht verfügbar, wenn %PT00 in CW/CCW-Ausgangsmodus konfiguriert ist) oder %PTOx-Richtung in anderen Fällen
(3) %Q0.2 Und %Q0.3 sind Schnellausgänge bei TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen
(4) %PT02 auf TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen oder %PTOx-Richtung in anderen Fällen.
(5) %PT02-Richtung in CW/CCW-Ausgangsmodus bei TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen oder %PT03 (nicht verfügbar, wenn %PT02 in CW/CCW-Ausgangsmodus konfiguriert) auf TM221C40U- und TM221CE40U-Steuerungen oder %PTOx-Richtung in anderen Fällen.

Fehlerausweichmodi (Verhalten der Ausgänge im Stop-Betrieb)

Wenn die Steuerung aus einem beliebigen Grund in den Zustand STOPPED oder in einen der Ausnahmezustände wechselt, werden die lokalen (integrierten oder Erweiterungs-) Ausgänge auf den in der Anwendung definierten **Standardwert** gesetzt.

Im Falle von PTO-Ausgängen, werden die Fehlerwerte auf 0 Logic (0 VDC) forciert und diese Werte können nicht geändert werden.

Kurzschluss oder Überstrom an Transistorausgängen

Ausgänge werden in Gruppen zu je maximal 4 zusammengefasst (weniger, wenn die Gesamtanzahl der Ausgänge der Steuerung nicht einem Vielfachen von 4 entspricht):

- **Q0...Q3**
- **Q4...Q7**
- **Q8...Q11**
- **Q12...Q15**

Wenn ein Kurzschluss oder eine Überlast erkannt und das Systembit %S49 auf 1 gesetzt wird, wird die Gruppe der 4 Ausgänge auf 0 gesetzt. Es findet regelmäßig eine erneute Aktivierung statt (etwa 1 s). Nur der Kurzschluss auf einem zwischen 1 und 0 V eingestellten Ausgang wird festgestellt. Der Kurzschluss auf einem zwischen 0 und 24 V eingestellten Ausgang wird nicht festgestellt.

HINWEIS: Standardmäßig ist %S49 auf 0 gesetzt.

In der folgenden Tabelle werden die Aktionen beschrieben, die durch einen Kurzschluss oder eine Überlast an den Transistorausgängen Q0 bis Q3 ausgelöst werden:

Wenn...	dann...
ein Kurzschluss bei 0 V an Transistorausgängen vorliegt,	wechseln die Transistorausgänge automatisch in den Überstrom- oder Überhitzungsschutzmodus. Weitere Informationen finden Sie in den Verdrahtungsplänen für Transistorausgänge.

Im Falle einer Überlast oder eines Kurzschlusses wird die Gruppe von Ausgängen automatisch gemeinsam in den Temperaturschutzmodus gesetzt (alle Ausgänge in der Gruppe werden auf 0 gesetzt) und dann in regelmäßigen Abständen (jede Sekunde) erneut aktiviert, um den Verbindungsstatus zu testen. Dabei werden allerdings Kenntnisse über die Auswirkungen einer Reaktivierung auf die Maschine und die gesteuerten Prozesse vorausgesetzt.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER MASCHINENSTART

Unterbinden Sie das automatische Wiedereinschalten der Ausgänge, falls dieses Verhalten für die Maschine oder den Prozess nicht wünschenswert ist.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Die Funktion zur automatischen Neuaktivierung kann über das Systembit %S49 deaktiviert werden. Weitere Informationen finden Sie im Programmierhandbuch Ihrer Steuerung.

Kurzschluss oder Überstrom an Sink-Transistorausgängen

Sink-Transistorausgänge (Strom ziehend) weisen keinen internen Schutz gegen Überlast oder Kurzschlüsse auf.

In der folgenden Tabelle werden die Aktionen beschrieben, die durch einen Kurzschluss oder eine Überlast an den Sink-Transistorausgängen ausgelöst werden:

Wenn...	dann...
ein Kurzschluss oder eine Überlast bei 0 V oder 24 V an Sink-Transistorausgängen vorliegt,	werden keine Aktionen ausgelöst und es wird kein Fehler erkannt.

Weitere Informationen finden Sie in den Verdrahtungsplänen für Transistorausgänge *(siehe Seite 257)*.

Kurzschluss oder Überstrom an Relaisausgängen

Relaisausgänge weisen keinen internen Schutz gegen Überlast oder Kurzschlüsse auf.

In der folgenden Tabelle werden die Aktionen beschrieben, die durch einen Kurzschluss oder eine Überlast an den Relaisausgängen ausgelöst werden:

Wenn...	dann...
ein Kurzschluss oder eine Überlast bei 0 V oder 24 V an Relaisausgängen vorliegt,	werden keine Aktionen ausgelöst und es wird kein Fehler erkannt. Weitere Informationen finden Sie in Verdrahtungsplänen für Relaisausgänge.

Bei Relaisausgängen handelt es sich um elektromechanische Schalter, die erhebliche Mengen von Strom und Spannung führen können. Alle elektromechanischen Geräte haben eine begrenzte Lebensdauer und müssen so installiert werden, dass die Möglichkeit unbeabsichtigter Folgen auf ein Minimum beschränkt wird.

⚠ WARNUNG

NICHT FUNKTIONSFÄHIGE AUSGÄNGE

Bei Gefahr für Personal und/oder Geräte sind geeignete externe Sicherheitssperren an Ausgängen zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Run/Stop

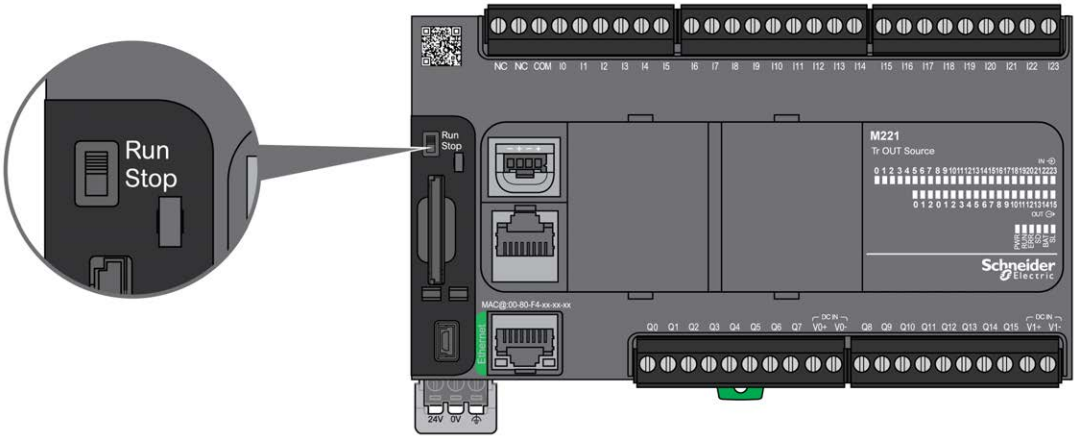
Run/Stop

Der M221 Logic Controller kann extern bedient werden:

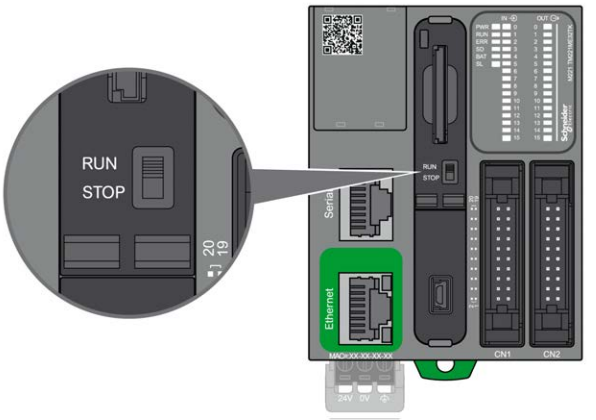
- Über einen physischen Run/Stop-Schalter
- Durch einen Run/Stop *(siehe Seite 64)*-Vorgang über einen dedizierten Digitaleingang gemäß der Konfiguration in der Software. Weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration der Digitaleingänge *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
- Über einen EcoStruxure Machine Expert - Basic-Softwarebefehl
- Über eine dezentrale Grafikanzeige (Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display *(siehe Modicon TMH2GDB, Grafisches Bedienterminal, Benutzerhandbuch)*)

Der M221 Logic Controller ist mit einem physischen Run/Stop-Schalter ausgerüstet, über den die Steuerung in den RUN- oder STOP-Zustand geschaltet werden kann.

Die folgende Abbildung zeigt die Position des Run/Stop-Schalters am TM221C Logic Controller:



Die folgende Abbildung zeigt die Position des Run/Stop-Schalters am TM221M Logic Controller:



Die Interaktion der externen Bedienvorgänge mit dem Steuerungsstatus wird in der nachstehenden Tabelle im Überblick vorgestellt:

		Integrierter Run/Stop-Hardwareschalter		
		Schalter auf Stop	**Übergang Stop zu Run**	**Schalter auf Run**
Über die Software konfigurierbarer Run/Stop-Digitaleingang	**Keiner**	STOP Ignoriert externe Run/Stop-Befehle[2].	Bewirkt den Übergang in den RUN-Betrieb[1].	Akzeptiert externe Run/Stop-Befehle[2].
	Status 0	STOP Ignoriert externe Run/Stop-Befehle[2].	STOP Ignoriert externe Run/Stop-Befehle[2].	STOP Ignoriert externe Run/Stop-Befehle[2].
	Steigende Flanke	STOP Ignoriert externe Run/Stop-Befehle[2].	Bewirkt den Übergang in den RUN-Betrieb[1].	Bewirkt den Übergang in den RUN-Betrieb[1].
	Status 1	STOP Ignoriert externe Run/Stop-Befehle[2].	Bewirkt den Übergang in den RUN-Betrieb[1].	Akzeptiert externe Run/Stop-Befehle[2].

[1] Weitere Informationen finden Sie unter Steuerungszustände und Verhalten *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

[2] Über die Online-Schaltfläche in EcoStruxure Machine Expert - Basic oder eine dezentrale Grafikanzeige (Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display) gesendete externe Run/Stop-Befehle

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER MASCHINEN- ODER PROZESSSTART

- Prüfen Sie den Sicherheitszustand der Maschinen- oder Prozessumgebung, bevor Sie den Run/Stop-Eingang unter Spannung setzen oder den Run/Stop-Schalter betätigen.
- Verwenden Sie den Run/Stop-Eingang, um einen unbeabsichtigten Start ausgehend von einem dezentralen Standort oder eine versehentliche Betätigung des Run/Stop-Schalters zu vermeiden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

SD-Karte

Überblick

Halten Sie sich bei der Handhabung von SD-Karten an die nachstehenden Anweisungen, um die Beschädigung der karteninternen Daten oder eine Funktionsstörung der SD-Karte zu vermeiden:

HINWEIS
VERLUST VON ANWENDUNGSDATEN ● Lagern Sie die SD-Karte nicht an Orten mit statischer Elektrizität oder potenziellen elektromagnetischen Wellen. ● Setzen Sie die SD-Karte keiner direkten Sonneneinstrahlung aus und lagern Sie sie nicht in der Nähe von Heizungen oder anderen Orten, an denen hohe Temperaturen auftreten können. ● Biegen Sie die SD-Karte nicht. ● Lassen Sie die SD-Karte nicht fallen oder gegen einen anderen Gegenstand prallen. ● Schützen Sie die SD-Karte vor Feuchtigkeit. ● Berühren Sie die Anschlüsse der SD-Karte nicht. ● Zerlegen oder modifizieren Sie die SD-Karte nicht. ● Verwenden Sie ausschließlich FAT- oder FAT32-formatierte SD-Karten. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

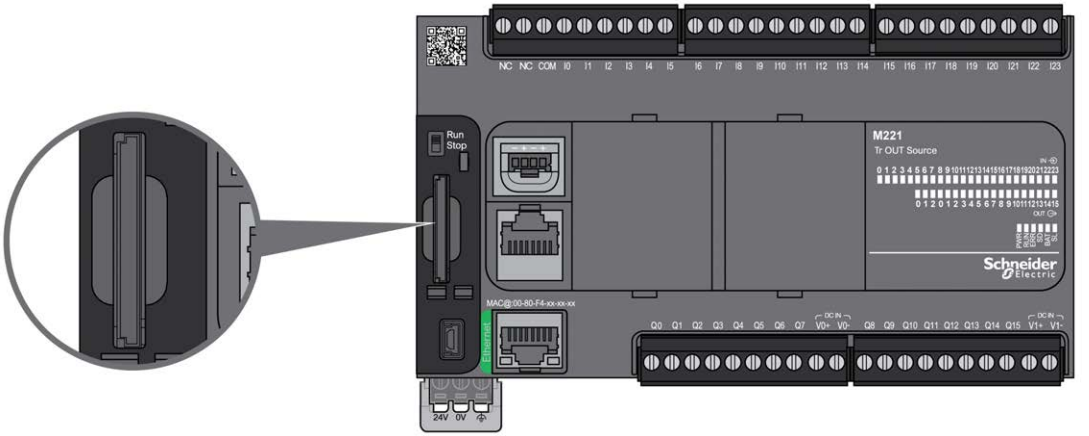
Der M221 Logic Controller erkennt keine SD-Karten mit NTFS-Format. Formatieren Sie die SD-Karte auf Ihrem Computer mit FAT oder FAT32.

Bei Verwendung des M221 Logic Controllers mit einer SD-Karte ist Folgendes zu beachten, um den Verlust wertvoller Daten zu vermeiden:

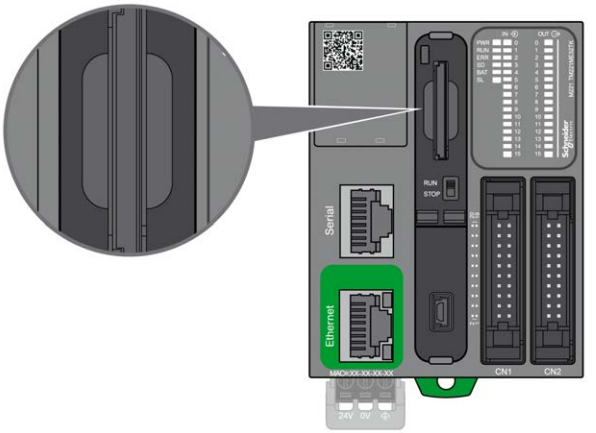
- Es kann jederzeit zu einem unbeabsichtigten Datenverlust kommen. Verloren gegangene - Daten können nicht wiederhergestellt werden.
- Wenn Sie die SD-Karte gewaltsam herausziehen, können die darauf gespeicherten Daten beschädigt werden.
- Die Entnahme einer SD-Karte, auf die gerade zugegriffen wird, kann die Beschädigung der SD-Karte oder der enthaltenen Daten zur Folge haben.
- Wenn die SD-Karte beim Einführen in die Steuerung nicht ordnungsgemäß positioniert wird, kann es zu einer Beschädigung der Daten auf der Karte und in der Steuerung kommen.

HINWEIS
VERLUST VON ANWENDUNGSDATEN ● Sichern Sie die Daten auf der SD-Karte regelmäßig. ● Während des Zugriffs auf eine SD-Karte darf die Steuerung weder von der Spannungszufuhr getrennt noch zurückgesetzt werden, und die SD-Karte darf nicht eingeführt oder entfernt werden. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

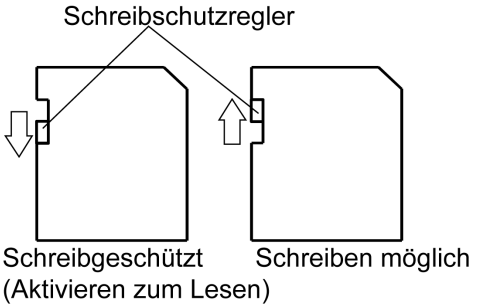
Die nachstehende Abbildung zeigt den SD-Kartensteckplatz des TM221C Logic Controller:

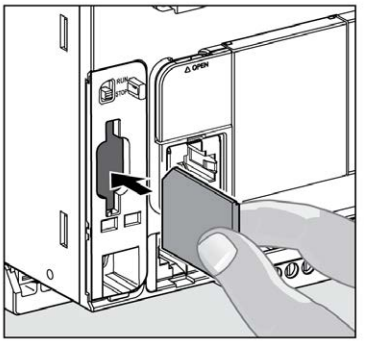
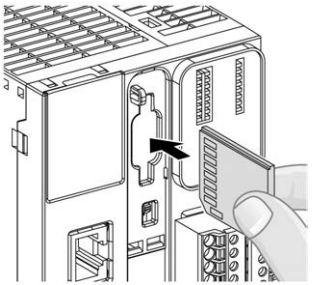


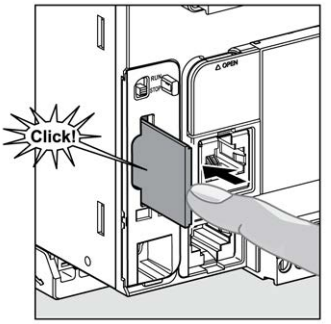
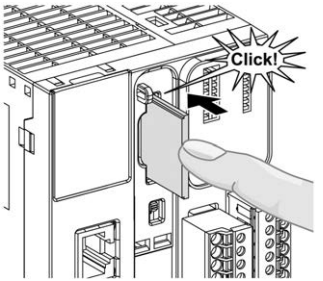
Die nachstehende Abbildung zeigt den SD-Kartensteckplatz des TM221M Logic Controller:



Mit dem Schreibschutzschieber können Sie Schreibvorgänge auf der SD-Karte unterbinden. Drücken Sie den Schieber wie in der Abbildung nach oben, um den Schreibschutz aufzuheben und Schreibvorgänge auf der SD-Karte zuzulassen. Vor der Verwendung einer SD-Karte sollten Sie sich die Anweisungen des Herstellers durchlesen.



Schritt	Aktion
1	Schieben Sie die SD-Karte in den SD-Kartensteckplatz des TM221C Logic Controller ein:  Schieben Sie die SD-Karte in den SD-Kartensteckplatz des TM221M Logic Controller ein: 

Schritt	Aktion
2	Drücken Sie die Karte nach innen, bis ein Klicken zu hören ist (TM221C Logic Controller):  Drücken Sie die Karte nach innen, bis ein Klicken zu hören ist (TM221M Logic Controller): 

Merkmale des SK-Kartensteckplatzes

Aspekt	Eigenschaften	Beschreibung
Unterstützter Typ	Standardkapazität	SD (SDSC)
	Hohe Kapazität	SDHC
Globaler Speicher	Größe	Max. 32 GB.
Speicheraufbau	Größe der Anwendungssicherung	64 MB
	Größe der Datenspeicherung	1,93 GB
Robustheit	Schreib-/Löschzyklen (typisch)	100.000
	Betriebstemperatur	-40...+85 °C (-40...+185 °F)
	Dauer der Dateispeicherung	10 Jahre

Merkmale der SD-Karte TMASD1

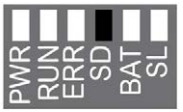
Eigenschaften	Beschreibung
Unterstützte Entnahmevorgänge	Mindestens 1000 Male
Dauer der Dateispeicherung	10 Jahre bei 25 °C (77 °F)
Flash-Speichertyp	SLC NAND
Speichergröße	256 MB
Betriebstemperatur	–10 bis +85 °C (14 bis 185 °F)
Lagertemperatur	-25… +85°C (-13...185 °F)
Relative Feuchtigkeit	Max. 95 %, nicht kondensierend
Schreib-/Löschzyklen	ca. 3.000.000

HINWEIS: TMASD1 wurde umfassenden Tests in Verbindung mit der Steuerung unterzogen. Für andere im Handel erhältliche Karten wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Handelsvertreter.

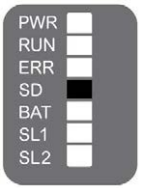
HINWEIS: Die SD-Karte kann direkt mit Ihrem PC verwendet werden.

Status-LED

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs am TM221C Logic Controller:



Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs am TM221M Logic Controller:



In der folgenden Tabelle wird die Status-LED der SD-Karte beschrieben:

Bezeichnung	Beschreibung	LED		
		Farbe	Status	Beschreibung
SD	SD-Karte	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff auf die Karte erfolgt.
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.

Kapitel 3
M221 – Installation

Überblick

Dieses Kapitel enthält installationsspezifische Sicherheitsrichtlinien, Geräteabmessungen, Montageanweisungen und umgebungsbezogene Kenndaten.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
3.1	M221 Logic Controller– Allgemeine Implementierungsregeln	82
3.2	Installation des M221 Logic Controller	88
3.3	M221 – Elektrische Anforderungen	107

Abschnitt 3.1
M221 Logic Controller– Allgemeine Implementierungsregeln

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Umgebungskenndaten	83
Zertifizierungen und Normen	87

Umgebungskenndaten

Gehäuseanforderungen

Die Komponenten des M221 Logic Controller-Systems entsprechen Industriegeräten der Zone B, Klasse A gemäß dem Standard IEC/CISPR Veröffentlichung 11. Wenn sie in einer anderen als der in diesem Standard beschriebenen Umgebung bzw. in einer Umgebung eingesetzt werden, die nicht den Spezifikationen in diesem Handbuch entspricht, wird die elektromagnetische Verträglichkeit bei leitungsgeführten Störungen und/oder Störstrahlungen ggf. gemindert.

Alle Komponenten des M221 Logic Controller-Systems entsprechen den Anforderungen der Europäischen Gemeinschaft (EG) für offene Geräte gemäß IEC/EN 61131-2. Sie müssen in einem Gehäuse installiert werden, das für die spezifischen Umgebungsbedingungen konzipiert wurde. Nur so kann ein unbeabsichtigter Kontakt mit gefährlichen Spannungen vermieden werden. Verwenden Sie ein Metallgehäuse, um die elektromagnetische Störfestigkeit Ihres M221 Logic Controller-Systems zu verbessern. Die Gehäuse sollten über einen Verriegelungsmechanismus mit Schlüssel verfügen, um unberechtigten Zugriff zu begrenzen.

Umgebungskenndaten

Alle Komponenten desM221 Logic Controller-Systems sind zwischen der internen elektronischen Schaltung und den Ein-/Ausgangskanälen innerhalb der angegebenen und in diesen Umgebungskenndaten beschriebenen Grenzen elektrisch isoliert. Weitere Informationen zur elektrischen Isolierung können Sie den technischen Daten Ihrer Steuerung weiter hinten im vorliegenden Dokument entnehmen. Die Geräte entsprechen den in nachstehender Tabelle angegebenen CE-Anforderungen. Die Geräte sind für eine Verwendung in industriellen Umgebungen mit dem Verschmutzungsgrad 2 vorgesehen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Die nachstehende Tabelle enthält die allgemeinen umgebungsspezifischen Kenndaten:

Eigenschaft	Min. Spezifikation	Testbereich	
Standardkonformität	IEC/EN 61010-2-201	–	
Umgebungstemperatur	–	Waagrechte Einbaulage	-10 bis 55 °C (14 bis 131 °F)
	–	Vertikaler Einbau	-10 bis 50 °C (14 bis 122 °F) -10 bis 35 °C (14 bis 95 °F)
Temperatur bei Lagerung	–	-25 bis 70 °C (13 bis 158 °F)	
Relative Luftfeuchtigkeit	–	Transport und Lagerung	10 bis 95 % (nicht kondensierend)
		Betrieb	10 bis 95 % (nicht kondensierend)
Verschmutzungsgrad	IEC/EN 60664-1	2	
Schutzart	IEC/EN 61131-2	IP20 mit angebrachten Schutzabdeckungen	
Korrosionsfestigkeit	–	Atmosphäre frei von korrosiven Gasen	
Betriebshöhe	–	0 bis 2000 m (0 bis 6560 ft)	
Lagerhöhe	–	0 bis 3000 m (0 bis 9843 ft)	
Rüttelfestigkeit	IEC/EN 61131-2	Montage auf Schalttafel oder Tragschiene (DIN-Schiene)	3,5 mm (0.13 in), feste Amplitude von 5 bis 8,4 Hz 29,4 m/s^2 oder 96.45 ft/s^2 (3 g_n), feste Beschleunigung von 8,4 bis 150 Hz
Mechanische Schockfestigkeit	–	147 m/s^2 oder 482.28 ft/s^2 (15 g_n) für eine Dauer von 11 ms 98 m/s^2 oder 32.15 ft/s^2 (10 g_n) für eine Dauer von 11 ms (bei M221 Logic Controller mit Relaisausgängen)	

HINWEIS: Die geprüften Bereiche können Werte anzeigen, die über die der IEC-Norm hinausgehen. Unsere internen Standards bestimmen jedoch, was für die industrielle Umgebung notwendig ist. Wir halten uns jedoch in allen Fällen an die Mindestspezifikation (falls angegeben).

Elektromagnetische Störempfindlichkeit

Das M221 Logic Controller-System entspricht den in nachstehender Tabelle angegebenen Kenndaten zur elektromagnetischen Störempfindlichkeit:

Eigenschaft	Min. Spezifikation	Testreihe		
Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladung	IEC/EN 61000-4-2	8 kV (Luftentladung) 4 kV (Kontaktentladung)		
Störfestigkeit gegen abgestrahlte elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-3	10 V/m (80 bis 1000 MHz) 3 V/m (1,4 bis 2 GHz) 1 V/m (2 bis 3 GHz)		
Störfestigkeit gegen Magnetfelder	IEC/EN 61000-4-8	30 A/m 50 Hz, 60 Hz		
Störfestigkeit gegen Störimpulse	IEC/EN 61000-4-4	–	CM[1] und DM[2]	
		AC/DC-Spannungsleitungen	2 kV	
		Relaisausgänge	2 kV	
		24-VDC-E/A	1 kV	
		Analoge E/A	1 kV	
		Kommunikationsleitung	1 kV	
Störfestigkeit gegen Stoßspannungen	IEC/EN 61000-4-5 IEC/EN 61131-2	–	CM[1]	DM[2]
		DC-Spannungsleitungen	1 kV	0,5 kV
		AC-Spannungsleitungen	2 kV	1 kV
		Relaisausgänge	2 kV	1 kV
		24-VDC-E/A	1 kV	–
		Geschirmtes Kabel (zwischen Schirmung und Erde)	1 kV	–
Induzierte elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-6	10 Veff (0,15 bis 80 MHz)		

1 Gleichtakt
2 Gegentakt

HINWEIS: Die geprüften Bereiche können Werte anzeigen, die über die der IEC-Norm hinausgehen. Unsere internen Standards bestimmen jedoch, was für die industrielle Umgebung notwendig ist. Wir halten uns jedoch in allen Fällen an die Mindestspezifikation (falls angegeben).

Eigenschaft	Min. Spezifikation	Testreihe
Leitungsgebundene Emission	IEC 61000 -6 -4	AC-Spannungsleitung: ● 0,15 bis 0,5 MHz: 79 dBµV/m QP / 66 dBµV/m AV ● 0,5 bis 300 MHz: 73 dBµV/m QP/60 dBµV/m AV AC/DC-Spannungsleitung: ● 10 bis 150 kHz: 120 bis 69 dBµV/m QP ● 150 bis 1500 kHz: 79 bis 63 dBµV/m QP ● 1,5 bis 30 MHz: 63 dBµV/m QP
Strahlungsvermittelte Emission	IEC 61000 -6 -4	30 bis 230 MHz: 40 dBµV/m QP 230 bis 1000 MHz: 47 dBµV/m QP

1 Gleichtakt
2 Gegentakt

HINWEIS: Die geprüften Bereiche können Werte anzeigen, die über die der IEC-Norm hinausgehen. Unsere internen Standards bestimmen jedoch, was für die industrielle Umgebung notwendig ist. Wir halten uns jedoch in allen Fällen an die Mindestspezifikation (falls angegeben).

Zertifizierungen und Normen

Einführung

Die M221 Logic Controller entsprechen den einschlägigen nationalen und internationalen Normen für elektronische industrielle Steuerungsgeräte:

- IEC/EN 61131-2
- UL 508

Die M221-Logic Controllers verfügen über folgende Konformitätszeichen:

- CE
- CSA (außer für TM221C•••U)
- EAC
- RCM
- UL
- cCSAus Gefahrenzone (außer für TM221C•••U)

Informationen zur Produktkonformität sowie Umwelthinweise (RoHS, REACH, PEP, EOLI usw.) finden Sie unter *www.schneider-electric.com/green-premium*.

Abschnitt 3.2
Installation des M221 Logic Controller

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Anforderungen an Installation und Wartung	89
Montagepositionen und Abstände für den TM221C Logic Controller	92
Montagepositionen und Abstände für den TM221M Logic Controller	95
Tragschiene (DIN-Schiene)	98
Montage und Demontage der Steuerung mit Erweiterungsmodulen	102
Direkte Montage auf einer Schalttafel	105

Anforderungen an Installation und Wartung

Vor dem Start

Machen Sie sich mit diesem Kapitel vertraut, bevor Sie mit der Installation Ihres Systems beginnen.

Die Nutzung und Anwendung der enthaltenen Informationen setzt Fachkenntnisse in Bezug auf die Konzeption und Programmierung automatisierter Steuerungssysteme voraus. Nur Sie als Benutzer, Maschinenbauer oder -integrator sind mit allen Bedingungen und Faktoren vertraut, die bei der Installation, der Einrichtung, dem Betrieb und der Wartung der Maschine bzw. des Prozesses zum Tragen kommen. Demzufolge sind allein Sie in der Lage, die Automatisierungskomponenten und zugehörigen Betriebsmittel sowie die angemessenen Sicherheitsvorkehrungen und Verriegelungen zu identifizieren, die einen effektiven und störungsfreien Betrieb gewährleisten. Beachten Sie bei der Auswahl der Automatisierungs- und Steuerungskomponenten sowie aller zugehörigen Betriebsmittel und Software alle geltenden örtlichen, regionalen und landesspezifischen Normen und/oder Vorschriften.

Achten Sie dabei insbesondere auf die Konformität mit allen Sicherheitsvorgaben, elektrischen Anforderungen und normativen Standards, die bei der Verwendung dieser Komponenten auf Ihre Maschine oder Ihren Prozess zutreffen.

Trennen der Spannungsversorgung

Alle Optionen und Module sollten vor der Installation des Steuerungssystems auf einer Montageschiene, einer Montageplatte oder einer Schalttafel montiert und installiert werden. Entfernen Sie das Steuerungssystem vor der Demontage des Geräts von seiner Montageschiene, -platte oder -tafel.

⚠⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Hinweise zur Programmierung

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Betriebsumgebung

Neben den **umgebungsspezifischen Kenndaten** finden Sie in den **produktspezifischen Informationen** am Anfang dieses Dokuments wichtige Hinweise zur Installation des Geräts an explosionsgefährdeten Standorten.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Installieren und betreiben Sie dieses Gerät gemäß den Umgebungsbedingungen, die in den Umgebungskenndaten angegeben sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Wichtige Hinweise zur Installation

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Bei Gefahr für Personal und/oder Geräte sind geeignete Sicherheitssperren zu verwenden.
- Installieren und betreiben Sie dieses Gerät in einem Schaltschrank mit einer für den Einsatzort geeigneten Schutzart, der mit einer kodierten Sperre oder einem Verriegelungsmechanismus abgeschlossen werden kann.
- Verwenden Sie die Sensoren- und Aktorennetzteile ausschließlich zur Stromversorgung der an das Modul angeschlossenen Sensoren oder Aktoren.
- Netzleitung und Ausgangsschaltungen müssen gemäß lokalen und nationalen Vorschriften für den Nennstrom und die Nennspannung des jeweiligen Geräts verdrahtet und mit einer Sicherung abgesichert sein.
- Verwenden Sie dieses Gerät nicht für sicherheitskritische Maschinenfunktionen, sofern das Gerät nicht anderweitig explizit für einen Einsatz zur Funktionssicherheit ausgewiesen ist und allen geltenden Vorschriften und Normen entspricht.
- Dieses Gerät darf weder zerlegt noch repariert oder verändert werden.
- Verbinden Sie keine Drähte mit reservierten, ungenutzten Anschlüssen oder mit Anschlüssen, die alss No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Sicherungen des Typs JDYX2 oder JDYX8 sind UL-zertifiziert und CSA-zugelassen.

Montagepositionen und Abstände für den TM221C Logic Controller

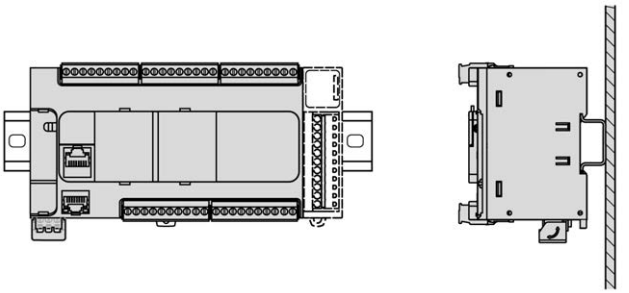
Einführung

In diesem Abschnitt werden die Positionen für die Montage des TM221C Logic Controller beschrieben.

HINWEIS: Lassen Sie ausreichend Abstand, um eine angemessene Belüftung und die Einhaltung der Betriebstemperatur zu gewährleisten, wie in den Umgebungskenndaten *(siehe Seite 83)* beschrieben.

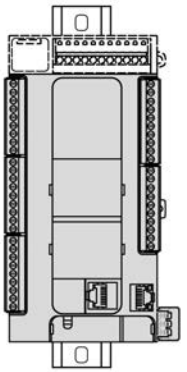
Korrekte Montageposition

Wenn möglich, sollte der TM221C Logic Controller wie in der nachstehenden Abbildung gezeigt horizontal auf einer vertikalen Fläche montiert werden:



Akzeptable Montagepositionen

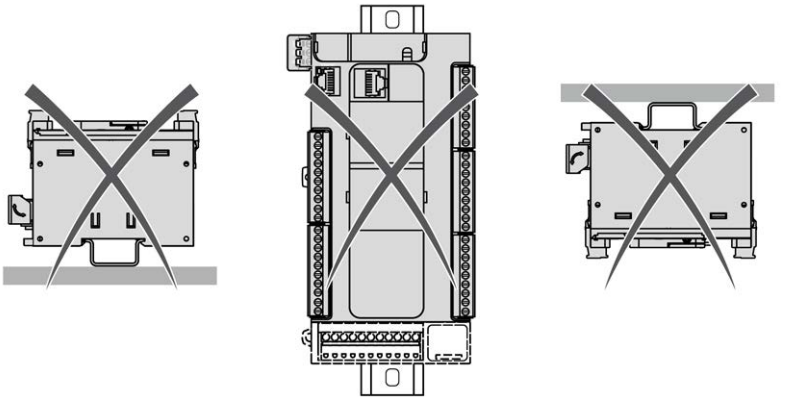
Der TM221C Logic Controller kann aber auch wie unten gezeigt mit einer Herabsetzung der Temperatur vertikal auf einer vertikalen Fläche montiert werden.



HINWEIS: Erweiterungsmodule müssen über der Logiksteuerung angebracht werden.

Falsche Montageposition

Der TM221C Logic Controller sollte ausschließlich wie in der Abbildung Richtige Montageposition *(siehe Seite 92)* angebracht werden. Die nachstehenden Abbildungen zeigen unsachgemäße Montagepositionen.



Mindestabstände

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Platzieren Sie die Geräte, die am meisten Wärme abgeben, oben im Schrank, und sorgen Sie für ausreichende Belüftung.
- Montieren Sie dieses Gerät nicht neben oder über anderen Geräten, die Überhitzungen verursachen könnten.
- Installieren Sie das Gerät an einer Stelle, die den erforderlichen Mindestabstand zu allen umliegenden Aufbauten und Geräten gemäß den Angaben in diesem Dokument gewährleistet.
- Installieren Sie das Gerät in Übereinstimmung mit den technischen Kenndaten in der zugehörigen Dokumentation.

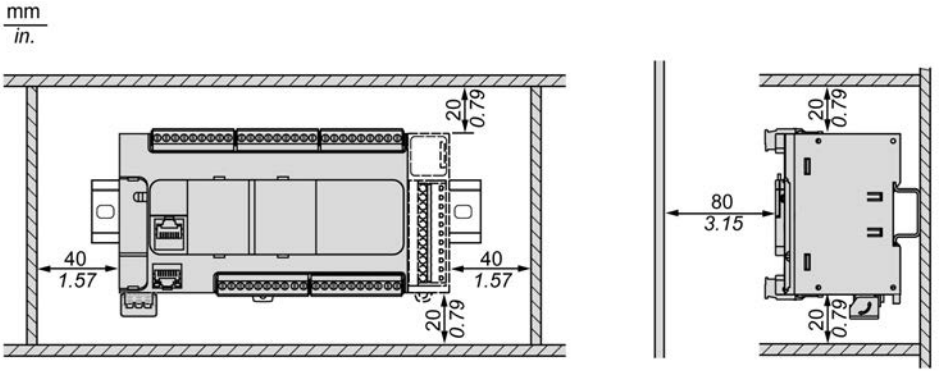
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Der M221 Logic Controller wurde als Produkt gemäß IP20 entwickelt und muss in einem Gehäuse installiert werden. Bei der Installation des Produkts müssen die erforderlichen Abstände eingehalten werden.

Es gibt 3 Arten von Abständen:

- Zwischen dem M221 Logic Controller und allen Seitenwänden des Schranks (einschließlich der Schalttafeltür).
- Zwischen den Klemmenleisten des M221 Logic Controller und den Kabelführungen. Dieser Abstand verringert elektromagnetische Störungen zwischen der Steuerung und den Kabelkanälen.
- Zwischen dem M221 Logic Controller und anderen Wärme erzeugenden Geräte, die im selben Schrank untergebracht sind.

Die nachstehende Abbildung zeigt die für alle TM221C Logic Controller-Referenzen geltenden Mindestabstände:



Montagepositionen und Abstände für den TM221M Logic Controller

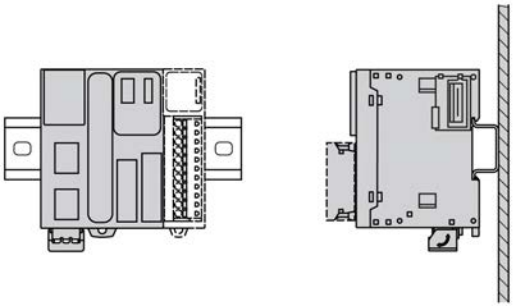
Einführung

In diesem Abschnitt werden die Positionen für die Montage des M221 Logic Controller beschrieben.

HINWEIS: Lassen Sie ausreichend Abstand, um eine angemessene Belüftung und die Einhaltung der Betriebstemperatur zu gewährleisten, wie in den Umgebungskenndaten *(siehe Seite 83)* beschrieben.

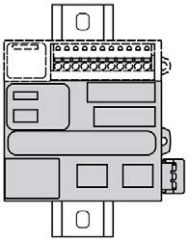
Korrekte Montageposition

Um einen optimalen Betrieb zu gewährleisten, sollte der M221 Logic Controller wie in der nachstehenden Abbildung gezeigt horizontal auf einer vertikalen Fläche montiert werden:



Akzeptable Montagepositionen

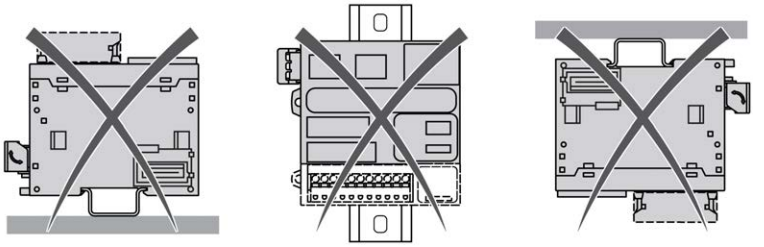
Der M221 Logic Controller kann aber auch wie unten gezeigt vertikal auf einer vertikalen Fläche montiert werden.



HINWEIS: Die Erweiterungsmodule müssen über der Steuerung angebracht werden.

Falsche Montageposition

Der M221 Logic Controller sollte ausschließlich wie in der Abbildung Korrekte Montageposition *(siehe Seite 95)* angebracht werden. Die nachstehenden Abbildungen zeigen unsachgemäße Montagepositionen.



Mindestabstände

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Platzieren Sie die Geräte, die am meisten Wärme abgeben, oben im Schrank, und sorgen Sie für ausreichende Belüftung.
- Montieren Sie dieses Gerät nicht neben oder über anderen Geräten, die Überhitzungen verursachen könnten.
- Installieren Sie das Gerät an einer Stelle, die den erforderlichen Mindestabstand zu allen umliegenden Aufbauten und Geräten gemäß den Angaben in diesem Dokument gewährleistet.
- Installieren Sie das Gerät in Übereinstimmung mit den technischen Kenndaten in der zugehörigen Dokumentation.

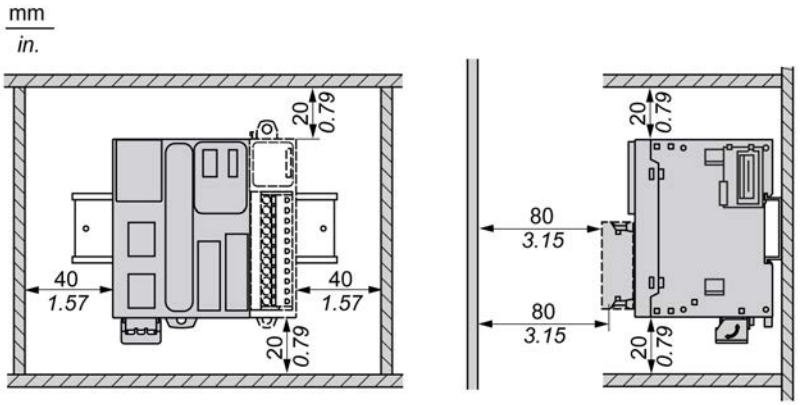
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Der M221 Logic Controller wurde als Produkt gemäß IP20 entwickelt und muss in einem Gehäuse installiert werden. Bei der Installation des Produkts müssen die erforderlichen Abstände eingehalten werden.

Zu berücksichtigen sind 3 spezifische Abstände:

- Zwischen dem M221 Logic Controller und allen Seitenwänden des Schranks (einschließlich der Schalttafeltür).
- Zwischen den Klemmenleisten des M221 Logic Controllerund den Kabelführungen zur Reduzierung potenzieller elektromagnetischer Störungen.
- Zwischen dem M221 Logic Controller und anderen Wärme erzeugenden Geräte, die im selben Schrank untergebracht sind.

Die nachstehende Abbildung zeigt die für alle M221 Logic Controller-Referenzen geltenden Mindestabstände:



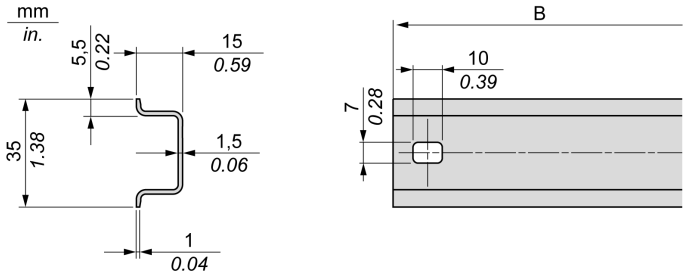
Tragschiene (DIN-Schiene)

Abmessungen der Tragschiene (DIN-Schiene)

Sie können die Steuerung oder den Empfänger und die zugehörigen Erweiterungen auf einer 35-mm-Schiene montieren. Tragschiene (DIN-Schiene) Die Schiene kann auf einer glatten Montageoberfläche befestigt, in ein EIA-Rack eingehängt oder in einem NEMA-Schaltschrank installiert werden.

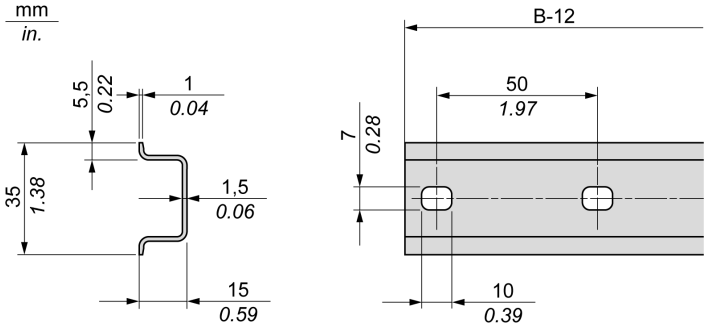
Symmetrische Tragschienen (DIN-Schiene)

Folgende Abbildung und Tabelle enthalten die Referenzen der Tragschienen (DIN-Schiene) für die Baureihe zur Wandmontage:



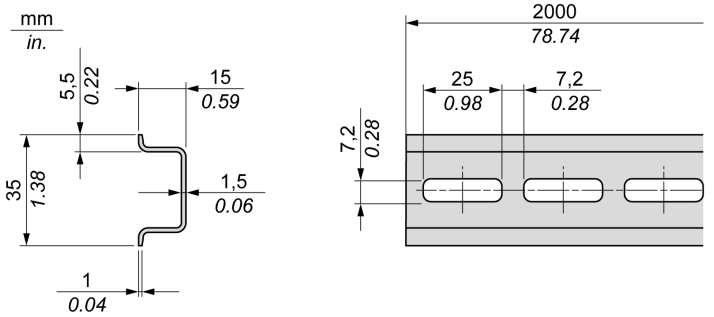
Referenz	Typ	Länge der Schiene (B)
NSYSDR50A	A	450 mm (17.71 in.)
NSYSDR60A	A	550 mm (21.65 in.)
NSYSDR80A	A	750 mm (29.52 in.)
NSYSDR100A	A	950 mm (37.40 in.)

Folgende Abbildung und Tabelle enthalten die Referenzen der symmetrischen Tragschienen (DIN-Schiene) für die Baureihe zur Installation in einem Metallgehäuse:



Referenz	Typ	Länge der Schiene (B-12 mm)
NSYSDR60	A	588 mm (23.15 in.)
NSYSDR80	A	788 mm (31.02 in.)
NSYSDR100	A	988 mm (38.89 in.)
NSYSDR120	A	1.188 mm (46.77 in.)

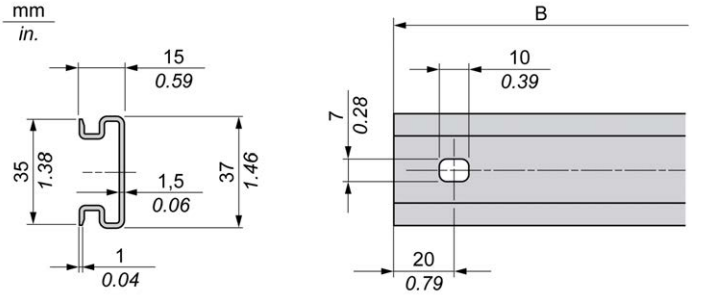
Folgende Abbildung und Tabelle enthalten die Referenzen der symmetrischen 2000-mm-Tragschienen (DIN-Schiene):



Referenz	Typ	Länge der Schiene
NSYSDR200[1]	A	2.000 mm (78.74 in.)
NSYSDR200D[2]	A	
1 Unperforierter verzinkter Stahl **2** Perforierter verzinkter Stahl		

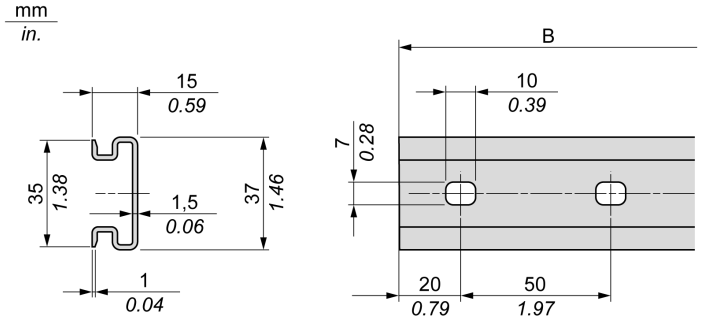
Tragschienen mit Doppelprofil (DIN-Schiene)

Folgende Abbildung und Tabelle enthalten die Referenzen der Tragschienen mit Doppelprofil (DIN-Schiene) für die Baureihe zur Wandmontage:



Referenz	Typ	Länge der Schiene (B)
NSYDPR25	W	250 mm (9.84 in.)
NSYDPR35	W	350 mm (13.77 in.)
NSYDPR45	W	450 mm (17.71 in.)
NSYDPR55	W	550 mm (21.65 in.)
NSYDPR65	W	650 mm (25.60 in.)
NSYDPR75	W	750 mm (29.52 in.)

Folgende Abbildung und Tabelle enthalten die Referenzen der Tragschienen mit Doppelprofil (DIN-Schiene) für die Baureihe zur Standmontage:



Referenz	Typ	Länge der Schiene (B)
NSYDPR60	F	588 mm (23.15 in.)
NSYDPR80	F	788 mm (31.02 in.)
NSYDPR100	F	988 mm (38.89 in.)
NSYDPR120	F	1.188 mm (46.77 in.)

Montage und Demontage der Steuerung mit Erweiterungsmodulen

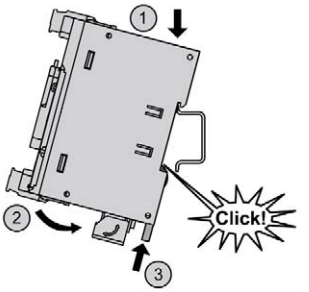
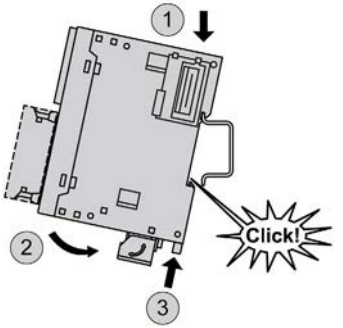
Überblick

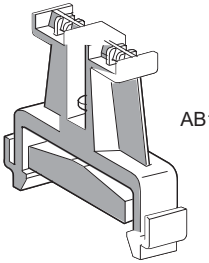
In diesem Abschnitt werden die Montage und Demontage einer Steuerung mit Erweiterungsmodulen auf einer Tragschiene (DIN-Schiene) beschrieben.

Anweisungen zur Anbringung von Erweiterungsmodulen an einer Steuerung, einem Empfängermodul oder anderen Modulen finden Sie im Hardwarehandbuch des jeweiligen Erweiterungsmoduls.

Montage einer Steuerung mit Erweiterungsmodulen auf einer Tragschiene (DIN-Schiene)

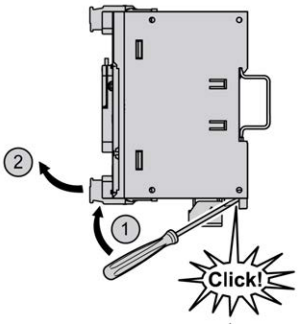
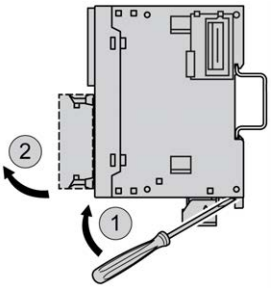
Gehen Sie zur Anbringung einer Steuerung mit zugehörigen Erweiterungsmodulen auf einer Tragschiene (DIN-Schiene) vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Befestigen Sie die Tragschiene (DIN-Schiene) mittels Schrauben an einer Schalttafel.
2	Legen Sie die obere Nut der Baugruppe aus Steuerung und Erweiterungsmodulen an die Oberkante der Tragschiene (DIN-Schiene) an und drücken Sie die Baugruppe gegen die Schiene, bis der Halteclip der Schiene hörbar einrastet. Ein TM221C Logic Controller:  Ein TM221M Logic Controller: 

Schritt	Aktion
3	Bringen Sie je eine Endklemme für Klemmenleisten an beiden Seiten der Baugruppe aus Steuerung und Erweiterungsmodulen an.  AB1AB8P35 **HINWEIS:** Die Klemmenleisten-Endklemmen des Typs ABB8P35 bzw. eines vergleichbaren Typs begrenzen seitliche Bewegungen und verbessern die Stoß- und Vibrationsfestigkeit der Baugruppe.

Demontage einer Steuerung mit Erweiterungsmodulen von einer Tragschiene (DIN-Schiene)

Gehen Sie zur Abnahme einer Steuerung mit zugehörigen Erweiterungsmodulen von einer Tragschiene (DIN-Schiene) vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung der Steuerung und der Erweiterungsmodule.
2	Stecken Sie einen Flachkopf-Schraubendreher in den Schlitz des Halteclips der Tragschiene (DIN-Schiene). Ein TM221C Logic Controller:  Ein TM221M Logic Controller: 
3	Ziehen Sie den Halteclip der DIN-Schiene nach unten.
4	Ziehen Sie die Steuerung mit den zugehörigen Erweiterungsmodulen von der Tragschiene (DIN-Schiene) von unten her ab.

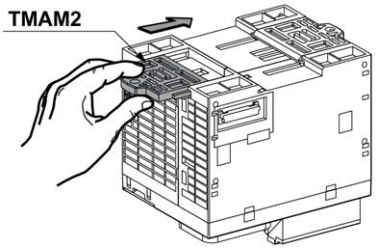
Direkte Montage auf einer Schalttafel

Übersicht

In diesem Abschnitt wird die Installation des M221 Logic Controller-Moduls mit dem Schalttafel-Montagesatz beschrieben. Dieser Abschnitt verweist außerdem auf die Anordnung der Montagelöcher für alle Module.

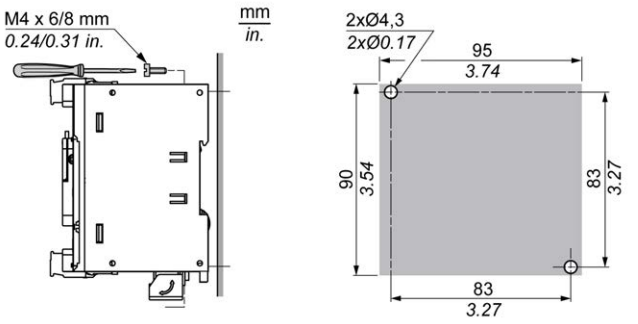
Installation des Schalttafel-Montagesatzes

Anhand des folgenden Verfahrens wird ein Montageband montiert:

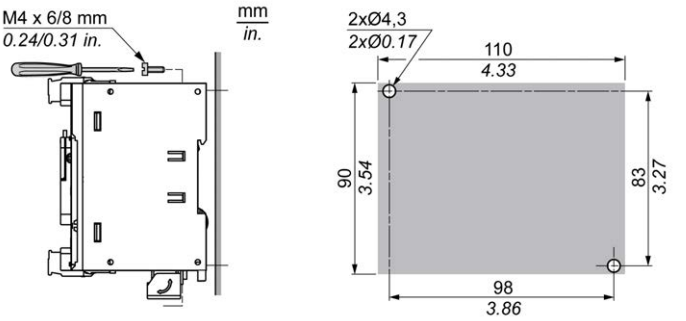
Schritt	Aktion
1	Führen Sie das Montageband TMAM2 in den dafür vorgesehenen Einschub an der Moduloberseite ein. 

Montagelochanordnung

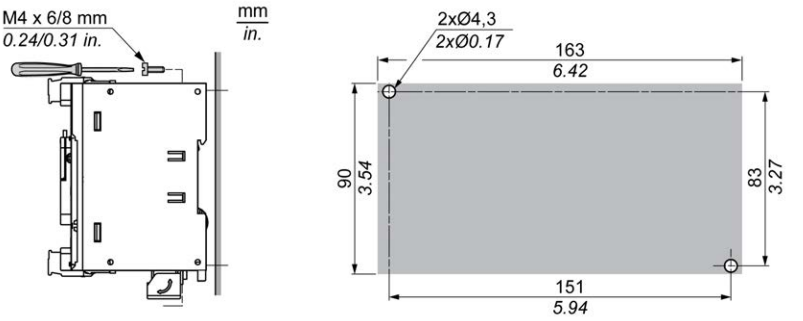
Die nachstehende Abbildung zeigt das Layout der Montagelöcher für TM221C Logic Controller-Module mit 16 E/A-Kanälen:



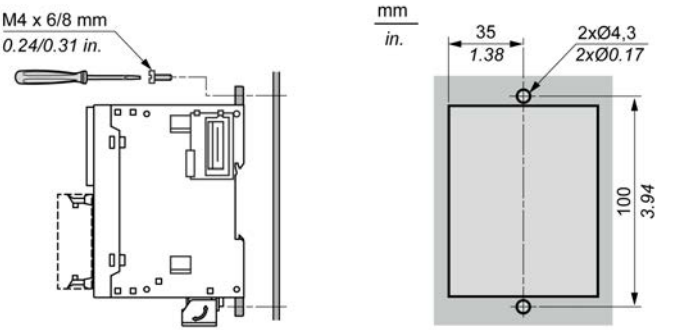
Die nachstehende Abbildung zeigt das Layout der Montagelöcher für TM221C Logic Controller-Module mit 24 E/A-Kanälen:



Die nachstehende Abbildung zeigt das Layout der Montagelöcher für TM221C Logic Controller-Module mit 40 E/A-Kanälen:



Die nachstehende Abbildung zeigt das Layout der Montagelöcher für TM221M Logic Controller-Module:



Abschnitt 3.3
M221 – Elektrische Anforderungen

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Best Practices für die Verdrahtung	108
Eigenschaften und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung	116
Kenndaten und Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung	121
Erdung des M221-Systems	125

Best Practices für die Verdrahtung

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Verdrahtungsrichtlinien und entsprechenden Best Practices beschrieben, die bei Verwendung des M221 Logic Controller-Systems eingehalten werden sollten.

⚠⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

STEUERUNGSAUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerpfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.[1]
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“ sowie von NEMA ICS 7.1, „Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems“ oder den entsprechenden, vor Ort geltenden Vorschriften.

Verdrahtungsrichtlinien

Bei der Verdrahtung des M221 Logic Controller-Systems gelten folgende Regeln:

- Die E/A- und die Kommunikationskabel müssen getrennt von den Stromkabeln verlegt werden. Verlegen Sie diese 2 Kabeltypen in separaten Kabelführungen.
- Achten Sie darauf, dass die Betriebs- und Umgebungsbedingungen den Vorgaben entsprechen.
- Verwenden Sie die richtige Kabelstärke für die jeweilige Spannung bzw. Stromstärke.
- Verwenden Sie Kupferleiter (zwingend).
- Verwenden Sie paarig verdrillte, geschirmte Kabel für analoge und/oder schnelle E/A.
- Verwenden Sie paarig verdrillte, geschirmte Kabel für Netzwerke und Feldbusse.

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/-ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie geschirmte Kabel für schnelle E/A-, analoge E/A- und Kommunikationssignale.
- Erden Sie die geschirmten Kabel für die Übertragung von analogen E/A-, schnellen E/A- und Kommunikationssignalen an einem Punkt[1].
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig, wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, die dazu ausgelegt ist, eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter Erdung abgeschirmter Kabel *(siehe Seite 125)*.

HINWEIS: Die Oberflächentemperatur kann 60 °C (140 °F) überschreiten.
Zur Gewährleistung der Konformität mit IEC 61010 müssen Sie die Primärverdrahtung (Leiter mit Verbindung zur Netzspannung) getrennt von der Sekundärverdrahtung (Kleinspannungsleiter ausgehend von zwischengeschalteten Spannungsquellen) verlegen. Sollte dies nicht möglich sein, ist eine doppelte Isolierung erforderlich, beispielsweise Kabelkanal- oder Kabelverstärkungen.

Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten

In den folgenden Tabellen sind die Kabeltypen und Leitergrößen für abnehmbare Schraubklemmenleisten (**Abstand 3,81 mm**) aufgeführt (E/A und Spannungsversorgung):

mm / in. 9 / 0.35								
mm^2	0.14…1.5	0.14…1.5	0.25…1.5	0.25…0.5	2 x 0.14…0.5	2 x 0.14…0.75	2 x 0.25…0.34	2 x 0.5
AWG	*26…16*	*26…16*	*22…16*	*22…20*	*2 x 26…20*	*2 x 26…20*	*2 x 24…22*	*2 x 20*

Ø 2,5 mm (*0.1 in.*)	C	N•m	0.28
		lb-in	*2.48*

In den folgenden Tabellen sind die Kabeltypen und Leitergrößen für abnehmbare Schraubklemmenleisten (**Abstand 5,08 mm**) aufgeführt (E/A und Spannungsversorgung):

mm / in. 7 / 0.28								
mm^2	0.2…2.5	0.2…2.5	0.25…2.5	0.25…2.5	2 x 0.2…1	2 x 0.2…1.5	2 x 0.25…1	2 x 0.5...1.5
AWG	*24…14*	*24…14*	*22...14*	*22...14*	*2 x 24…18*	*2 x 24…16*	*2 x 22…18*	*2 x 20...16*

Ø 3,5 mm (*0.14 in.*)	C	N•m	0.51
		lb-in	*4.5*

Die Verwendung von Kupferleitern ist zwingend.

⚠⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG AUFGRUND LOCKERER VERDRAHTUNG

Ziehen Sie die Anschlüsse in Übereinstimmung mit den angegebenen Anzugsmomenten fest.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Regeln für abnehmbare Federklemmenleisten

In den folgenden Tabellen sind die Kabeltypen und Leitergrößen für abnehmbare Federklemmenleisten (**Abstand 3,81 mm**) aufgeführt (E/A und Spannungsversorgung):

mm / in. 9 / 0.35				
mm^2	0.2…1.5	0.2…1.5	0.25…1.0	0.25…0.5
AWG	*24…16*	*24…16*	*23...18*	*23...21*

In den folgenden Tabellen sind die Kabeltypen und Leitergrößen für abnehmbare Federklemmenleisten (**Abstand 5,08 mm**) aufgeführt (E/A und Spannungsversorgung):

mm / in. 10 / 0.39					
mm^2	0.2…2.5	0.2…2.5	0.25…2.5	0.25…2.5	2 x 0.5...1
AWG	*24…14*	*24…14*	*23...14*	*23...14*	*2 x 20...17*

Die Verwendung von Kupferleitern ist zwingend.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Die Federspannanschlüsse der Klemmenleiste sind nur für einen Draht bzw. ein Kabelende vorgesehen. Zwei Drähte im gleichen Anschluss müssen mit einem Zweileiter-Kabelende angebracht werden, damit sie sich nicht lösen können.

⚠⚠ GEFAHR

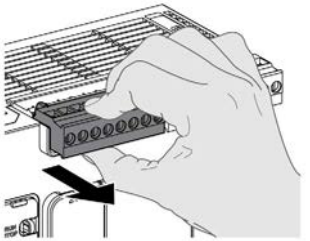
ELEKTRISCHER SCHLAG AUFGRUND LOCKERER VERDRAHTUNG

Sie dürfen jeweils nur einen Draht pro Verbinder an den Federklemmenleisten anschließen, es sei denn, Sie verwenden ein doppeltes Drahtkabelende (Aderendhülse).

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Abbau der E/A-Klemmenleiste

Die nachstehende Abbildung zeigt den Abbau der E/A-Klemmenleiste vom TM221C Logic Controller:



Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten

Abhängig von der Last ist für die Ausgänge an den Steuerungen und bestimmten Modulen eventuell eine Schutzschaltung erforderlich. Induktive Lasten mit Gleichspannung können Spannungsreflexionen verursachen, die zu Überschwingungen führen, die wiederum die Ausgangsgeräte beschädigen oder deren Lebensdauer verkürzen.

⚠ VORSICHT
BESCHÄDIGUNG VON AUSGANGSSCHALTKREISEN DURCH INDUKTIVE LASTEN Verwenden Sie einen geeigneten externen Schutzkreis bzw. eine sachgemäße Schutzvorrichtung, um die Gefahr einer Beschädigung aufgrund induktiver Direktstromlasten zu begrenzen. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Wenn Ihre Steuerung oder Ihr Modul Relaisausgänge umfasst, bieten diese Ausgänge Unterstützung für bis zu 240 VAC. Eine Beschädigung dieser Art Ausgänge durch induktive Lasten kann zu Schweißkontakten und Steuerungsverlust führen. Induktive Lasten müssen mit einer Schutzeinrichtung ausgestattet sein, wie z. B. einem RC-Spitzenwertbegrenzer, einem RC-Stromkreis oder einer Schutzdiode. Kapazitive Lasten werden von diesen Relais nicht unterstützt.

⚠ WARNUNG

VERSCHWEISSUNG DER RELAISAUSGÄNGE

- Schützen Sie Relaisausgänge stets vor einer Beschädigung durch induktive Wechselstromlasten mithilfe einer geeigneten externen Schutzschaltung oder -vorrichtung.
- Schließen Sie Relaisausgänge niemals an kapazitive Lasten an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Mit Wechselstrom betriebene Schützspulen verhalten sich unter bestimmten Bedingungen wie induktive Lasten, die starke Hochfrequenzstörungen und Spannungsspitzen erzeugen, wenn die Schützspule entregt wird. Diese Störsignale können bewirken, dass die Steuerung einen E/A-Busfehler erkennt.

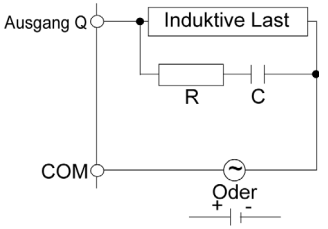
⚠ WARNUNG

DARAUS FOLGENDER STEUERUNGSAUSFALL

Statten Sie jeden Relaisausgang des TM3-Erweiterungsmoduls mit einem RC-Überspannungsschutz oder einer ähnlichen Schutzvorrichtung aus, z. B. einem Zwischenrelais, wenn Sie wechselstrombetriebene Schaltschütze oder andere Arten induktiver Lasten anschließen.

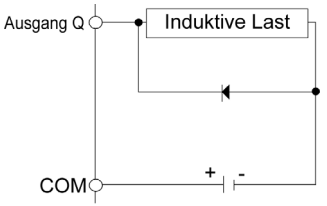
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Schutzschaltung A: Diese Schutzschaltung kann sowohl für AC- als auch für DC-Lastleistungsschaltungen verwendet werden.



C Wert von 0,1 bis 1 µF
R Widerstand mit etwa demselben Widerstandswert wie die Last

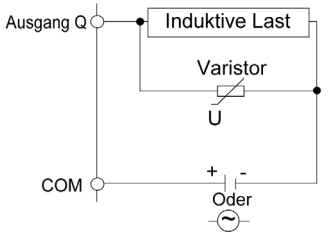
Schutzschaltung B: Diese Schutzschaltung kann für DC-Lastleistungsschaltungen verwendet werden.



Verwenden Sie eine Diode mit den folgenden Kenndaten:

- Reverse Stehspannung: Leistungsspannung des Lastschaltkreises x 10
- Durchlassstrom: Höher als der Laststrom

Schutzschaltung C: Diese Schutzschaltung kann sowohl für AC- als auch für DC-Lastleistungsschaltungen verwendet werden.



Bei Anwendungen, in denen die induktive Last häufig bzw. schnell ein- und ausgeschaltet wird, ist sicherzustellen, dass die Nennenergie bei Dauerbetrieb (J) des Varistors die Spitzenlastenergie um 20 % oder mehr übersteigt.

Eigenschaften und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Merkmale und Verdrahtungspläne der DC-Spannungsversorgung vorgestellt.

Gültiger Spannungsbereich der DC-Spannungsversorgung

Wenn der angegebene Spannungsbereich nicht eingehalten wird, erfolgt die Umschaltung der Ausgänge ggf. nicht wie erwartet. Verwenden Sie geeignete Sicherheitssperren und Spannungsüberwachungskreise.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Empfehlungen zur DC-Spannungsversorgung

Der M221 Logic Controller und die zugehörigen E/A (TM2, TM3, erfordern eine Spannungsversorgung mit einer Nennspannung von 24 VDC. Die 24-VDC-Spannungsversorgungen müssen eine Sicherheitskleinspannung (Safety Extra Low Voltage, SELV) oder Schutzkleinspannung (Protective Extra Low Voltage,PELV) nach IEC 61140 sein. Für diese Spannungsversorgungen besteht eine Potenzialtrennung zwischen den elektrischen Ein- und Ausgangsschaltkreisen der Spannungsversorgung.

⚠ WARNUNG

ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR

- Die Geräte dürfen nicht direkt an die Netzspannung angeschlossen werden.
- Verwenden Sie für die Spannungszufuhr für die Geräte nur isolierte PELV-Spannungsversorgungen und -Schaltkreise [1].

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Zur Gewährleistung der Konformität mit den UL-Anforderungen (Underwriters Laboratories) muss die Spannungsversorgung darüber hinaus den verschiedenen Kriterien von NEC Class 2 entsprechen und über eine inhärente Strombegrenzung auf eine maximale Ausgangsleistungsverfügbarkeit von weniger als 100 VA verfügen (ca. 4 A bei Nennspannung) bzw. nicht inhärent begrenzt, aber mit einer zusätzlichen Schutzvorrichtung ausgestattet sein, z. B. mit einem Leistungsschalter oder einer Sicherung, die die Anforderungen von UL 61010-1, Abschnitt 9.4 für leistungsbegrenzte Stromkreise erfüllt. In jedem Fall darf die Stromgrenze nie den in den elektrischen Kenndaten und Verdrahtungsplänen in der vorliegenden Dokumentation für das Gerät angegebenen Grenzwert überschreiten. In jedem Fall muss die Spannungsversorgung geerdet und die Stromkreise der Klasse II (Class 2) müssen separat von anderen Stromkreisen verlegt werden. Wenn die in den elektrischen Kenndaten oder Verdrahtungsplänen angegebene Nennkapazität größer ist als als die vorgegebene Stromgrenze, können mehrere Class 2-Spannungsversorgungen verwendet werden.

DC-Kenndaten der Steuerung

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der DC-Spannungsversorgung:

Eigenschaft			Wert
Bemessungsspannung			24 VDC
Gültiger Spannungsbereich der Spannungsversorgung			20,4...28,8 VDC
Stromunterbrechungszeit			10 ms bei 24 VDC
Maximaler Einschaltstrom			35 A
Maximale Stromaufnahme	TM221C16T	mit 4 Erweiterungsmodulen	10 W
	TM221CE16T		11 W
	TM221C16U		10 W
	TM221CE16U		11 W
	TM221C24T	mit 7 Erweiterungsmodulen	13 W
	TM221CE24T		14 W
	TM221C24U		13 W
	TM221CE24U		14 W
	TM221C40T		16 W
	TM221CE40T		17 W
	TM221C40U		16 W
	TM221CE40U		17 W
Maximale Stromaufnahme	TM221M16R•	mit 7 Erweiterungsmodulen	22,5 W
	TM221ME16R•		23,3 W
	TM221M16T•		22 W
	TM221ME16T•		22,9 W
	TM221M32TK		22,3 W
	TM221ME32TK		23,2 W
Isolation	zwischen DC-Spannungsversorgung und interner Logik	TM221C Logic Controller	500 VAC
		TM221M Logic Controller	Nicht isoliert
	zwischen DC-Spannungsversorgung und Schutzerde (PE)		500 VAC

Unterbrechung der Spannungsversorgung

Der TM221M Logic Controller muss von einer externen 24-V-Spannungsquelle versorgt werden. Sofern der TM221M Logic Controller an eine geeignete Spannungsversorgung angeschlossen ist, arbeitet er bei einer Unterbrechung der Spannungsversorgung wie von den IEC-Normen verlangt mindestens 10 ms lang normal weiter.

Bei der Planung der Spannungsverwaltung für die Steuerung muss die Dauer von Spannungsunterbrechungen aufgrund der schnellen Zykluszeit der Steuerung berücksichtigt werden.

Während der Spannungsunterbrechung können potenziell zahlreiche Scanvorgänge der Logik und infolgedessen Aktualisierungen der E/A-Abbildtabelle erfolgen, wobei die Eingänge, die Ausgänge oder beide nicht mit externer Spannung versorgt werden, je nach der Architektur des Spannungssystems und der Umstände der Spannungsunterbrechung.

⚠ WARNUNG

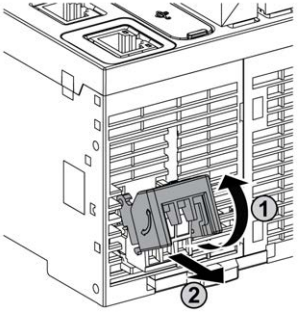
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Überwachen Sie jede im Steuerungssystem verwendete Spannungsquelle einzeln, einschließlich der Eingangs-/Ausgangsspannungsversorgungen und der Spannungsversorgung der Steuerung, um ein geeignetes Herunterfahren des Systems bei Störungen des Spannungssystems gewährleisten zu können.
- Die Eingänge, die die einzelnen Spannungsversorgungsquellen überwachen, dürfen nicht gefiltert werden.

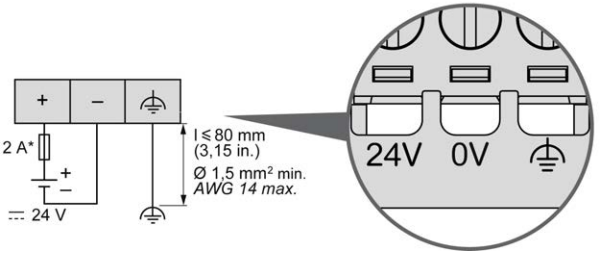
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Verdrahtungsplan der DC-Spannungsversorgung

Die nachstehende Abbildung illustriert die Abnahme der Klemmenleiste der Spannungsversorgung:



Die folgende Abbildung zeigt die Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung:



* Sicherung Typ T

Weitere Informationen finden Sie unter Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)* (Abstand 5,08 mm).

Kenndaten und Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung

Überblick

Dieser Abschnitt enthält die Verdrahtungspläne und Kenndaten der AC-Spannungsversorgung.

Spannungsbereich der AC-Spannungsversorgung

Wenn der angegebene Spannungsbereich nicht eingehalten wird, erfolgt die Umschaltung der Ausgänge ggf. nicht wie erwartet. Verwenden Sie geeignete Sicherheitssperren und Spannungsüberwachungskreise.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

AC-Kenndaten der Steuerung

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der AC-Spannungsversorgung:

Eigenschaft			Wert
Spannung	Nennwert		100 – 240 VAC
	Grenzwert (inkl. Welligkeit)		85 bis 264 VAC
Frequenz	Nennwert		50/60 Hz
	Grenzwert		45/66 Hz
Stromunterbrechungszeit			10 ms bei 100 VAC
Maximaler Einschaltstrom	bei 240 VAC		40 A
Maximale Stromaufnahme bei 100 bis 240 VAC	TM221C16R	mit 4 Erweiterungsmodulen	46 VA
	TM221CE16R		49 VA
	TM221C24R	mit 7 Erweiterungsmodulen	55 VA
	TM221CE24R		58 VA
	TM221C40R		67 VA
	TM221CE40R		70 VA
Isolation	zwischen AC-Spannungsversorgung und interner Logik		2300 VAC
	zwischen AC-Spannungsversorgung und Schutzerde (PE)		1500 VAC

Unterbrechung der Spannungsversorgung

Die Dauer der Unterbrechungen, für die ein fortlaufender Normalbetrieb des M221 Logic Controller gewährleistet wird, fällt unterschiedlich aus, je nach der Belastung der Spannungsversorgung der Steuerung. In der Regel wird jedoch gemäß IEC-Standards ein Betrieb von mindestens 10 ms sichergestellt.

Bei einer Mindestbelastung der Spannungsversorgung der Steuerung kann die Unterbrechungsdauer bis zu 400 ms betragen.

Bei der Planung der Spannungsverwaltung für die Steuerung muss die Dauer aufgrund der schnellen Zykluszeit berücksichtigt werden.

Während der Spannungsunterbrechung können potenziell zahlreiche Scanvorgänge der Logik und infolgedessen Aktualisierungen der E/A-Abbildtabelle erfolgen, wobei die Eingänge, die Ausgänge oder beide nicht mit externer Spannung versorgt werden, je nach der Architektur des Spannungssystems und der Umstände der Spannungsunterbrechung.

⚠ WARNUNG

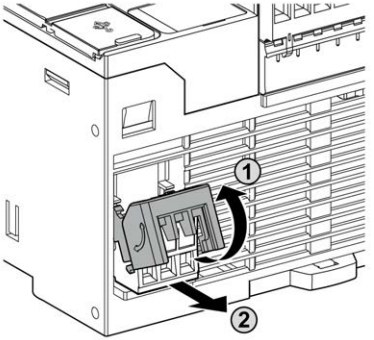
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Überwachen Sie jede im Modicon M221 Logic Controller-System verwendete Spannungsquelle einzeln, einschließlich der Eingangs-/Ausgangsspannungsversorgungen und der Spannungsversorgung der Steuerung, um ein geeignetes Herunterfahren des Systems bei Störungen des Spannungssystems gewährleisten zu können.
- Die Eingänge, die die einzelnen Spannungsversorgungsquellen überwachen, dürfen nicht gefiltert werden.

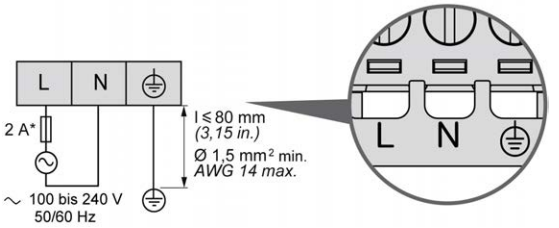
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Verdrahtungsplan der AC-Spannungsversorgung

Die nachstehende Abbildung zeigt den Abbau der Klemmenleiste für die Spannungsversorgung:



Die folgende Abbildung zeigt die Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung:



* Verwenden Sie eine externe träge Sicherung des Typs T.

Erdung des M221-Systems

Überblick

Zur Begrenzung der Folgen elektromagnetischer Störungen müssen die Signalübertragungskabel für die Kommunikation der schnellen E/A, der analogen E/A und des Feldbusses abgeschirmt werden.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie geschirmte Kabel für schnelle E/A-, analoge E/A- und Kommunikationssignale.
- Erden Sie die geschirmten Kabel für die Übertragung von analogen E/A-, schnellen E/A- und Kommunikationssignalen an einem Punkt.[1].
- Verlegen Sie Kommunikations- und E/A-Kabel getrennt von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig, wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, die dazu ausgelegt ist, eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

Die Verwendung geschirmter Kabel erfordert die Einhaltung der folgenden Verdrahtungsregeln:

- Für die Verbindungen mit der Schutzerde (PE) können Kabelkanäle oder Kabelrohre aus Metall für einen Teil der Schildlänge verwendet werden, sofern die Kontinuität der Masse nicht unterbrochen wird. Für die Funktionserde (FE) soll die Schirmung elektromagnetische Störungen abschwächen und muss deshalb über die gesamte Länge des Kabels ohne Unterbrechung fortlaufen. Wenn sowohl eine Funktions- als auch eine Schutzerde gewährleistet werden muss, was häufig bei Kommunikationskabeln der Fall ist, dann ist eine kontinuierliche, unterbrechungsfreie Kabelschirmung erforderlich.
- Sofern möglich, sind die Kabel zur Übertragung eines Signaltyps separat von den Übertragungskabeln anderer Signaltypen bzw. von den Stromkabeln zu verlegen.

Schutzerde (PE) des Baugruppenträgers

Die Schutzerde (PE) wird über einen hoch belastbaren Leiter an den leitfähigen Baugruppenträger angelegt, in der Regel über ein geflochtenes Kupferlitzenkabel mit der maximal zulässigen Kabelstärke.

Anschluss geschirmter Kabel

Die Signalübertragungskabel für die Kommunikation der schnellen E/A, der analogen E/A und des Feldbusses müssen geschirmt werden. Für die Schirmung ist eine sichere Erdung zu gewährleisten. Die Schirmung der schnellen und analogen E/A kann entweder mit der Funktionserde (FE) oder mit der Schutzerde (PE) des M221 Logic Controller verbunden werden. Die Schirme der Feldbus-Kommunikationskabel müssen mithilfe einer Verbindungsklammer mit der Schutzerde (PE) verbunden werden. Die Klammer ist dazu sicher an der leitfähigen Backplane der Installation anzubringen.

Die Schirmung der Modbus-Kabel muss mit der Schutzerde (PE) verbunden werden.

⚠⚠ GEFAHR

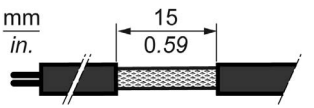
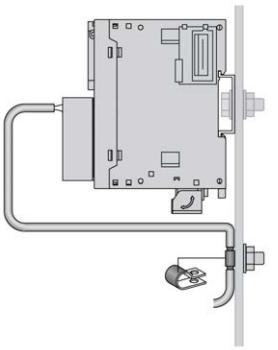
ELEKTRISCHER SCHLAG

Stellen Sie sicher, dass die Modbus-Kabel sicher mit der Schutzerde (PE) verbunden sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Anschluss der Kabelschirmung an die Schutzerde (PE)

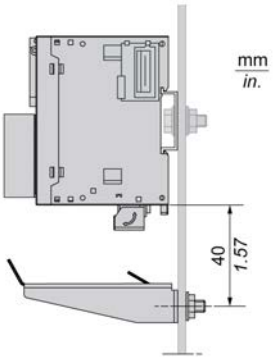
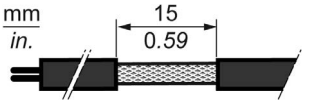
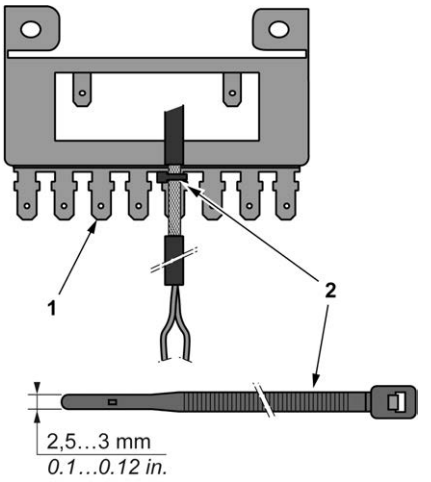
Gehen Sie vor wie folgt, um die Schirmung eines Kabels über eine Erdungsklemme zu erden:

Schritt	Beschreibung	
1	Manteln Sie die Schirmung über eine Länge von 15 mm (0.59 in.) ab.	
2	Befestigen Sie das Kabel am leitenden Baugruppenträger, indem Sie die Erdungsklemme am abgemantelten Teil der Schirmung so nah wie möglich an der M221 Logic Controller-Systembasis anbringen.	

HINWEIS: Die Schirmung muss sicher mit dem leitenden Baugruppenträger verklammert werden, damit ein guter Kontakt hergestellt wird.

Anschluss der Kabelschirmung an die Funktionserde (FE)

Gehen Sie vor wie folgt, um die Schirmung eines Kabels über eine Erdungsleiste anzuschließen:

Schritt	Beschreibung	
1	Montieren Sie die Erdungsleiste direkt am leitenden Baugruppenträger unter dem M221 Logic Controller-System (siehe Abbildung).	
2	Manteln Sie die Schirmung über eine Länge von 15 mm (0.59 in.) ab.	
3	Bringen Sie den Zungenkontakt **(1)** mittels einer Nylon-Befestigung **(2)**(Breite 2,5 – 3 mm (0.1 – 0.12 in.)) und unter Verwendung geeigneten Werkzeugs sicher an.	

HINWEIS: Verwenden Sie die TM2XMTGB-Erdungsleiste ausschließlich für FE-Verbindungen (Funktionserde).

⚠ WARNUNG

VERSEHENTLICHE TRENNUNG VON DER SCHUTZERDE (PE)

- Verwenden Sie die Erdungsplatte TM2XMTGB nicht zur Bereitstellung einer Schutzerde (PE).
- Verwenden Sie die TM2XMTGB-Erdungsplatte nur zur Bereitstellung einer Funktionserde (FE).

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Teil II
Modicon TM221C Logic Controller

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
4	TM221C16R	131
5	TM221CE16R	135
6	TM221C16T	139
7	TM221CE16T	143
8	TM221C16U	147
9	TM221CE16U	153
10	TM221C24R	159
11	TM221CE24R	163
12	TM221C24T	167
13	TM221CE24T	171
14	TM221C24U	177
15	TM221CE24U	183
16	TM221C40R	189
17	TM221CE40R	195
18	TM221C40T	201
19	TM221CE40T	207
20	TM221C40U	213
21	TM221CE40U	219
22	Integrierte E/A-Kanäle	225

Kapitel 4
TM221C16R

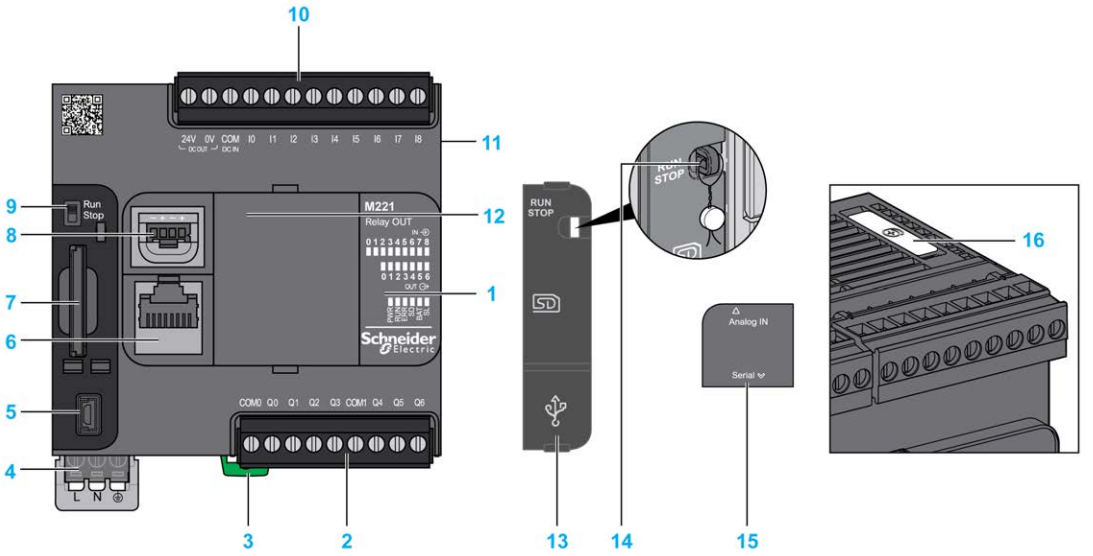
TM221C16R – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in die TM221C16R-Logiksteuerung integriert:

- 9 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 5 Standardeingänge
- 7 Digitalausgänge
  - 7 Relaisausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



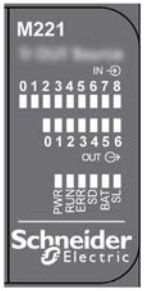
Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
4	100...240-VAC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 124)*
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
6	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
7	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
8	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 259)*
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
10	Die abnehmbare Eingangsklemmenleiste und integrierte Spannungsversorgung werden zur Verbindung von Sensoren an den Eingängen verwendet. (1)	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
11	E/A-Erweiterungsanschluss	–
12	Steckmodulplatz	–
13	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
14	Verriegelungshaken	–
15	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

(1) Eigenschaften der integrierten Spannungsversorgung:
- Spannung: 24 V -15 %...+10 % isoliert
- I_{Max}: 250 mA
- Kein Schutz oder Feststellung von Überlast

Siehe Integrierte E/A-Kanäle *(siehe Seite 225)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).*
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

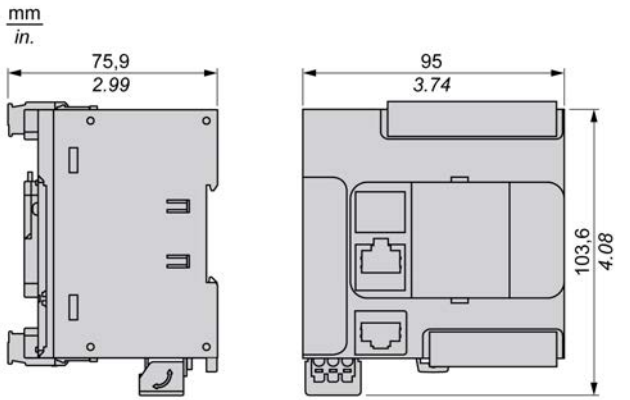
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerung:



Kapitel 5
TM221CE16R

TM221CE16R – Beschreibung

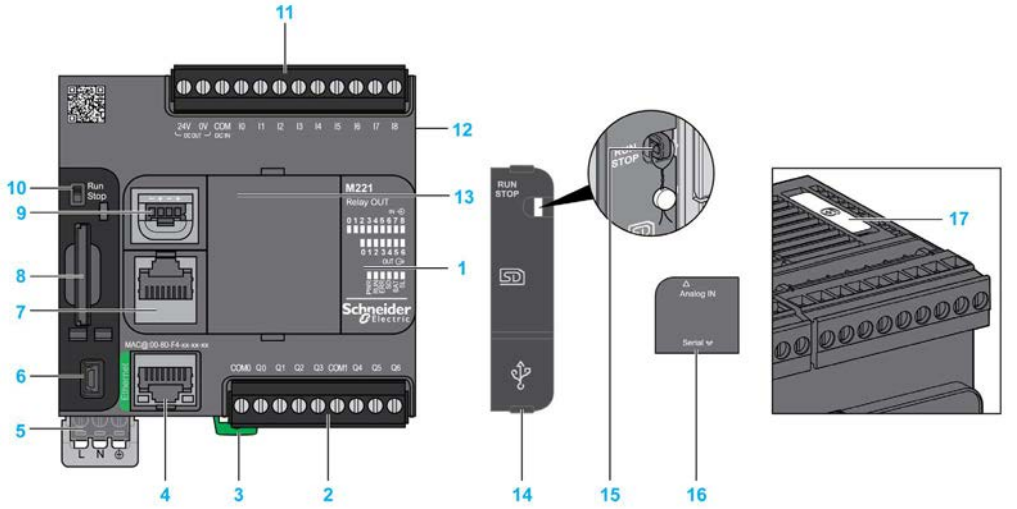
Überblick

Folgende Komponenten sind in die TM221CE16R-Logiksteuerung integriert:

- 9 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 5 Standardeingänge
- 7 Digitalausgänge
  - 7 Relaisausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerung:



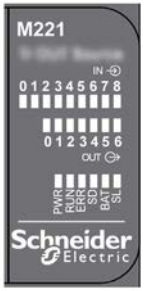
Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
4	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port *(siehe Seite 390)*
5	100...240-VAC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 124)*
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
7	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
9	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 259)*
10	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
11	Die abnehmbare Eingangsklemmenleiste und integrierte Spannungsversorgung werden zur Verbdinung von Sensoren an den Eingängen verwendet.(1)	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
12	E/A-Erweiterungsanschluss	–
13	Steckmodulplatz	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
17	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

(1) Eigenschaften der integrierten Spannungsversorgung:
- Spannung: 24 V -15 %...+10 % isoliert
- I_{Max}: 250 mA
- Kein Schutz oder Feststellung von Überlast

Siehe Integrierte E/A-Kanäle *(siehe Seite 225)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

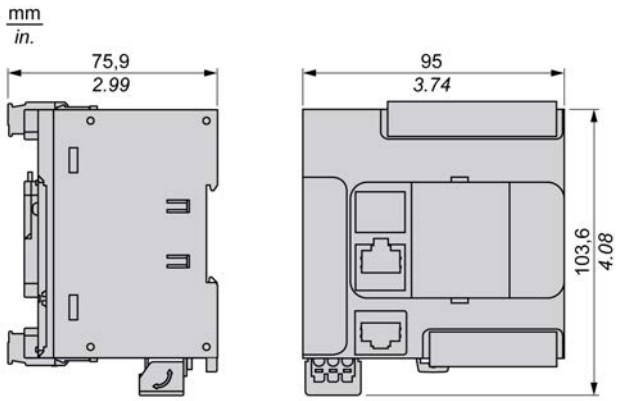
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



Kapitel 6
TM221C16T

TM221C16T – Beschreibung

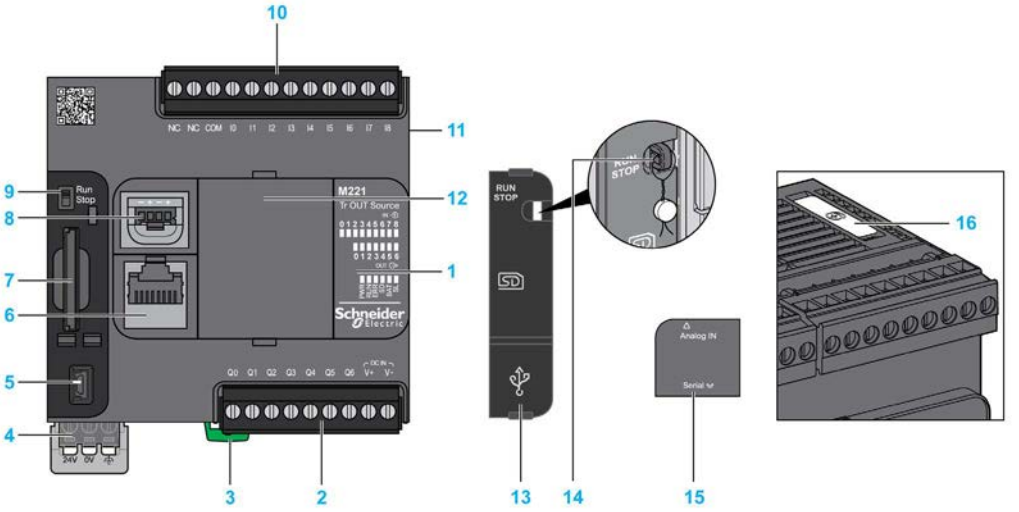
Überblick

Folgende Komponenten sind in die TM221C16T-Logiksteuerung integriert:

- 9 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 5 Standardeingänge
- 7 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 5 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

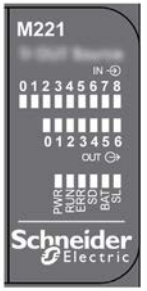
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
4	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
6	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
7	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
8	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 259)*
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
10	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
11	E/A-Erweiterungsanschluss	–
12	Steckmodulplatz	–
13	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
14	Verriegelungshaken	–
15	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

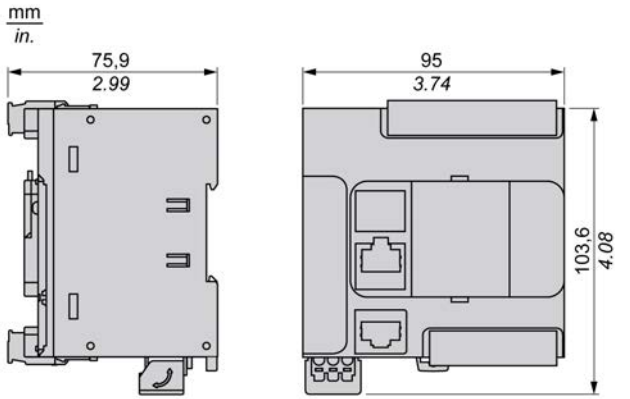
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



Kapitel 7
TM221CE16T

TM221CE16T – Beschreibung

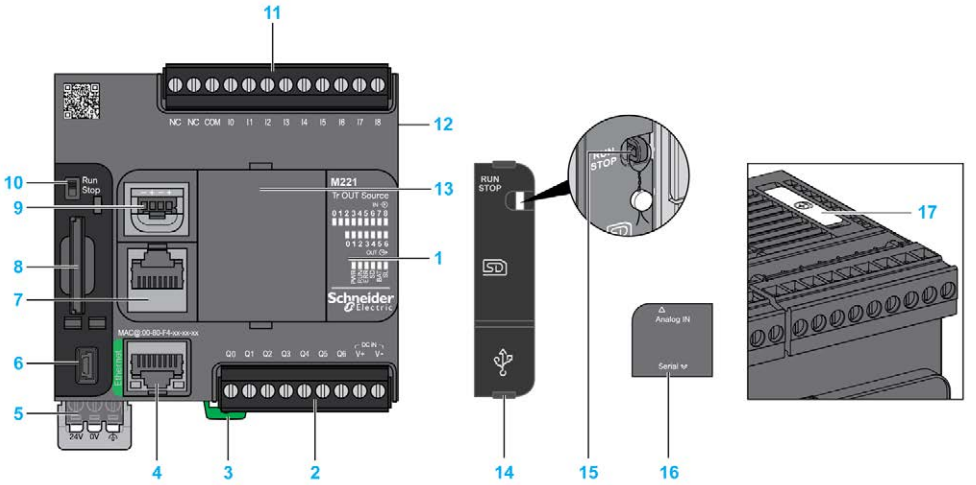
Überblick

Folgende Komponenten sind in die TM221CE16T-Logiksteuerung integriert:

- 9 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 5 Standardeingänge
- 7 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 5 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

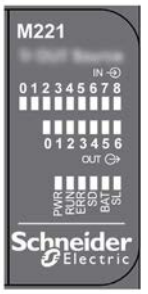
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
4	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port *(siehe Seite 390)*
5	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
7	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
9	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 259)*
10	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
11	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
12	E/A-Erweiterungsanschluss	–
13	Steckmodulplatz	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
17	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt(2)	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

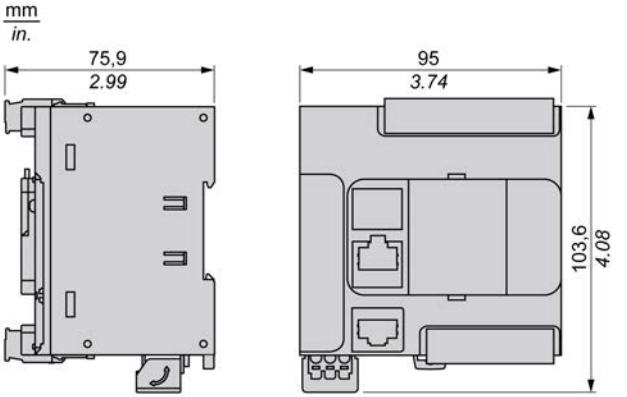
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



Kapitel 8
TM221C16U

TM221C16U – Beschreibung

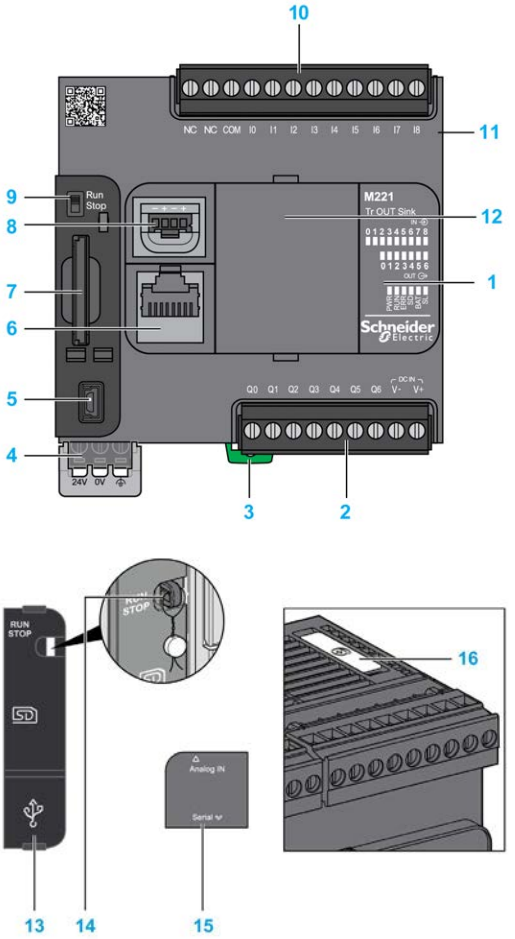
Überblick

Folgende Komponenten sind in die TM221C16U-Logiksteuerung integriert:

- 9 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 5 Standardeingänge
- 7 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 5 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

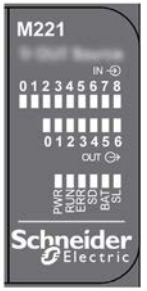
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
4	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
6	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
7	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
8	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 259)*
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
10	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
11	E/A-Erweiterungsanschluss	–
12	Steckmodulplatz	–
13	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
14	Verriegelungshaken	–
15	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

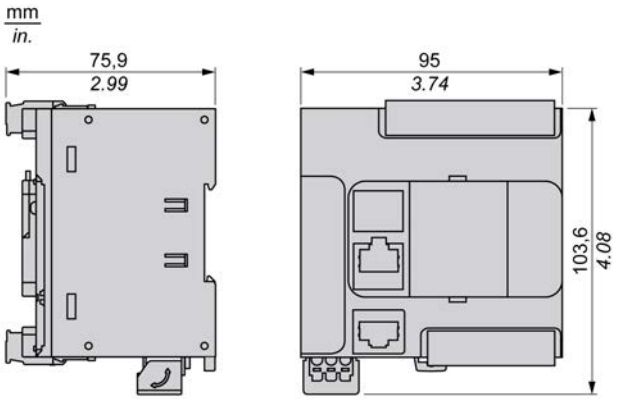
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



Kapitel 9
TM221CE16U

TM221CE16U – Beschreibung

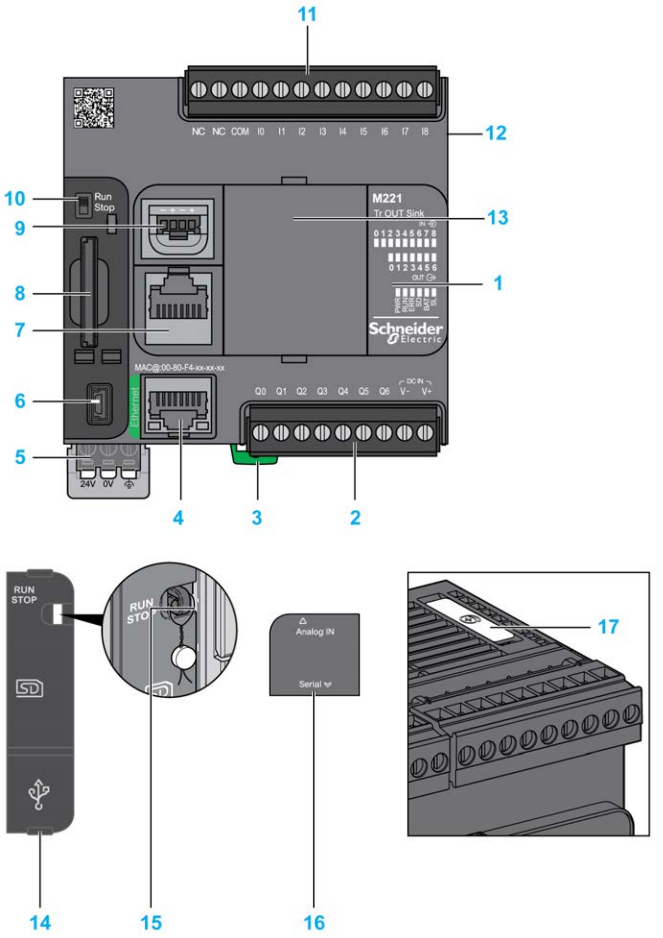
Überblick

Folgende Komponenten sind in die TM221CE16U-Logiksteuerung integriert:

- 9 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 5 Standardeingänge
- 7 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 5 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

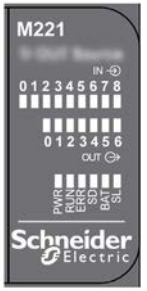
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
4	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port *(siehe Seite 390)*
5	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
7	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
9	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 259)*
10	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
11	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
12	E/A-Erweiterungsanschluss	–
13	Steckmodulplatz	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
17	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt(2)	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

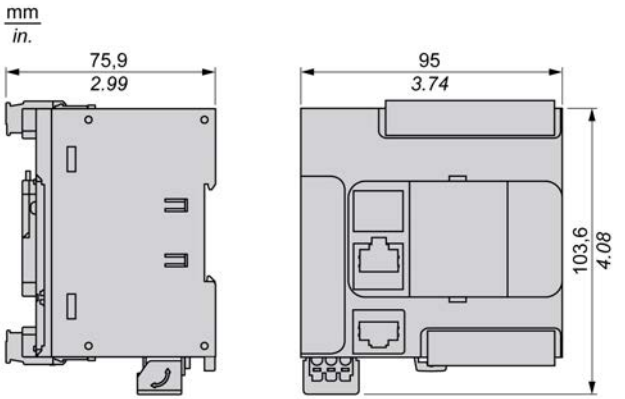
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



Kapitel 10
TM221C24R

TM221C24R – Beschreibung

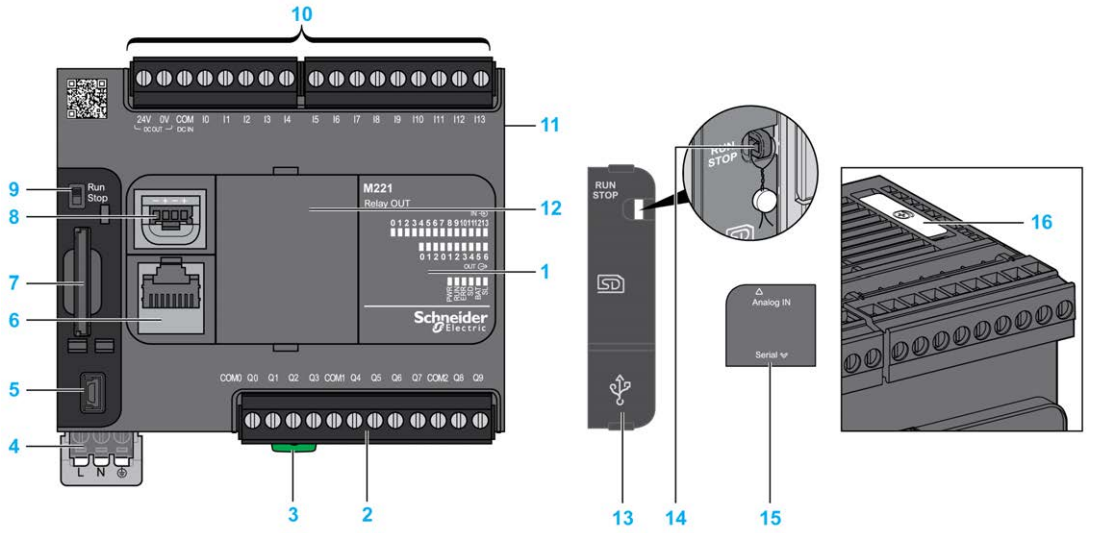
Überblick

Folgende Komponenten sind in die TM221C24R-Logiksteuerung integriert:

- 14 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 10 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 10 Relaisausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerung:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
4	100...240-VAC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 124)*
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
6	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
7	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
8	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 259)*
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
10	Die abnehmbare Eingangsklemmenleiste und integrierte Spannungsversorgung werden zur Verbindung von Sensoren an den Eingängen verwendet. (1)	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
11	E/A-Erweiterungsanschluss	–
12	Steckmodulplatz	–
13	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
14	Verriegelungshaken	–
15	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

(1) Eigenschaften der integrierten Spannungsversorgung:
- Spannung: 24 V -15 %...+10 % isoliert
- I_{Max}: 250 mA
- Kein Schutz oder Feststellung von Überlast

Siehe Integrierte E/A-Kanäle *(siehe Seite 225)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).*
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

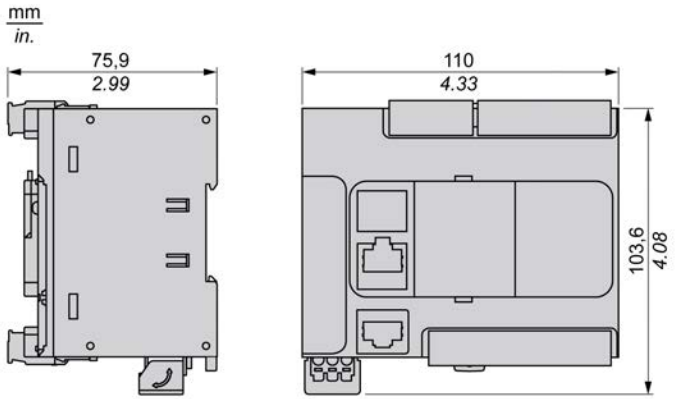
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



Kapitel 11
TM221CE24R

TM221CE24R – Beschreibung

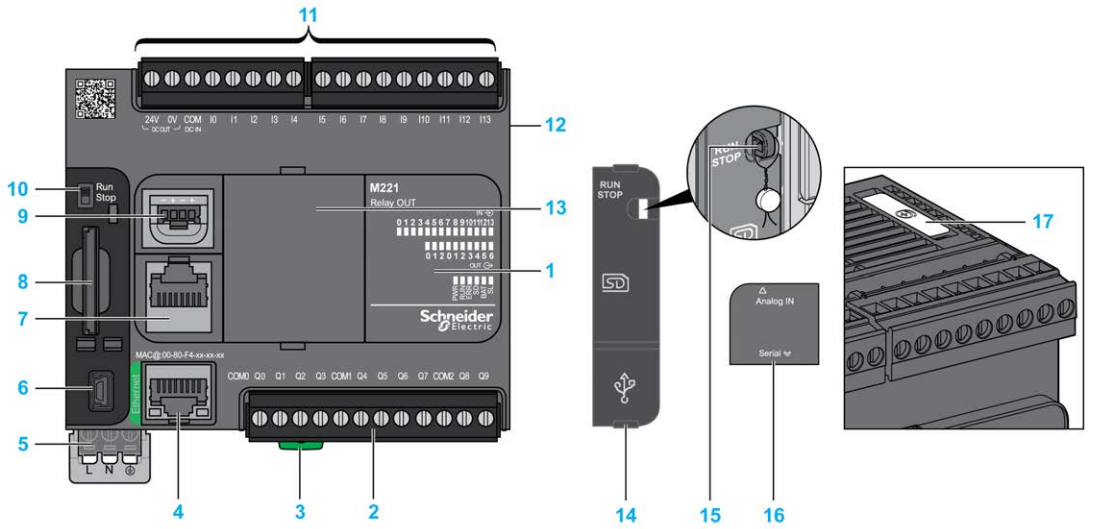
Überblick

Folgende Komponenten sind in die TM221CE24R-Logiksteuerung integriert:

- 14 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 10 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 10 Relaisausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
4	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port *(siehe Seite 390)*
5	100...240-VAC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 124)*
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
7	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
9	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 259)*
10	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
11	Die abnehmbare Eingangsklemmenleiste und integrierte Spannungsversorgung werden zur Verbdinung von Sensoren an den Eingängen verwendet.(1)	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
12	E/A-Erweiterungsanschluss	–
13	Steckmodulplatz	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
17	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

(1) Eigenschaften der integrierten Spannungsversorgung:
- Spannung: 24 V -15 %...+10 % isoliert
- I_{Max}: 250 mA
- Kein Schutz oder Feststellung von Überlast

Siehe Integrierte E/A-Kanäle *(siehe Seite 225)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt(2)	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).*
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

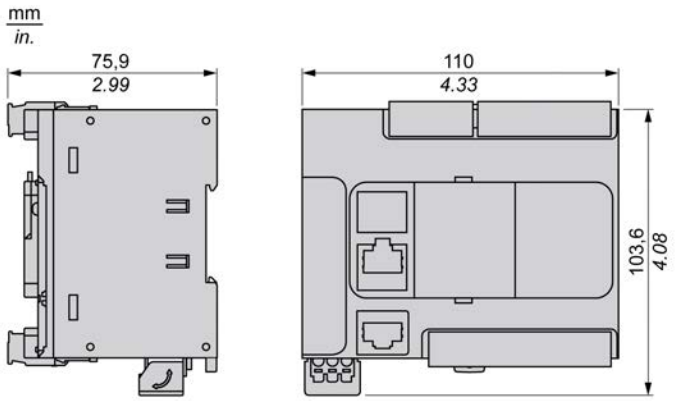
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



Kapitel 12
TM221C24T

TM221C24T – Beschreibung

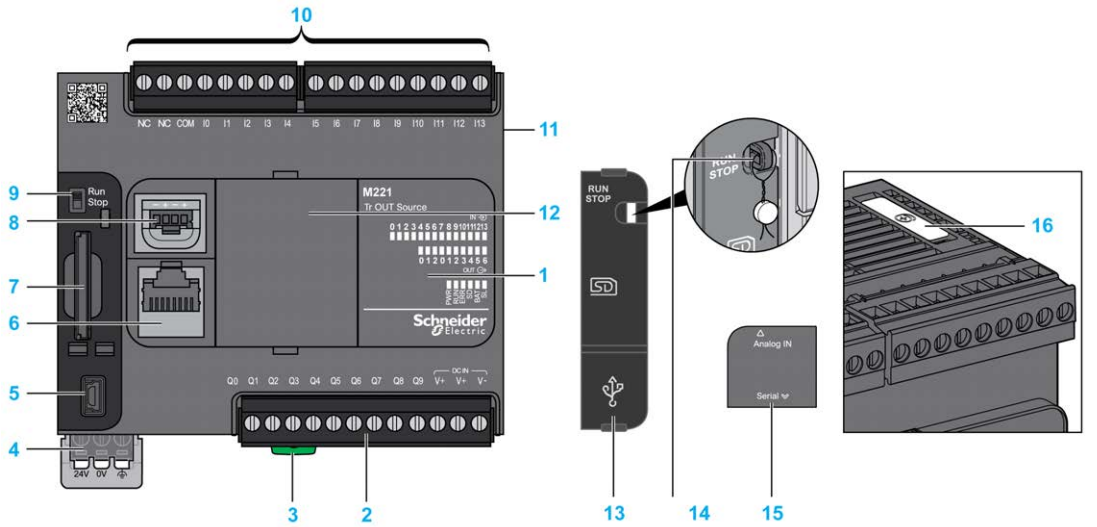
Überblick

Folgende Komponenten sind in die TM221C24T-Logiksteuerung integriert:

- 14 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 10 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 8 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
4	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
6	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
7	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
8	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 259)*
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
10	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
11	E/A-Erweiterungsanschluss	–
12	Steckmodulplatz	–
13	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
14	Verriegelungshaken	–
15	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).*
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

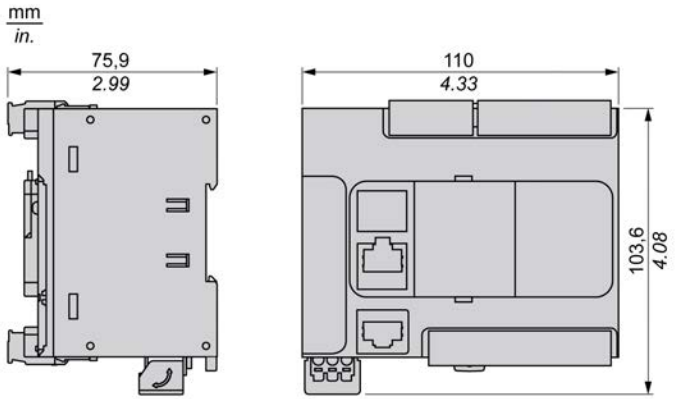
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



Kapitel 13
TM221CE24T

TM221CE24T – Beschreibung

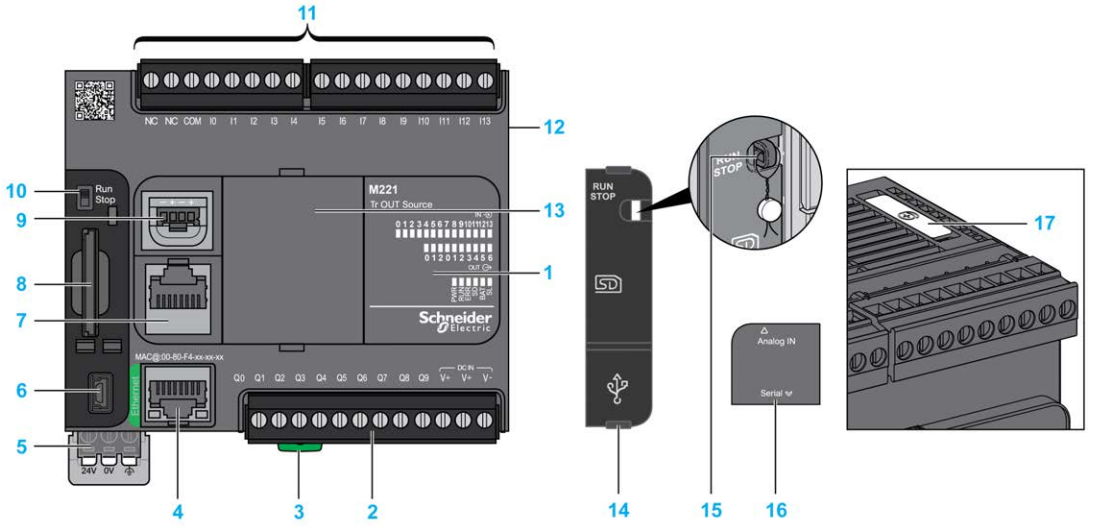
Überblick

Folgende Komponenten sind in die TM221CE24T-Logiksteuerung integriert:

- 14 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 10 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 8 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
4	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port *(siehe Seite 390)*
5	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
7	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
9	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 259)*
10	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
11	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
12	E/A-Erweiterungsanschluss	–
13	Steckmodulplatz	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–

Nr.	Beschreibung	Siehe
15	Verriegelungshaken	–
16	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
17	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt(2)	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

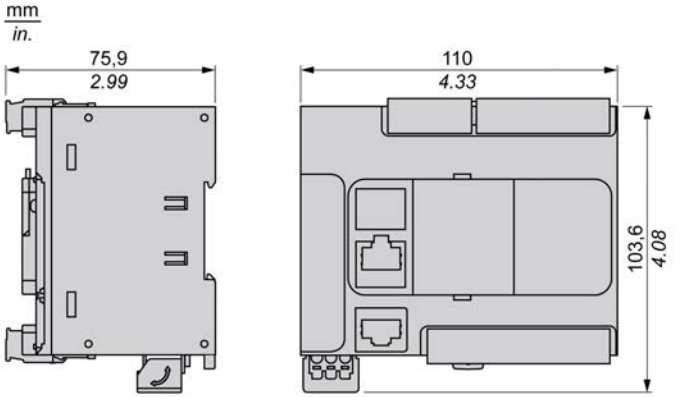
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



Kapitel 14
TM221C24U

TM221C24U – Beschreibung

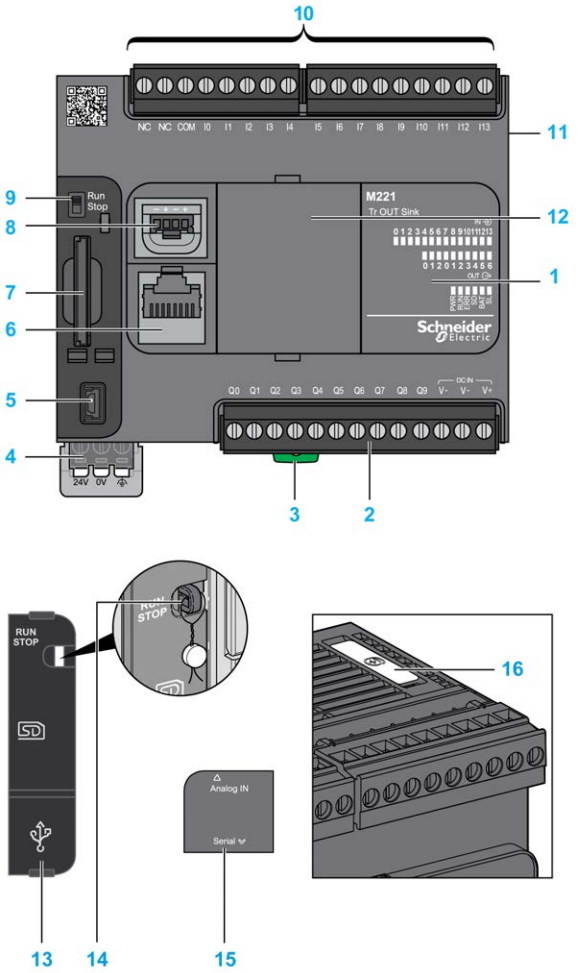
Überblick

Folgende Komponenten sind in die TM221C24U-Logiksteuerung integriert:

- 14 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 10 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 8 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
4	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
6	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
7	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
8	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 259)*
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
10	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
11	E/A-Erweiterungsanschluss	–
12	Steckmodulplatz	–
13	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
14	Verriegelungshaken	–
15	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt(2)	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).*
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

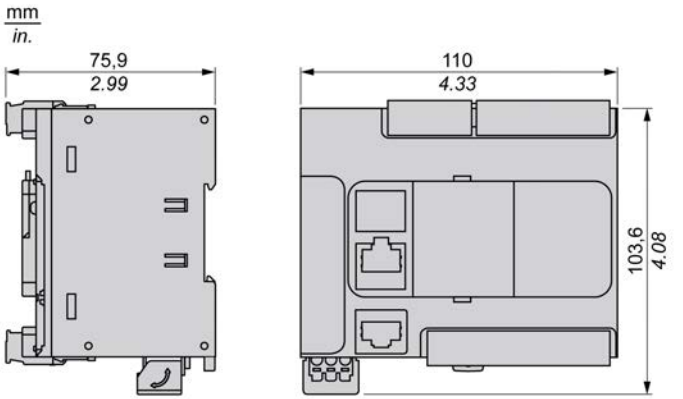
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



Kapitel 15
TM221CE24U

TM221CE24U – Beschreibung

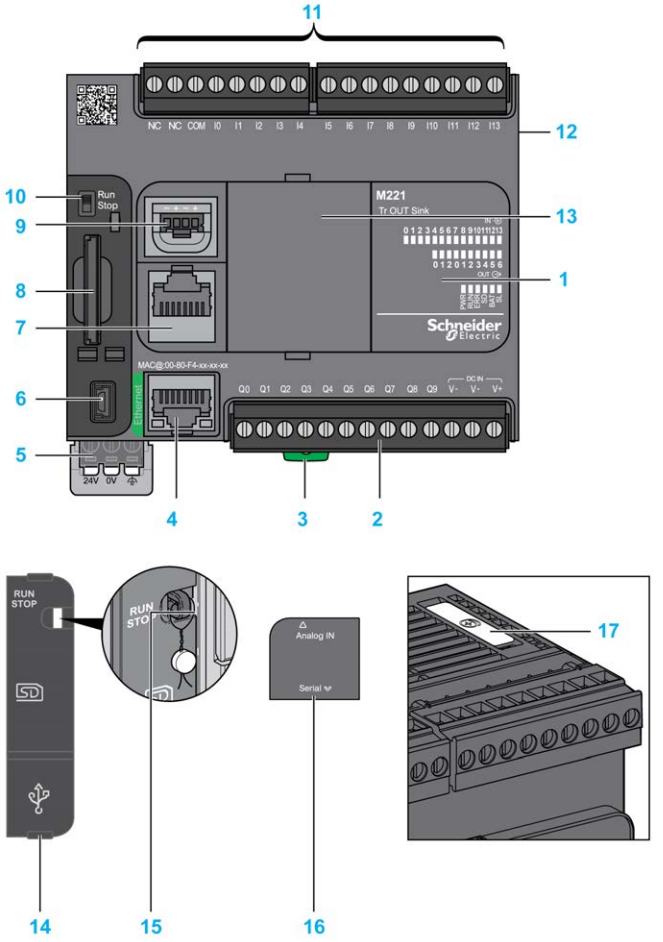
Überblick

Folgende Komponenten sind in die TM221CE24U-Logiksteuerung integriert:

- 14 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 10 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 8 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
4	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port *(siehe Seite 390)*
5	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
7	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
9	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 259)*
10	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
11	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
12	E/A-Erweiterungsanschluss	–
13	Steckmodulplatz	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
17	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).*
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

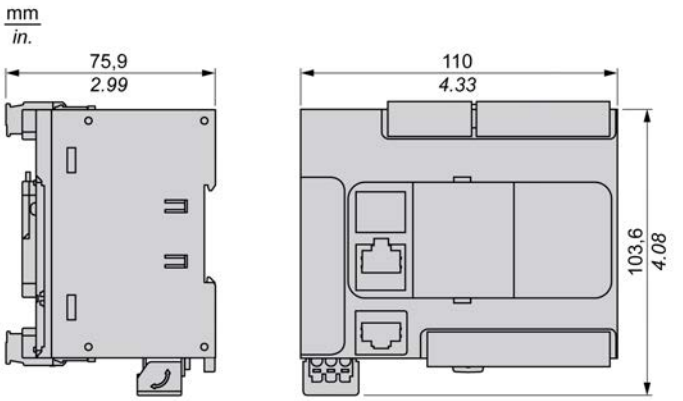
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



Kapitel 16
TM221C40R

TM221C40R – Beschreibung

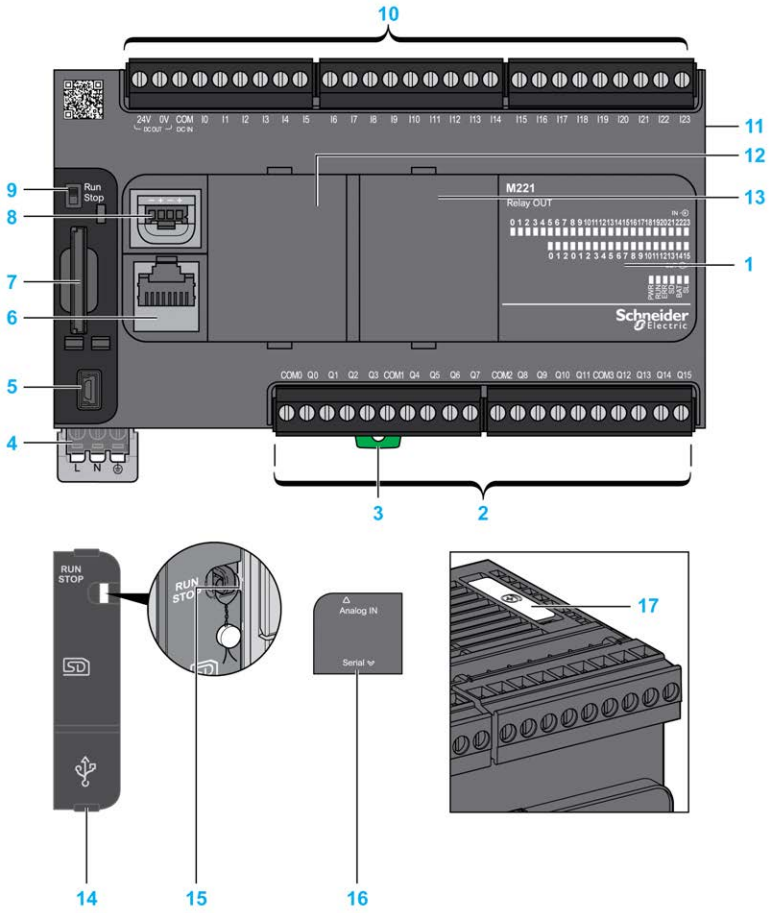
Überblick

Folgende Komponenten sind in TM221C40R-Logiksteuerungen integriert:

- 24 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 20 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
  - 16 Relaisausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



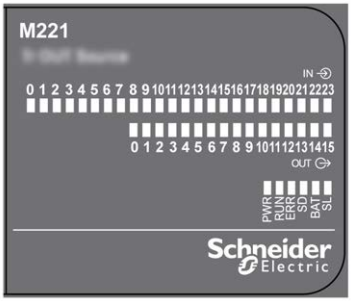
Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
4	100...240-VAC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 124)*
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
6	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
7	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
8	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 259)*
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
10	Die abnehmbare Eingangsklemmenleiste und integrierte Spannungsversorgung werden zur Verbindung von Sensoren an den Eingängen verwendet.(1)	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
11	E/A-Erweiterungsanschluss	–
12	Steckmodulplatz 1	–
13	Steckmodulplatz 2	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
17	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

(1) Eigenschaften der integrierten Spannungsversorgung:
- Spannung: 24 V -15 %...+10 % isoliert
- I_{Max}: 250 mA
- Kein Schutz oder Feststellung von Überlast

Siehe Integrierte E/A-Kanäle *(siehe Seite 225)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

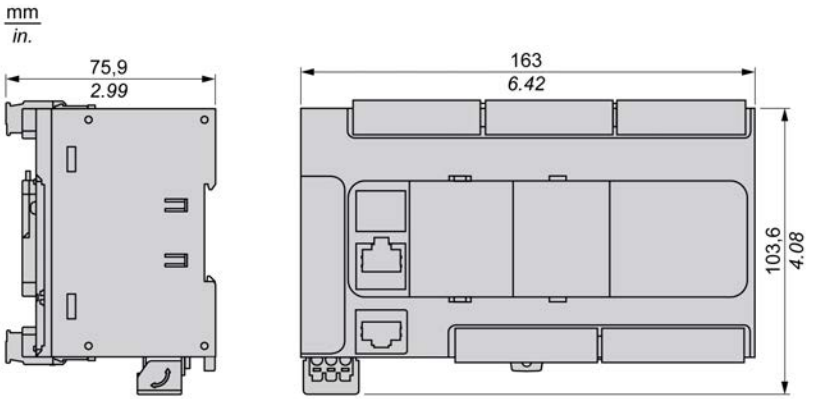
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



Kapitel 17
TM221CE40R

TM221CE40R – Beschreibung

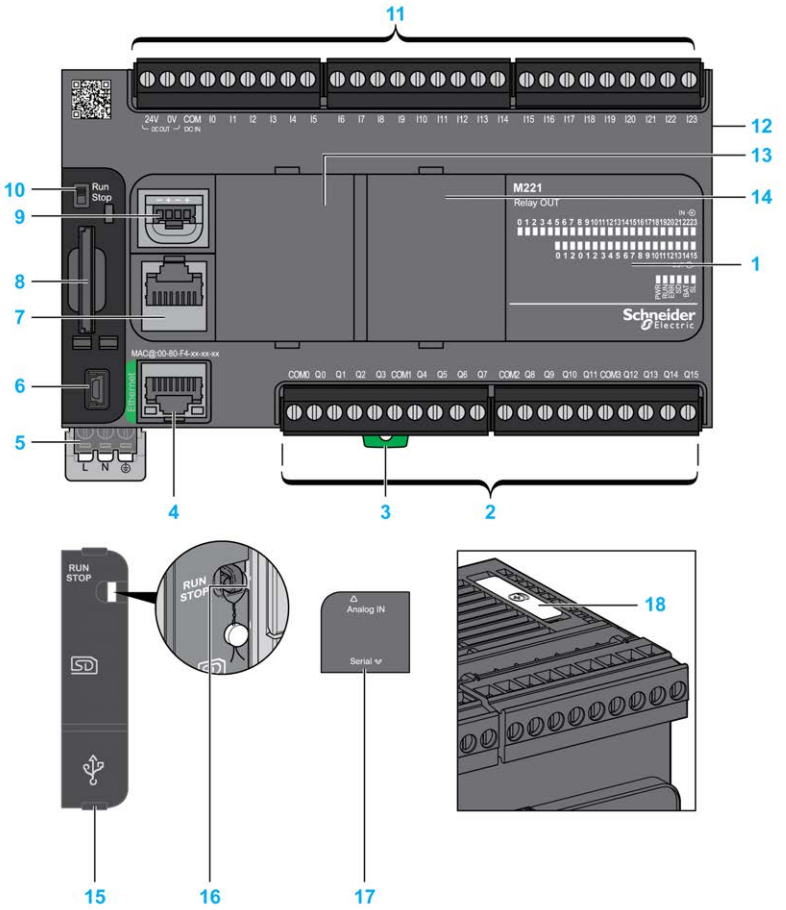
Überblick

Folgende Komponenten sind in TM221CE40R-Logiksteuerungen integriert:

- 24 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 20 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
  - 16 Relaisausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



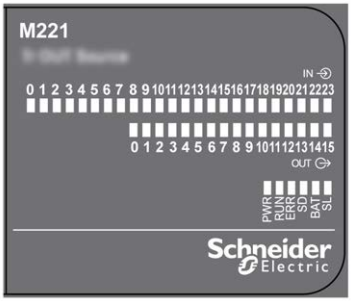
Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
4	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port *(siehe Seite 390)*
5	100...240-VAC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 124)*
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
7	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
9	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 259)*
10	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
11	Die abnehmbare Eingangsklemmenleiste und integrierte Spannungsversorgung werden zur Verbdinung von Sensoren an den Eingängen verwendet.(1)	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
12	E/A-Erweiterungsanschluss	–
13	Steckmodulplatz 1	–
14	Steckmodulplatz 2	–
15	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
16	Verriegelungshaken	–
17	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
18	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

(1) Eigenschaften der integrierten Spannungsversorgung:
- Spannung: 24 V -15 %...+10 % isoliert
- I_{Max}: 250 mA
- Kein Schutz oder Feststellung von Überlast

Siehe Integrierte E/A-Kanäle *(siehe Seite 225)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

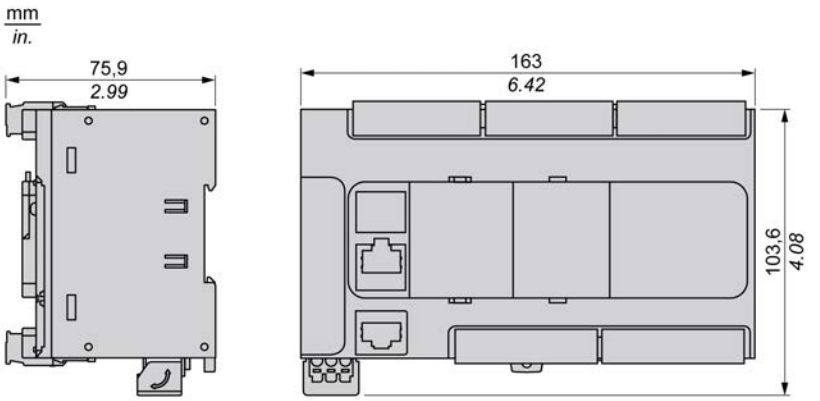
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



Kapitel 18
TM221C40T

TM221C40T – Beschreibung

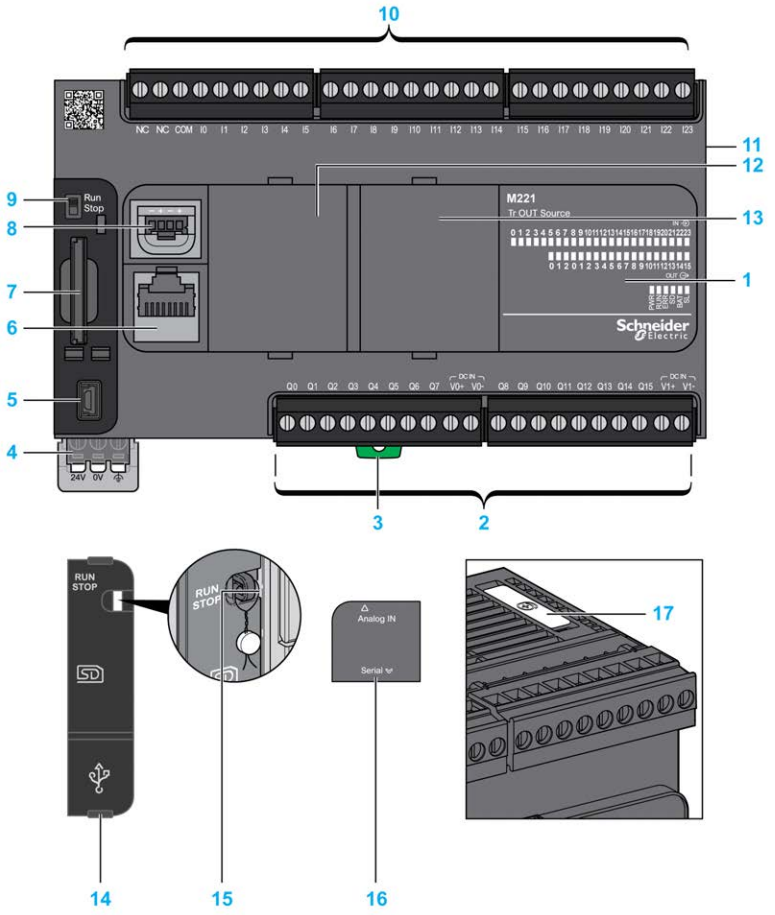
Überblick

Folgende Komponenten sind in die TM221C40T-Logiksteuerung integriert:

- 24 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 20 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 14 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

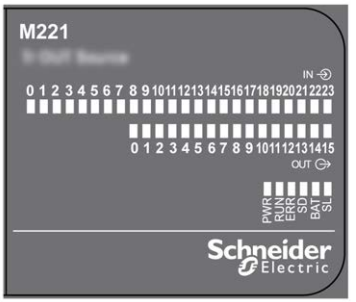
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
4	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
6	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
7	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
8	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 259)*
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
10	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
11	E/A-Erweiterungsanschluss	–
12	Steckmodulplatz 1	–
13	Steckmodulplatz 2	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
17	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt(2)	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

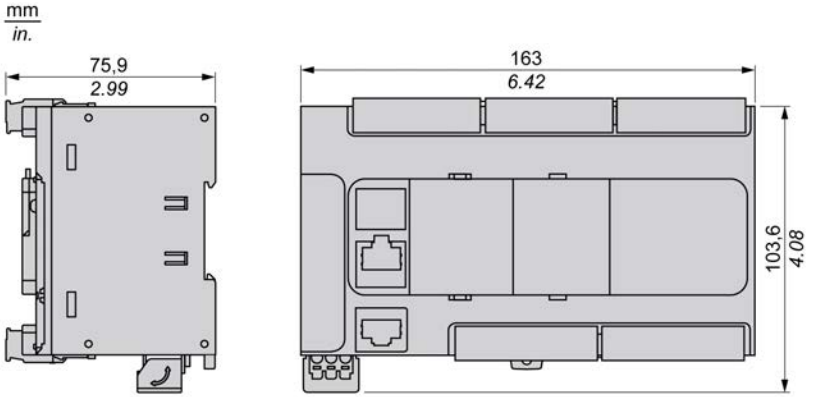
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



Kapitel 19
TM221CE40T

TM221CE40T – Beschreibung

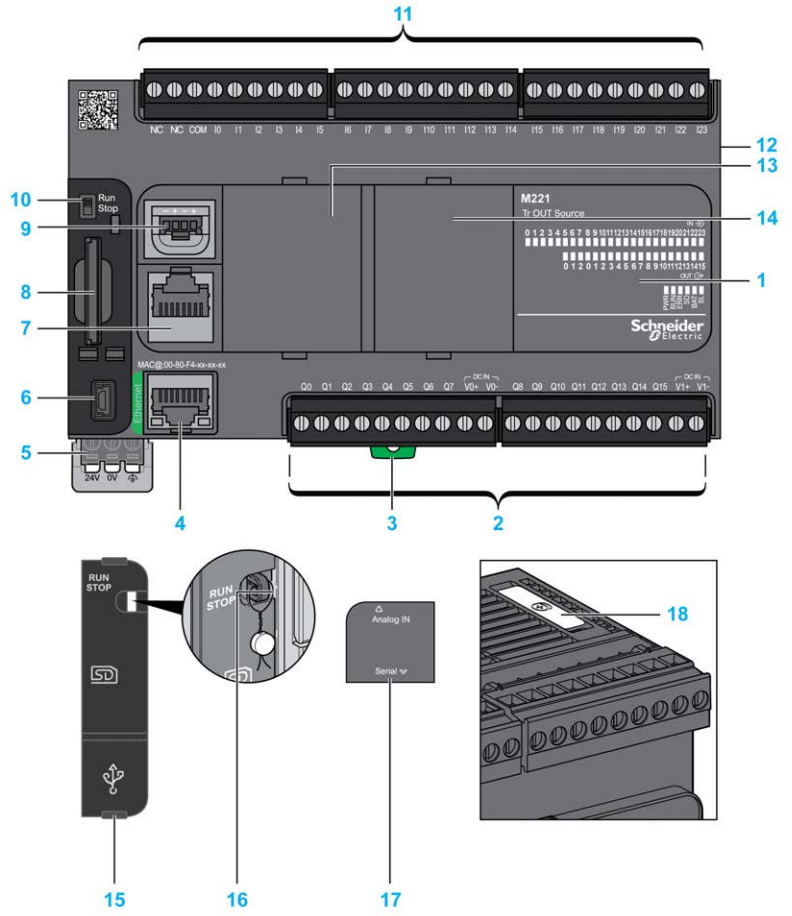
Überblick

Folgende Komponenten sind in TM221CE40T-Logiksteuerungen integriert:

- 24 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 20 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
  - 2 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 14 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

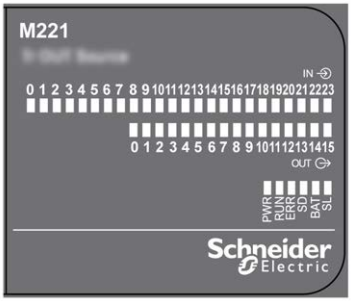
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
4	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port *(siehe Seite 390)*
5	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
7	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
9	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 259)*
10	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
11	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
12	E/A-Erweiterungsanschluss	–
13	Steckmodulplatz 1	–
14	Steckmodulplatz 2	–
15	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
16	Verriegelungshaken	–
17	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
18	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

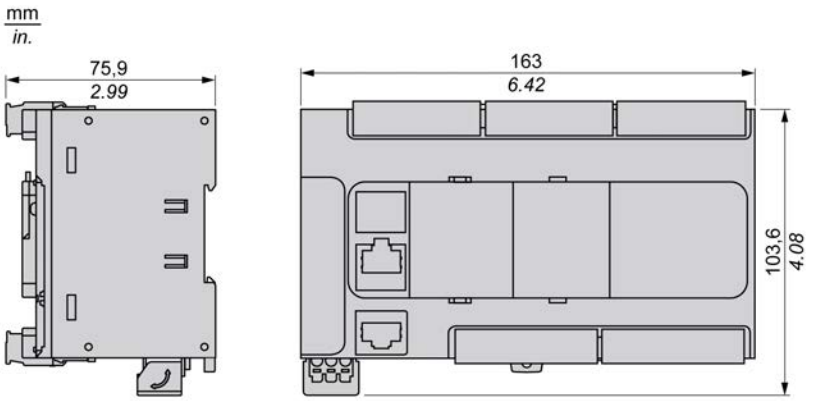
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



Kapitel 20
TM221C40U

TM221C40U – Beschreibung

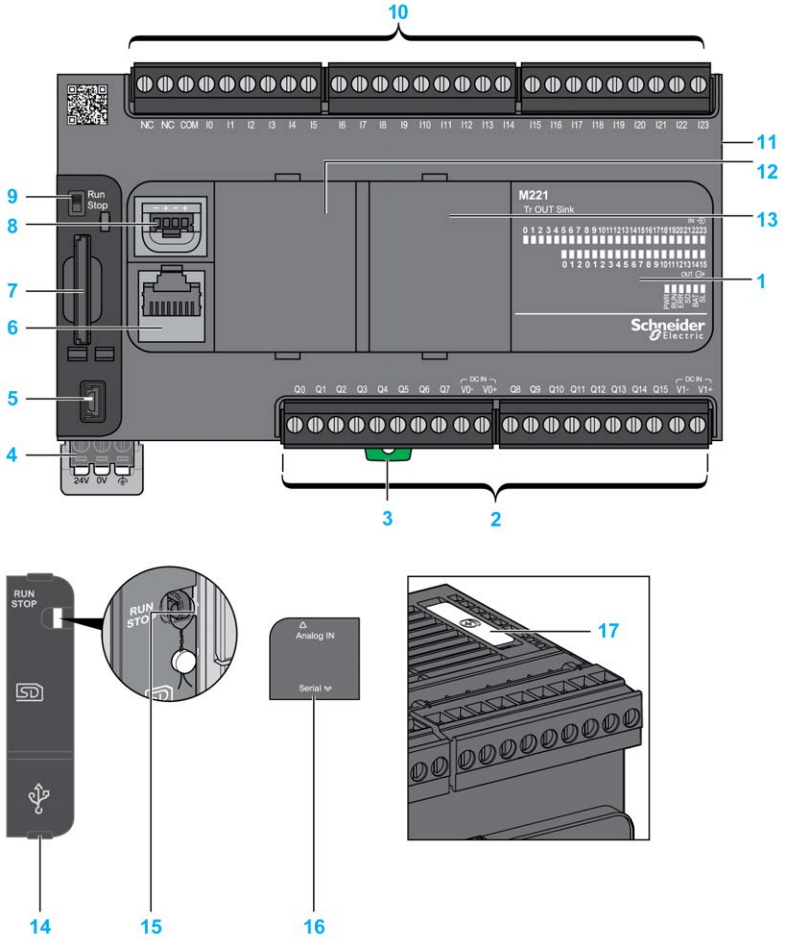
Überblick

Folgende Komponenten sind in die TM221C40U-Logiksteuerung integriert:

- 24 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 20 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
  - 4 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 12 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

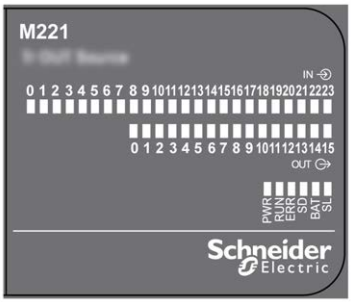
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
4	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
6	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
7	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
8	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 259)*
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
10	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
11	E/A-Erweiterungsanschluss	–
12	Steckmodulplatz 1	–
13	Steckmodulplatz 2	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
17	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

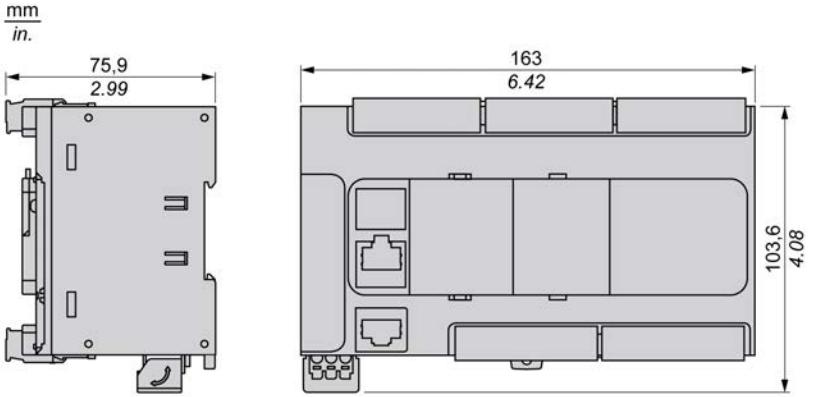
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



Kapitel 21
TM221CE40U

TM221CE40U – Beschreibung

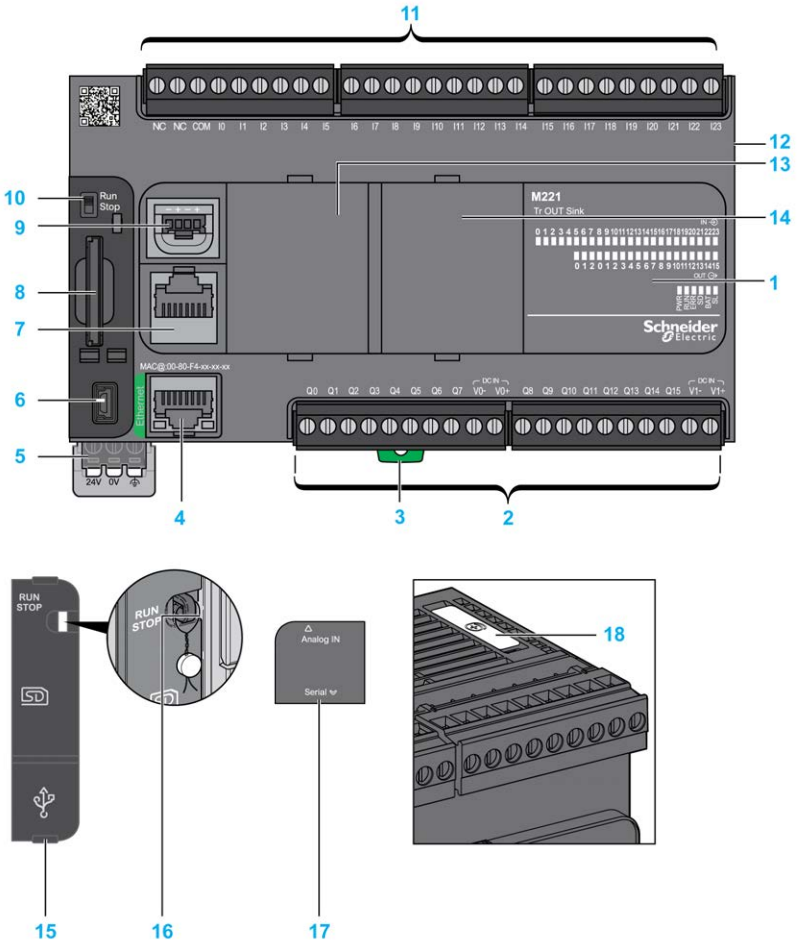
Überblick

Folgende Komponenten sind in die TM221CE40U-Logiksteuerung integriert:

- 24 Digitaleingänge
  - 4 schnelle Eingänge (HSC)
  - 20 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
  - 4 schnelle Transistorquellenausgänge
  - 12 schnelle Transistorquellenausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsports
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

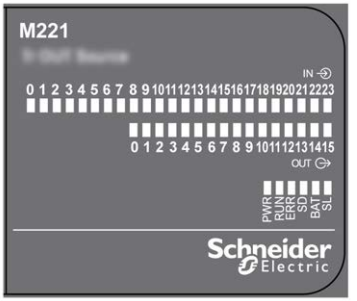
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Logiksteuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
3	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
4	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port *(siehe Seite 390)*
5	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
7	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
9	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 259)*
10	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
11	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)*
12	E/A-Erweiterungsanschluss	–
13	Steckmodulplatz 1	–
14	Steckmodulplatz 2	–
15	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
16	Verriegelungshaken	–
17	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
18	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt(2)	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

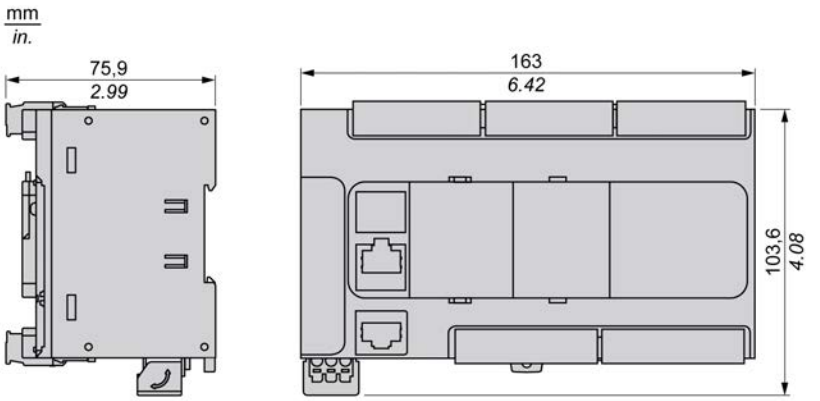
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Logiksteuerungen:



Kapitel 22
Integrierte E/A-Kanäle

Überblick

In diesem Kapitel werden die integrierten E/A-Kanäle beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Digitaleingänge	226
Relaisausgänge	243
Standard- und schnelle Transistorausgänge	250
Analogeingänge	259

Digitaleingänge

Überblick

Das Modul Modicon TM221C Logic Controller verfügt über integrierte Digitaleingänge:

Referenz	Gesamtanzahl Digitaleingänge	Schnelle Eingänge, die als 100-kHz-HSC-Eingänge verwendet werden können	Standardeingänge
TM221C16• TM221CE16•	9	4	5
TM221C24• TM221CE24•	14	4	10
TM221C40• TM221CE40•	24	4	20

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Eingänge *(siehe Seite 63)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standardeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standardeingänge des TM221C Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert		
		TM221C16• TM221CE16•	TM221C24• TM221CE24•	TM221C40• TM221CE40•
Anzahl Standardeingänge		5 Eingänge (I2, I3, I4, I5, I8)	10 Eingänge (I2 bis I5, I8 bis I13)	20 Eingänge (I2 bis I5, I8 bis I23)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I8	1 gemeinsame Leitung für I0 bis I13	1 gemeinsame Leitung für I0 bisI23
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)		
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)		
Eingangsspannungsbereich		24 VDC		
Eingangsnennspannung		19,2...28,8 VDC		
Eingangsnennstrom		7 mA		
Eingangsimpedanz		3,4 kΩ		
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15...28,8 VDC)		
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0...5 VDC)		
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA		
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA		
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 229)*		
Einschaltzeit	I2, I3, I4, I5	35 µs + Filterwert[1]		
	I8 bis I23	100 µs + Filterwert[1]		
Abschaltzeit	I2, I3, I4, I5	35 µs + Filterwert[1]		
	I8 bis I23	100 µs + Filterwert[1]		
Isolation	Zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC		
Verbindungstyp		Abnehmbare Schraubklemmenleisten		
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge		
Kabel	Typ	Ungeschirmt		
	Länge	Max. 30 m (98 ft)		

[1] Weitere Informationen finden Sie unter Funktionsweise des Integrator-Filters *(siehe Seite 63)*.

Merkmale der Schnelleingänge

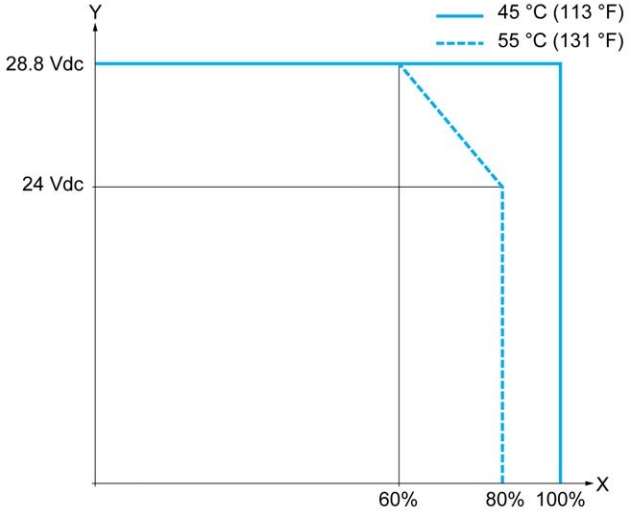
In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Eingänge des TM221C Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl schnelle Eingänge		4 Eingänge (I0, I1, I6, I7)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		19,2...28,8 VDC
Eingangsnennstrom		5 mA
Eingangsimpedanz		4,9 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15...28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0...5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,6 mA
	Strom im Zustand 0	< 0,6 mA
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 229)*
Einschaltzeit		5 µs + Filterwert[1]
Abschaltzeit		5 µs + Filterwert[1]
Max. HSC-Frequenz	Zweiphasig	100 kHz
	Einphasig	100 kHz
	Frequenzmesser	100 kHz
Unterstützter HSC-Betriebsmodus		• `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` • `Zweiphasig [Quadratur X1]` • `Zweiphasig [Quadratur X2]` • `Zweiphasig [Quadratur X4]` • `Einphasig` • `Frequenzmesser`
Isolation	Zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen Kanalgruppen	500 VAC
Verbindungstyp		Abnehmbare Schraubklemmenleiste
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 10 m (32.8 ft)

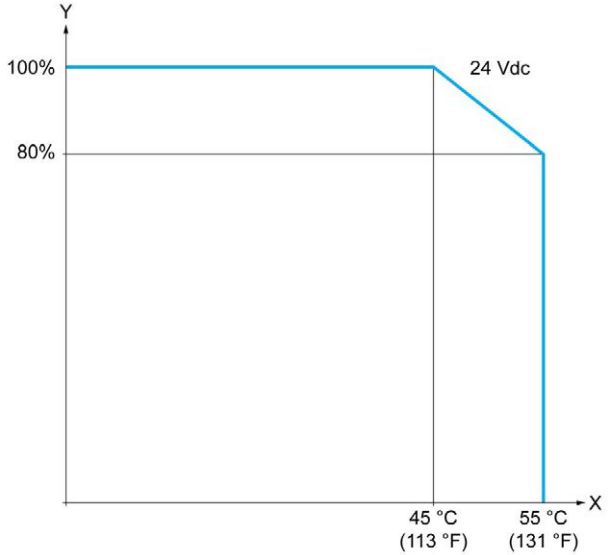
[1] Weitere Informationen finden Sie unter Funktionsweise des Integrator-Filters *(siehe Seite 63)*.

Derating-Kurven (ohne Steckmodul)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) der integrierten Digitaleingänge für eine Konfiguration ohne Steckmodul:



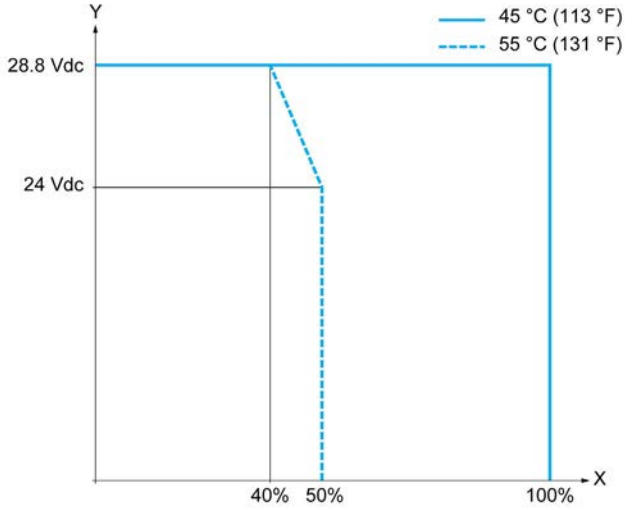
X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge
J Eingangsspannung



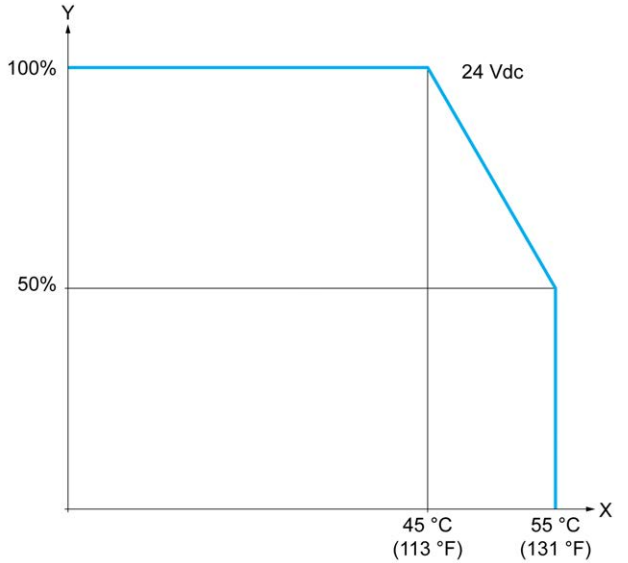
X Umgebungstemperatur
J Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge

Derating-Kurven (mit Steckmodul)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) der integrierten Digitaleingänge für eine Konfiguration mit Steckmodul:



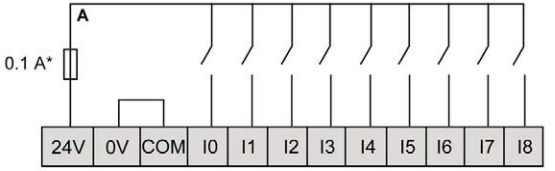
X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge
J Eingangsspannung



X Umgebungstemperatur
J Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge

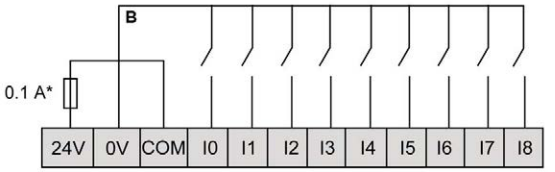
Verdrahtungspläne für TM221C16R / TM221CE16R

Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik) der Eingänge mit den Sensoren für TM221C16R und TM221CE16R:



* Sicherung Typ T

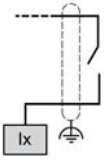
Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik) der Eingänge mit den Sensoren für TM221C16R und TM221CE16R:



* Sicherung Typ T

HINWEIS: Der TM221C Logic Controller stellt eine 24-VDC-Spannungsversorgung für die Eingänge bereit.

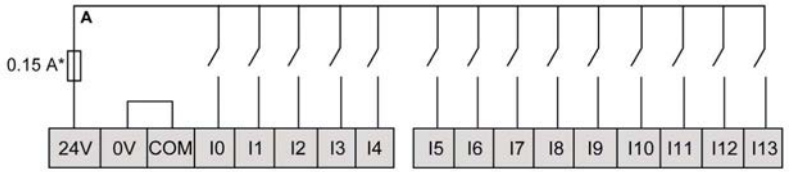
Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Eingänge:



Ix I0, I1, I6, I7

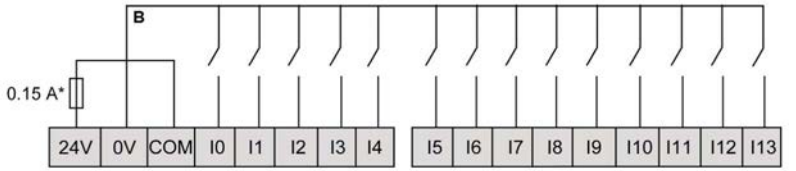
Verdrahtungspläne für TM221C24R / TM221CE24R

Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik) der Eingänge mit den Sensoren für TM221C24R und TM221CE24R:



* Sicherung Typ T

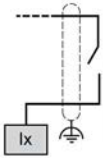
Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom lieferend – negative Logik) der Eingänge mit den Sensoren für TM221C24R und TM221CE24R:



* Sicherung Typ T

HINWEIS: Der TM221C Logic Controller stellt eine 24-VDC-Spannungsversorgung für die Eingänge bereit.

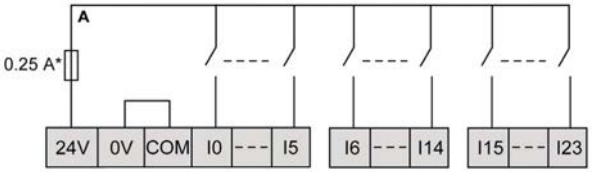
Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Eingänge:



Ix I0, I1, I6, I7

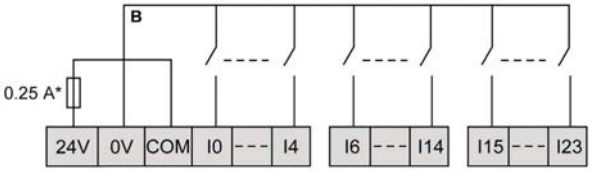
Verdrahtungspläne für TM221C40R / TM221CE40R

Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik) der Eingänge mit den Sensoren für TM221C40R und TM221CE40R:



* Sicherung Typ T

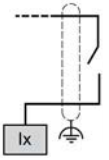
Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom lieferend – negative Logik) der Eingänge mit den Sensoren für TM221C40R und TM221CE40R:



* Sicherung Typ T

HINWEIS: Der TM221C Logic Controller stellt eine 24-VDC-Spannungsversorgung für die Eingänge bereit.

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Eingänge:



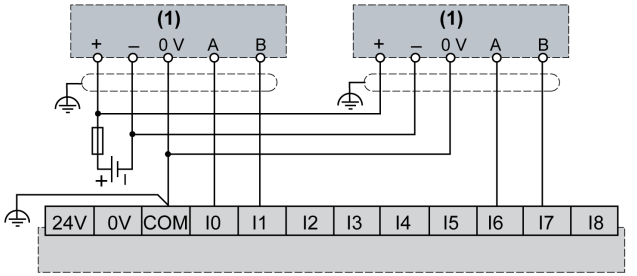
Ix I0, I1, I6, I7

Beispiele für Verdrahtungspläne für Geber TM221C••R / TM221CE••R

Die folgende Abbildung enthält vier Verdrahtungsbeispiele für TM221C••R und TM221CE••R:

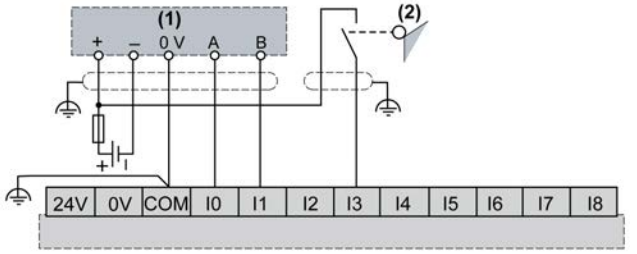
- Zweiphasengeber ohne Index
- Zweiphasengeber mit Positionsschalter und ohne Index
- Zweiphasengeber mit Index
- Zweiphasengeber mit Index und PNP-Sensor:

TM221C••R / TM221CE••R mit einem Zweiphasengeber ohne Index:



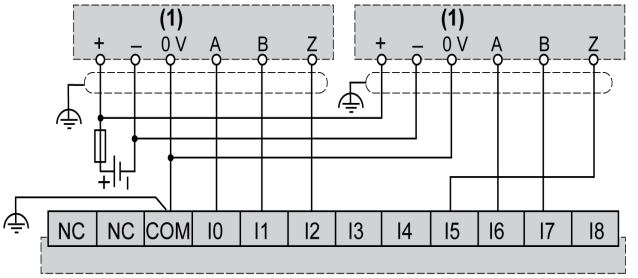
(1) Zweiphasengeber ohne Index

TM221C••R / TM221CE••R mit einem Zweiphasengeber mit Positionsschalter und ohne Index:



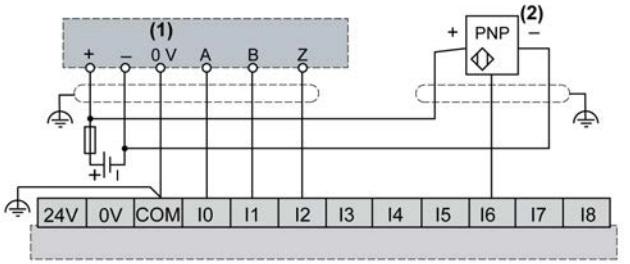
(1) Zweiphasengeber ohne Index
(2) Positionsschalter

TM221C••R / TM221CE••R mit einem Zweiphasengeber mit Index:



(1) Zweiphasengeber mit Index

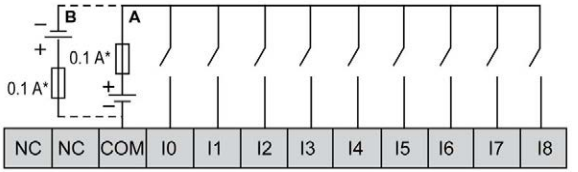
TM221C••R / TM221CE••R mit einem Zweiphasengeber mit Index und PNP-Sensor:



(1) Zweiphasengeber mit Index
(2) PNP-Sensor

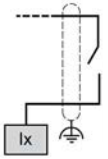
Verdrahtungspläne für TM221C16T / TM221CE16T

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren für TM221C16T und TM221CE16T:



* Sicherung Typ T
A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).
B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Eingänge:



Ix I0, I1, I6, I7

⚠ WARNUNG

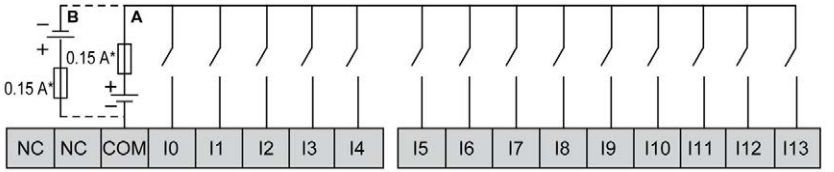
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Verdrahtungspläne für TM221C24T / TM221CE24T

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren für TM221C24T und TM221CE24T:

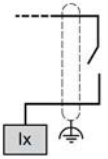


* Sicherung Typ T

A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).

B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Eingänge:



Ix I0, I1, I6, I7

⚠ WARNUNG

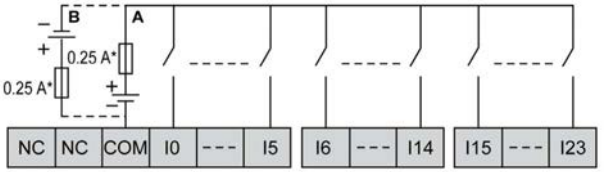
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

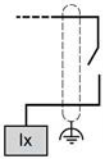
Verdrahtungspläne für TM221C40T / TM221CE40T

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren für TM221C40T und TM221CE40T:



* Sicherung Typ T
A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).
B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Eingänge:



Ix I0, I1, I6, I7

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

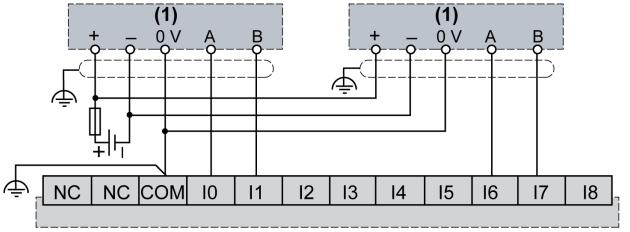
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Beispiele für Verdrahtungspläne für Geber TM221C••T / TM221CE••T

Die folgende Abbildung enthält vier Verdrahtungsbeispiele für TM221C••T und TM221CE••T:

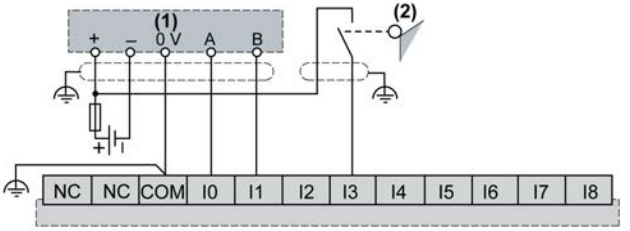
- Zweiphasengeber ohne Index
- Zweiphasengeber mit Positionsschalter und ohne Index
- Zweiphasengeber mit Index
- Zweiphasengeber mit Index und PNP-Sensor:

TM221C••T / TM221CE••T mit einem Zweiphasengeber ohne Index:



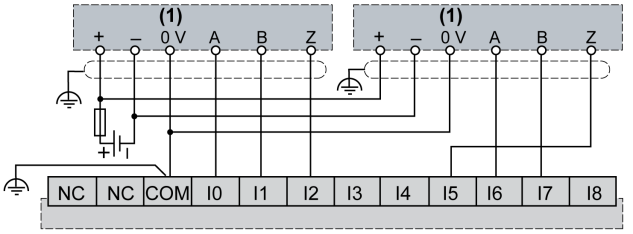
(1) Zweiphasengeber ohne Index

TM221C••T / TM221CE••T mit einem Zweiphasengeber mit Positionsschalter und ohne Index:



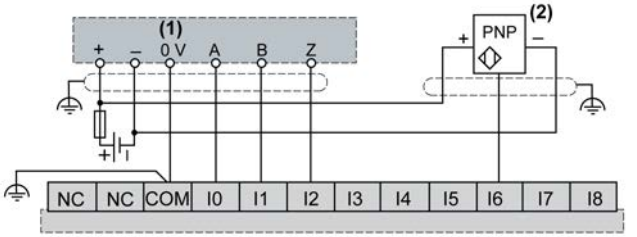
(1) Zweiphasengeber ohne Index
(2) Positionsschalter

TM221C••T / TM221CE••T mit einem Zweiphasengeber mit Index:



(1) Zweiphasengeber mit Index

TM221C••T / TM221CE••T mit einem Zweiphasengeber mit Index und PNP-Sensor:



(1) Zweiphasengeber mit Index
(2) PNP-Sensor

⚠ WARNUNG

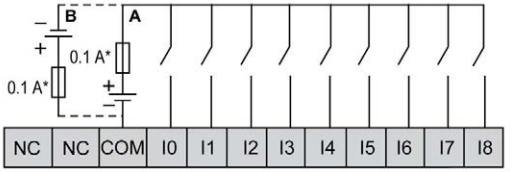
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

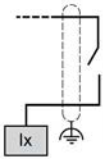
Verdrahtungspläne für TM221C16U / TM221CE16U

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren für TM221C16U und TM221CE16U:



***** Sicherung Typ T
A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).
B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Eingänge:



Ix I0, I1, I6, I7

⚠ WARNUNG

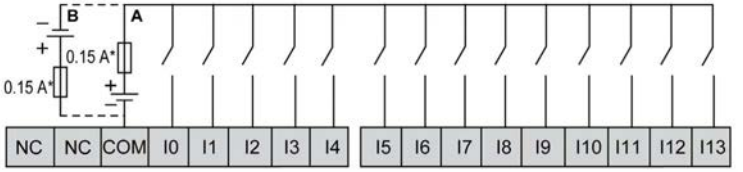
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

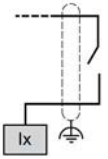
Verdrahtungspläne für TM221C24U / TM221CE24U

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren für TM221C24U und TM221CE24U:



* Sicherung Typ T
A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).
B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Eingänge:



Ix I0, I1, I6, I7

⚠ WARNUNG

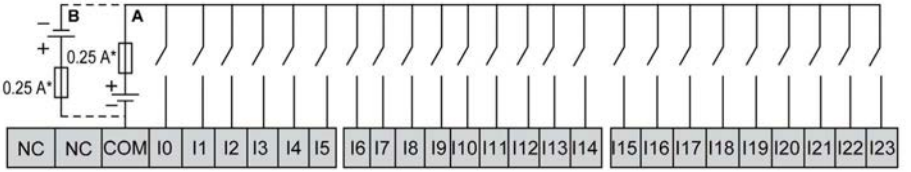
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

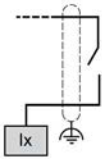
Verdrahtungspläne für TM221C40U / TM221CE40U

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren für TM221C40U und TM221CE40U:



***** Sicherung Typ T
A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).
B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Eingänge:



Ix I0, I1, I6, I7

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Relaisausgänge

Überblick

Der Modicon TM221C Logic Controller verfügt 7, 10 oder 16 integrierte Relaisausgänge:

Referenz	Anzahl Relaisausgänge
TM221C16R / TM221CE16R	7
TM221C24R / TM221CE24R	10
TM221C40R / TM221CE40R	16

Weitere Informationen finden Sie unter Ausgangsverwaltung *(siehe Seite 67)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Relaisausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des TM221C Logic Controller mit Relaisausgängen beschrieben:

Merkmal		Wert		
		TM221C16R / TM221CE16R	TM221C24R/TM221CE24R	TM221C40R / TM221CE40R
Anzahl Relaisausgänge		7 Ausgänge	10 Ausgänge	16 Ausgänge
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q3 1 gemeinsame Leitung für Q4 bis Q6	1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q3 1 gemeinsame Leitung für Q4 bis Q7 1 gemeinsame Leitung für Q8 und Q9	1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q3 1 gemeinsame Leitung für Q4 bis Q7 1 gemeinsame Leitung für Q8 bis Q11 1 gemeinsame Leitung für Q12 bis Q15
Ausgangstyp		Relais		
Kontakttyp		NO (Normally Open: Schließer)		
Ausgangsnennspannung		24 VDC, 240 VAC		
Maximale Spannung bei 2 A		30 VDC, 264 VAC		
Minimale Schaltlast		5 VDC bei 10 mA		
Ausgangsnennstrom		2 A		
Max. Ausgangsstrom		2 A pro Ausgang		
		7 A für gemeinsame Leitung 0 (Q0 bis Q3) 6 A für gemeinsame Leitung 1 (Q4 bis Q6)	7 A für gemeinsame Leitung 0 (Q0 bis Q3) 7 A für gemeinsame Leitung 1 (Q4 bis Q7) 4 A für gemeinsame Leitung 2 (Q8, Q9)	7 A pro gemeinsamer Leitung
Max. Ausgangsfrequenz mit Höchstlast		20 Vorgänge pro Minute		
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung		
Einschaltzeit		Max. 10 ms		
Abschaltzeit		Max. 10 ms		
Kontaktwiderstand		30 mΩ max.		
Mechanische Lebensdauer		20 Millionen Vorgänge		
Elektrische Lebensdauer	Unter ohmscher Last	Siehe Leistungsbegrenzung *(siehe Seite 245)*		
	Unter induktiver Last			

Merkmal		Wert		
		TM221C16R / TM221CE16R	TM221C24R/TM221CE24R	TM221C40R / TM221CE40R
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Nein		
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC		
	Zwischen Kanalgruppen	500 VAC		
Verbindungstyp		Abnehmbare Schraubklemmenleisten		
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge		
Kabel	Typ	Ungeschirmt		
	Länge	Max. 30 m (98 ft)		
HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten *(siehe Seite 113)*.				

Leistungsbegrenzung

In dieser Tabelle wird die Leistungsbegrenzung der Relaisausgänge in Abhängigkeit von der Spannung, dem Lasttyp und der Anzahl erforderlicher Vorgänge beschrieben.

Diese Steuerungen bieten keine Unterstützung für kapazitive Lasten.

⚠ WARNUNG

VERSCHWEISSUNG DER RELAISAUSGÄNGE

- Schützen Sie Relaisausgänge stets vor einer Beschädigung durch induktive Wechselstromlasten mithilfe einer geeigneten externen Schutzschaltung oder -vorrichtung.
- Schließen Sie Relaisausgänge niemals an kapazitive Lasten an.

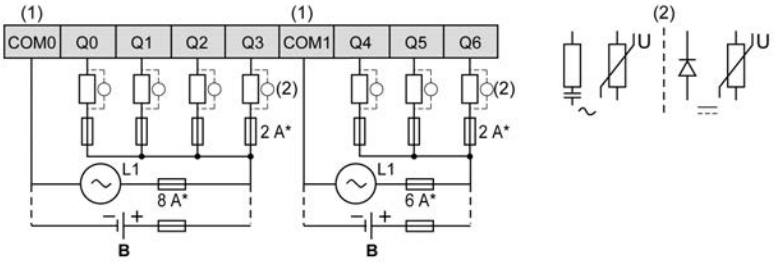
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Leistungsbegrenzungen				
Spannung	**24 VDC**	**120 VAC**	**240 VAC**	**Anzahl Schaltspiele**
Leistung ohmscher Lasten AC-12	–	240 VA 80 VA	480 VA 160 VA	100.000 300.000
Leistung induktiver Lasten AC-15 (cos ϕ = 0,35)	–	60 VA 18 VA	120 VA 36 VA	100.000 300.000
Leistung induktiver Lasten AC-14 (cos ϕ = 0,7)	–	120 VA 36 VA	240 VA 72 VA	100.000 300.000

Leistungsbegrenzungen				
Leistung ohmscher Lasten DC-12	48 W 16 W	–	–	100.000 300.000
Leistung induktiver Lasten DC-13 L/R = 7 ms	24 W 7,2 W	–	–	100.000 300.000

Verdrahtungspläne für Relaisausgänge - Negative Logik (Sink)

Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – negative Logik) der Ausgänge mit der Last für TM221C16R/TM221CE16R:



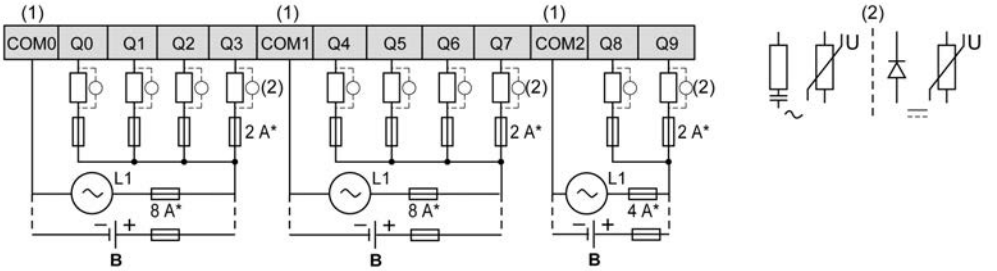
* Sicherung Typ T

(1) Die COM1- und COM2-Klemmen sind **nicht** intern angeschlossen.

(2) Zur Erhöhung der Lebensdauer der Kontakte und zum Schutz vor Schäden durch induktive Lasten müssen Sie parallel zu jeder induktiven Gleichstromlast eine freilaufende Diode bzw. parallel zu jeder induktiven Wechselstromlast ein RC-Löschglied anschließen.

B Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – negative Logik)

Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – negative Logik) der Ausgänge mit der Last für TM221C24R/TM221CE24R:



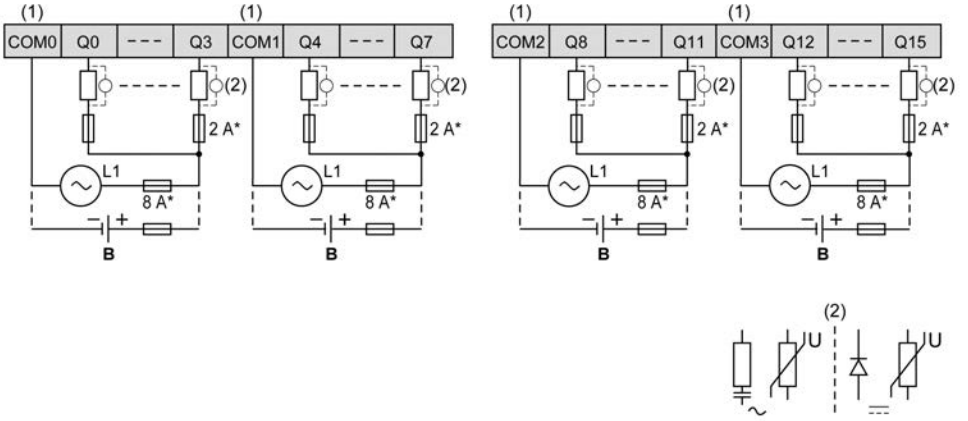
* Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen COM0, COM1 und COM2 sind intern **nicht** verbunden.

(2) Zur Erhöhung der Lebensdauer der Kontakte und zum Schutz vor Schäden durch induktive Lasten müssen Sie parallel zu jeder induktiven Gleichstromlast eine freilaufende Diode bzw. parallel zu jeder induktiven Wechselstromlast ein RC-Löschglied anschließen.

B Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – negative Logik)

Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – negative Logik) der Ausgänge mit der Last für TM221C40R/TM221CE40R:



* Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen COM0, COM1, COM2 und COM3 sind **nicht** intern angeschlossen.

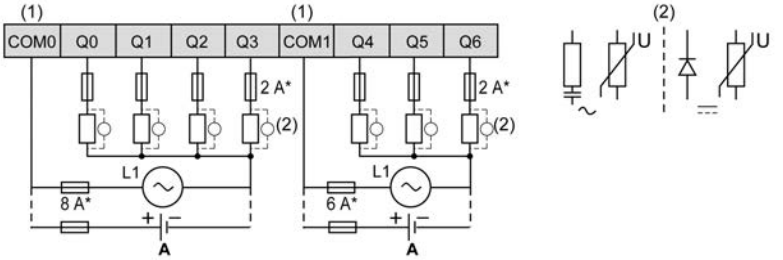
(2) Zur Erhöhung der Lebensdauer der Kontakte und zum Schutz vor Schäden durch induktive Lasten müssen Sie parallel zu jeder induktiven Gleichstromlast eine freilaufende Diode bzw. parallel zu jeder induktiven Wechselstromlast ein RC-Löschglied anschließen.

B Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – negative Logik)

HINWEIS: Die zugewiesenen Sicherungswerte gelten für die maximalen Stromwerte der E/A der Steuerung und der zugehörigen gemeinsamen Leitungen. Je nach Typ der verbundenen Ein- und Ausgangsgeräte gelten für Sie unter Umständen andere Bezugswerte, und Sie sollten Ihre Sicherungen darauf abstimmen.

Verdrahtungspläne für Relaisausgänge - Positive Logik (Source)

Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom liefernd – positive Logik) der Ausgänge mit der Last für TM221C16R/TM221CE16R:



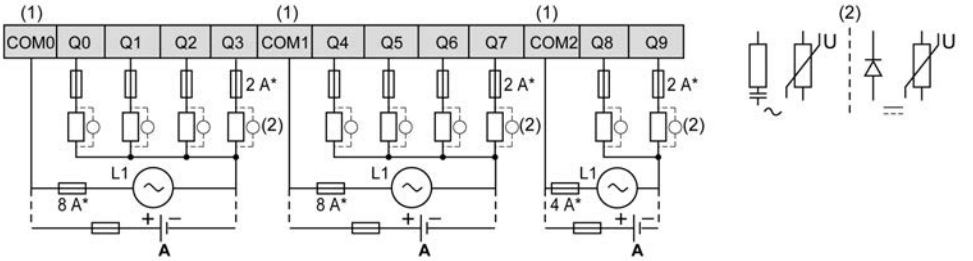
* Sicherung Typ T

(1) Die COM1- und COM2-Klemmen sind **nicht** intern angeschlossen.

(2) Zur Erhöhung der Lebensdauer der Kontakte und zum Schutz vor Schäden durch induktive Lasten müssen Sie parallel zu jeder induktiven Gleichstromlast eine freilaufende Diode bzw. parallel zu jeder induktiven Wechselstromlast ein RC-Löschglied anschließen.

A Source-Verdrahtung (Strom liefernd – positive Logik)

Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom liefernd – positive Logik) der Ausgänge mit der Last für TM221C24R/TM221CE24R:



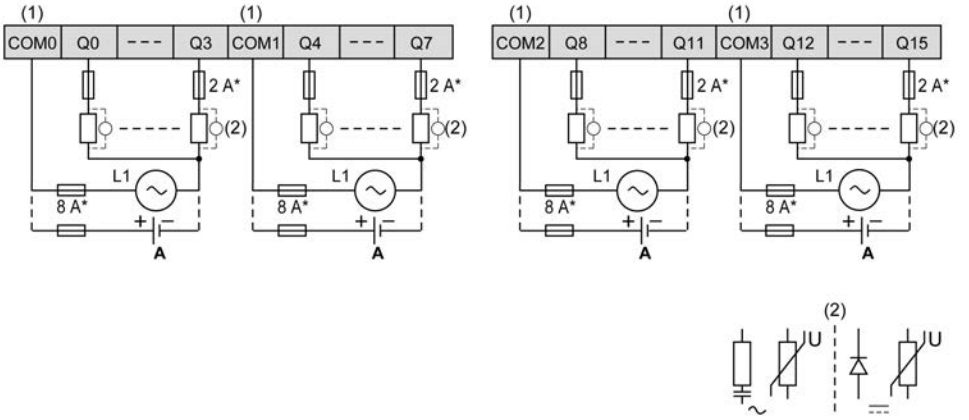
* Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen COM0, COM1 und COM2 sind intern **nicht** verbunden.

(2) Zur Erhöhung der Lebensdauer der Kontakte und zum Schutz vor Schäden durch induktive Lasten müssen Sie parallel zu jeder induktiven Gleichstromlast eine freilaufende Diode bzw. parallel zu jeder induktiven Wechselstromlast ein RC-Löschglied anschließen.

A Source-Verdrahtung (Strom liefernd – positive Logik)

Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom liefernd – positive Logik) der Ausgänge mit der Last für TM221C40R/TM221CE40R:



* Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen COM0, COM1, COM2 und COM3 sind **nicht** intern angeschlossen.

(2) Zur Erhöhung der Lebensdauer der Kontakte und zum Schutz vor Schäden durch induktive Lasten müssen Sie parallel zu jeder induktiven Gleichstromlast eine freilaufende Diode bzw. parallel zu jeder induktiven Wechselstromlast ein RC-Löschglied anschließen.

A Source-Verdrahtung (Strom liefernd – positive Logik)

HINWEIS: Die zugewiesenen Sicherungswerte gelten für die maximalen Stromwerte der E/A der Steuerung und der zugehörigen gemeinsamen Leitungen. Je nach Typ der verbundenen Ein- und Ausgangsgeräte gelten für Sie unter Umständen andere Bezugswerte, und Sie sollten Ihre Sicherungen darauf abstimmen.

Standard- und schnelle Transistorausgänge

Überblick

Der Modicon TM221C Logic Controller verfügt über integrierte Standard- und schnelle Transistorausgänge:

Referenz	Gesamtanzahl digitaler Ausgänge	Transistorausgänge	Schnelle Ausgänge
TM221C16T / TM221CE16T	7	5	2
TM221C16U / TM221CE16U	7	5	2
TM221C24T / TM221CE24T	10	8	2
TM221C24U / TM221CE24U	10	8	2
TM221C40T / TM221CE40T	16	14	2
TM221C40U / TM221CE40U	16	12	4

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Ausgänge *(siehe Seite 67)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standard-Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standard-Transistorausgänge des TM221C Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert		
		TM221C16T / TM221CE16T / TM221C16U / TM221CE16U	**TM221C24T / TM221CE24T / TM221C24U / TM221CE24U**	**TM221C40T / TM221CE40T / TM221C40U / TM221CE40U**
Anzahl Standard-Transistorausgänge		5 Ausgänge (Q2 bis Q6)	8 Ausgänge (Q2 bis Q9)	14 Ausgänge (Q2 bis Q15) (TM221C40T / TM221CE40T) 12 Ausgänge (Q4 bis Q15) (TM221C40U / TM221CE40U)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q6	1 gemeinsame Leitung für Q0 bis.Q9	1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q7 1 gemeinsame Leitung für Q8 bis Q15
Ausgangstyp		Transistor-		
Logiktyp		Source (Strom liefernd) für TM221•••T Aufnehmend für TM221•••U		
Ausgangsnennspannung		24 VDC		
Ausgangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC		
Ausgangsnennstrom		0,5 A		
Gesamtausgangsstrom		3,5 A für Kanalgruppe Q0 bis Q6	5 A für Kanalgruppe Q0 bis Q9	4 A für Kanalgruppe Q0 bis Q7 4 A für Kanalgruppe Q8 bis Q15
Spannungsabfall		Max. 1 VDC		
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand		0,1 mA		
Maximalleistung Glühlampe		Max. 12 W		
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 254)*		
Einschaltzeit	Q2, Q3	Max. 50 µs		
	Andere Standardausgänge	Max. 300 µs		
Abschaltzeit	Q2, Q3	Max. 50 µs		
	Andere Standardausgänge	Max. 300 µs		
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja (Nur TM221C•••T)		

Merkmal		Wert		
		TM221C16T / TM221CE16T / TM221C16U / TM221CE16U	**TM221C24T / TM221CE24T / TM221C24U / TM221CE24U**	**TM221C40T / TM221CE40T / TM221C40U / TM221CE40U**
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		1,3 A		
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s		
Grenzspannung		Max. 39 VDC ± 1 VDC		
Schaltfrequenz	Unter ohmscher Last	Max. 100 Hz		
Potentialtrennung	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC		
Verbindungstyp		Abnehmbare Schraubklemmenleisten		
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge		
Kabel	Typ	Ungeschirmt		
	Länge	Max. 30 m (98 ft)		
HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten *(siehe Seite 113)*.				

Merkmale der schnellen Transistorausgänge

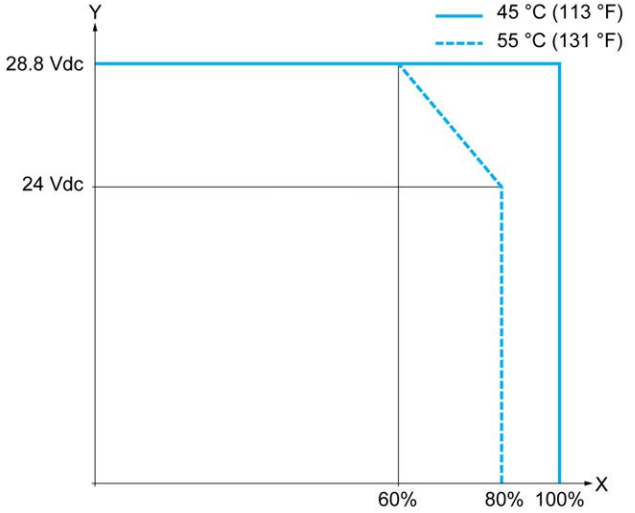
In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Transistorausgänge des TM221C Logic Controller beschrieben:

Merkmal	Wert
Anzahl schnelle Transistorausgänge	2 Schnellausgänge (Q0, Q1) 4 Schnellausgänge (Q0, Q1, Q2 und Q3) für TM221•••40U
Anzahl Kanalgruppen	1 gemeinsame Leitung
Ausgangstyp	Transistor-
Logiktyp	Source (Strom liefernd) für TM221•••T Aufnehmend für TM221•••U
Ausgangsnennspannung	24 VDC
Ausgangsspannungsbereich	19,2 bis 28,8 VDC
Ausgangsnennstrom	0,5 A

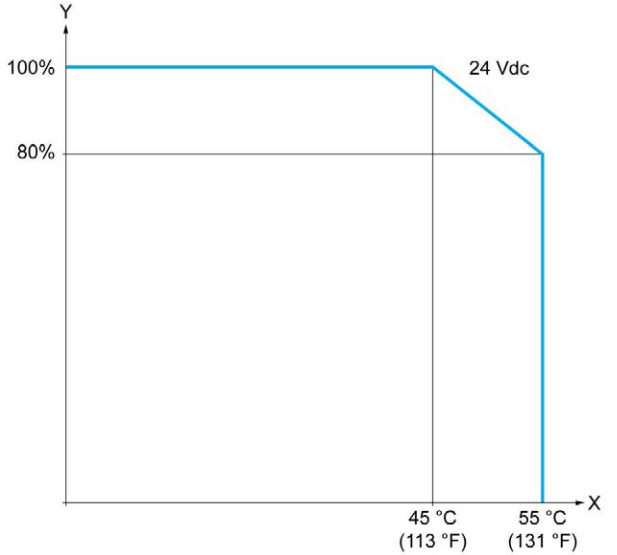
Merkmal		Wert
Gesamtausgangsstrom	TM221C16T/TM221CE16T TM221C16U/TM221CE16U	3.5 A für Kanalgruppe Q0 bis Q6
	TM221C24T/TM221CE24T TM221C24U/TM221CE24U	5 A für Kanalgruppe Q0 bis Q9
	TM221C40T/TM221CE40T TM221C40U/TM221CE40U	4 A für Kanalgruppe Q0 bis Q7 4 A für Kanalgruppe Q8 bis Q15
Maximalleistung Glühlampe		Max. 12 W
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 254)*
Einschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Abschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja (Nur TM221C•••T)
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		Max. 1,3 A
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s
Verpolungsschutz		Ja
Grenzspannung		Typ. 39 VDC +/-1 VDC
Max. Ausgangsfrequenz	PLS/PWM/PTO/FREQGEN	100 kHz
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp		Abnehmbare Schraubklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 3 m (9.84 ft)
HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten *(siehe Seite 113)*.		

Derating-Kurven (ohne Steckmodul)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) der integrierten Digitalausgänge für eine Konfiguration ohne Steckmodul:



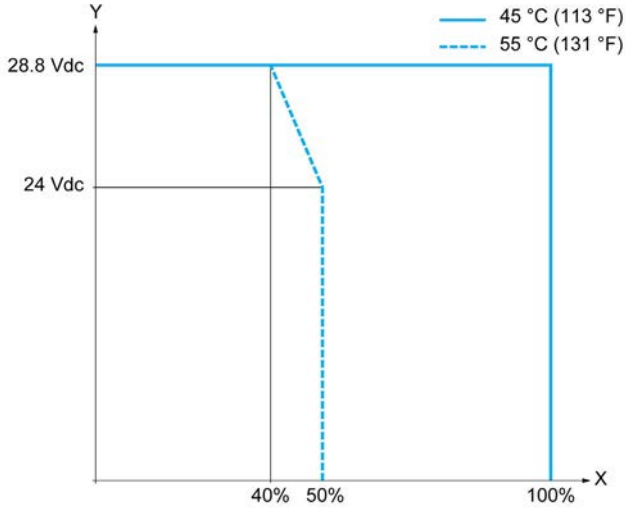
X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge
J Ausgangsspannung



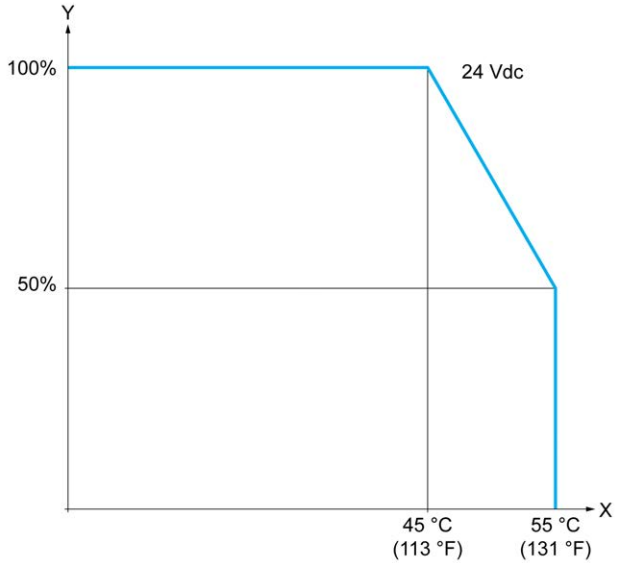
X Umgebungstemperatur
J Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge

Derating-Kurven (mit Steckmodul)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) der integrierten Digitalausgänge für eine Konfiguration mit Steckmodul:



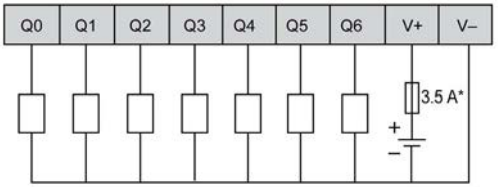
X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge
J Ausgangsspannung



X Umgebungstemperatur
J Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge

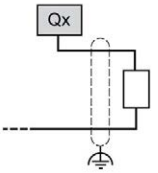
Verdrahtungspläne für Transistorausgänge

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit der Last für TM221C16T/TM221CE16T:



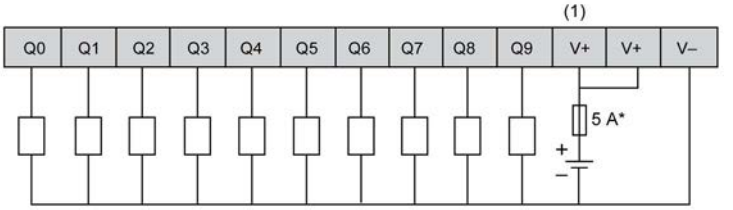
***** Sicherung Typ T

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Ausgänge:



Qx Q0, Q1

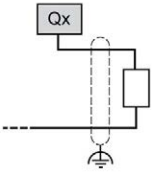
Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit der Last für TM221C24T/TM221CE24T:



***** Sicherung Typ T

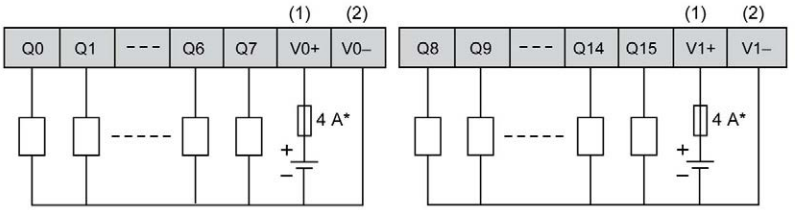
(1) Die V+-Klemmen sind intern angeschlossen.

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Ausgänge:



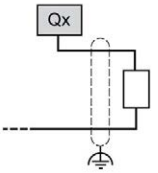
Qx Q0, Q1

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit der Last für TM221C40T/TM221CE40T:



* Sicherung Typ T
(1) Die Klemmen V0+ und V1+ werden **nicht** intern angeschlossen.
(2) Die Klemmen V0- und V1- werden **nicht** intern angeschlossen.

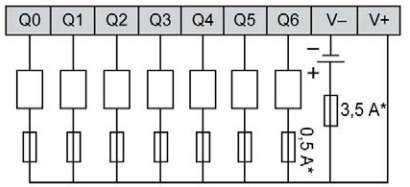
Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Ausgänge:



Qx Q0, Q1

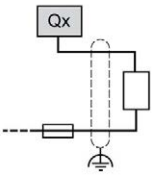
Verdrahtungspläne für Transistorausgänge

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit der Last für TM221C16U/TM221CE16U:



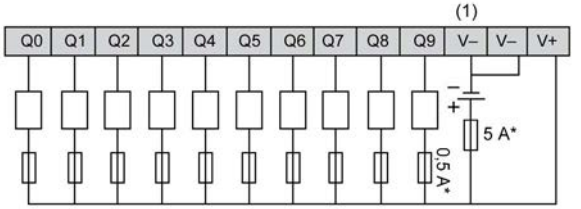
* Sicherung Typ T

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Ausgänge:



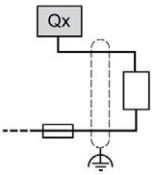
Qx Q0, Q1

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit der Last für TM221C24U/TM221CE24U:



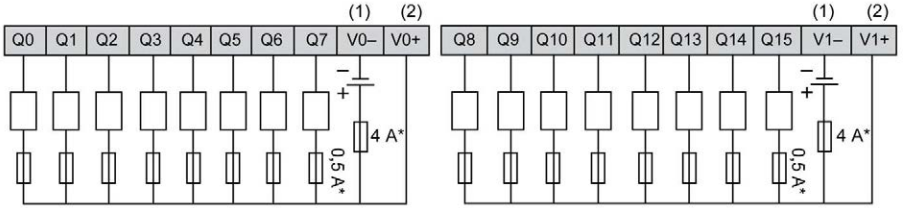
***** Sicherung Typ T
(1) Die V--Klemmen sind intern angeschlossen.

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Ausgänge:



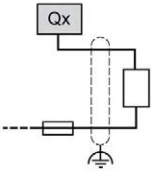
Qx Q0, Q1

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit der Last für TM221C40U/TM221CE40U:



***** Sicherung Typ T
(1) Die Klemmen V0- und V1- werden **nicht** intern angeschlossen.
(2) Die Klemmen V0+ und V1+ werden **nicht** intern angeschlossen.

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Ausgänge:



Qx Q0, Q1, Q2, Q3

Analogeingänge

Überblick

Der Modicon M221 Logic Controller verfügt über 2 integrierte Analogeingänge.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

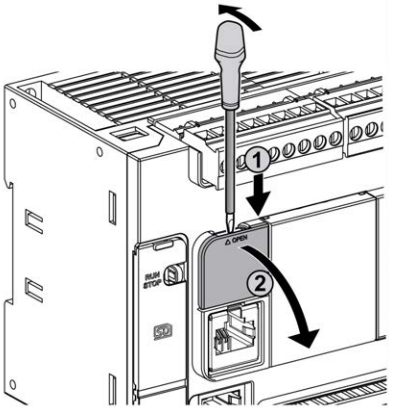
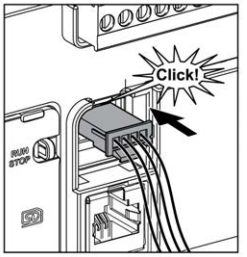
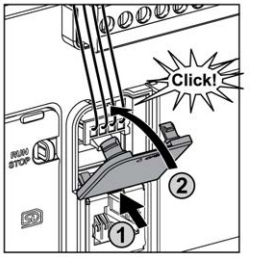
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Montage der Analogkabel

Nachfolgend wird das Verfahren zur Montage der Analogkabel beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Entfernen Sie die Schutzabdeckung mithilfe eines Schraubendrehers. 
2	Schieben Sie das Kabel ein, bis ein Klicken zu hören ist. 
3	Bringen Sie die Schutzabdeckung wieder an. 

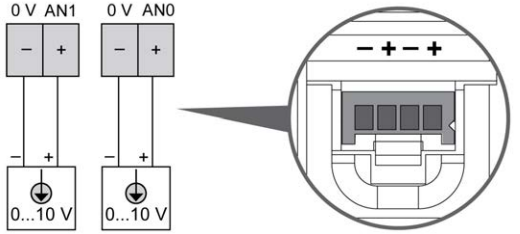
Merkmale der Analogeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des M221 Logic Controller mit Analogeingängen beschrieben:

Merkmal		Eingangsspannung
Max. Anzahl Eingänge		2 Eingänge
Eingangstyp		Asymmetrisch
Nominaler Eingangsspannungsbereich		0 bis +10 VDC
Digitale Auflösung		10 Bit
Eingangswert von LSB		10 mV
Eingangsimpedanz		100 kΩ
Eingangsverzögerung		12 ms
Abtastzeit		1 ms pro Kanal + 1 Zykluszeit
Genauigkeit		± 1% des Skalenendwerts
Rauschwiderstand – max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen		Max. ± 5 % des Skalenendwerts bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	Nicht isoliert
Verbindungstyp		Spezieller Anschluss und Kabel (mitgeliefert)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Herstellerspezifisch (mitgeliefert)
	Länge	1 m (3.3 ft)

Verdrahtungsplan für Analogeingänge

Die nachstehende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema für die Analogeingänge des M221 Logic Controller:



Die (-)-Pole sind intern angeschlossen.

Pin	Drahtfarbe
0 V	Schwarz
AN1	Rot
0 V	Schwarz
AN0	Rot

Weitere Informationen finden Sie unter Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 108)*.

Teil III
Modicon TM221M Logic Controller

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
23	TM221M16R / TM221M16RG	265
24	TM221ME16R / TM221ME16RG	283
25	TM221M16T / TM221M16TG	301
26	TM221ME16T / TM221ME16TG	323
27	TM221M32TK	345
28	TM221ME32TK	365

Kapitel 23
TM221M16R / TM221M16RG

Überblick

In diesem Kapitel werden die Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM221M16R / TM221M16RG Beschreibung	266
Digitaleingänge der Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG	271
Digitalausgänge der Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG	275
Analogeingänge der Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG	279

TM221M16R / TM221M16RG Beschreibung

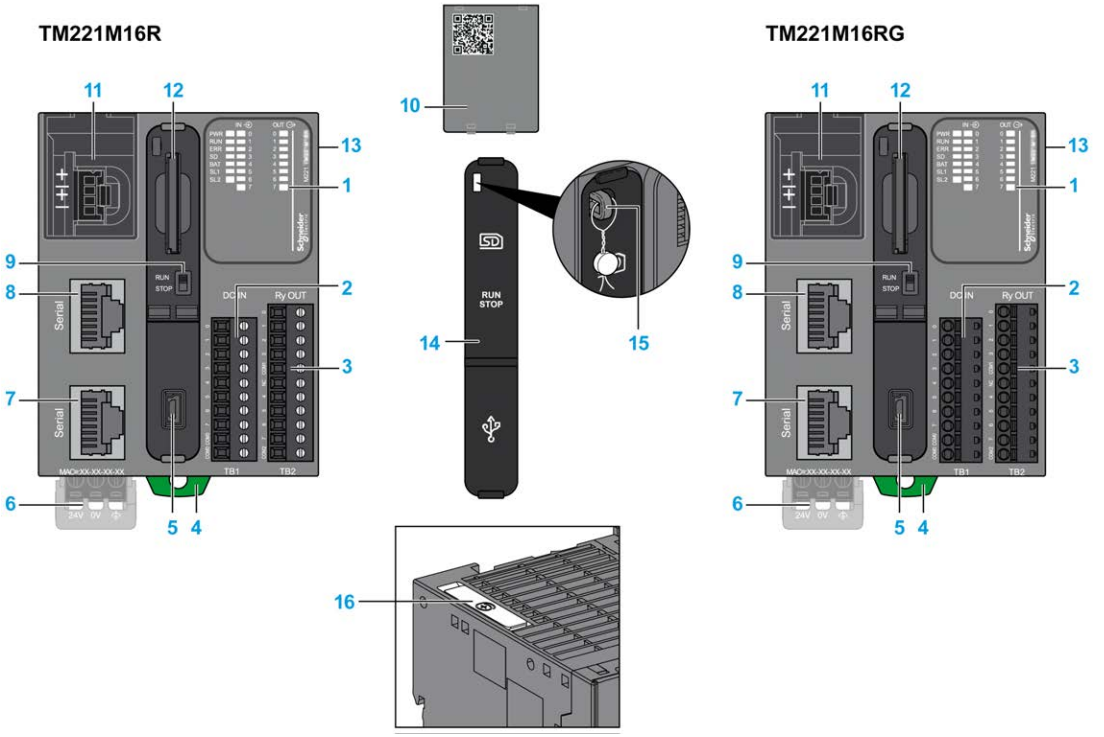
Überblick

Die nachstehend aufgeführten Komponenten sind in die Steuerungen TM221M16R (Schraubklemmverbindung) und TM221M16RG (Federklemmverbindung) integriert:

- 8 Digitaleingänge
  - 4 Standardeingänge
  - 4 Schnelleingänge (HSC)
- 8 Digitalausgänge
  - 8 Relaisausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

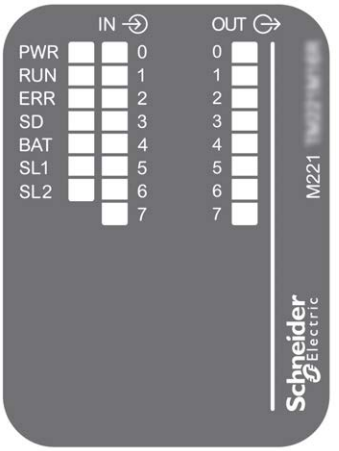
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Steuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)* Regeln für abnehmbare Federklemmenleisten *(siehe Seite 112)*
3	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	
4	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene), 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
6	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*
7	Serieller Leitungsport 2 / RJ45-Anschluss (RS-485)	Serielle Leitung 2 *(siehe Seite 397)*
8	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
10	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
11	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 279)*
12	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
13	E/A-Erweiterungsanschluss	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		

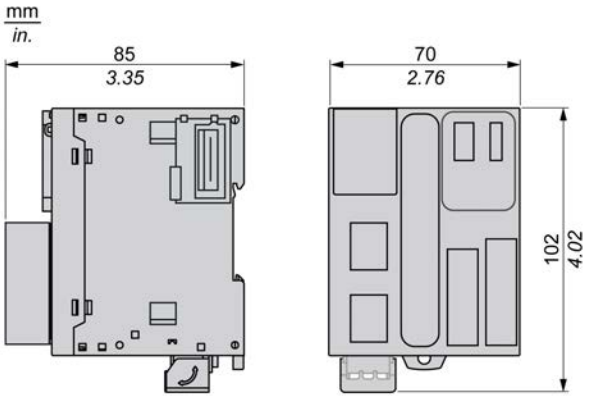
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..
(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL1	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2 *(siehe Seite 397)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 2..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 2.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..
(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Steuerungen:



Digitaleingänge der Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG

Überblick

Dieser M221 Logic Controller verfügt über integrierte Digitaleingänge:

- 4 Standardeingänge
- 4 Schnelleingänge, die als 100-kHz-HSC-Eingänge verwendet werden können.

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Eingänge *(siehe Seite 63)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standardeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standardeingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl Standardeingänge		4 Eingänge (I2, I3, I4, I5)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsspannungsbereich		24 VDC
Eingangsnennspannung		19,2...28,8 VDC
Eingangsnennstrom		7 mA
Eingangsimpedanz		3,4 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15...28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0...5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung
Einschaltzeit		35 µs + Filterwert[1]
Abschaltzeit		35 µs + Filterwert[1]
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221M16R	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221M16RG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)

[1] Weitere Informationen finden Sie unter Funktionsweise des Integrator-Filters *(siehe Seite 63)*.

Merkmale der Schnelleingänge

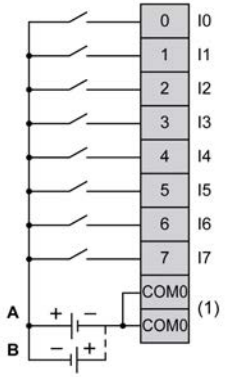
In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Eingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl schnelle Eingänge		4 Eingänge (I0, I1, I6, I7)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		19,2...28,8 VDC
Eingangsnennstrom		4,5 mA
Eingangsimpedanz		4,9 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15...28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0...5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung
Einschaltzeit		5 µs + Filterwert[1]
Abschaltzeit		5 µs + Filterwert[1]
Max. HSC-Frequenz	Zweiphasig	100 kHz
	Einphasig	100 kHz
	Frequenzmesser	100 kHz
Von HSC unterstützter Betriebsmodus		• `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` • `Zweiphasig [Quadratur X1]` • `Zweiphasig [Quadratur X2]` • `Zweiphasig [Quadratur X4]` • `Einphasig` • `Frequenzmesser`
Isolation	Zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221M16R	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	TM221M16RG	Abnehmbare Federklemmenleiste
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 10 m (32.8 ft)

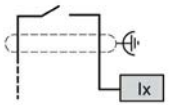
[1] Weitere Informationen finden Sie unter Funktionsweise des Integrator-Filters *(siehe Seite 63)*.

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren:



(1) Die COM0-Klemmen sind intern angeschlossen.
A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).
B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).



Ix I0, I1, I6, I7

Digitalausgänge der Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG

Überblick

Der M221 Logic Controller verfügt über 8 integrierte Relaisausgänge.

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Ausgänge *(siehe Seite 67)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Relaisausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des TM221M Logic Controller mit Relaisausgängen beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl Relaisausgänge		8 Ausgänge
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q3 1 gemeinsame Leitung für Q4 bis Q7
Ausgangstyp		Relais
Kontakttyp		NO (Normally Open: Schließer)
Ausgangsnennspannung		24 VDC, 240 VAC
Maximale Spannung bei 2 A		30 VDC, 264 VAC
Minimale Schaltlast		5 VDC bei 10 mA
Ausgangsnennstrom		2 A
Max. Ausgangsstrom		2 A pro Ausgang
		7 A pro gemeinsamer Leitung
Max. Ausgangsfrequenz mit Höchstlast		20 Vorgänge pro Minute
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung
Einschaltzeit		Max. 10 ms
Abschaltzeit		Max. 10 ms
Kontaktwiderstand		30 mΩ max.
Mechanische Lebensdauer		20 Millionen Vorgänge
Elektrische Lebensdauer	Unter ohmscher Last	Siehe Leistungsbegrenzung *(siehe Seite 277)*
	Unter induktiver Last	
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Nein
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen Kanalgruppen	500 VAC
Verbindungstyp	TM221M16R	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221M16RG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)
HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten *(siehe Seite 113)*.		

Leistungsbegrenzung

In dieser Tabelle wird die Leistungsbegrenzung der Steuerungen TM221M16R/TM221M16RG mit Relaisausgängen in Abhängigkeit von der Spannung, vom Lasttyp und von der Anzahl erforderlicher Vorgänge beschrieben.

Diese Steuerungen bieten keine Unterstützung für kapazitive Lasten.

⚠ WARNUNG

VERSCHWEISSUNG DER RELAISAUSGÄNGE

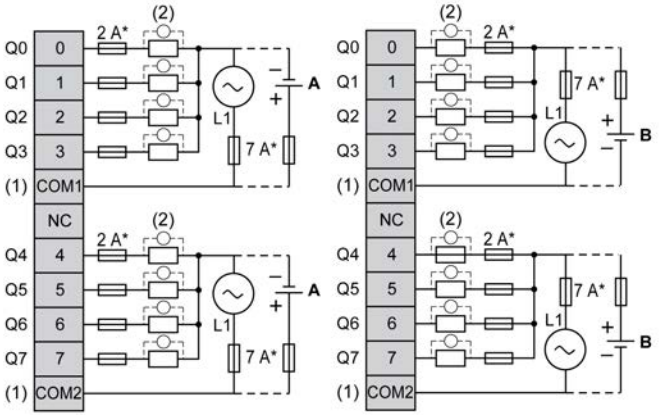
- Schützen Sie Relaisausgänge stets vor einer Beschädigung durch induktive Wechselstromlasten mithilfe einer geeigneten externen Schutzschaltung oder -vorrichtung.
- Schließen Sie Relaisausgänge niemals an kapazitive Lasten an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Leistungsbegrenzungen				
Spannung	**24 VDC**	**120 VAC**	**240 VAC**	**Anzahl Schaltspiele**
Leistung ohmscher Lasten AC-12	–	240 VA 80 VA	480 VA 160 VA	100.000 300.000
Leistung induktiver Lasten AC-15 (cos ϕ = 0,35)	–	60 VA 18 VA	120 VA 36 VA	100.000 300.000
Leistung induktiver Lasten AC-14 (cos ϕ = 0,7)	–	120 VA 36 VA	240 VA 72 VA	100.000 300.000
Leistung ohmscher Lasten DC-12	48 W 16 W	–	–	100.000 300.000
Leistung induktiver Lasten DC-13 L/R = 7 ms	24 W 7,2 W	–	–	100.000 300.000

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit den Sensoren:



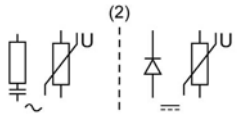
* Sicherung Typ T

(1) Die COM1- und COM2-Klemmen sind **nicht** intern angeschlossen.

(2) Zur Erhöhung der Lebensdauer der Kontakte und zum Schutz vor Schäden durch induktive Lasten müssen Sie parallel zu jeder induktiven Gleichstromlast eine freilaufende Diode bzw. parallel zu jeder induktiven Wechselstromlast ein RC-Löschglied anschließen.

A Source-Verdrahtung (Strom liefernd – positive Logik)

B Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – negative Logik)



HINWEIS: Die zugewiesenen Sicherungswerte gelten für die maximalen Stromwerte der E/A der Steuerung und der zugehörigen gemeinsamen Leitungen. Je nach Typ der verbundenen Ein- und Ausgangsgeräte bzw. zur Gewährleistung der Konformität mit örtlichen, landesspezifischen oder sonstigen relevanten Zertifizierungsregelungen und Standards gelten für Sie unter Umständen andere Bezugswerte, und Sie sollten Ihre Sicherungen darauf abstimmen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Analogeingänge der Steuerungen TM221M16R / TM221M16RG

Überblick

Der M221 Logic Controller verfügt über 2 integrierte Analogeingänge.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

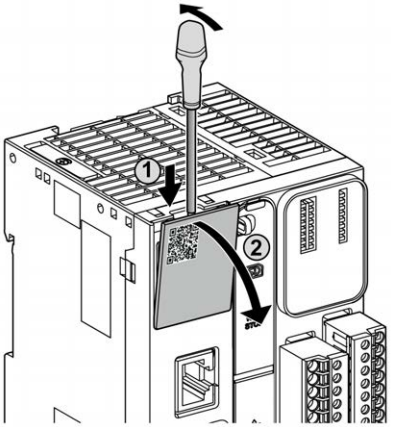
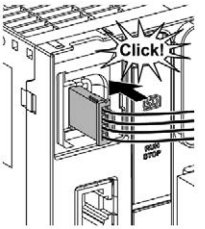
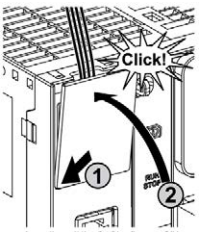
⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Nachfolgend wird das Verfahren zur Montage der Analogkabel beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Entfernen Sie die Schutzabdeckung mithilfe eines Schraubendrehers. 
2	Schieben Sie das Kabel ein, bis ein Klicken zu hören ist. 
3	Bringen Sie die Schutzabdeckung wieder an. 

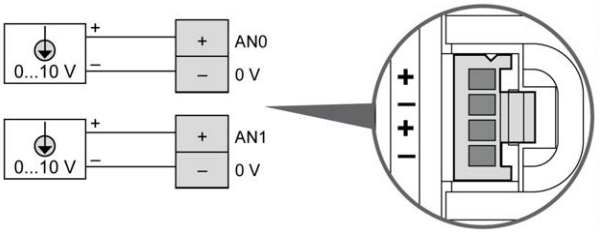
Merkmale der Analogeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des M221 Logic Controller mit Analogeingängen beschrieben:

Merkmal		Eingangsspannung
Max. Anzahl Eingänge		2 Eingänge
Eingangstyp		Asymmetrisch
Nominaler Eingangsspannungsbereich		0 bis +10 VDC
Digitale Auflösung		10 Bit
Eingangswert von LSB		10 mV
Eingangsimpedanz		100 kΩ
Eingangsverzögerung		12 ms
Abtastzeit		1 ms pro Kanal + 1 Zykluszeit
Genauigkeit		± 1% des Skalenendwerts
Rauschwiderstand – max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen		Max. ± 5 % des Skalenendwerts bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	Nicht isoliert
Verbindungstyp		Spezieller Anschluss und Kabel (mitgeliefert)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Herstellerspezifisch (mitgeliefert)
	Länge	1 m (3.3 ft)

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema für die Analogeingänge des M221 Logic Controller:



Die (-)-Pole sind intern angeschlossen.

Pin	Drahtfarbe
AN0	Rot
0 V	Schwarz
AN1	Rot
0 V	Schwarz

Weitere Informationen finden Sie unter Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 108)*.

Kapitel 24
TM221ME16R / TM221ME16RG

Überblick

In diesem Kapitel werden die Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM221ME16R / TM221ME16RG Beschreibung	284
Digitaleingänge der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG	289
Digitalausgänge der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG	293
Analogeingänge der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG	297

TM221ME16R / TM221ME16RG Beschreibung

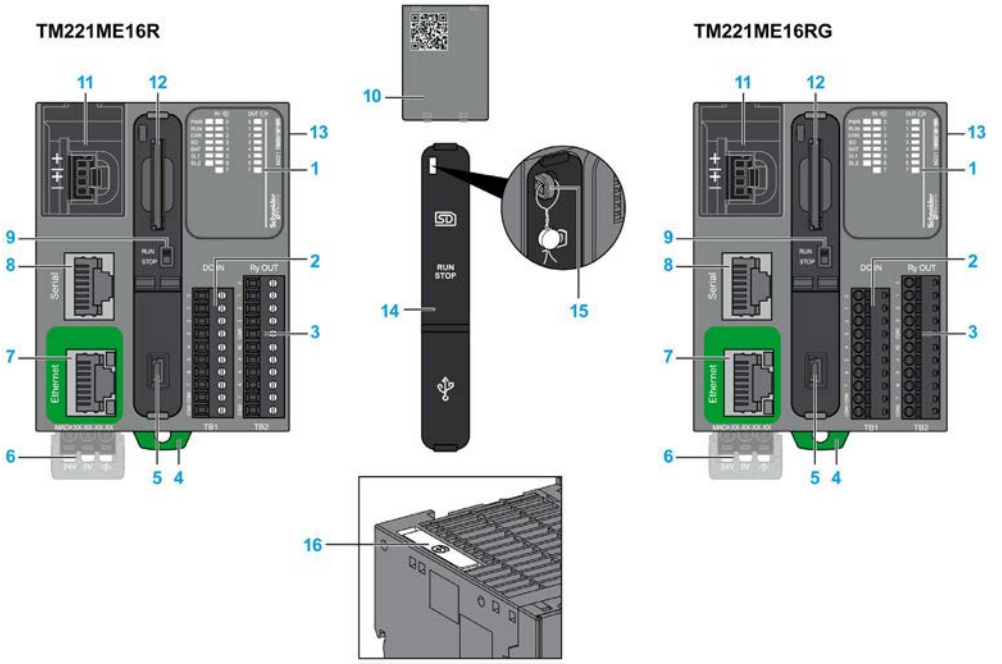
Überblick

Die nachstehend aufgeführten Komponenten sind in die Steuerungen TM221ME16R (Schraubklemmverbindung) und TM221ME16RG (Federklemmverbindung) integriert:

- 8 Digitaleingänge
  - 4 Standardeingänge
  - 4 Schnelleingänge (HSC)
- 8 Digitalausgänge
  - 8 Relaisausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsport
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

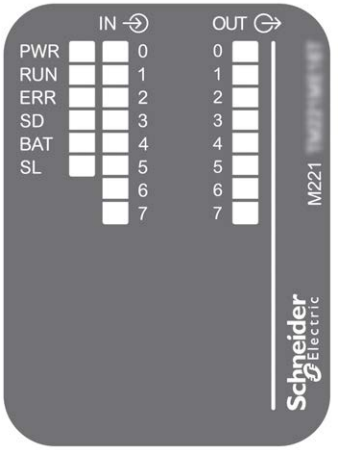
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Steuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)* Regeln für abnehmbare Federklemmenleisten *(siehe Seite 112)*
3	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	
4	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene), 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
6	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*
7	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port *(siehe Seite 390)*
8	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
10	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
11	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 297)*
12	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
13	E/A-Erweiterungsanschluss	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

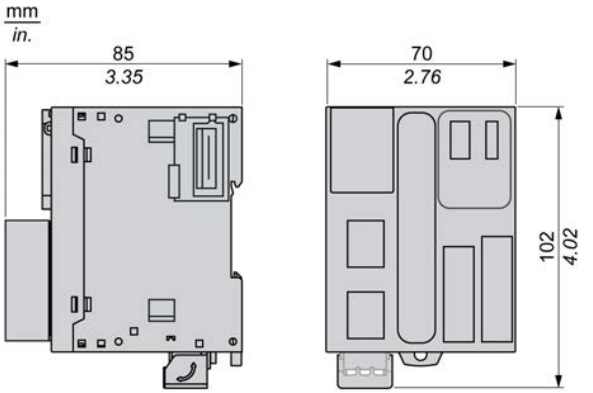
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Steuerungen:



Digitaleingänge der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG

Überblick

Dieser M221 Logic Controller verfügt über integrierte Digitaleingänge:

- 4 Standardeingänge
- 4 Schnelleingänge, die als 100-kHz-HSC-Eingänge verwendet werden können.

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Eingänge *(siehe Seite 63)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standardeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standardeingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl Standardeingänge		4 Eingänge (I2, I3, I4, I5)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsspannungsbereich		24 VDC
Eingangsnennspannung		19,2...28,8 VDC
Eingangsnennstrom		7 mA
Eingangsimpedanz		3,4 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15...28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0...5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung
Einschaltzeit		35 µs + Filterwert[1]
Abschaltzeit		35 µs + Filterwert[1]
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221ME16R	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221ME16RG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)

[1] Weitere Informationen finden Sie unter Funktionsweise des Integrator-Filters *(siehe Seite 63)*.

Merkmale der Schnelleingänge

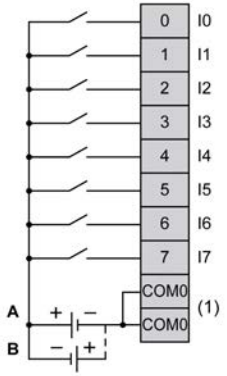
In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Eingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl schnelle Eingänge		4 Eingänge (I0, I1, I6, I7)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		19,2...28,8 VDC
Eingangsnennstrom		4,5 mA
Eingangsimpedanz		4,9 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15...28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0...5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung
Einschaltzeit		5 µs + Filterwert[1]
Abschaltzeit		5 µs + Filterwert[1]
Max. HSC-Frequenz	Zweiphasig	100 kHz
	Einphasig	100 kHz
	Frequenzmesser	100 kHz
Von HSC unterstützter Betriebsmodus		• `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` • `Zweiphasig [Quadratur X1]` • `Zweiphasig [Quadratur X2]` • `Zweiphasig [Quadratur X4]` • `Einphasig` • `Frequenzmesser`
Isolation	Zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen Kanalgruppen	500 VAC
Verbindungstyp	TM221ME16R	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	TM221ME16RG	Abnehmbare Federklemmenleiste

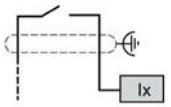
Merkmal		Wert
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 10 m (32.8 ft)
[1] Weitere Informationen finden Sie unter Funktionsweise des Integrator-Filters *(siehe Seite 63)*.		

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren:



(1) Die COM0-Klemmen sind intern angeschlossen.
A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).
B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).



Ix I0, I1, I6, I7

Digitalausgänge der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG

Überblick

Der M221 Logic Controller verfügt über 8 integrierte Relaisausgänge.

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Ausgänge *(siehe Seite 67)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Relaisausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des TM221M Logic Controller mit Relaisausgängen beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl Relaisausgänge		8 Ausgänge
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q3 1 gemeinsame Leitung für Q4 bis Q7
Ausgangstyp		Relais
Kontakttyp		NO (Normally Open: Schließer)
Ausgangsnennspannung		24 VDC, 240 VAC
Maximale Spannung bei 2 A		30 VDC, 264 VAC
Minimale Schaltlast		5 VDC bei 1 mA
Ausgangsnennstrom		2 A
Max. Ausgangsstrom		2 A pro Ausgang
		7 A pro gemeinsamer Leitung
Max. Ausgangsfrequenz mit Höchstlast		20 Vorgänge pro Minute
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung
Einschaltzeit		Max. 10 ms
Abschaltzeit		Max. 10 ms
Kontaktwiderstand		30 mΩ max.
Mechanische Lebensdauer		20 Millionen Vorgänge
Elektrische Lebensdauer	Unter ohmscher Last	Siehe Leistungsbegrenzung *(siehe Seite 295)*
	Unter induktiver Last	
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Nein
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen Kanalgruppen	500 VAC
Verbindungstyp	TM221ME16R	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221ME16RG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)
HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten *(siehe Seite 113)*.		

Leistungsbegrenzung

In dieser Tabelle wird die Leistungsbegrenzung der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG mit Relaisausgängen in Abhängigkeit von der Spannung, vom Lasttyp und von der Anzahl erforderlicher Vorgänge beschrieben.

Diese Steuerungen bieten keine Unterstützung für kapazitive Lasten.

⚠ WARNUNG

VERSCHWEISSUNG DER RELAISAUSGÄNGE

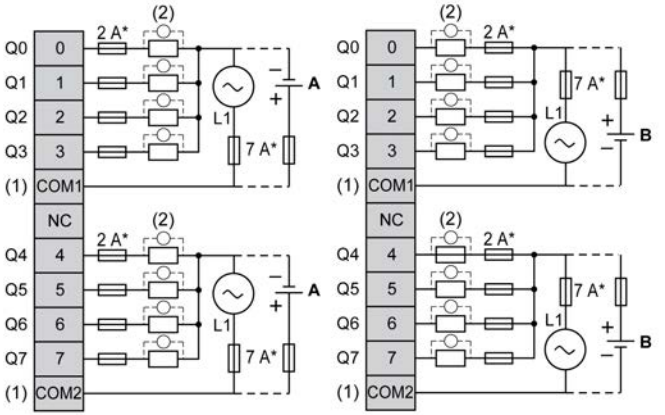
- Schützen Sie Relaisausgänge stets vor einer Beschädigung durch induktive Wechselstromlasten mithilfe einer geeigneten externen Schutzschaltung oder -vorrichtung.
- Schließen Sie Relaisausgänge niemals an kapazitive Lasten an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Leistungsbegrenzungen				
Spannung	**24 VDC**	**120 VAC**	**240 VAC**	**Anzahl Schaltspiele**
Leistung ohmscher Lasten AC-12	–	240 VA 80 VA	480 VA 160 VA	100.000 300.000
Leistung induktiver Lasten AC-15 (cos ϕ = 0,35)	–	60 VA 18 VA	120 VA 36 VA	100.000 300.000
Leistung induktiver Lasten AC-14 (cos ϕ = 0,7)	–	120 VA 36 VA	240 VA 72 VA	100.000 300.000
Leistung ohmscher Lasten DC-12	48 W 16 W	–	–	100.000 300.000
Leistung induktiver Lasten DC-13 L/R = 7 ms	24 W 7,2 W	–	–	100.000 300.000

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit den Sensoren:



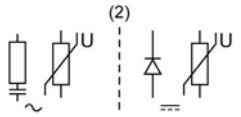
* Sicherung Typ T

(1) Die COM1- und COM2-Klemmen sind **nicht** intern angeschlossen.

(2) Zur Erhöhung der Lebensdauer der Kontakte und zum Schutz vor Schäden durch induktive Lasten müssen Sie parallel zu jeder induktiven Gleichstromlast eine freilaufende Diode bzw. parallel zu jeder induktiven Wechselstromlast ein RC-Löschglied anschließen.

A Source-Verdrahtung (Strom liefernd – positive Logik)

B Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – negative Logik)



HINWEIS: Die zugewiesenen Sicherungswerte gelten für die maximalen Stromwerte der E/A der Steuerung und der zugehörigen gemeinsamen Leitungen. Je nach Typ der verbundenen Ein- und Ausgangsgeräte bzw. zur Gewährleistung der Konformität mit örtlichen, landesspezifischen oder sonstigen relevanten Zertifizierungsregelungen und Standards gelten für Sie unter Umständen andere Bezugswerte, und Sie sollten Ihre Sicherungen darauf abstimmen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Analogeingänge der Steuerungen TM221ME16R / TM221ME16RG

Überblick

Der M221 Logic Controller verfügt über 2 integrierte Analogeingänge.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

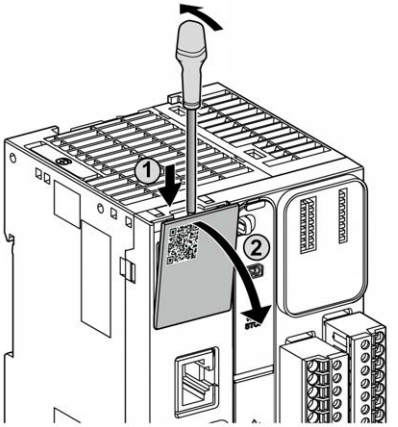
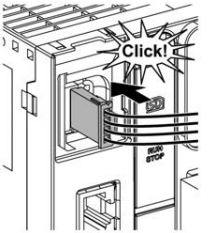
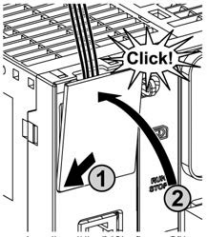
⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Nachfolgend wird das Verfahren zur Montage der Analogkabel beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Entfernen Sie die Schutzabdeckung mithilfe eines Schraubendrehers. 
2	Schieben Sie das Kabel ein, bis ein Klicken zu hören ist. 
3	Bringen Sie die Schutzabdeckung wieder an. 

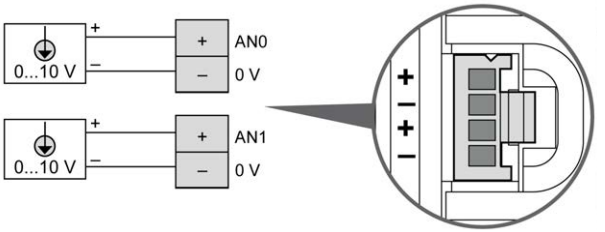
Merkmale der Analogeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des M221 Logic Controller mit Analogeingängen beschrieben:

Merkmal		Eingangsspannung
Max. Anzahl Eingänge		2 Eingänge
Eingangstyp		Asymmetrisch
Nominaler Eingangsspannungsbereich		0 bis +10 VDC
Digitale Auflösung		10 Bit
Eingangswert von LSB		10 mV
Eingangsimpedanz		100 kΩ
Eingangsverzögerung		12 ms
Abtastzeit		1 ms pro Kanal + 1 Zykluszeit
Genauigkeit		± 1% des Skalenendwerts
Rauschwiderstand – max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen		Max. ± 5 % des Skalenendwerts bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	Nicht isoliert
Verbindungstyp		Spezieller Anschluss und Kabel (mitgeliefert)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Herstellerspezifisch (mitgeliefert)
	Länge	1 m (3.3 ft)

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema für die Analogeingänge des Modicon M221 Logic Controller:



Die (-)-Pole sind intern angeschlossen.

Pin	Drahtfarbe
AN0	Rot
0 V	Schwarz
AN1	Rot
0 V	Schwarz

Weitere Informationen finden Sie unter Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 108)*.

Kapitel 25
TM221M16T / TM221M16TG

Überblick

In diesem Kapitel werden die Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM221M16T / TM221M16TG Beschreibung	302
Digitaleingänge der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG	307
Digitalausgänge der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG	313
Analogeingänge der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG	318

TM221M16T / TM221M16TG Beschreibung

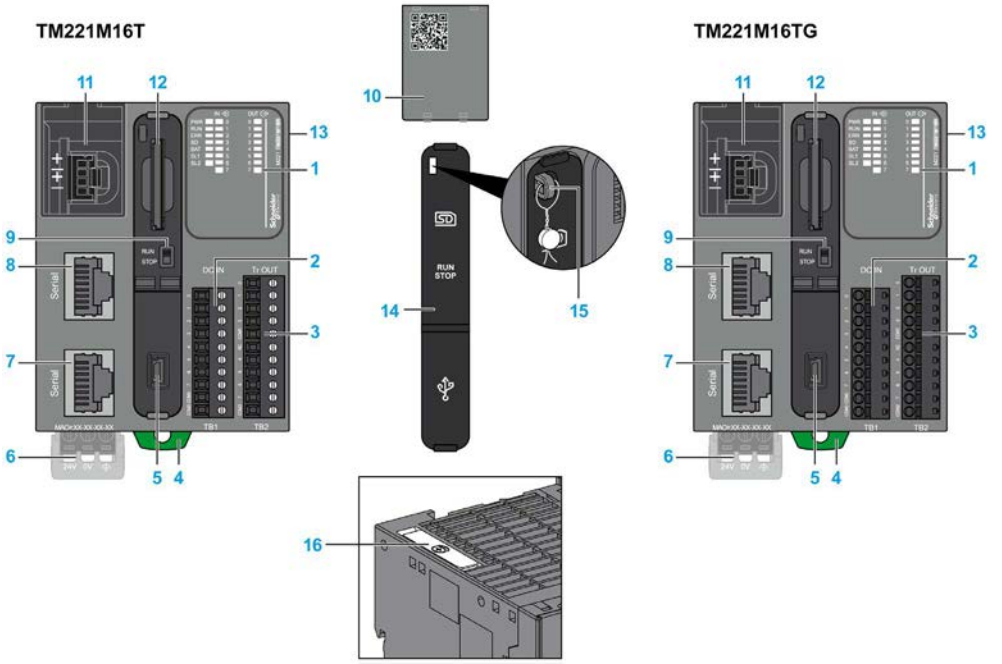
Überblick

Die nachstehend aufgeführten Komponenten sind in die Steuerungen TM221M16T (Schraubklemmverbindung) und TM221M16TG (Federklemmverbindung) integriert:

- 8 Digitaleingänge
  - 4 Standardeingänge
  - 4 Schnelleingänge (HSC)
- 8 Digitalausgänge
  - 6 Standard-Transistorausgänge
  - 2 schnelle Transistorausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

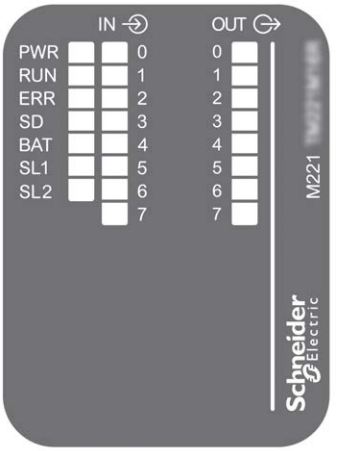
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Steuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)* Regeln für abnehmbare Federklemmenleisten *(siehe Seite 112)*
3	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	
4	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene), 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
6	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*
7	Serieller Leitungsport 2 / RJ45-Anschluss (RS-485)	Serielle Leitung 2 *(siehe Seite 397)*
8	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
10	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
11	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 318)*
12	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
13	E/A-Erweiterungsanschluss	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		

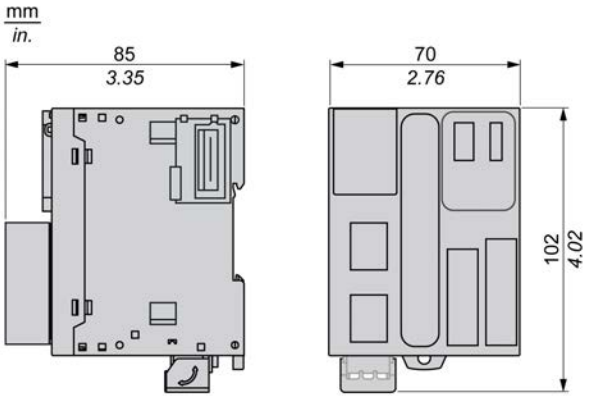
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..
(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL1	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2 *(siehe Seite 397)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 2..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 2.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..
(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Steuerungen:



Digitaleingänge der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG

Überblick

Dieser M221 Logic Controller verfügt über integrierte Digitaleingänge:

- 4 Standardeingänge
- 4 Schnelleingänge, die als 100-kHz-HSC-Eingänge verwendet werden können.

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Eingänge *(siehe Seite 63)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standardeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standardeingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl Standardeingänge		4 Eingänge (I2, I3, I4, I5)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsspannungsbereich		24 VDC
Eingangsnennspannung		19,2...28,8 VDC
Eingangsnennstrom		7 mA
Eingangsimpedanz		3,4 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15...28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0...5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 310)*
Einschaltzeit		35 µs + Filterwert[1]
Abschaltzeit		35 µs + Filterwert[1]
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221M16T	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221M16TG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)

[1] Weitere Informationen finden Sie unter Funktionsweise des Integrator-Filters *(siehe Seite 63)*.

Merkmale der Schnelleingänge

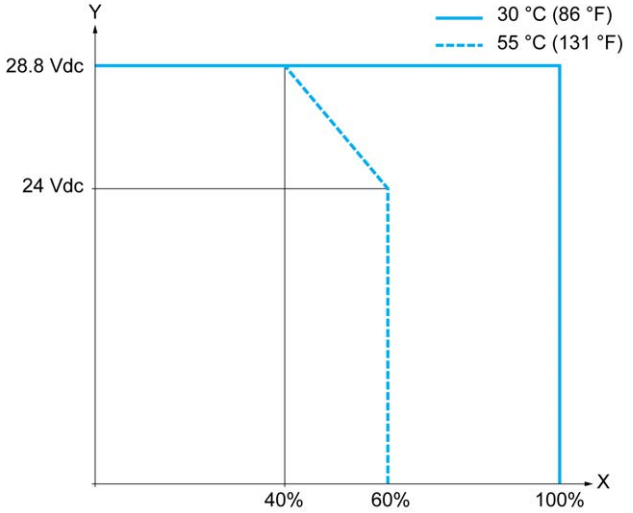
In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Eingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl schnelle Eingänge		4 Eingänge (I0, I1, I6, I7)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		19,2...28,8 VDC
Eingangsnennstrom		4,5 mA
Eingangsimpedanz		4,9 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15...28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0...5 VDC)
	Strom im Zustand 1	2,6 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 310)*
Einschaltzeit		5 µs + Filterwert[1]
Abschaltzeit		5 µs + Filterwert[1]
Max. HSC-Frequenz	Zweiphasig	100 kHz
	Einphasig	100 kHz
	Frequenzmesser	100 kHz
Von HSC unterstützter Betriebsmodus		• `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` • `Zweiphasig [Quadratur X1]` • `Zweiphasig [Quadratur X2]` • `Zweiphasig [Quadratur X4]` • `Einphasig` • `Frequenzmesser`
Isolation	Zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen Kanalgruppen	500 VAC
Verbindungstyp	TM221M16T	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	TM221M16TG	Abnehmbare Federklemmenleiste
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge

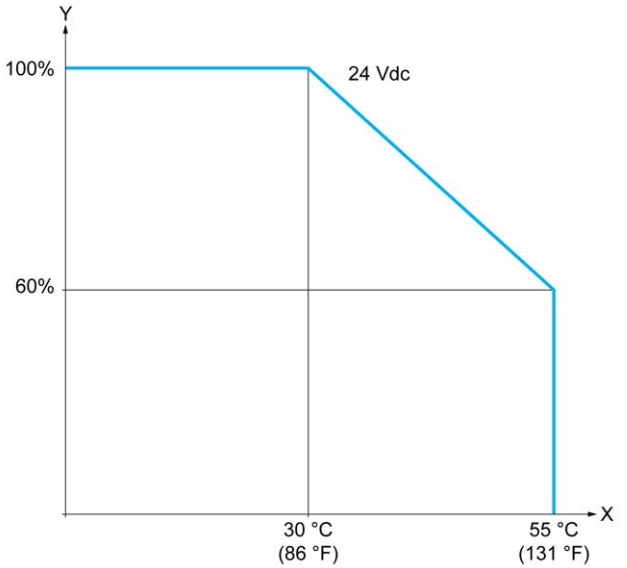
Merkmal		Wert
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 10 m (32.8 ft)
[1] Weitere Informationen finden Sie unter Funktionsweise des Integrator-Filters *(siehe Seite 63)*.		

Derating-Kurven

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) für die integrierten Digitaleingänge:



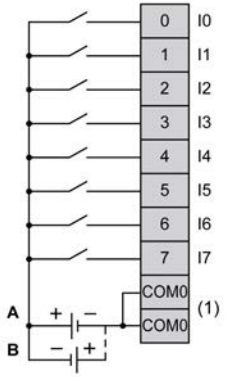
X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge
J Eingangsspannung



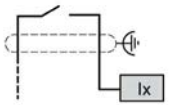
X Umgebungstemperatur
J Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren:



(1) Die COM0-Klemmen sind intern angeschlossen.
A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).
B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).



Ix I0, I1, I6, I7

Digitalausgänge der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG

Überblick

TM221M16T und TM221M16TG verfügen über integrierte Digitalausgänge:

- 6 Standard-Transistorausgänge
- 2 schnelle Transistorausgänge

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Ausgänge *(siehe Seite 67)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standard-Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standard-Transistorausgänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl Standard-Transistorausgänge		6 reguläre Ausgänge (Q2 bis Q7)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q7
Ausgangstyp		Transistor-
Logiktyp		Source (Strom liefernd)
Ausgangsnennspannung		24 VDC
Ausgangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Ausgangsnennstrom		0,5 A
Gesamtausgangsstrom		4 A
Spannungsabfall		Max. 1 VDC
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand		0,1 mA
Maximalleistung Glühlampe		Max. 12 W
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 316)*
Einschaltzeit	Q2 bis Q3	Max. 50 µs
	Q4 bis Q7	Max. 300 µs
Abschaltzeit	Q2 bis Q3	Max. 50 µs
	Q4 bis Q7	Max. 300 µs
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		1,3 A
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s
Grenzspannung		Max. 39 VDC ± 1 VDC
Schaltfrequenz	Unter ohmscher Last	Max. 100 Hz
Potentialtrennung	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221M16T	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221M16TG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)
HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten *(siehe Seite 113)*.		

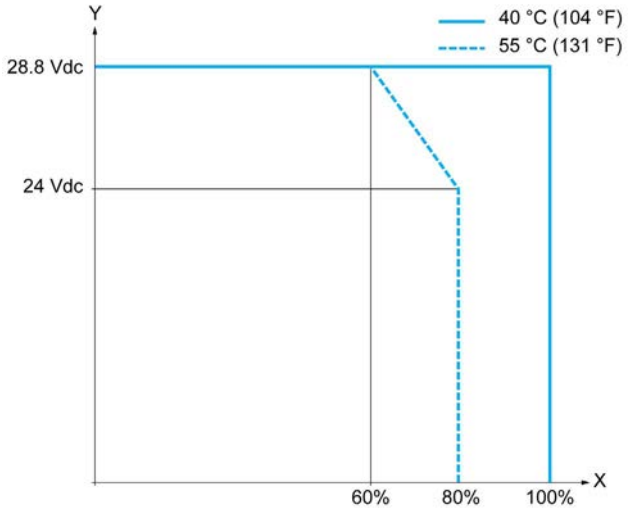
Merkmale der schnellen Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Transistorausgänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

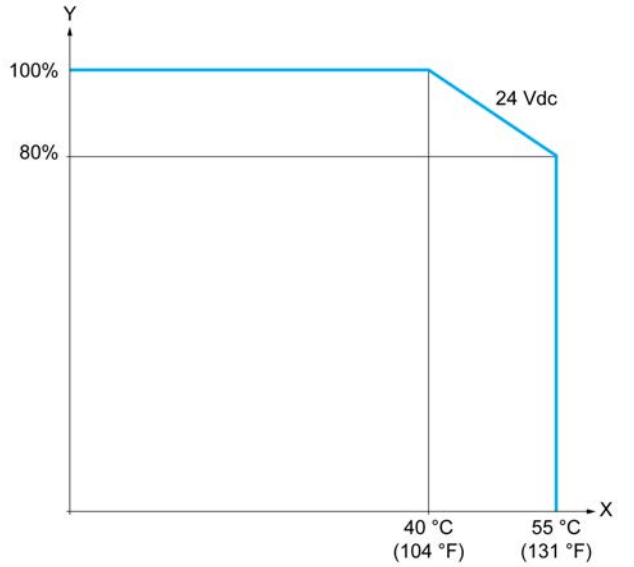
Merkmal		Wert
Anzahl schnelle Transistorausgänge		2 Ausgänge (Q0, Q1)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q7
Ausgangstyp		Transistor-
Logiktyp		Source (Strom liefernd)
Ausgangsnennspannung		24 VDC
Ausgangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Ausgangsnennstrom		0,5 A
Gesamtausgangsstrom		4 A
Maximalleistung Glühlampe		Max. 12 W
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 316)*
Einschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Abschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		Max. 1,3 A
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s
Verpolungsschutz		Ja
Grenzspannung		Typ. 39 VDC +/-1 VDC
Max. Ausgangsfrequenz	PLS/PWM/PTO/FREQGEN	100 kHz
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221M16T	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221M16TG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 3 m (9.84 ft)
HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten *(siehe Seite 113)*.		

Derating-Kurven

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) für die integrierten Digitalausgänge:



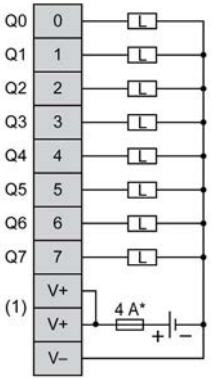
X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge
J Ausgangsspannung



X Umgebungstemperatur
J Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge

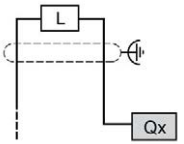
Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit den Sensoren:



***** Sicherung Typ T

(1) Die V+-Klemmen sind intern angeschlossen.



Qx Q0, Q1

Analogeingänge der Steuerungen TM221M16T / TM221M16TG

Überblick

Der M221 Logic Controller verfügt über 2 integrierte Analogeingänge.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

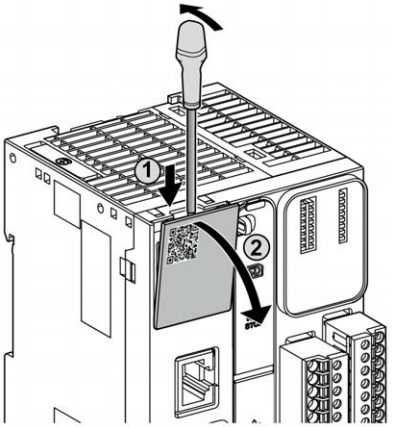
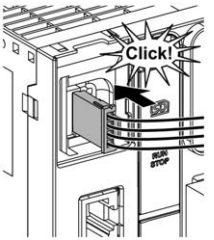
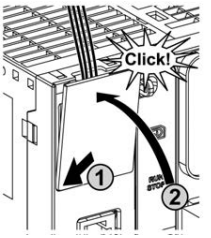
⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Nachfolgend wird das Verfahren zur Montage der Analogkabel beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Entfernen Sie die Schutzabdeckung mithilfe eines Schraubendrehers. 
2	Schieben Sie das Kabel ein, bis ein Klicken zu hören ist. 
3	Bringen Sie die Schutzabdeckung wieder an. 

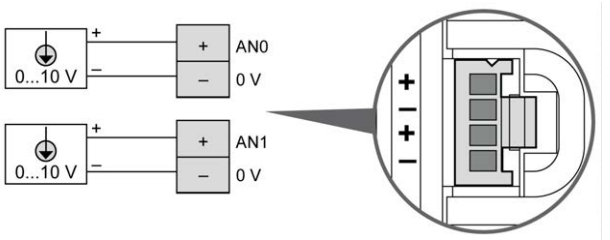
Merkmale der Analogeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des M221 Logic Controller mit Analogeingängen beschrieben:

Merkmal		Eingangsspannung
Max. Anzahl Eingänge		2 Eingänge
Eingangstyp		Asymmetrisch
Nominaler Eingangsspannungsbereich		0 bis +10 VDC
Digitale Auflösung		10 Bit
Eingangswert von LSB		10 mV
Eingangsimpedanz		100 kΩ
Eingangsverzögerung		12 ms
Abtastzeit		1 ms pro Kanal + 1 Zykluszeit
Genauigkeit		± 1% des Skalenendwerts
Rauschwiderstand – max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen		Max. ± 5 % des Skalenendwerts bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	Nicht isoliert
Verbindungstyp		Spezieller Anschluss und Kabel (mitgeliefert)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Herstellerspezifisch (mitgeliefert)
	Länge	1 m (3.3 ft)

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema für die Analogeingänge des Modicon M221 Logic Controller:



Die (-)-Pole sind intern angeschlossen.

Pin	Drahtfarbe
AN0	Rot
0 V	Schwarz
AN1	Rot
0 V	Schwarz

Weitere Informationen finden Sie unter Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 108)*.

Kapitel 26
TM221ME16T / TM221ME16TG

Überblick

In diesem Kapitel werden die Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM221ME16T / TM221ME16TG Beschreibung	324
Digitaleingänge der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG	329
Digitalausgänge der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG	335
Analogeingänge der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG	340

TM221ME16T / TM221ME16TG Beschreibung

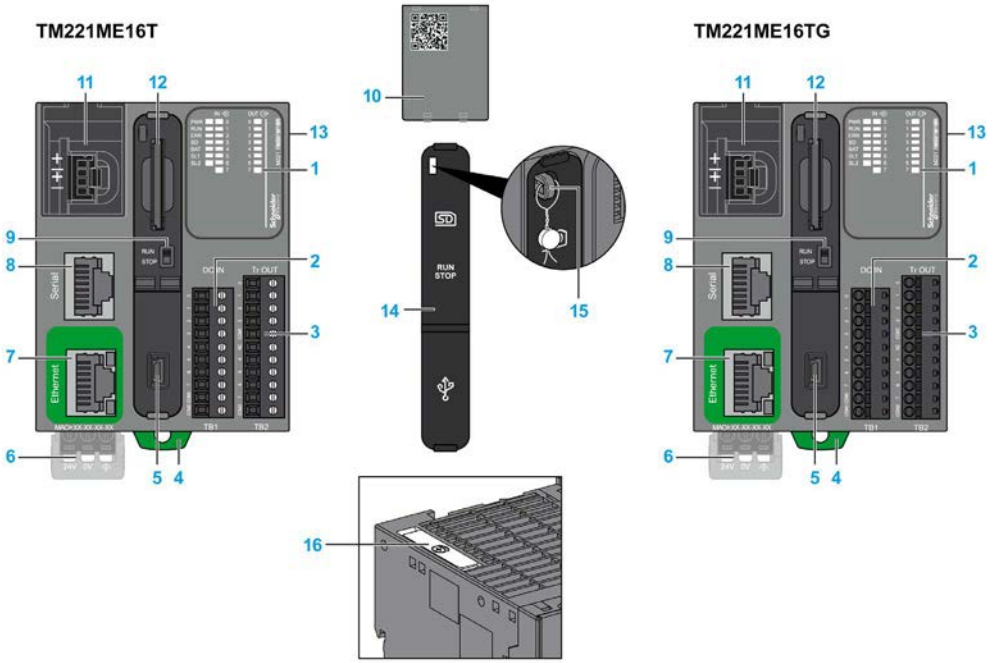
Überblick

Die nachstehend aufgeführten Komponenten sind in die Steuerungen TM221ME16T (Schraubklemmverbindung) und TM221ME16TG (Federklemmverbindung) integriert:

- 8 Digitaleingänge
  - 4 Standardeingänge
  - 4 Schnelleingänge (HSC)
- 8 Digitalausgänge
  - 6 Standard-Transistorausgänge
  - 2 schnelle Transistorausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsport
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

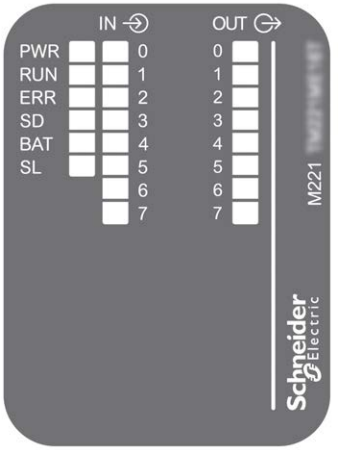
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Steuerungen:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten *(siehe Seite 111)* Regeln für abnehmbare Federklemmenleisten *(siehe Seite 112)*
3	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	
4	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene), 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
6	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*
7	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port *(siehe Seite 390)*
8	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
10	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
11	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 340)*
12	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
13	E/A-Erweiterungsanschluss	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch).*
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt(2)	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

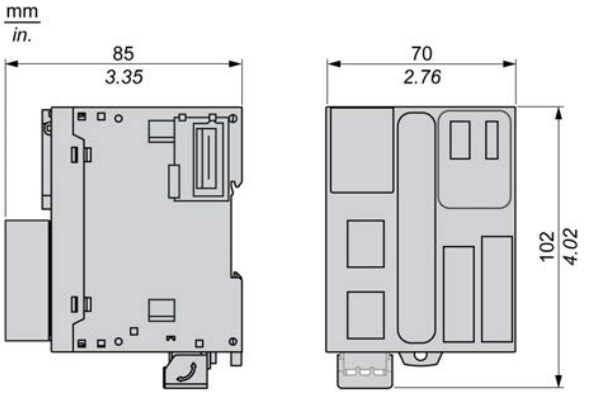
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Steuerungen:



Digitaleingänge der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG

Überblick

Dieser M221 Logic Controller verfügt über integrierte Digitaleingänge:

- 4 Standardeingänge
- 4 Schnelleingänge, die als 100-kHz-HSC-Eingänge verwendet werden können.

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Eingänge *(siehe Seite 63)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standardeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des TM221M Logic Controllermit Standard-Transistoreingängen beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl Standardeingänge		4 Eingänge (I2, I3, I4, I5)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bisI7
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		19,2...28,8 VDC
Eingangsnennstrom		7 mA
Eingangsimpedanz		3,4 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15...28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0...5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 332)*
Einschaltzeit		35 µs + Filterwert[1]
Abschaltzeit		35 µs + Filterwert[1]
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221ME16T	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221ME16TG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)

[1] Weitere Informationen finden Sie unter Funktionsweise des Integrator-Filters *(siehe Seite 63)*.

Merkmale der Schnelleingänge

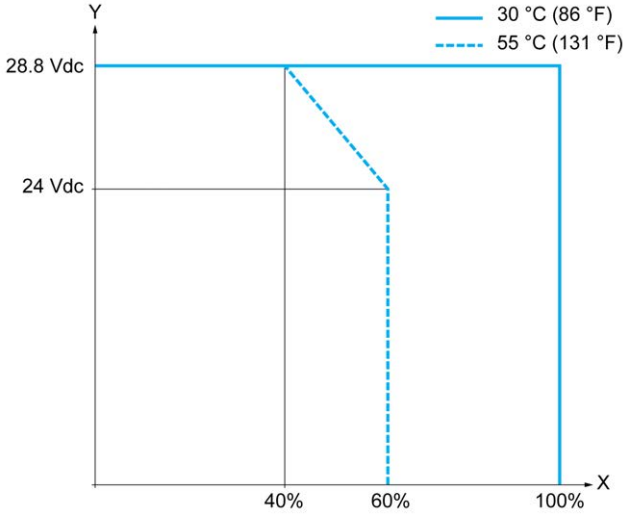
In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Eingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl schnelle Eingänge		4 Eingänge (I0, I1, I6, I7)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		19,2...28,8 VDC
Eingangsnennstrom		4,5 mA
Eingangsimpedanz		4,9 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15...28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0...5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 332)*
Einschaltzeit		5 µs + Filterwert[1]
Abschaltzeit		5 µs + Filterwert[1]
Max. HSC-Frequenz	Zweiphasig	100 kHz
	Einphasig	100 kHz
	Frequenzmesser	100 kHz
Von HSC unterstützter Betriebsmodus		• `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` • `Zweiphasig [Quadratur X1]` • `Zweiphasig [Quadratur X2]` • `Zweiphasig [Quadratur X4]` • `Einphasig` • `Frequenzmesser`
Isolation	Zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen Kanalgruppen	500 VAC
Verbindungstyp	TM221ME16T	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	TM221ME16TG	Abnehmbare Federklemmenleiste

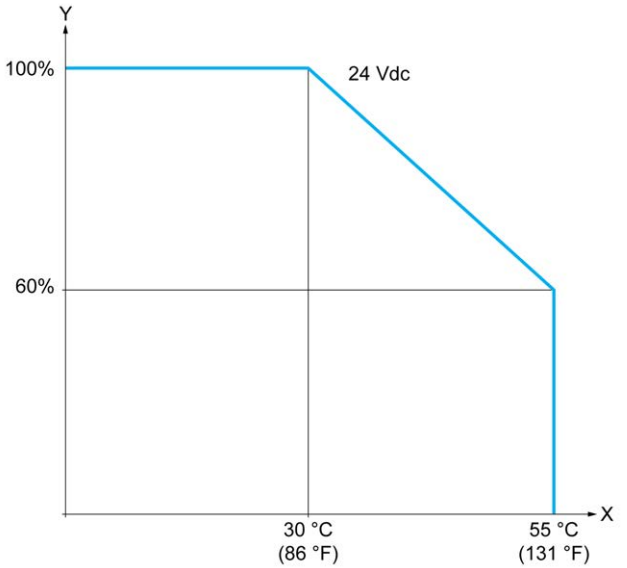
Merkmal		Wert
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 10 m (32.8 ft)
[1] Weitere Informationen finden Sie unter Funktionsweise des Integrator-Filters *(siehe Seite 63)*.		

Derating-Kurven

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) für die integrierten Digitaleingänge:



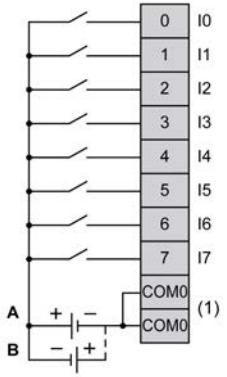
X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge
J Eingangsspannung



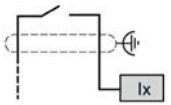
X Umgebungstemperatur
J Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren:



(1) Die COM0-Klemmen sind intern angeschlossen.
A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).
B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).



Ix I0, I1, I6, I7

Digitalausgänge der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG

Überblick

TM221ME16T und TM221ME16TG verfügen über 8 integrierte Digitalausgänge:

- 6 Standard-Transistorausgänge
- 2 schnelle Transistorausgänge

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Ausgänge *(siehe Seite 67)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standard-Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standard-Transistorausgänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl Standard-Transistorausgänge		6 reguläre Ausgänge (Q2 bis Q7)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q7
Ausgangstyp		Transistor-
Logiktyp		Source (Strom liefernd)
Ausgangsnennspannung		24 VDC
Ausgangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Ausgangsnennstrom		0,5 A
Gesamtausgangsstrom		3 A
Spannungsabfall		Max. 1 VDC
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand		0,1 mA
Maximalleistung Glühlampe		Max. 12 W
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 338)*
Einschaltzeit	Q2 bis Q3	Max. 50 µs
	Q4 bis Q7	Max. 300 µs
Abschaltzeit	Q2 bis Q3	Max. 50 µs
	Q4 bis Q7	Max. 300 µs
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		1,3 A
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s
Grenzspannung		Max. 39 VDC ± 1 VDC
Schaltfrequenz	Unter ohmscher Last	Max. 100 Hz
Potentialtrennung	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221ME16T	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221ME16TG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)
HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten *(siehe Seite 113)*.		

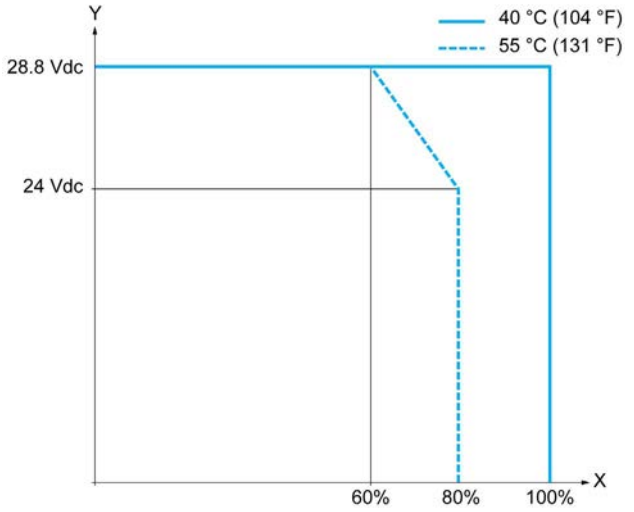
Merkmale der schnellen Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Transistorausgänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

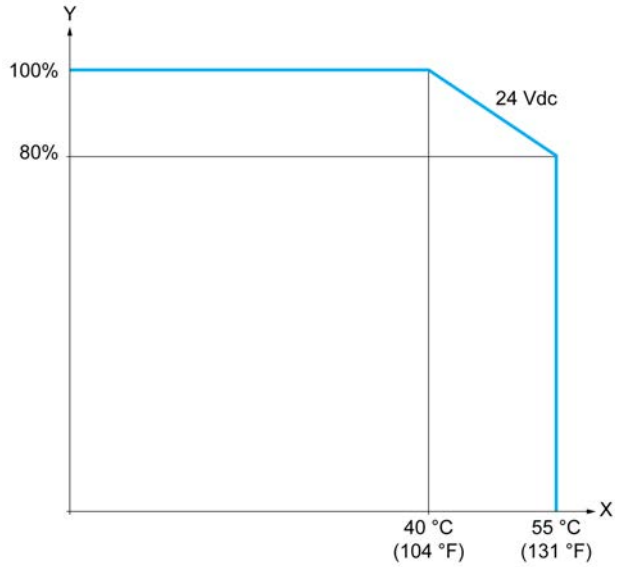
Merkmal		Wert
Anzahl schnelle Transistorausgänge		2 Ausgänge (Q0, Q1)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q7
Ausgangstyp		Transistor-
Logiktyp		Source (Strom liefernd)
Ausgangsnennspannung		24 VDC
Ausgangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Ausgangsnennstrom		0,5 A
Gesamtausgangsstrom		4 A
Maximalleistung Glühlampe		Max. 12 W
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 338)*
Einschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Abschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		Max. 1,3 A
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s
Verpolungsschutz		Ja
Grenzspannung		Typ. 39 VDC +/-1 VDC
Max. Ausgangsfrequenz	PLS/PWM/PTO/FREQGEN	100 kHz
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221ME16T	Abnehmbare Schraubklemmenleisten
	TM221ME16TG	Abnehmbare Federklemmenleisten
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 3 m (9.84 ft)
HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten *(siehe Seite 113)*.		

Derating-Kurven

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) für die integrierten Digitalausgänge:



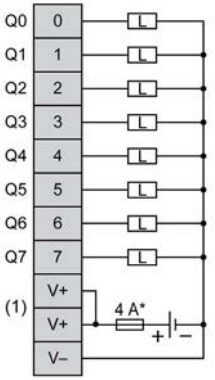
X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge
J Ausgangsspannung



X Umgebungstemperatur
J Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge

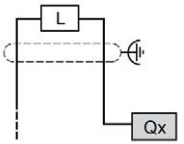
Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit den Sensoren:



* Sicherung Typ T

(1) Die V+-Klemmen sind intern angeschlossen.



Qx Q0, Q1

Analogeingänge der Steuerungen TM221ME16T / TM221ME16TG

Überblick

Der M221 Logic Controller verfügt über 2 integrierte Analogeingänge.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

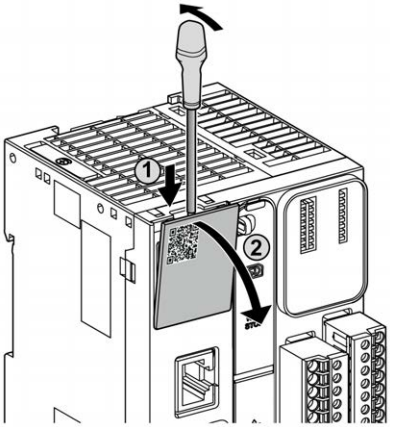
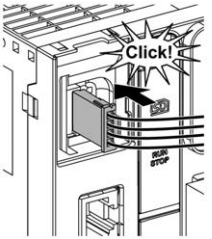
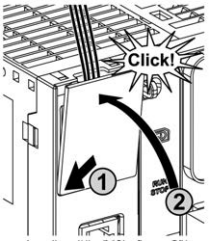
⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Nachfolgend wird das Verfahren zur Montage der Analogkabel beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Entfernen Sie die Schutzabdeckung mithilfe eines Schraubendrehers. 
2	Schieben Sie das Kabel ein, bis ein Klicken zu hören ist. 
3	Bringen Sie die Schutzabdeckung wieder an. 

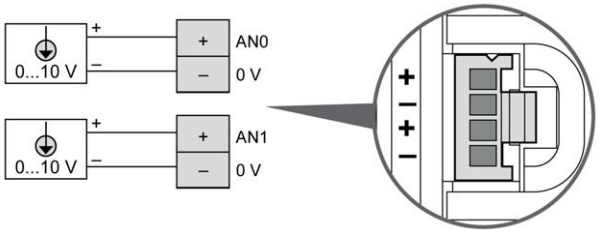
Merkmale der Analogeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des M221 Logic Controller mit Analogeingängen beschrieben:

Merkmal		Eingangsspannung
Max. Anzahl Eingänge		2 Eingänge
Eingangstyp		Asymmetrisch
Nominaler Eingangsspannungsbereich		0 bis +10 VDC
Digitale Auflösung		10 Bit
Eingangswert von LSB		10 mV
Eingangsimpedanz		100 kΩ
Eingangsverzögerung		12 ms
Abtastzeit		1 ms pro Kanal + 1 Zykluszeit
Genauigkeit		± 1% des Skalenendwerts
Rauschwiderstand – max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen		Max. ± 5 % des Skalenendwerts bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	Nicht isoliert
Verbindungstyp		Spezieller Anschluss und Kabel (mitgeliefert)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Herstellerspezifisch (mitgeliefert)
	Länge	1 m (3.3 ft)

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema für die Analogeingänge des Modicon M221 Logic Controller:



Die (-)-Pole sind intern angeschlossen.

Pin	Drahtfarbe
AN0	Rot
0 V	Schwarz
AN1	Rot
0 V	Schwarz

Weitere Informationen finden Sie unter Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 108)*.

Kapitel 27
TM221M32TK

Überblick

In diesem Kapitel werden die Steuerungen TM221M32TK beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM221M32TK – Beschreibung	346
Digitaleingänge der Steuerungen TM221M32TK	350
Digitalausgänge der Steuerungen TM221M32TK	355
Analogeingänge der Steuerungen TM221M32TK	360

TM221M32TK – Beschreibung

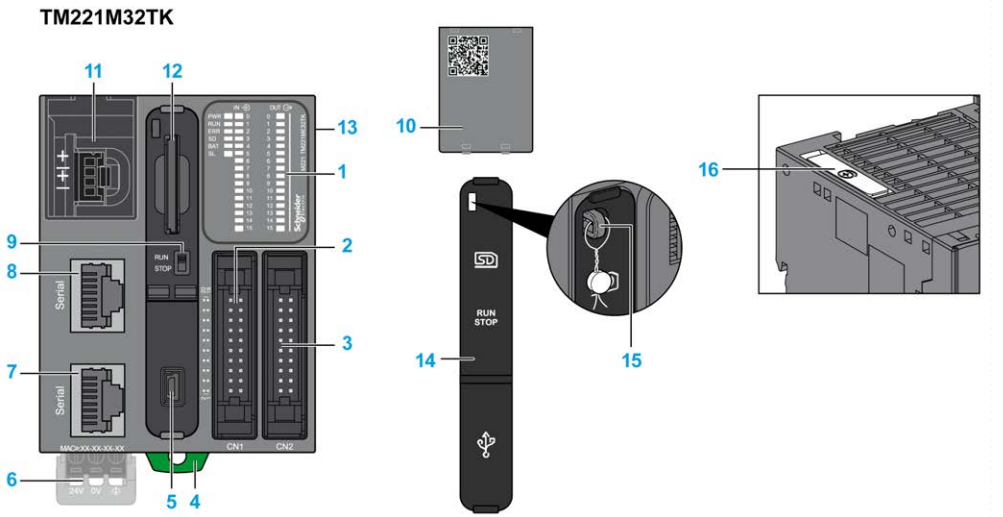
Überblick

Folgende Komponenten sind in die Steuerungen TM221M32TK (HE10) integriert:

- 16 Digitaleingänge
  - 12 Standardeingänge
  - 4 Schnelleingänge (HSC)
- 16 Digitalausgänge
  - 14 Standard-Transistorausgänge
  - 2 schnelle Transistorausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

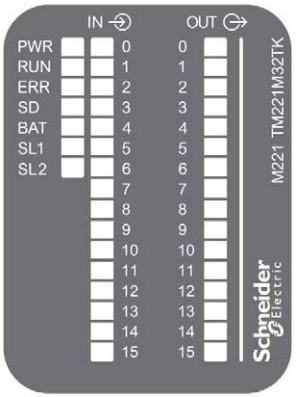
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Steuerung:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Eingangsanschluss HE10 (MIL 20)	Liste der Kabel mit Anschluss HE10 (MIL 20)
3	Ausgangsanschluss HE10 (MIL 20)	
4	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene), 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
6	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*
7	Serieller Leitungsport 2 / RJ45-Anschluss (RS-485)	Serielle Leitung 2 *(siehe Seite 397)*
8	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
10	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
11	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 360)*
12	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
13	E/A-Erweiterungsanschluss	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja

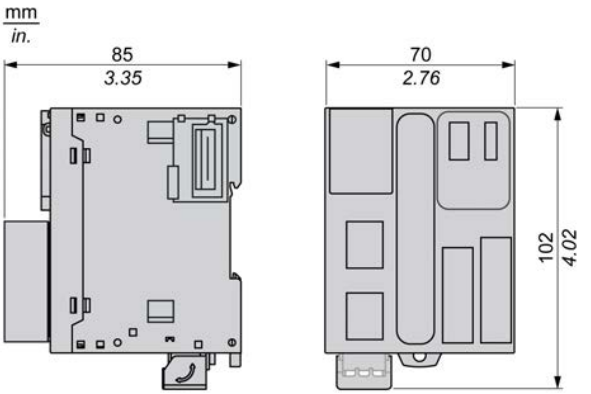
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..
(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeich-nung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL1	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2 *(siehe Seite 397)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 2..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 2.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..
(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Steuerung:



Digitaleingänge der Steuerungen TM221M32TK

Überblick

Dieser M221 Logic Controller verfügt über integrierte Digitaleingänge:

- 12 Standardeingänge
- 4 Schnelleingänge, die als 100-kHz-HSC-Eingänge verwendet werden können.

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Eingänge *(siehe Seite 63)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standardeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standardeingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl Standardeingänge		12 Eingänge
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7 1 gemeinsame Leitung für I8 bis I15
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		19,2...28,8 VDC
Eingangsnennstrom		7 mA
Eingangsimpedanz		3,4 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15...28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0...5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 353)*
Einschaltzeit		35 µs + Filterwert[1]
Abschaltzeit		35 µs + Filterwert[1]
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp		Anschlüsse HE10 (MIL 20)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)

[1] Weitere Informationen finden Sie unter Funktionsweise des Integrator-Filters *(siehe Seite 63)*.

Merkmale der Schnelleingänge

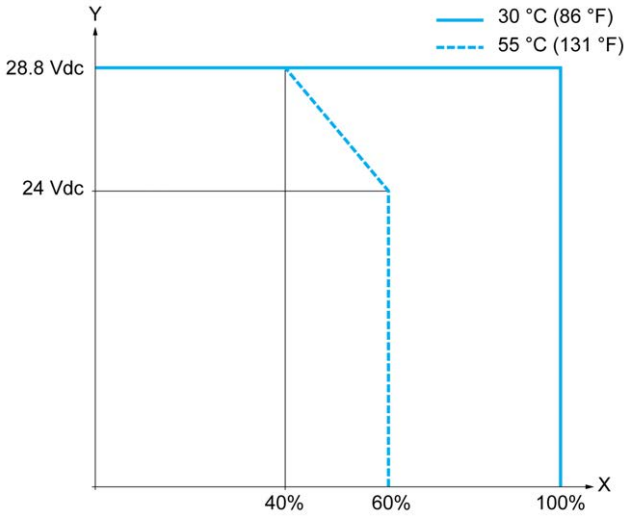
In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Eingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl schnelle Eingänge		4 Eingänge (I0, I1, I6, I7)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		19,2...28,8 VDC
Eingangsnennstrom		4,5 mA
Eingangsimpedanz		4,9 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15...28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0...5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 353)*
Einschaltzeit		5 µs + Filterwert[1]
Abschaltzeit		5 µs + Filterwert[1]
Max. HSC-Frequenz	Zweiphasig	100 kHz
	Einphasig	100 kHz
	Frequenzmesser	100 kHz
Von HSC unterstützter Betriebsmodus		• `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` • `Zweiphasig [Quadratur X1]` • `Zweiphasig [Quadratur X2]` • `Zweiphasig [Quadratur X4]` • `Einphasig` • `Frequenzmesser`
Isolation	Zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen Kanalgruppen	500 VAC
Verbindungstyp	TM221M32TK	Anschluss HE10 (MIL 20)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 10 m (32.8 ft)

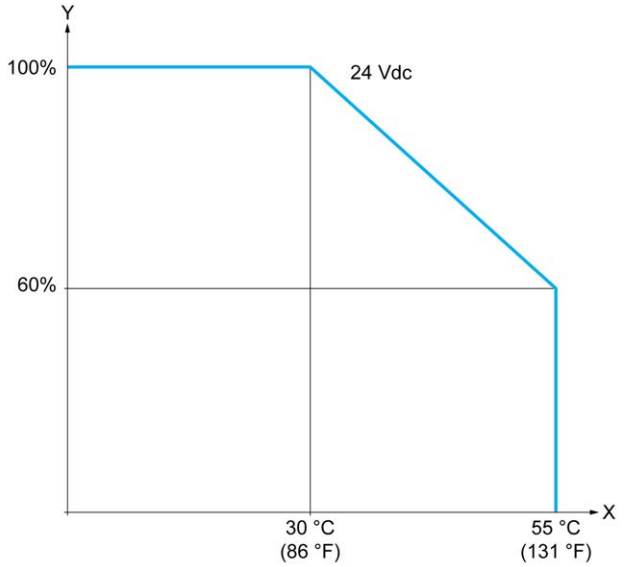
[1] Weitere Informationen finden Sie unter Funktionsweise des Integrator-Filters *(siehe Seite 63)*.

Derating-Kurven

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) für die integrierten Digitaleingänge:



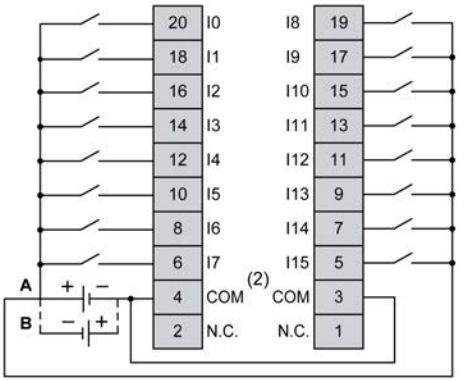
X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge
J Eingangsspannung



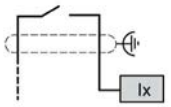
X Umgebungstemperatur
J Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge

Verdrahtungsplan mit Litzenkabel mit frei liegenden Leitern

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren:



(1) Die COM-Klemmen sind **nicht** intern angeschlossen.
A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).
B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).



Ix I0, I1, I6, I7

Weitere Informationen zur Kabelfarbe für die Steuerungen TWDFCW30K / TWDFCW50K finden Sie in der Beschreibung des Kabels TWDFCW••K *(siehe Seite 52)*.

Digitalausgänge der Steuerungen TM221M32TK

Überblick

Der TM221M32TK verfügt über 16 integrierte Digitalausgänge:

- 14 Standard-Transistorausgänge
- 2 schnelle Transistorausgänge

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Ausgänge *(siehe Seite 67)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standard-Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standard-Transistorausgänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl Standard-Transistorausgänge		14 reguläre Ausgänge (Q2 bis Q15)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q15
Ausgangstyp		Transistor-
Logiktyp		Source (Strom liefernd)
Ausgangsnennspannung		24 VDC
Ausgangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Ausgangsnennstrom		0,1 A
Gesamtausgangsstrom (Q0 bis Q15)		1,6 A
Spannungsabfall		Max. 1 VDC
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand		0,1 mA
Maximalleistung Glühlampe		Max. 2,4 W
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 358)*
Einschaltzeit	Q2 bis Q3	Max. 50 µs
	Q4 bis Q15	Max. 300 µs
Abschaltzeit	Q2 bis Q3	Max. 50 µs
	Q4 bis Q15	Max. 300 µs
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		0,25 A
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s
Grenzspannung		Max. 39 VDC ± 1 VDC
Schaltfrequenz	Unter ohmscher Last	Max. 100 Hz
Potentialtrennung	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221M32TK	Anschlüsse HE10 (MIL 20)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)
HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten *(siehe Seite 113)*.		

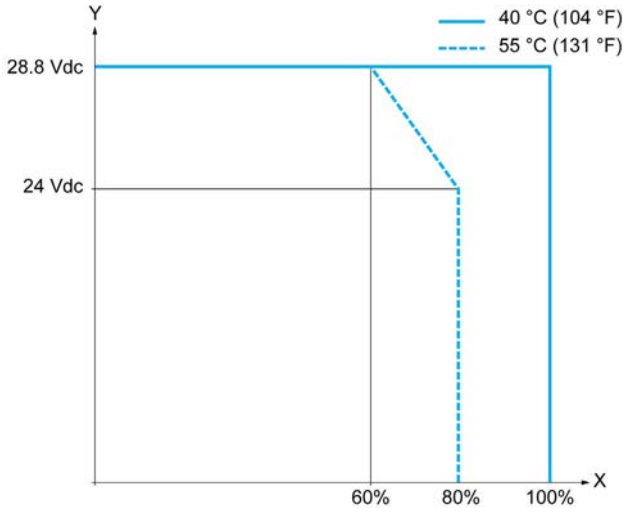
Merkmale der schnellen Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Transistorausgänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

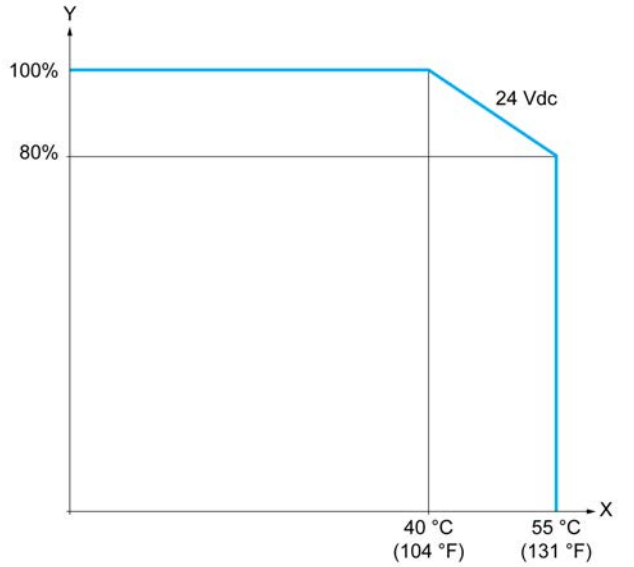
Merkmal		Wert
Anzahl schnelle Transistorausgänge		2 Ausgänge (Q0, Q1)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q15
Ausgangstyp		Transistor-
Logiktyp		Source (Strom liefernd)
Ausgangsnennspannung		24 VDC
Ausgangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Ausgangsnennstrom		0,1 A
Gesamtausgangsstrom (Q0 bis Q15)		1.6 A
Maximalleistung Glühlampe		Max. 2,4 W
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 358)*
Einschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Abschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		Max. 1,3 A
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s
Verpolungsschutz		Ja
Grenzspannung		Typ. 39 VDC +/-1 VDC
Max. Ausgangsfrequenz	PWM	100 kHz
	PLS	100 kHz
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221M32TK	Anschlüsse HE10 (MIL 20)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 3 m (9.84 ft)
HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten *(siehe Seite 113)*.		

Derating-Kurven

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) für die integrierten Digitalausgänge:



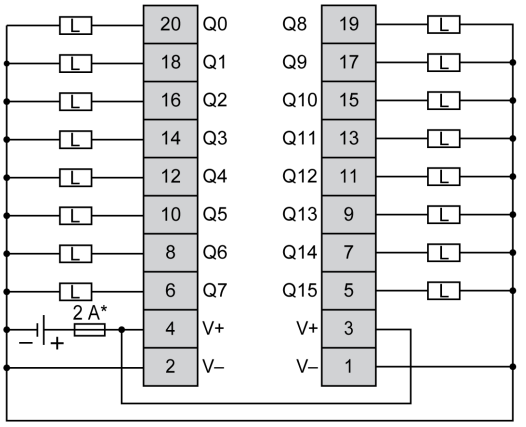
X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge
J Ausgangsspannung



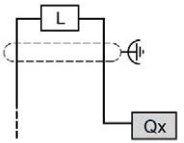
X Umgebungstemperatur
J Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge

Verdrahtungsplan mit Litzenkabel mit frei liegenden Leitern

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit den Sensoren:



* Sicherung Typ T



Qx Q0, Q1

Weitere Informationen zur Kabelfarbe für die Steuerungen TWDFCW30K / TWDFCW50K finden Sie in der Beschreibung des Kabels TWDFCW••K *(siehe Seite 52)*.

Analogeingänge der Steuerungen TM221M32TK

Überblick

Der M221 Logic Controller verfügt über 2 integrierte Analogeingänge.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

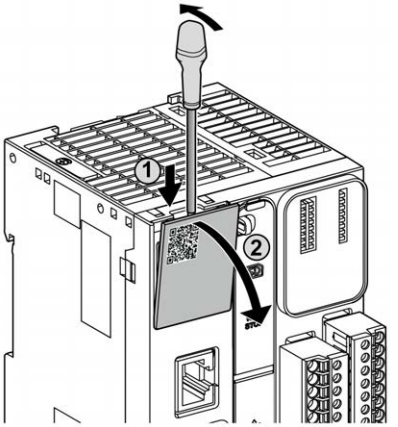
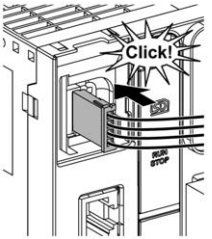
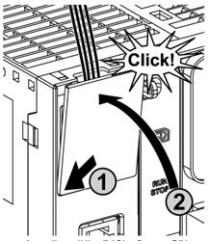
⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Nachfolgend wird das Verfahren zur Montage der Analogkabel beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Entfernen Sie die Schutzabdeckung mithilfe eines Schraubendrehers. 
2	Schieben Sie das Kabel ein, bis ein Klicken zu hören ist. 
3	Bringen Sie die Schutzabdeckung wieder an. 

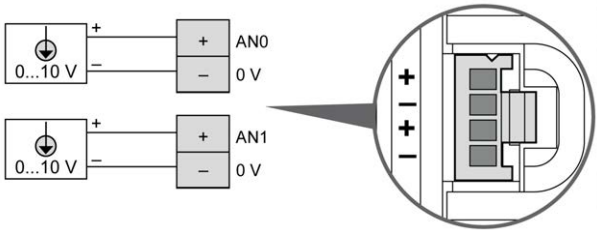
Merkmale der Analogeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des M221 Logic Controller mit Analogeingängen beschrieben:

Merkmal		Eingangsspannung
Max. Anzahl Eingänge		2 Eingänge
Eingangstyp		Asymmetrisch
Nominaler Eingangsspannungsbereich		0 bis +10 VDC
Digitale Auflösung		10 Bit
Eingangswert von LSB		10 mV
Eingangsimpedanz		100 kΩ
Eingangsverzögerung		12 ms
Abtastzeit		1 ms pro Kanal + 1 Zykluszeit
Genauigkeit		± 1% des Skalenendwerts
Rauschwiderstand – max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen		Max. ± 5 % des Skalenendwerts bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	Nicht isoliert
Verbindungstyp		Spezieller Anschluss und Kabel (mitgeliefert)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Herstellerspezifisch (mitgeliefert)
	Länge	1 m (3.3 ft)

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema für die Analogeingänge des Modicon M221 Logic Controller:



Die (-)-Pole sind intern angeschlossen.

Pin	Drahtfarbe
AN0	Rot
0 V	Schwarz
AN1	Rot
0 V	Schwarz

Weitere Informationen finden Sie unter Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 108)*.

Kapitel 28
TM221ME32TK

Überblick

In diesem Kapitel wird die Steuerung TM221ME32TK beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM221ME32TK – Beschreibung	366
Digitaleingänge der Steuerungen TM221ME32TK	371
Digitalausgänge der Steuerungen TM221ME32TK	376
Analogeingänge der Steuerungen TM221ME32TK	381

TM221ME32TK – Beschreibung

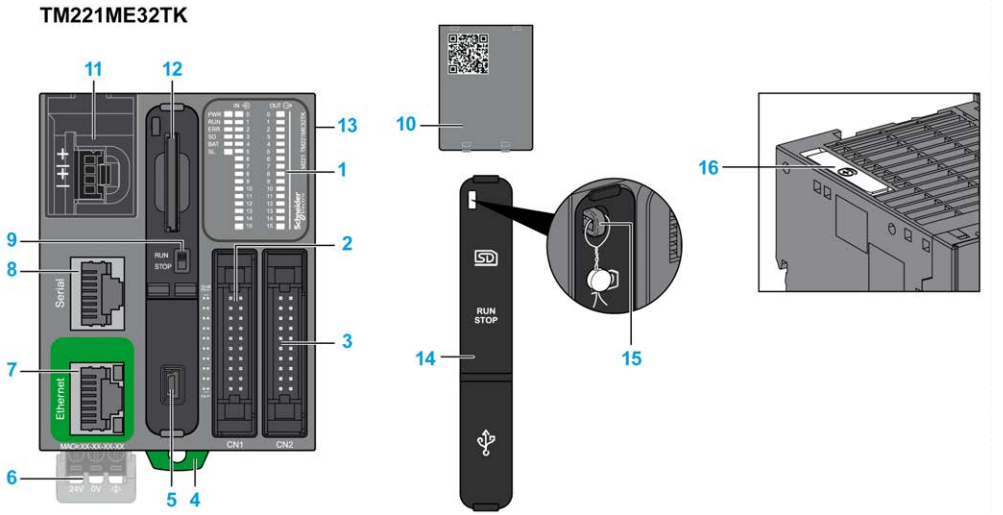
Überblick

Folgende Komponenten sind in die Steuerungen TM221ME32TK (HE10) integriert:

- 16 Digitaleingänge
  - 12 Standardeingänge
  - 4 Schnelleingänge (HSC)
- 16 Digitalausgänge
  - 14 Standard-Transistorausgänge
  - 2 schnelle Transistorausgänge
- 2 Analogeingänge
- Kommunikationsport
  - 1 serieller Leitungsport
  - 1 USB-mini-B-Programmierport
  - 1 Ethernet-Port

Beschreibung

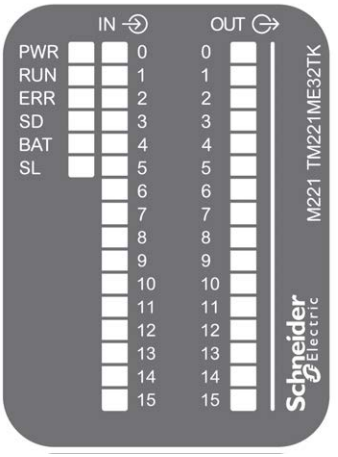
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Steuerung:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Status-LEDs	–
2	Eingangsanschluss HE10 (MIL 20)	Liste der Kabel mit Anschluss HE10 (MIL 20)
3	Ausgangsanschluss HE10 (MIL 20)	
4	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene), 35 mm (1.38 in.)	DIN-Schiene *(siehe Seite 98)*
5	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	USB-mini-B-Programmierport *(siehe Seite 388)*
6	24-VDC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung *(siehe Seite 116)*
7	Ethernet-Port / RJ45-Anschluss	Ethernet-Port *(siehe Seite 390)*
8	Serieller Leitungsport 1 / RJ45-Anschluss (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*
9	Run/Stop-Schalter	Run/Stop-Schalter *(siehe Seite 71)*
10	Abnehmbare Abdeckung für Analogeingänge	–
11	2 Analogeingänge	Analogeingänge *(siehe Seite 381)*
12	SD-Kartensteckplatz	SD-Kartensteckplatz *(siehe Seite 74)*
13	E/A-Erweiterungsanschluss	–
14	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
15	Verriegelungshaken	–
16	Batteriehalter	Einsetzen und Auswechseln der Batterie *(siehe Seite 57)*

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert..		

* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände[1)]	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Fehler	Rot	Ein*	AUSNAHME	Eingeschränkt	NEIN
			Blinken (bei ausgeschalteter RUN-Status-LED)	INTERNER FEHLER	Eingeschränkt	NEIN
			Langsames Blinken	Unbedeutender Fehler erkannt[(2)]	Ja	Abhängig von der RUN-Status-LED
			Einmaliges Blinken	Keine Anwendung	Ja	Ja
SD	SD-Kartenzugriff *(siehe Seite 74)*	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
			Blinken	Gibt an, dass während des SD-Kartenbetriebs ein Fehler aufgetreten ist.		
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff erfolgt (Leerlauf) oder dass keine Karte vorhanden ist.		
BAT	Batterie *(siehe Seite 56)*	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
			Aus	Die Batterie ist in Ordnung.		
SL	Serielle Leitung 1 *(siehe Seite 393)*	Grün	Ein	Status der seriellen Leitung 1..		
			Blinken	Aktivität auf serieller Leitung 1.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

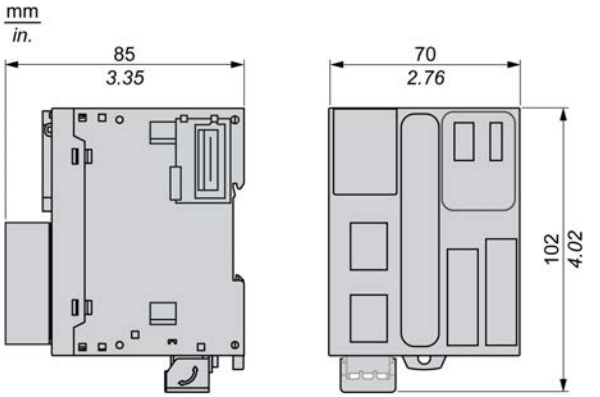
* Die ERR-LED leuchtet ebenfalls während des Bootvorgangs..

HINWEIS: Informationen zu den in den Ethernet-Anschluss integrierten LEDs finden Sie unter Ethernet-Status-LEDs *(siehe Seite 392)*

(1) Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.
(2) Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, bleibt aber im RUNNING-Zustand. Die ERR-LED an der Steuerung blinkt. Weitere Informationen finden Sie im M221 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die nachstehende Abbildung zeigt die externen Abmessungen der Steuerung:



Digitaleingänge der Steuerungen TM221ME32TK

Überblick

Dieser M221 Logic Controller verfügt über integrierte Digitaleingänge:

- 12 Standardeingänge
- 4 Schnelleingänge, die als 100-kHz-HSC-Eingänge verwendet werden können.

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Eingänge *(siehe Seite 63)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standardeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standardeingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl Standardeingänge		12 Eingänge
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7 1 gemeinsame Leitung für I8 bis I15
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		19,2...28,8 VDC
Eingangsnennstrom		7 mA
Eingangsimpedanz		3,4 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15...28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0...5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 373)*
Einschaltzeit		35 µs + Filterwert[1]
Abschaltzeit		I2 bis I5: 35 µs[1] I8 bis I15: 100 µs[1]
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp		Anschlüsse HE10 (MIL 20)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)
[1] Weitere Informationen finden Sie unter Funktionsweise des Integrator-Filters *(siehe Seite 63)*.		

Merkmale der Schnelleingänge

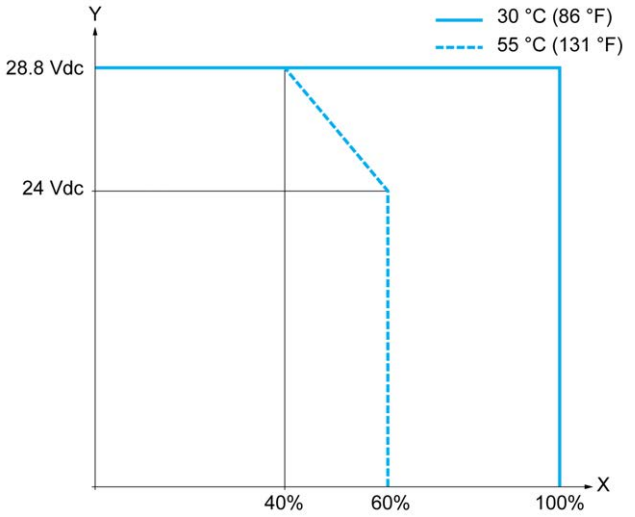
In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Eingänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl schnelle Eingänge		4 Eingänge (I0, I1, I6, I7)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I7
Eingangstyp		Typ 1 (IEC/EN 61131-2)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		19,2...28,8 VDC
Eingangsnennstrom		4,5 mA
Eingangsimpedanz		4,9 kΩ
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15...28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0...5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 374)*
Einschaltzeit		5 µs + Filterwert[1]
Abschaltzeit		5 µs + Filterwert[1]
Max. HSC-Frequenz	Zweiphasig	100 kHz
	Einphasig	100 kHz
	Frequenzmesser	100 kHz
Von HSC unterstützter Betriebsmodus		• `Zweiphasig [Impuls / Richtung]` • `Zweiphasig [Quadratur X1]` • `Zweiphasig [Quadratur X2]` • `Zweiphasig [Quadratur X4]` • `Einphasig` • `Frequenzmesser`
Isolation	Zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen Kanalgruppen	500 VAC
Verbindungstyp	TM221ME32TK	Anschluss HE10 (MIL 20)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 10 m (32.8 ft)

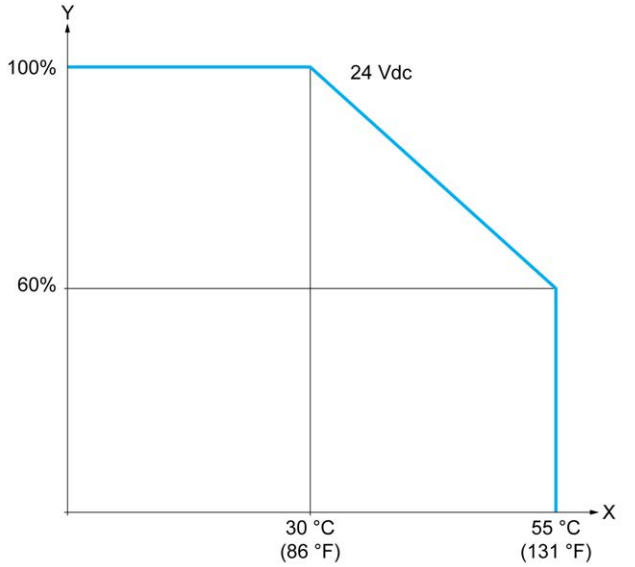
[1] Weitere Informationen finden Sie unter Funktionsweise des Integrator-Filters *(siehe Seite 63)*.

Derating-Kurven

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) für die integrierten Digitaleingänge:



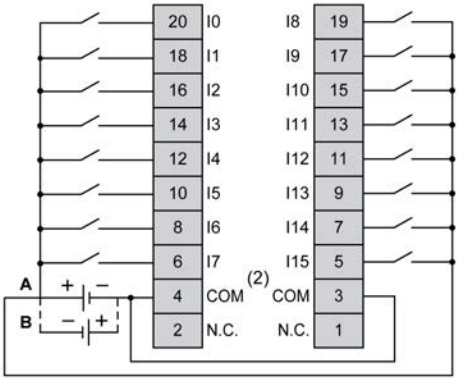
X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge
J Eingangsspannung



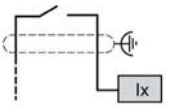
X Umgebungstemperatur
J Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Eingänge

Verdrahtungsplan mit Litzenkabel mit frei liegenden Leitern

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Eingänge mit den Sensoren:



(1) Die COM-Klemmen sind **nicht** intern angeschlossen.
A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).
B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).



Ix I0, I1, I6, I7

Weitere Informationen zur Kabelfarbe für die Steuerungen TWDFCW30K / TWDFCW50K finden Sie in der Beschreibung des Kabels TWDFCW••K *(siehe Seite 53)*.

Digitalausgänge der Steuerungen TM221ME32TK

Überblick

Der TM221ME32TK verfügt über 16 integrierte Digitalausgänge:

- 14 Standard-Transistorausgänge
- 2 schnelle Transistorausgänge

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Ausgänge *(siehe Seite 67)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmale der Standard-Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standard-Transistorausgänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

Merkmal		Wert
Anzahl Standard-Transistorausgänge		14 reguläre Ausgänge (Q2 bis Q15)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q15
Ausgangstyp		Transistor-
Logiktyp		Source (Strom liefernd)
Ausgangsnennspannung		24 VDC
Ausgangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Ausgangsnennstrom		0,1 A
Gesamtausgangsstrom (Q0 bis Q15)		1,6 A
Spannungsabfall		Max. 1 VDC
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand		0,1 mA
Maximalleistung Glühlampe		Max. 2,4 W
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 379)*
Einschaltzeit	Q2 bis Q3	Max. 50 µs
	Q4 bis Q15	Max. 300 µs
Abschaltzeit	Q2 bis Q3	Max. 50 µs
	Q4 bis Q15	Max. 300 µs
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		0,25 A
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s
Grenzspannung		Max. 39 VDC ± 1 VDC
Schaltfrequenz	Unter ohmscher Last	Max. 100 Hz
Potentialtrennung	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221ME32TK	Anschlüsse HE10 (MIL 20)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)
HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten *(siehe Seite 113)*.		

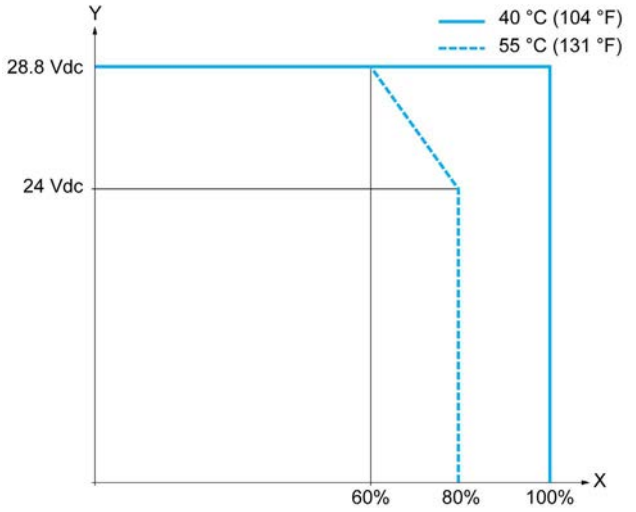
Merkmale der schnellen Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Transistorausgänge des TM221M Logic Controller beschrieben:

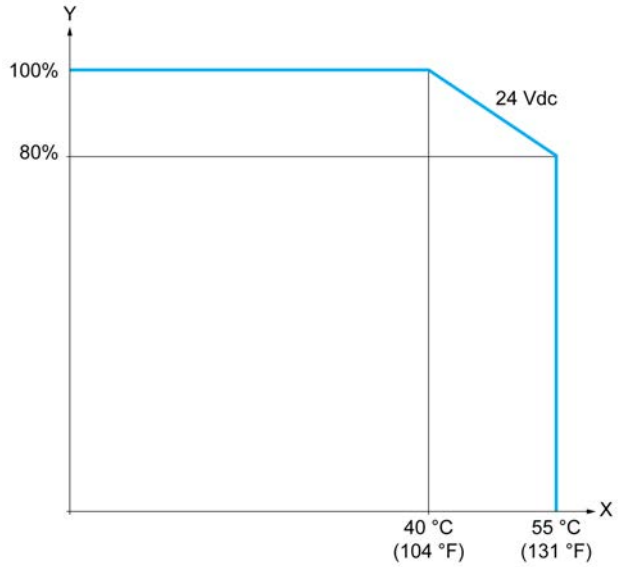
Merkmal		Wert
Anzahl schnelle Transistorausgänge		2 Ausgänge (Q0, Q1)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q15
Ausgangstyp		Transistor-
Logiktyp		Source (Strom liefernd)
Ausgangsnennspannung		24 VDC
Ausgangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC
Ausgangsnennstrom		0,1 A
Gesamtausgangsstrom (Q0 bis Q15)		1.6 A
Maximalleistung Glühlampe		Max. 2,4 W
Leistungsminderung (Derating)		Siehe Derating-Kurven *(siehe Seite 379)*
Einschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Abschaltzeit (10 mA < Ausgangsstrom < 100 mA)		Max. 5 µs
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		Max. 1,3 A
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 1 s
Verpolungsschutz		Ja
Grenzspannung		Typ. 39 VDC +/-1 VDC
Max. Ausgangsfrequenz	PLS/PWM/PTO/ FREQGEN	100 kHz
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
Verbindungstyp	TM221ME32TK	Anschlüsse HE10 (MIL 20)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 3 m (9.84 ft)
HINWEIS: Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten *(siehe Seite 113)*.		

Derating-Kurven

Die folgenden Abbildungen zeigen die Derating-Kurven (Leistungsminderung) für die integrierten Digitalausgänge:



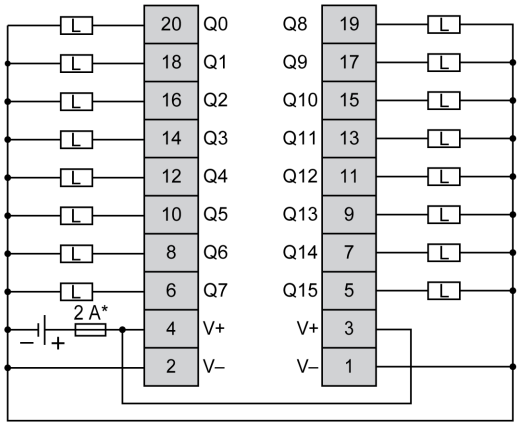
X Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge
J Ausgangsspannung



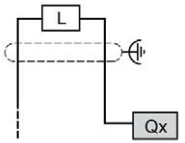
X Umgebungstemperatur
J Prozentsatz der gleichzeitig eingeschalteten Ausgänge

Verdrahtungsplan mit Litzenkabel mit frei liegenden Leitern

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der Ausgänge mit den Sensoren:



* Sicherung Typ T



Qx Q0, Q1

Weitere Informationen zur Kabelfarbe für die Steuerungen TWDFCW30K / TWDFCW50K finden Sie in der Beschreibung des Kabels TWDFCW••K *(siehe Seite 52)*.

Analogeingänge der Steuerungen TM221ME32TK

Überblick

Der M221 Logic Controller verfügt über 2 integrierte Analogeingänge.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

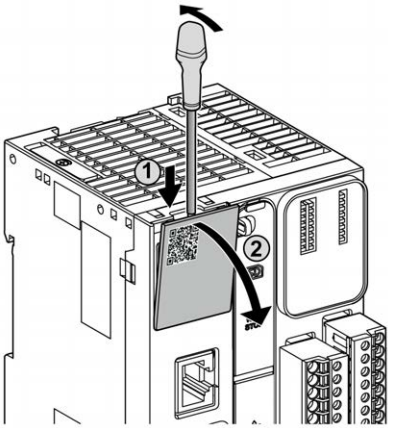
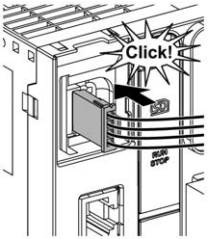
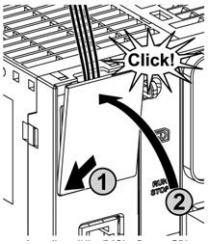
⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Nachfolgend wird das Verfahren zur Montage der Analogkabel beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Entfernen Sie die Schutzabdeckung mithilfe eines Schraubendrehers. 
2	Schieben Sie das Kabel ein, bis ein Klicken zu hören ist. 
3	Bringen Sie die Schutzabdeckung wieder an. 

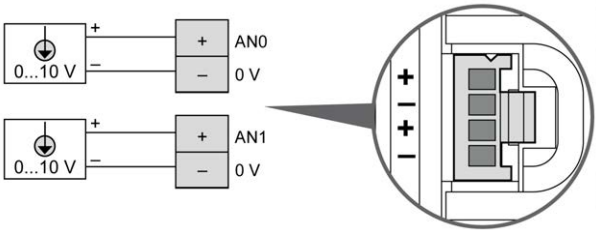
Merkmale der Analogeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des M221 Logic Controller mit Analogeingängen beschrieben:

Merkmal		Eingangsspannung
Max. Anzahl Eingänge		2 Eingänge
Eingangstyp		Asymmetrisch
Nominaler Eingangsspannungsbereich		0 bis +10 VDC
Digitale Auflösung		10 Bit
Eingangswert von LSB		10 mV
Eingangsimpedanz		100 kΩ
Eingangsverzögerung		12 ms
Abtastzeit		1 ms pro Kanal + 1 Zykluszeit
Genauigkeit		± 1% des Skalenendwerts
Rauschwiderstand – max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen		Max. ± 5 % des Skalenendwerts bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung
Potentialtrennung	Zwischen Eingang und interner Logik	Nicht isoliert
Verbindungstyp		Spezieller Anschluss und Kabel (mitgeliefert)
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Herstellerspezifisch (mitgeliefert)
	Länge	1 m (3.3 ft)

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema für die Analogeingänge des Modicon M221 Logic Controller:



Die (-)-Pole sind intern angeschlossen.

Pin	Drahtfarbe
AN0	Rot
0 V	Schwarz
AN1	Rot
0 V	Schwarz

Weitere Informationen finden Sie unter Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 108)*.

Teil IV
Modicon M221 Logic Controller – Kommunikation

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
29	Integrierte Kommunikationsports	387
30	Anschluss des M221 Logic Controller an einen PC	401

Kapitel 29
Integrierte Kommunikationsports

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
USB-Mini-B-Programmierport	388
Ethernet-Port	390
Serielle Leitung 1	393
Serielle Leitung 2	397

USB-Mini-B-Programmierport

Überblick

Der USB-Mini-B-Port ist eine Programmierschnittstelle, die Sie zum Anschließen eines PC an den USB-Host-Port mithilfe der EcoStruxure Machine Expert - Basic-Software verwenden. Mit einem USB-Standardkabel eignet sich dieser Anschluss für schnelle Aktualisierungen des Programms oder für kurzzeitige Verbindungen zur Durchführung von Wartungsarbeiten und Prüfung von Datenwerten. Die Schnittstelle eignet sich nicht für dauerhafte Verbindungen, wie bei der Inbetriebnahme oder der Überwachung, ohne die Verwendung speziell angepasster Kabel zur Minimierung der Auswirkungen elektromagnetischer Störungen.

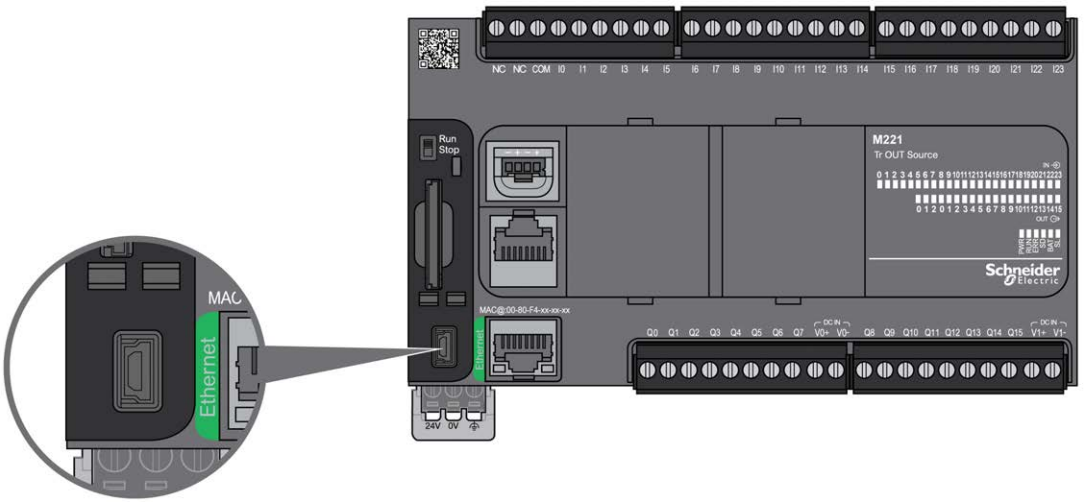
⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB ODER FUNKTIONSUNFÄHIGE GERÄTE

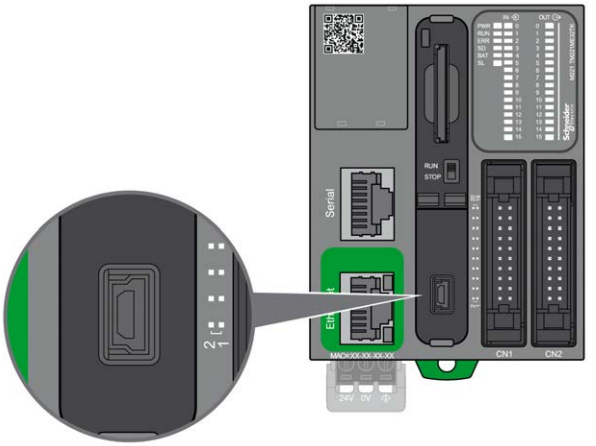
- Für lang andauernde Verbindungen muss ein geschirmtes und mit der Funktionserde (FE) des Systems verbundenes USB-Kabel verwendet werden, z. B. BMX XCAUSBH0••.
- Schließen Sie nie mehr als einen Controller oder Buskoppler gleichzeitig über USB-Verbindungen an.
- Verwenden Sie USB-Ports, sofern vorhanden, nur in nicht explosionsgefährdeten Bereichen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Die nachstehende Abbildung zeigt die Position des USB-Mini-B-Programmierports am TM221C Logic Controller:



Die nachstehende Abbildung zeigt die Position des USB-Mini-B-Programmierports am TM221M Logic Controller:



Merkmale

In der nachstehenden Tabelle werden die Merkmale des USB-Mini-B-Programmierports beschrieben:

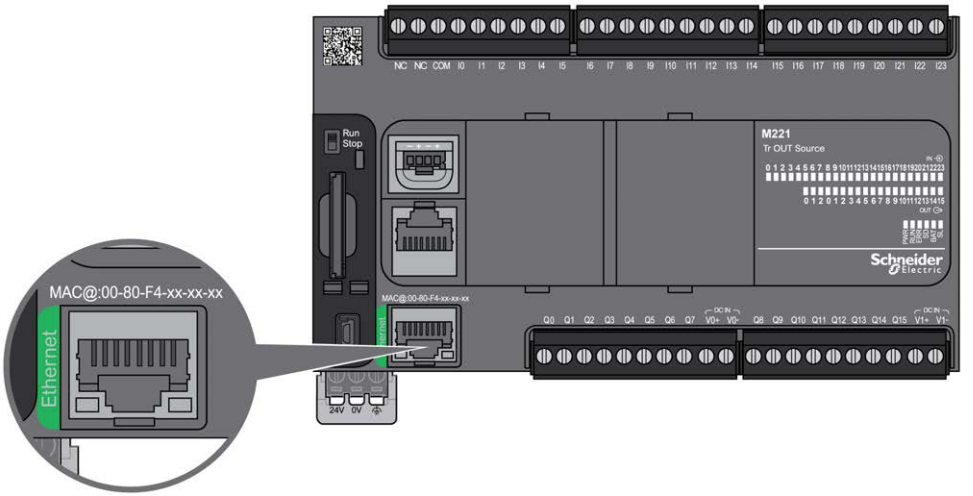
Parameter	USB-Programmierport
Funktion	Kompatibel mit USB 2.0
Steckverbindungstyp	Mini-B
Potentialtrennung	Keine
Kabeltyp	Geschirmt

Ethernet-Port

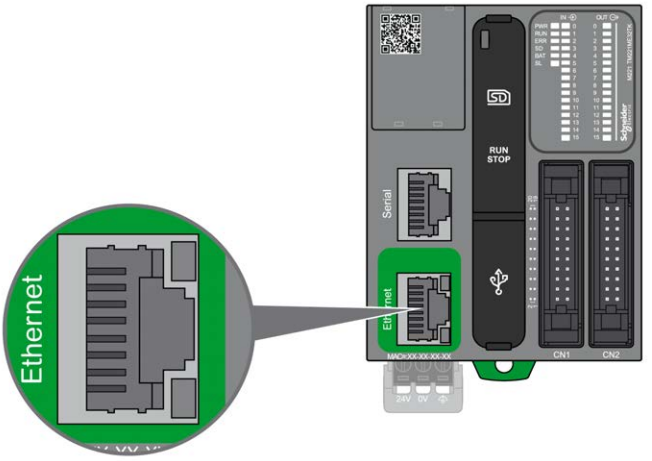
Überblick

Die Steuerungen der Baureihe TM221•E••• sind mit einem Ethernet-Kommunikationsport ausgestattet.

Die folgende Abbildung zeigt die Position des Ethernet-Ports am TM221C Logic Controller:



Die folgende Abbildung zeigt die Position des Ethernet-Ports am TM221M Logic Controller:



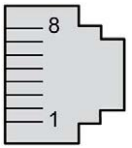
Merkmale

Die folgende Tabelle beschreibt die Ethernet-Merkmale:

Merkmal	Beschreibung
Funktion	Modbus TCP/IP
Steckverbindungstyp	RJ45
Treiber	• 10 M Halbduplex (Auto-Negotation) • 100 M Vollduplex (Auto-Negotation)
Kabeltyp	Geschirmt
Automatische Crossover-Erkennung	Ja

Pin-Belegung

Die nachstehende Abbildung zeigt die Pin-Belegung für die RJ45-Ethernet-Steckverbindung:



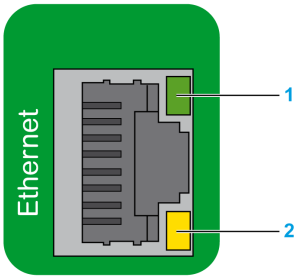
In der folgenden Tabelle werden die Steckkontakte der RJ45-Ethernet-Steckverbindung beschrieben:

Pin-Nr.	Signal
1	TD+
2	TD-
3	RD+
4	-
5	-
6	RD-
7	-
8	-

HINWEIS: Die Steuerung unterstützt die Kabelfunktion MDI/MDIX Auto-Crossover. Die Verwendung spezieller Ethernet-Crossover-Kabel für den direkten Anschluss von Geräten an diesen Port (Verbindungen ohne Ethernet-Hub oder -Switch) ist nicht erforderlich.

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LED der RJ45-Steckverbindung:



In der folgenden Tabelle werden die Status-LEDs für Ethernet beschrieben:

Bezeichnung	Beschreibung	LED		
		Farbe	Status	Beschreibung
1: ACT	Ethernet-Aktivität	Grün	Aus	Keine Aktivität, oder die Steuerung ist mit einem Hub verbunden.
			Blinken	Aktivität
2: LINK	Ethernet-Verbindung	Gelb	Aus	Keine Verbindung
			Ein	Verbindung

Eine Änderung des Wertes der Systembits %S34, %S35 oder %S36 kann zu einer Neuinitialisierung des Ethernet-Kanals führen. Aus diesem Grund ist der Ethernet-Kanal möglicherweise für mehrere Sekunden nach der Änderung der Werte dieser Systembits nicht verfügbar.

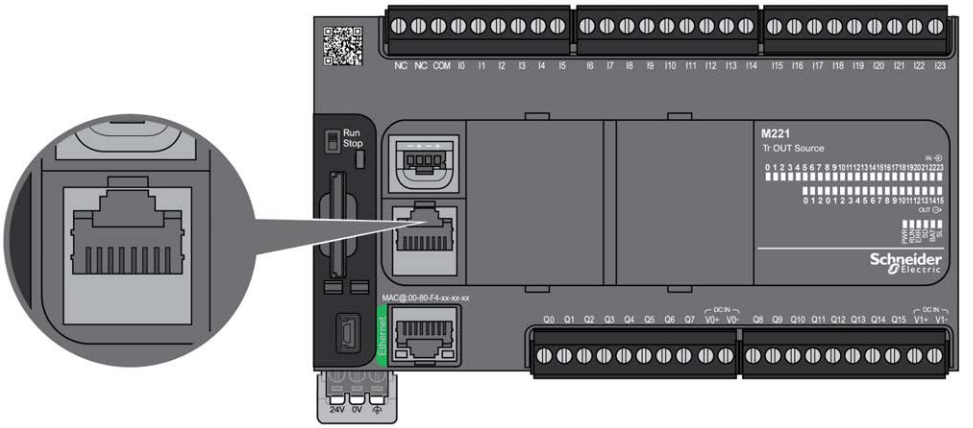
Serielle Leitung 1

Überblick

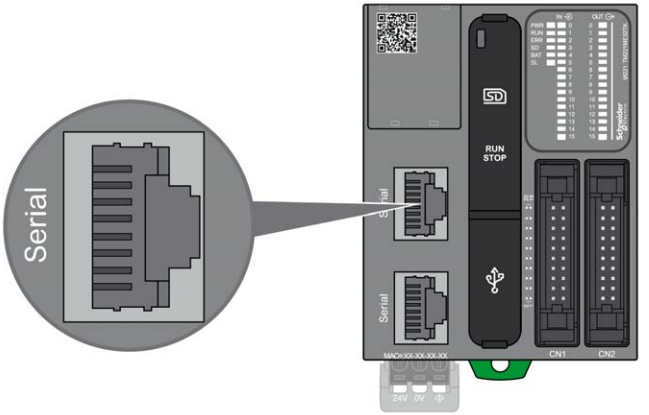
Die serielle Leitung 1:

- dient der Kommunikation mit Geräten, die das Modbus-Protokoll (entweder als Master oder Slave) und das ASCII-Protokoll (Drucker, Modem usw.) unterstützen.
- gewährleistet eine 5-VDC-Spannungsverteilung.

Die folgende Abbildung zeigt die Position des SL-Ports 1 am TM221C Logic Controller:



Die folgende Abbildung zeigt die Position des SL-Ports 1 am TM221M Logic Controller:



Kenndaten

Eigenschaft		Beschreibung
Funktion		Über die RS485- oder RS232-Software konfiguriert
Anschlusstyp		RJ45
Isolation		Nicht potentialgetrennt
Max. Baudrate		1.200 bis 115.200 Bit/s
Kabel	Typ	Geschirmt
	Maximale Länge (zwischen der Steuerung und einem isolierten Anschlusskasten)	15 m (49 ft) für RS485 3 m (9.84 ft) für RS232
Polarisierung		Nein (1)
5-VDC-Spannungsversorgung für RS485		Ja

(1) Integrierte TM221 **SL1** und **SL2** enthält feste interne Vorspannungsnetzwerk-Widerstände mit hoher Impedanz (4,7 kΩ). Verwenden Sie keine externen Leitungsabschlusswiderstände (standardmäßig 150 Ω) ohne zusätzliche Leitungspolarisierungswiderstände mit niedriger Impedanz (standardmäßig 450 bis 650 Ω), um eine entsprechende Leerlaufspannung von mindestens 200 mV zwischen den Datenleitungen D1 und D0 zu gewährleisten.

HINWEIS: Manche Geräte setzen serielle RS485-Anschlüsse unter Spannung. Schließen Sie diese Spannungsleitungen nicht an Ihre Steuerung an, da sie die Elektronik des seriellen Steuerungsanschlusses beschädigen und zur Funktionsunfähigkeit des seriellen Anschlusses führen können.

HINWEIS

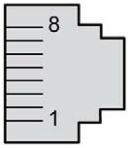
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

Verwenden Sie für die Verbindung von RS485-Geräten mit der Steuerung ausschließlich das serielle Kabel VW3A8306R••.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Pinbelegung

Die folgende Abbildung zeigt die Pins am RJ45-Steckverbinder:



In der nachstehenden Tabelle wird die Pin-Belegung des RJ45-Steckverbinders beschrieben:

Pin	RS232	RS485
1	RxD	N. v.
2	TxD	N. v.
3	RTS	N. v.
4	N. v.	D1
5	N. v.	D0
6	CTS	N. v.
7	N.C.*	5 VDC
8	Gemeinsam	Gemeinsam
5 VDC, bereitgestellt von der Steuerung. Nicht verbinden.		

CTS: Sendeerlaubnis (Clear To Send)

N.C.: Keine Verbindung

RTS: Sendebereitschaft (Ready To Send)

RxD: Empfangene Daten

TxD: Gesendete Daten

⚠ WARNUNG

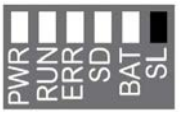
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

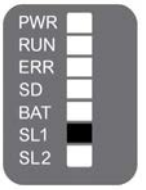
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Status-LED

Die folgende Abbildung zeigt die Status LED der seriellen Leitung 1 am TM221C Logic Controller:



Die folgende Abbildung zeigt die Status LED der seriellen Leitung 1 am TM221M Logic Controller:



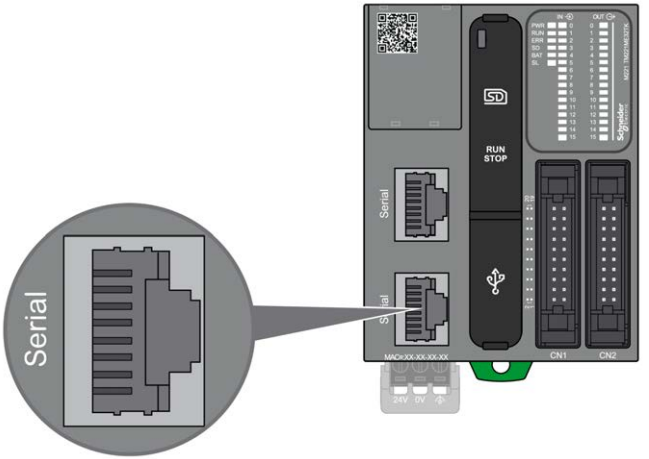
In der folgenden Tabelle wird die Status-LED für die serielle Leitung 1 beschrieben:

Bezeichnung	Beschreibung	LED		
		Farbe	Status	Beschreibung
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Ein	Verweist auf Aktivität auf der seriellen Leitung 1
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.

Serielle Leitung 2

Überblick

Die serielle Leitung 2 dient der Kommunikation mit Geräten, die das Modbus-Protokoll (als Master oder Slave) und das ASCII-Protokoll (Drucker, Modem usw.) unterstützen, und stellt einen RS485-Anschluss und eine Klemmenleiste bereit.



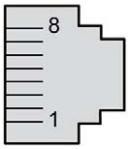
Kenndaten

Eigenschaft		Beschreibung
Funktion		Über die RS485-Software konfiguriert
Anschlusstyp		RJ45
Isolation		Nicht potentialgetrennt
Max. Baudrate		1.200 bis 115.200 Bit/s
Kabel	Typ	Geschirmt
	Maximale Länge	15 m (49 ft) für RS485
Polarisierung		Nein(1)
5-VDC-Spannungsversorgung für RS485		Nein

(1) Integrierte TM221 **SL1** und **SL2** enthält feste interne Vorspannungsnetzwerk-Widerstände mit hoher Impedanz (4,7 kΩ). Verwenden Sie keine externen Leitungsabschlusswiderstände (standardmäßig 150 Ω) ohne zusätzliche Leitungspolarisierungswiderstände mit niedriger Impedanz (standardmäßig 450 bis 650 Ω), um eine entsprechende Leerlaufspannung von mindestens 200 mV zwischen den Datenleitungen D1 und D0 zu gewährleisten.

Pinbelegung

Die folgende Abbildung zeigt die Pins am RJ45-Steckverbinder:



In der nachstehenden Tabelle wird die Pin-Belegung für den RS485-Steckverbinder beschrieben:

Pin	RS485	Beschreibung
1	N. v.	Keine Verbindung
2	N. v.	Keine Verbindung
3	N. v.	Keine Verbindung
4	D1	Modbus SL: D1 (+/B) RS-485 2-Draht
5	D0	Modbus SL: D0 (-/A) RS-485 2-Draht
6	N. v.	Keine Verbindung
7	N. v.	Keine Verbindung
8	Gemeinsam	Gemeinsam

⚠ WARNUNG

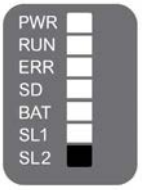
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Status-LED

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LED:



In der folgenden Tabelle wird die Status-LED der seriellen Leitung 2 beschrieben:

Bezeichnung	Beschreibung	LED		
		Farbe	Status	Beschreibung
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Ein	Verweist auf Aktivität auf der seriellen Leitung 2.
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.

Kapitel 30
Anschluss des M221 Logic Controller an einen PC

Anschließen der Steuerung mit einem PC

Überblick

Für die Übertragung, Ausführung und Überwachung von Anwendungen wird die Steuerung mit einem Computer verbunden, auf dem EcoStruxure Machine Expert - Basic 1.0 oder höher installiert ist. Dazu kann entweder ein USB-Kabel angeschlossen oder eine Ethernet-Verbindung verwendet werden (für die Referenzen, die einen Ethernet-Port unterstützen).

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Verbinden Sie das Kommunikationskabel immer zuerst mit dem PC, bevor Sie es an die Steuerung anschließen. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Verbindung über den Mini-B-USB-Port

TCSXCNAMUM3P: Dieses USB-Kabel ist für kurzzeitige Verbindungen wie zum Beispiel für kurze Updates oder das Abrufen von Datenwerten geeignet.

BMXXCAUSBH018: Dieses abgeschirmte und geerdete USB-Kabel eignet sich für langfristige Verbindungen bei einem TM221C Logic Controller.

BMXXCAUSBH045: Dieses abgeschirmte und geerdete USB-Kabel eignet sich für langfristige Verbindungen bei einem TM221M Logic Controller.

HINWEIS: Mit dem PC kann jeweils nur 1 Steuerung bzw. ein anderes, mit EcoStruxure Machine Expert - Basic und seinen Komponenten verknüpftes Gerät verbunden werden.

⚠ WARNUNG
UNZUREICHENDE LEISTUNG FÜR EINEN USB-DOWNLOAD Verwenden Sie für einen leistungsfreien USB-Download kein USB-Kabel über 3 m. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Der USB-Mini-B-Port ist eine Programmierschnittstelle, die Sie zum Anschließen eines PC an den USB-Host-Port mithilfe der EcoStruxure Machine Expert - Basic-Software verwenden. Mit einem USB-Standardkabel eignet sich dieser Anschluss für schnelle Aktualisierungen des Programms oder für kurzzeitige Verbindungen zur Durchführung von Wartungsarbeiten und Prüfung von Datenwerten. Die Schnittstelle eignet sich nicht für dauerhafte Verbindungen, wie bei der Inbetriebnahme oder der Überwachung, ohne die Verwendung speziell angepasster Kabel zur Minimierung der Auswirkungen elektromagnetischer Störungen.

⚠ WARNUNG

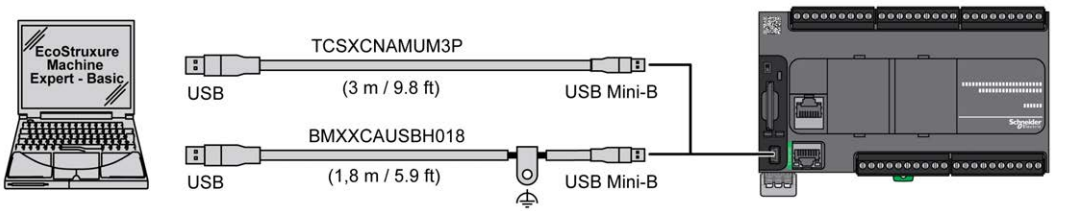
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB ODER FUNKTIONSUNFÄHIGE GERÄTE

- Für lang andauernde Verbindungen muss ein geschirmtes und mit der Funktionserde (FE) des Systems verbundenes USB-Kabel verwendet werden, z. B. BMX XCAUSBH0••.
- Schließen Sie nie mehr als einen Controller oder Buskoppler gleichzeitig über USB-Verbindungen an.
- Verwenden Sie USB-Ports, sofern vorhanden, nur in nicht explosionsgefährdeten Bereichen.

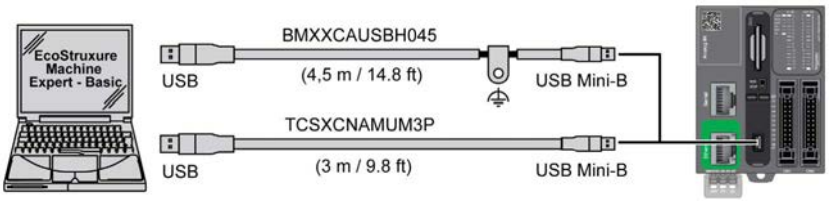
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Um die Auswirkungen eventueller statischer Entladungen auf die Steuerung zu minimieren, sollte das Kommunikationskabel immer zuerst an den PC angeschlossen werden.

In der folgenden Abbildung wird die USB-Verbindung mit einem PC auf einem TM221C Logic Controller dargestellt:



In der folgenden Abbildung wird die USB-Verbindung mit einem PC auf einem TM221M Logic Controller dargestellt:



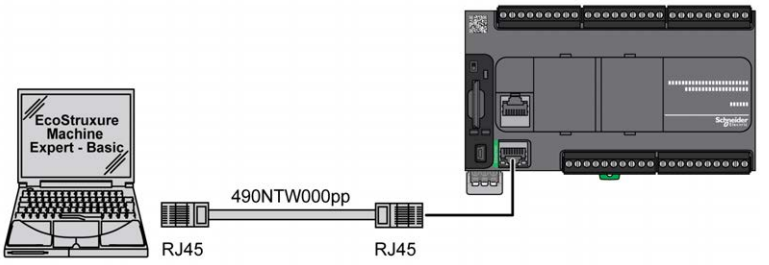
Gehen Sie vor wie folgt, um das USB-Kabel an die Steuerung anzuschließen:

Schritt	Aktion
1	**1a** Bei der Herstellung einer langfristigen Verbindung über ein Kabel des Typs BMXXCAUSBH045 oder über ein anderes geschirmtes Kabel mit Erdanschluss müssen Sie sich vor dem Anschluss des Kabels an Ihre Steuerung oder den PC vergewissern, dass die Schirmung an die Funktionserde (FE) oder Schutzerde (PE) Ihres Systems angeschlossen ist. **1b** Bei der Herstellung einer kurzzeitigen Verbindung über ein Kabel des Typs TCSXCNAMUM3P oder ein anderes ungeerdetes USB-Kabel fahren Sie mit Schritt 2 fort.
2	Schließen Sie Ihr USB-Kabel am Computer an.
3	Öffnen Sie die Klappabdeckung.
4	Schließen Sie den Ministecker Ihres USB-Kabels an die USB-Buchse der Steuerung an.

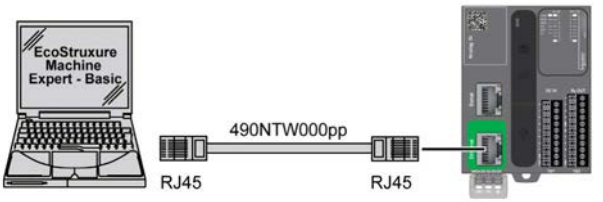
Anschluss an einen Ethernet-Port

Sie können die Steuerung auch über ein Ethernet-Kabel an den PC anschließen.

In der folgenden Abbildung wird die Ethernet Verbindung mit einem PC auf einem TM221C Logic Controller dargestellt:



In der folgenden Abbildung wird die Ethernet-Verbindung mit einem PC bei einem TM221M Logic Controller dargestellt:



Gehen Sie vor wie folgt, um die Steuerung mit dem PC zu verbinden:

Schritt	Aktion
1	Stecken Sie das Ethernet-Kabel in den PC ein.
2	Stecken Sie das Ethernet-Kabel in den Ethernet-Port der Steuerung ein.

Glossar

A

Analoger Eingang

Wandelt empfangene Spannungs- oder Stromwerte in numerische Werte um. Sie können diese Werte in der Logiksteuerung speichern und verarbeiten.

Anweisungsliste (Programmiersprache)

Ein in der Programmiersprache Anweisungsliste (AWL oder IL: Instruction List) geschriebenes Programm besteht aus einer Abfolge textbasierter Anweisungen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden. Jede Anweisung besteht aus einer Zeilennummer, einem Anweisungscode und einem Operanden (siehe IEC 61131-3).

ASCII

(*American Standard Code for Information Interchange*) Protokoll zur Darstellung alphanumerischer Zeichen (Buchstaben, Zahlen, einige grafische Zeichen sowie Steuerzeichen).

B

Bit/s

(*Bits pro Sekunde*) Definition der Übertragungsrate, wird ebenfalls in Verbindung mit den Multiplikatoren Kilo (KBit/s) und Mega (MBit/s) angegeben.

C

CTS

(*Clear To Send*) Datenübertragungssignal, das den Empfang eines RDS-Signals von der Senderstation quittiert.

CW/CCW

ClockWise / Counter ClockWise

D

DIN

(*Deutsches Institut für Normung*) Deutsche Einrichtung, die technische Standards und Maße vorgibt.

E

EIA Rack

(*Rack der Electronic Industries Alliance*) Standardisiertes System (IEC 60297.,EIA 310-D und DIN 41494 SC48D) zur Montage verschiedener elektronischer Module in einem 19 Zoll (482,6 mm) breiten Stack oder Rack.

EN

EN ist einer der zahlreichen vom CEN (*European Committee for Standardization*), CENELEC (*European Committee for Electrotechnical Standardization*) oder ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) verwalteten europäischen Standards.

F

FE

(*Functional Earth: Funktionserde*) Gemeinsame Erdungsverbindung zur Verbesserung oder Ermöglichung eines normalen Betriebs elektrisch sensibler Geräte (in Nordamerika auch als Funktionsmasse bezeichnet).

Im Gegensatz zur Schutzerde (Schutzmasse) dient eine FE-Verbindung einem anderen Zweck als dem Schutz vor elektrischen Schlägen und kann im Normalfall stromführend sein. Beispiele für Geräte, die FE-Verbindungen verwenden: Stoßspannungsbegrenzer und elektromagnetische Störungsfilter, bestimmte Antennen und Messgeräte.

FreqGen

(*Frequency Generator: Frequenzgenerator*) Funktion, die ein Rechtecksignal mit programmierbarer Frequenz erzeugt.

G

GRAFCET

Funktionsweise eines sequenziellen Vorgangs (Ablauf) in strukturierter und grafischer Form.

Hierbei handelt es sich um ein analytisches Verfahren, bei dem Ablaufsteuerungssysteme in eine Reihe von Schritten unterteilt werden, denen Aktionen, Übergänge und Bedingungen zugewiesen sind.

H

HE10

Rechteckverbindung für elektrische Signale mit einer Frequenz unter 3 MHz nach IEC 60807-2.

HSC

High Speed Counter: Hochgeschwindigkeitszähler Eine Funktion, die Impulse an der Steuerung oder an Erweiterungsmoduleingängen zählt.

I

IEC

(*International Electrotechnical Commission*) Gemeinnütziges, internationales Normungsgremium, das sich die Ausarbeitung und Veröffentlichung internationaler Normen für die Elektro- und Elektronikindustrie sowie zugehörige Technologien zur Aufgabe gemacht hat.

IEC 61131-3

Teil 3 eines 3-teiligen IEC-Standards für industrielle Automatisierungsanlagen. IEC 61131-3 befasst sich mit den Programmiersprachen für Steuerungen und definiert 2 grafische und 2 textbasierte Programmiersprachenstandards. Grafische Programmiersprachen: Kontaktplan (KOP oder LD: Ladder) und Funktionsbausteindiagramm (FBD oder Function Block Diagram). Textbasierte Programmiersprachen: Strukturierter Text (ST) und Anweisungsliste (AWL oder IL: Instruction List).

IL

(*Instruction List: Anweisungsliste (AWL)*) Ein in Anweisungsliste geschriebenes Programm besteht aus einer Abfolge textbasierter Anweisungen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden. Jede Anweisung besteht aus einer Zeilennummer, einem Anweisungscode und einem Operanden (siehe IEC 61131-3).

IP 20

(*Ingress Protection: Schutzart*) Schutzklassifizierung nach IEC 60529, die von einem Gehäuse bereitgestellt wird. Sie wird anhand der Buchstaben IP und 2 Ziffern ausgewiesen. Die erste Ziffer gibt Aufschluss über zwei Faktoren: Schutz für Personen und Geräte. Die zweite Ziffer verweist auf den Schutz vor Wasser. IP 20 schützt Geräte vor dem elektrischen Kontakt von Objekten, die größer sind als 12,5 mm, jedoch nicht vor Wasser.

K

Klemmenleiste

Komponente, die in einem Elektronikmodul montiert wird und die elektrische Verbindung zwischen der Steuerung und den Feldgeräten herstellt.

Kontaktplan (Programmiersprache)

Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

L

LD

(*Ladder Diagramm: Kontaktplan (KOP)*) Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

M

Modbus

Protokoll, das die Kommunikation zwischen mehreren Geräten ermöglicht, die alle mit demselben Netzwerk verbunden sind.

N

NEMA

(*National Electrical Manufacturers Association*) Standard für verschiedene Klassen elektrischer Gehäuse. Die NEMA-Standards befassen sich mit der Korrosionsbeständigkeit, dem Schutz vor Regen, dem Eindringen von Wasser usw. Für IEC-Mitgliedsländer gilt die Norm IEC 60529 mit ihrer Klassifizierung der verschiedenen Schutzarte (IP-Codes) für Gehäuse.

P

PE

(*Protective Earth: Schutzerde*) Gemeinsame Erdungsverbindung zur Vermeidung elektrischer Schläge durch den Anschluss aller frei liegenden leitenden Flächen an das Massepotential. Um einen Spannungsabfall zu vermeiden, ist in diesem Leiter kein Stromfluss zugelassen (in Nordamerika auch als *Schutzmasse* oder als Gerätemasseleiter im US-amerikanischen Stromcode bezeichnet).

PTO

(*Pulse Train Output: Impulswellenausgang*) Schneller Ausgang, der innerhalb eines fest vorgegebenen 50-50-Arbeitszyklus zwischen dem Aus- und Ein-Zustand pendelt und dabei eine Rechteckschwingung erzeugt. PTO eignet sich insbesondere für Anwendungen wie z. B. Schrittmotoren, Frequenzwandler und Servomotorsteuerungen.

PWM

(*Pulse Width Modulation: Impulsbreitenmodulation*) Schneller Ausgang, der innerhalb eines anpassbaren Arbeitszyklus zwischen dem Aus- und Ein-Zustand pendelt und dabei eine Rechteckschwingung erzeugt (obwohl Sie ihn zur Erzeugung eines Rechtecksignals einstellen können).

R

RJ45

Standardtyp eines 8-poligen Anschlusssteckers für Netzwerkkabel, definiert für Ethernet.

RS-232

Standardtyp eines seriellen Kommunikationsbusses mit 3 Drähten (auch geläufig als EIA RS-232C oder V.24).

RS-485

Standardtyp eines seriellen Kommunikationsbusses mit 2 Drähten (auch geläufig als EIA RS-485).

RTS

(*Request To Send: Sende-Request*) Datenübertragungssignal und CTS-Signal, dass den RTS vom Zielknoten quittiert.

RxD

Leitung, über die Daten einer Quelle von einer anderen Quelle empfangen werden.

S

SFC

(*Sequential Function Chart*) Programmiersprache, die aus Schritten mit zugeordneten Aktionen, Übergängen mit zugeordneten Logikbedingungen und Zielverbindungen zwischen Schritten und Übergängen aufgebaut ist. (Der SFC-Standard ist in IEC 848 definiert. Er ist IEC 61131-3-konform.)

T

TxD

Leitung, über die Daten von einer Quelle an eine andere Quelle gesendet werden.

Index

A

Analoge Ausgangsmodule
  Kenndaten, *42*
Analoge E/A-Kombimodule
  Kenndaten, *43*
Analoge Eingangsmodule
  Kenndaten, *41*
Anschließen der Steuerung mit einem PC
  M221, *401*

D

Digitale E/A-Module
  Kenndaten, *37*, *38*, *40*, *46*, *47*, *47*

E

Echtzeituhr, *56*
Einsatzzweck, *8*
Elektrische Anforderungen
  Installation, *107*
Elektromagnetische Störempfindlichkeit, *85*
Erdung, *125*

F

Fehlerausweichmodi
  Konfigurieren von Modi, *68*
Filter
  Prelleffekt-Filter, *63*
Funktionen
  Hauptfunktionen, *20*, *26*

H

Hinweis
  Verlust von Anwendungsdaten, *74*

I

Induktive Last, Schutz der Ausgänge, *113*
Installation, *81*
  Elektrische Anforderungen, *107*
  Installation des Logic Controller, *88*

K

Kenndaten
  Analoge Ausgangsmodule, *42*
  Analoge E/A-Kombimodule, *43*
  Analoge Eingangsmodule, *41*
  Digitale E/A-Module, *37*, *38*, *40*, *46*, *47*, *47*
  Module, *43*
  Sender- und Empfängermodule, *45*
Kommunikationsports, *387*
  Ethernet-Port, *390*
  Serielle Leitung 1, *393*
  Serielle Leitung 2, *397*
  USB-Programmierport, *388*
Kurzschluss oder Überstrom an Relaisausgängen, *70*
Kurzschluss oder Überstrom an Sink-Transistorausgängen, *70*
Kurzschluss oder Überstrom an Transistorausgängen, *69*

L

Logic Controller-Installation
  Installation, *88*

M

M221
  Anschließen der Steuerung mit einem

PC, *401*
TM221C16R, *131*
TM221C16T, *139*
TM221C16U, *147*
TM221C24R, *159*
TM221C24T, *167*
TM221C24U, *177*
TM221C40R, *189*
TM221C40T, *201*
TM221C40U, *213*
TM221CE16R, *135*
TM221CE16T, *143*
TM221CE16U, *153*
TM221CE24R, *163*
TM221CE24T, *171*
TM221CE24U, *183*
TM221CE40R, *195*
TM221CE40T, *207*
TM221CE40U, *219*
TM221M16R / TM221M16RG, *265*
TM221M16T, *301*
TM221M32TK, *345*
TM221ME16R / TM221ME16RG, *283*
TM221ME16T / TM221ME16TG, *323*
TM221ME32TK, *365*
Montagepositionen, *92*, *95*

P

presentation
TM221M16R / TM221M16RG, *266*
TM221M16T / TM221M16TG, *302*
TM221M32TK, *346*
TM221ME16R / TM221ME16RG, *284*
TM221ME16T / TM221ME16TG, *324*
TM221ME32TK, *366*
Programmiersprachen
AWL (IL), KOP (LD), *26*
IL, LD, Grafcet, *20*

Q

Qualifiziertes Fachpersonal, *8*

R

Relaisausgänge, *37*, *38*, *40*
Run/Stop, *71*

S

SD-Karte, *74*
Sender- und Empfängermodule
Kenndaten, *45*
Serielle Leitung 1
Kommunikationsports, *393*
Serielle Leitung 2
Kommunikationsports, *397*
Spannungsversorgung, *116*, *121*
Standard-Transistorausgänge, *37*, *38*, *40*
Standardeingänge, *37*, *38*, *40*
Statusspeicherung (Latching), *64*

T

TeSys-Module
Kenndaten, *43*
TM221C16R, *131*, *131*
TM221C16T, *139*, *139*, *213*
TM221C16U, *147*, *147*
TM221C24R, *159*
TM221C24T, *167*, *167*
TM221C24U, *177*, *177*
TM221C40R, *189*, *189*
TM221C40T, *201*, *201*
TM221C40U, *213*
TM221CE16R, *135*
TM221CE16T, *143*, *143*
TM221CE16U, *153*, *153*
TM221CE24R, *159*, *163*, *163*
TM221CE24T, *171*, *171*
TM221CE24U, *183*, *183*
TM221CE40R, *195*, *195*
TM221CE40T, *207*, *207*
TM221CE40U, *219*, *219*
TMC2, *35*

U

Umgebungskenndaten, *83*
USB-Programmierport
    Kommunikationsports, *388*

V

Verdrahtung, *108*
Verwaltung der Ausgänge, *67*
Verwaltung der Eingänge, *63*

Z

Zertifizierungen und Normen, *87*
Zubehör, *50*

Modicon TMH2GDB
Grafisches Bedienterminal
Benutzerhandbuch

09/2020



EIO0000003323.01

www.schneider-electric.com

Schneider Electric

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschlage sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür „wie besehen“ bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2020 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

	Sicherheitshinweise	5
	Über dieses Buch	7
Kapitel 1	**Beschreibung**	13
	Beschreibung	14
	Technische Beschreibung	16
	Zertifizierungen und Normen	18
	Kompatibilität des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display	19
Kapitel 2	**Installation**	21
	Anforderungen an Installation und Wartung	22
	Abmessungen und Abstände	24
	Montage	27
	Anschließen des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display	31
	Aktualisieren der Firmware	37
Kapitel 3	**Verwendung des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display**	39
	Beschreibung	40
	Navigation	41
	Passwortschutz	43
Kapitel 4	**Funktion des Setup-Menüs**	45
	Beschreibung des Setup-Menüs	46
	Menü „Steuerung einrichten“	48
	Menü „Zustand der Steuerung“	50
	Alarm-Menü	52
	Menü „Datentabelle“	54
Kapitel 5	**Erstellen einer Bedienerschnittstelle mit EcoStruxure Machine Expert - Basic**	59
	Voraussetzungen	60
	EcoStruxure Machine Expert - Basic-Registerkarte „Anzeige“	62
	Allgemeine Eigenschaften	64
	Hinzufügen/Löschen einer Seite	66

Konfigurieren einer Seite 75
Exportieren/Importieren einer Seite 78
Aktionen 79
Alarmdefinition 82
Glossar 83
Index 87

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

HINWEISE

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

⚠ GEFAHR

GEFAHR macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge hat.**

⚠ WARNUNG

WARNUNG macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann.**

⚠ VORSICHT

VORSICHT macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann.**

HINWEIS

HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

BITTE BEACHTEN

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs elektrischer Geräte und deren Installation verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

Über dieses Buch

Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

Dieses Dokument enthält Anweisungen für die Durchführung folgender Aufgaben:

- Anschluss des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display an die Steuerung
- Inbetriebnahme und Wartung des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display
- Bedienung der Oberfläche von Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display mithilfe von EcoStruxure Machine Expert - Basic

HINWEIS: Lesen Sie sich dieses Dokument sowie alle zugehörigen Dokumente bitte sorgfältig durch, bevor Sie das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display installieren, betreiben oder warten.

Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.1 aktualisiert.

Informationen zur Produktkonformität sowie Umwelthinweise (RoHS, REACH, PEP, EOLI usw.) finden Sie unter *www.schneider-electric.com/green-premium*.

Die technischen Merkmale der hier beschriebenen Geräte sind auch online abrufbar. So greifen Sie auf diese Informationen online zu:

Schritt	Aktion
1	Gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric *www.schneider-electric.com*.
2	Geben Sie im Feld **Search** die Referenz eines Produkts oder den Namen einer Produktreihe ein. ● Die Referenz bzw. der Name der Produktreihe darf keine Leerstellen enthalten. ● Wenn Sie nach Informationen zu verschiedenen vergleichbaren Modulen suchen, können Sie Sternchen (*) verwenden.
3	Wenn Sie eine Referenz eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen für technische Produktdatenblätter (**Product Datasheets**) und klicken Sie auf die Referenz, über die Sie mehr erfahren möchten. Wenn Sie den Namen einer Produktreihe eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen **Product Ranges** und klicken Sie auf die Reihe, über die Sie mehr erfahren möchten.
4	Wenn mehrere Referenzen in den Suchergebnissen unter **Products** angezeigt werden, klicken Sie auf die gewünschte Referenz.
5	Je nach der Größe der Anzeige müssen Sie ggf. durch die technischen Daten scrollen, um sie vollständig einzusehen.
6	Um ein Datenblatt als PDF-Datei zu speichern oder zu drucken, klicken Sie auf **Download XXX product datasheet**.

Die in diesem Dokument vorgestellten Merkmale sollten denen entsprechen, die online angezeigt werden. Im Rahmen unserer Bemühungen um eine ständige Verbesserung werden Inhalte im Laufe der Zeit möglicherweise überarbeitet, um deren Verständlichkeit und Genauigkeit zu verbessern. Sollten Sie einen Unterschied zwischen den Informationen im Dokument und denen online feststellen, nutzen Sie die Online-Informationen als Referenz.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
EcoStruxure Machine Expert - Basic – Betriebshandbuch	*EIO0000003281 (ENG)* *EIO0000003282 (FRE)* *EIO0000003283 (GER)* *EIO0000003284 (SPA)* *EIO0000003285 (ITA)* *EIO0000003286 (CHS)* *EIO0000003287 (POR)* *EIO0000003288 (TUR)*
EcoStruxure Machine Expert - Basic Generische Funktionen – Bibliothekshandbuch	*EIO0000003289 (ENG)* *EIO0000003290 (FRE)* *EIO0000003291 (GER)* *EIO0000003292 (SPA)* *EIO0000003293 (ITA)* *EIO0000003294 (CHS)* *EIO0000003295 (POR)* *EIO0000003296 (TUR)*

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website https://www.se.com/ww/en/download/ zum Download bereit.

Produktbezogene Informationen

⚠⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Dieses Gerät wurde für einen Betrieb in gefahrenfreien Bereichen entwickelt. Installieren Sie das Gerät nur in Umgebungen, die keine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre aufweisen.

⚠ GEFAHR

EXPLOSIONSGEFAHR

Installieren und verwenden Sie dieses Gerät ausschließlich in Ex-freien Bereichen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

STEUERUNGSAUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerpfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.[1]
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“ sowie von NEMA ICS 7.1, „Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems“ oder den entsprechenden, vor Ort geltenden Vorschriften.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Terminologie gemäß den geltenden Standards

Die technischen Begriffe, Terminologien, Symbole und zugehörigen Beschreibungen, die in diesem Handbuch oder auf dem Produkt selbst verwendet werden, werden im Allgemeinen von den Begriffen oder Definitionen internationaler Standards abgeleitet.

Im Bereich der funktionalen Sicherheitssysteme, Antriebe und allgemeinen Automatisierungssysteme betrifft das unter anderem Begriffe wie *Sicherheit*, *Sicherheitsfunktion*, *Sicherer Zustand*, *Fehler*, *Fehlerreset/Zurücksetzen bei Fehler*, *Ausfall*, *Störung*, *Warnung/Warnmeldung*, *Fehlermeldung*, *gefährlich/gefahrbringend* usw.

Nachstehend einige der geltenden Standards:

Norm	Beschreibung
EN 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen.
ISO 13849-1:2008	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 61496-1:2013	Sicherheit von Maschinen: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen –Elektrische Ausrüstungen von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 1088:2008 ISO 14119:2013	Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
ISO 13850:2006	Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze
EN/IEC 62061:2005	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbar elektronischer Steuerungssysteme
IEC 61508-1:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsrelevanter elektrischer/elektronischer/programmierbar elektronischer Systeme: Anforderungen an Software
IEC 61784-3:2008	Industrielle Kommunikationsnetze – Profile – Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	EMV-Richtlinie (Elektromagnetische Verträglichkeit)
2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie

Darüber hinaus wurden einige der in diesem Dokument verwendeten Begriffe unter Umständen auch anderen Normen entnommen, u. a.:

Norm	Beschreibung
Normenreihe IEC 60034	Rotierende elektrische Geräte
Normenreihe IEC 61800	„Adjustable speed electrical power drive systems“: Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl
Normenreihe IEC 61158	Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbus für industrielle Steuerungssysteme

Bei einer Verwendung des Begriffs *Betriebsumgebung/Betriebsbereich* in Verbindung mit der Beschreibung bestimmter Gefahren und Risiken entspricht der Begriff der Definition von *Gefahrenbereich* oder *Gefahrenzone* in der *Maschinenrichtlinie* (*2006/42/EC*) der Norm *ISO 12100:2010*.

HINWEIS: Die vorherig erwähnten Standards können auf die spezifischen Produkte in der vorliegenden Dokumentation zutreffen oder nicht. Für weitere Informationen hinsichtlich individueller Standards, die auf hier beschriebene Produkte zutreffen, siehe die Eigenschaftstabellen der hier erwähnten Produkte.

Kapitel 1
Beschreibung

Einführung

Dieses Kapitel enthält eine allgemeine und technische Beschreibung sowie Informationen zu den Zertifizierungen und Normen des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	14
Technische Beschreibung	16
Zertifizierungen und Normen	18
Kompatibilität des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display	19

Beschreibung

Überblick

Das grafische Bedienterminal (Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display) ist eine lokale Steuerungseinheit. Es wird in Verbindung mit dem Modicon M221 Logic Controller für Überwachungs, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Wartungsfunktionen eingesetzt.

Systembeschreibung

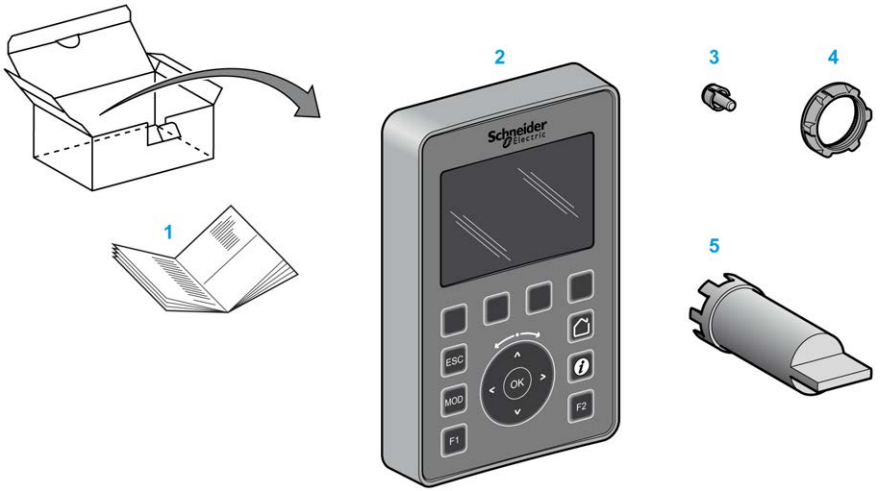
Wenn Sie das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display an Ihre Steuerung anschließen, können Sie auf die Seite **Setup-Menü** *(siehe Seite 45)* zugreifen.

Darüber hinaus können Sie mit EcoStruxure Machine Expert - Basic benutzerdefinierte, d. h. bedarfsgerecht angepasste Seiten erstellen *(siehe Seite 59)*.

Das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display kann über die serielle Leitung (**Serial** oder **Serial 1**) mit der Steuerung verbunden werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Anschließen des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display *(siehe Seite 31)*.

Physische Beschreibung

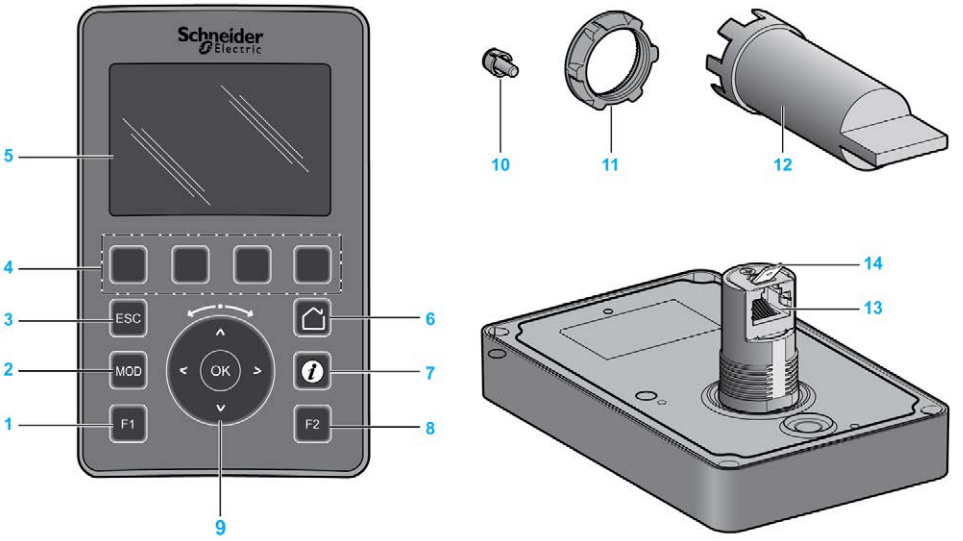
Die Abbildung zeigt den Inhalt des Lieferpakets eines Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display:



1 Anweisungsblatt für das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display
2 Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display
3 T-Stück zum Rotationsschutz
4 Montagemutter
5 Steckschlüssel (ZB5AZ905), Werkzeug zur Befestigung der Montagemutter

Beschreibung des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Diese Abbildung zeigt das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display:



1 **F1**-Taste
2 **MOD**-Taste
3 **ESC**-Taste
4 Tasten **R1** bis **R4**
5 **Grafikdisplay**
6 **Home**-Taste (Startseite)
7 **Info**-Taste
8 **F2**-Taste
9 Touchwheel/**OK**/Pfeile
10 T-Stück zum Rotationsschutz
11 Montagemutter
12 Steckschlüssel (ZB5AZ905)
13 Serielle RJ45-Leitung (RS-485)
14 Anschluss für Funktionserde

Technische Beschreibung

Anforderungen an das Gehäuse

Die Komponenten des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display entsprechen Industriegeräten nach Zone B, Klasse A gemäß dem Standard IEC/CISPR Veröffentlichung 11. Wenn sie in einer anderen als der in diesem Standard beschriebenen Umgebung bzw. in einer Umgebung, die nicht den Spezifikationen in diesem Handbuch entspricht, eingesetzt werden, wird die elektromagnetische Verträglichkeit bei leitungsgeführten Störungen und/oder Störstrahlungen ggf. gemindert.

Alle Komponenten des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display entsprechen den Anforderungen der Europäischen Gemeinschaft (EG) für offene Geräte gemäß IEC/EN 61131-2.

Umgebungskenndaten

Dieses Gerät entspricht den in nachstehender Tabelle angegebenen CE-Anforderungen. Das Gerät ist für eine Verwendung in industriellen Umgebungen mit dem Verschmutzungsgrad 2 vorgesehen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Merkmal		Kenndaten
Standardkonformität	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61010-2-201	
Umgebungstemperatur		-15 bis 50 °C (5 bis 122 °F)
Lagertemperatur		-40 bis 70 °C (-40 bis 158 °F)
Relative Feuchtigkeit	Transport und Lagerung	95 % (nicht kondensierend)
	Betrieb	
Verschmutzungsgrad	IEC/EN 60664-1	2
Verschmutzungsgrad	IEC/EN 61131-2	Frontseite: IP65 (bei ordnungsgemäßer Installation gemäß den Anweisungen) Rückseite: IP20
Korrosionsbeständigkeit		Atmosphäre frei von korrosiven Gasen
Betriebshöhe		0 bis 2000 m (0 bis 6560 ft)
Lagerhöhe		0 bis 2000 m (0 bis 6560 ft)

Merkmal	Kenndaten
Vibrationsfestigkeit	2 g, 3 bis 150 Hz max. 1,5 mm
Mechanische Stoßfestigkeit	147 m/s^2 (482,285 ft/s^2), 15 g für eine Dauer von 11 ms

Elektromagnetische Störempfindlichkeit

Das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display entspricht den in folgender Tabelle angegebenen Kenndaten für die elektromagnetische Störempfindlichkeit:

Merkmal	Konzeption gemäß	Bereich	
Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladung	IEC/EN 61000-4-2	8 kV (Luftentladung) 4 kV (Kontaktentladung)	
Störfestigkeit gegen abgestrahlte elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-3	10 V/m (80 MHz – 1 GHz) 3 V/m (1,4 GHz bis 2 GHz) 1 V/m (2 bis 3 GHz)	
Störfestigkeit gegen Magnetfelder	IEC/EN 61000-4-8	30 A/m 50 Hz, 60 Hz	
Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störgrößen	IEC/EN 61000-4-4	1 kV	
Störfestigkeit gegen Stoßspannungen	IEC/EN 61000-4-5 IEC/EN 61131-2	CM(1)	DM(2)
		0,5 kV	0,5 kV
Störfestigkeit gegen induzierte elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-6	10 Veff (0,15 bis 80 MHz)	
Störfestigkeit gegen geleitete Emissionen	IEC/EN 55011 (IEC/CISPR Veröffentlichung 11)	DC-Spannungsleitung: • 10 bis 150 kHz: 120 bis 69 dBµV/m QP • 150 bis 1500 kHz: 79 bis 63 dBµV/m QP • 1,5 bis 30 MHz: 63 dBµV/m QP	
Störfestigkeit gegen abgestrahlte Emissionen	IEC/EN 55011 (IEC/CISPR Veröffentlichung 11)	Klasse A, Entfernung 10 m: • 30 bis 230 MHz: 40 dBµV/m QP • 230 MHz bis 1 GHz: 47 dBµV/m QP	
(1) Gleichtakt **(2)** Gegentakt			

Zertifizierungen und Normen

Einführung

Das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display ist für Konformität mit den wichtigsten nationalen und internationalen Normen für elektronische industrielle Steuerungsgeräte ausgelegt:

- IEC/EN 61131-2
- UL 508C

Der Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display verfügt über folgende Konformitätszeichen:

- CE
- UL

Kompatibilität des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Überblick

Überprüfen Sie vor der Verwendung von Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display die Kompatibilität von Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display mit der Version von EcoStruxure Machine Expert - Basic, der Firmware-Version der Steuerung und der Funktionsebene der Applikation.

Kompatibilität mit EcoStruxure Machine Expert - Basic

Es muss mindestens die Version 1.0 von EcoStruxure Machine Expert - Basic installiert sein.

HINWEIS: Sie können die installierte EcoStruxure Machine Expert - Basic-Version anzeigen, wenn Sie auf **Info über** im **Start-Menü** klicken.

Kompatibilität mit der SPS-Firmware

Es muss mindestens die M221 Logic Controller-Version 1.3.x.y installiert sein.

HINWEIS: Um die Firmwareversion anzuzeigen, klicken Sie auf **Inbetriebnahme → Verbinden**, wählen Sie die Steuerung **M221 Logic Controller** aus und klicken Sie anschließend auf **Anmelden**. Unter **Ausgewählte Steuerung** werden die Firmwareversion und die Steuerung angegeben.

Zur Aktualisierung der Firmware stehen Ihnen verschiedene Möglichkeiten zur Auswahl:

- SPS-Updates *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* in EcoStruxure Machine Expert - Basic
- ExexLoader (Aktualisieren der Firmware mit dem Executive Loader Wizard *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*)
- SD-Karte (Firmwareverwaltung *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*)

Kompatibilität mit der Funktionsebene der Anwendung

Die Anwendung muss mindestens die Funktionsebene 3.0 aufweisen.

HINWEIS: Weitere Informationen finden Sie unter Funktionsebene *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.

Erkennung von Inkompatibilität

Wenn eine Inkompatibilität zwischen Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display und der Funktionsebene der Applikation erkannt wird, treten die folgenden Anwendungsfälle auf:

Firmware-Version der Logik-Steuerung	Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display-Firmware-Version	Folge	Aktualisierungen von Systemobjekten
>= V1.4.x.y	• **V1.1IE40 for M221** wird beim Start auf TMH2GDB angezeigt • %SW185 = 0100 hex	• Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display zeigt den Bildschirm **Inkompatibles Gerät oder inkompatible Applikationsebene**. • %SW182 = 4: Aktualisierung der Firmware von Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display erforderlich(1) • %SW183 = 2: Inkompatible Version des Displays(1)	Eine Aktualisierung der Firmware von Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display ist mit dieser Firmware-Version von Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display nicht möglich.
>=V1.4.x.y	• **V1.3IEx for M221** wird beim Start auf TMH2GDB angezeigt • %SW185 = 0103 hex	• Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display zeigt den Bildschirm **Inkompatibles Gerät oder inkompatible Applikationsebene**. • %SW182 = 4: Aktualisierung der Firmware von Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display erforderlich(1) • %SW183 = 2: Inkompatible Version des Displays(1)	Eine Aktualisierung der Firmware von Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display ist mithilfe des SD-Kartenskripts möglich.
(1) Siehe %SW182 und %SW183 für weitere Informationen.			

Kapitel 2
Installation

Einführung

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Installation des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Anforderungen an Installation und Wartung	22
Abmessungen und Abstände	24
Montage	27
Anschließen des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display	31
Aktualisieren der Firmware	37

Anforderungen an Installation und Wartung

Vor dem Start

Machen Sie sich mit diesem Kapitel vertraut, bevor Sie mit der Installation Ihres Systems beginnen.

Die Nutzung und Anwendung der enthaltenen Informationen setzt Fachkenntnisse in Bezug auf die Konzeption und Programmierung automatisierter Steuerungssysteme voraus. Nur Sie als Benutzer, Maschinenbauer oder -integrator sind mit allen Bedingungen und Faktoren vertraut, die bei der Installation, der Einrichtung, dem Betrieb und der Wartung der Maschine bzw. des Prozesses zum Tragen kommen. Demzufolge sind allein Sie in der Lage, die Automatisierungskomponenten und zugehörigen Betriebsmittel sowie die angemessenen Sicherheitsvorkehrungen und Verriegelungen zu identifizieren, die einen effektiven und störungsfreien Betrieb gewährleisten. Beachten Sie bei der Auswahl der Automatisierungs- und Steuerungskomponenten sowie aller zugehörigen Betriebsmittel und Software alle geltenden örtlichen, regionalen und landesspezifischen Normen und/oder Vorschriften.

Achten Sie dabei insbesondere auf die Konformität mit allen Sicherheitsvorgaben, elektrischen Anforderungen und normativen Standards, die bei der Verwendung dieser Komponenten auf Ihre Maschine oder Ihren Prozess zutreffen.

⚠⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Wichtige Hinweise zur Programmierung

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Betriebsumgebung

Dieses Gerät wurde für einen Betrieb in gefahrenfreien Bereichen entwickelt. Installieren Sie das Gerät nur in Umgebungen, die keine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre aufweisen.

⚠ GEFAHR

EXPLOSIONSGEFAHR

Installieren und verwenden Sie dieses Gerät ausschließlich in Ex-freien Bereichen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Installieren und betreiben Sie dieses Gerät gemäß den Bedingungen, die im Abschnitt „Technische Beschreibung“ angegeben sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Wichtige Hinweise zur Installation

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Bei Gefahr für Personal und/oder Geräte sind geeignete Sicherheitssperren zu verwenden.
- Verwenden Sie dieses Gerät nicht für sicherheitskritische Maschinenfunktionen, sofern dieses Gerät nicht anderweitig explizit für einen Einsatz zur Funktionssicherheit ausgewiesen ist und allen geltenden Vorschriften und Normen entspricht.
- Dieses Gerät darf weder zerlegt noch repariert oder verändert werden.
- Verbinden Sie keine Drähte mit reservierten, ungenutzten Anschlüssen oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

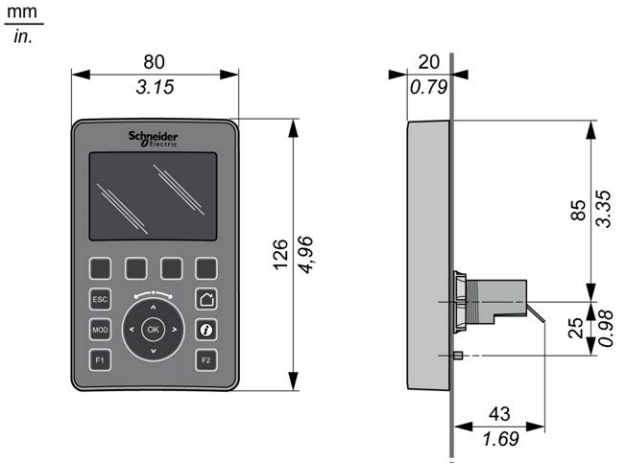
Abmessungen und Abstände

Einführung

In diesem Abschnitt werden die für das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display geltenden Abmessungen und Montageabstände beschrieben.

Abmessungen

Diese Abbildung veranschaulicht die externen Abmessungen des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display:



Mindestabstände

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Platzieren Sie die Geräte, die am meisten Wärme abgeben, oben im Schrank, und sorgen Sie für ausreichende Belüftung.
- Montieren Sie dieses Gerät nicht neben oder über anderen Geräten, die Überhitzungen verursachen könnten.
- Installieren Sie das Gerät an einer Stelle, die den erforderlichen Mindestabstand zu allen umliegenden Aufbauten und Geräten gemäß den Angaben in diesem Dokument gewährleistet.
- Installieren Sie das Gerät in Übereinstimmung mit den technischen Kenndaten in der zugehörigen Dokumentation.

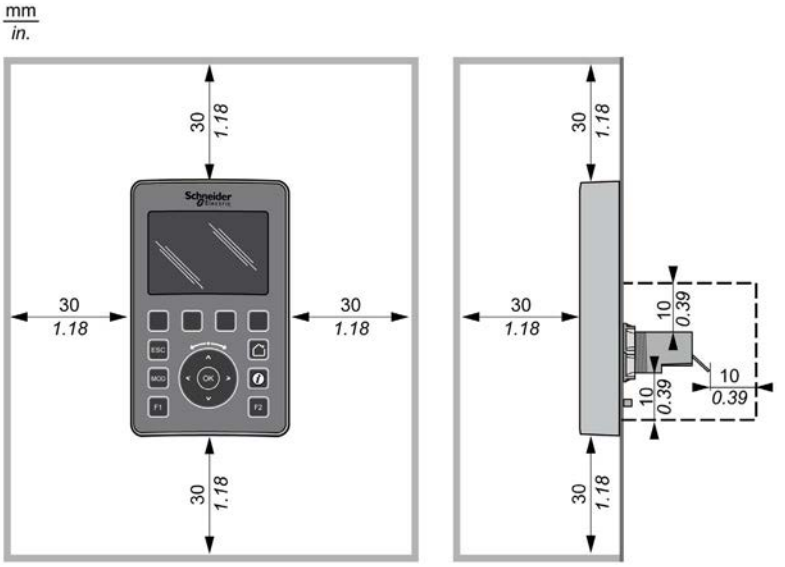
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Bei ordnungsgemäßer Installation entspricht das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display einem Produkt der Schutzart IP65 mit Ausnahme des RJ45-Anschlusses. Zur Gewährleistung der Schutzart IP65 muss das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display an der Frontseite des Schaltschranks oder Gehäuses montiert werden. Bei der Installation des Produkts müssen die erforderlichen Abstände eingehalten werden.

Man unterscheidet zwischen vier Typen von Abständen:

- Zwischen dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display und allen Seitenwänden des Schranks (einschließlich der Schalttafeltür).
- Zwischen dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display-Anschluss und den Kabelkanälen. Durch diesen Abstand lassen sich elektromagnetische Störungen zwischen dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display und den Kabelkanälen verringern.
- Zwischen dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display und anderen Wärme erzeugenden Geräte, die im selben Schrank untergebracht sind.
- Zwischen dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display und anderen, an derselben Schalttafeltyp montierten Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Displays.

Die nachstehende Abbildung verdeutlicht die Mindestabstände:



HINWEIS: Lassen Sie ausreichend Abstand, um eine angemessene Belüftung und die Einhaltung der Betriebstemperatur zu gewährleisten, wie in den Umgebungskenndaten *(siehe Seite 16)* beschrieben.

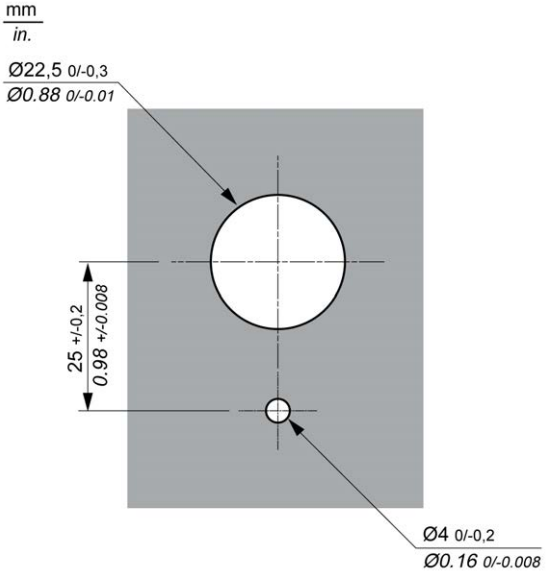
Montage

Überblick

Dieser Abschnitt enthält Anweisungen zur Installation des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display auf einem Schaltschrank bzw. einer Schalttafel.

Anordnung der Montagelöcher

Die nachstehende Abbildung fungiert als Vorlage für die Bohrung der Montagelöcher für das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display:



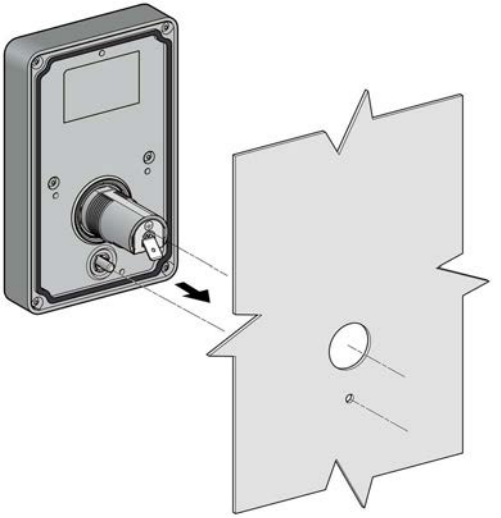
Vorbereitung der Installation des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

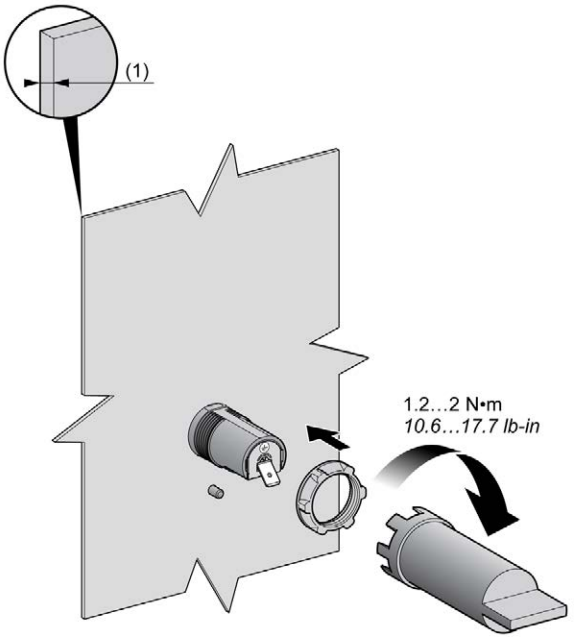
Stellen Sie vor der Installation des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display Folgendes sicher:

- Die Dichtung muss gleichförmig und unbeschädigt sein.
- Die Oberfläche der Montagewand bzw. des Schaltschranks muss eben und glatt sein. Hierbei gilt eine Toleranz von 0,5 mm.
- Bei einem Schaltschrank bzw. einer Schalttafel aus Stahlblech muss die Wandstärke zwischen 1,5 mm und 6 mm betragen, bei glasfaserverstärktem Kunststoff zwischen 3 mm und 6 mm.

Montage des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Anhand der nachstehenden Anweisungen können Sie das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display installieren:

Schritt	Aktion
1	Führen Sie den Verdrehschutz in das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display ein.  **HINWEIS:** Das vom Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display unterstützte maximale Drehmoment beträgt 6 N.m.
2	Setzen Sie das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display in den Schaltschrank bzw. die Schalttafel ein. 

Schritt	Aktion
3	Bringen Sie die Mutter an und ziehen Sie sie mithilfe des Steckschlüssels (ZB5AZ905) fest.  **(1)** 1,5 mm bis 6 mm bei Stahlblech oder 3 mm bis 6 mm bei glasfaserverstärktem Kunststoff (min. GF30)

Reinigung des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Wenn die Frontplatte des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display gereinigt werden muss, wischen Sie sie mit einem weichen Tuch ab. Falls erforderlich, verwenden Sie dabei ein neutrales Reinigungsmittel.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Verwenden Sie zur Reinigung des Geräts keine säurehaltigen Flüssigkeiten, organischen Lösungsmittel, Alkohol oder scheuernden Mittel. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

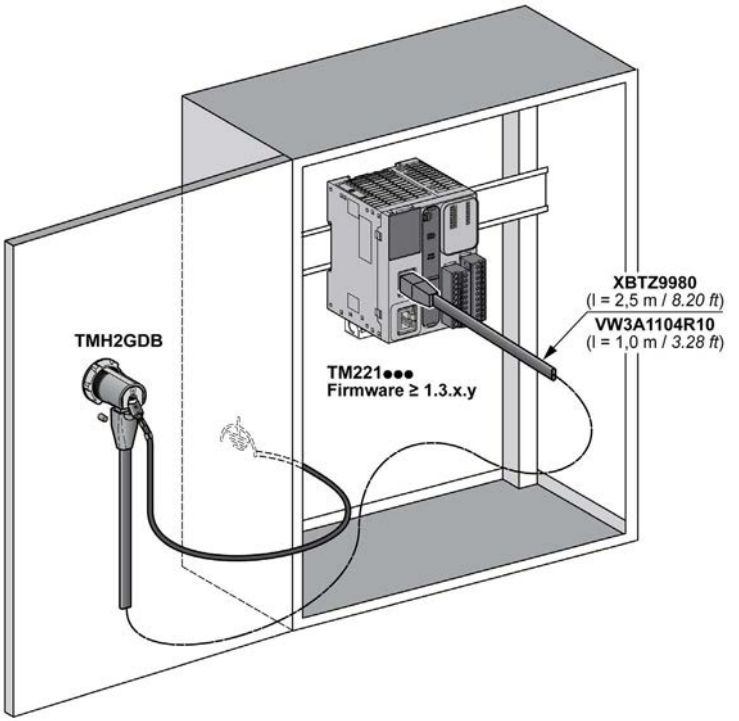
Beim Abwischen der Oberfläche des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display ist mit äußerster Sorgfalt vorzugehen. Wenn Sie dabei versehentlich Tasten betätigen, können Sie dadurch unabsichtlich einen programmierten Maschinenbetrieb auslösen.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Betätigen Sie während der Reinigung der Geräteoberfläche keine Tasten. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Anschließen des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Überblick

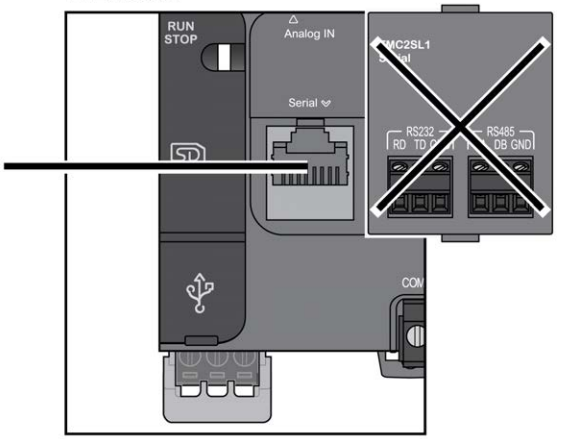
Das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display darf nur mit dem Anschluss **Serial** oder **Serial 1** der Steuerung verbunden werden. Diese seriellen Steuerungsanschlüsse stellen die 5-VDC-Spannungsversorgung für das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display bereit. Es darf nur Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display als einziges Gerät mit diesen seriellen Ports verbunden sein (verwenden Sie kein Tap-Off-Feld). Die Verbindung zwischen dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display und der Steuerung ist vom Typ RS-485 (Modbus-Protokoll).



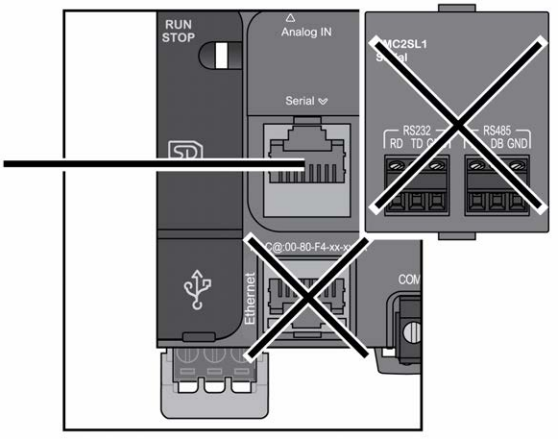
Anschluss der Steuerung

Die nachstehende Abbildung zeigt die Position des Anschlusses **Serial** bzw. **Serial 1** je nach Steuerungsreferenz:

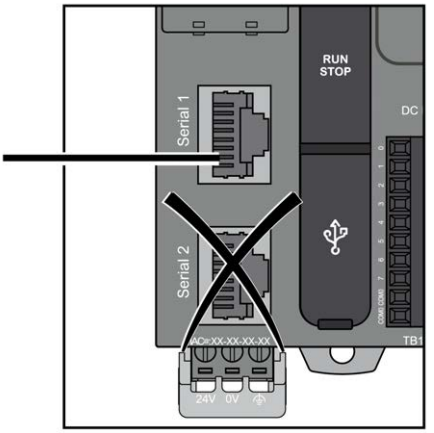
TM221C●●R
TM221C●●T



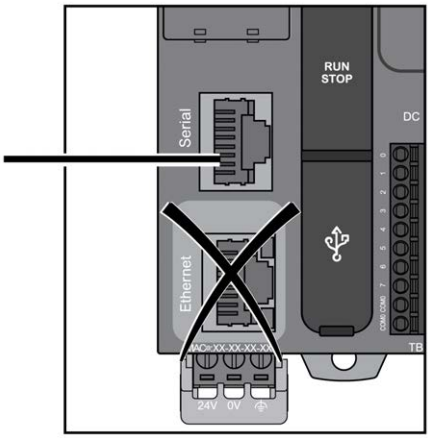
TM221CE●●R
TM221CE●●T



TM221M16●/G
TM221M32TK

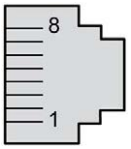


TM221ME16●/G
TM221ME32TK



Pinbelegung

Die folgende Abbildung veranschaulicht die Pinbelegung des RJ45-Steckverbinders:



Pin	Signal	Beschreibung
1	N.C.	Nicht belegt (No Connection)
2	N.C.	Nicht belegt (No Connection)
3	N.C.	Nicht belegt (No Connection)
4	D1	Modbus SL: D1 (+/B) RS-485 2-Draht
5	D0	Modbus SL: D0 (-/A) RS-485 2-Draht
6	N.C.	Nicht belegt (No Connection)
7	5 VDC	Von der Steuerung bereitgestellte Spannung
8	0 VDC	-

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Erdung

Die Erdungsklemme des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display muss mit der Erdungsklemmenschraube des Schaltschranks verbunden werden.

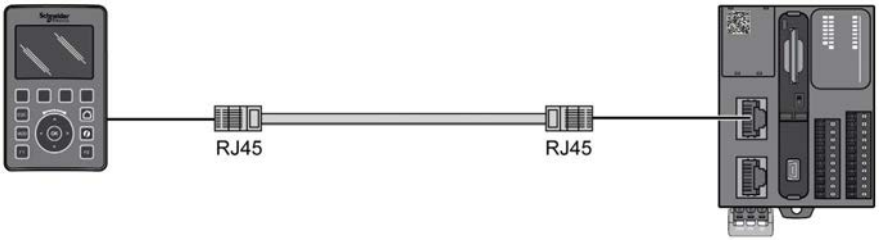
Die nachstehende Tabelle enthält die Kenndaten des Erdungsanschlusses:

Merkmal	Beschreibung
Mindest-Drahtquerschnitt	2,5 mm² (AWG 14)
Größe der Anschlussklemme	6,35 x 0,81 mm (0.25 x 0.032 in)
Anschlussstecker	Flachsteckbuchse (AMP 6392-1 oder vergleichbarer Anschluss)

Anschlusskabel

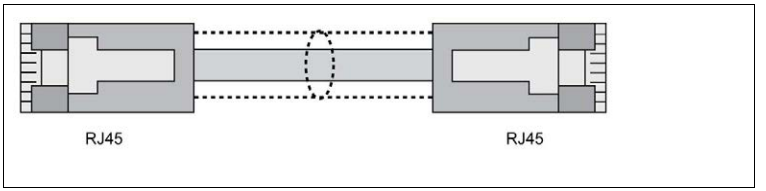
Für den Anschluss des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display an die Steuerung kann folgendes Kabel verwendet werden:

Referenz	Beschreibung	Länge
XBTZ9980	Serielles Modbus-Verbindungskabel (2 RJ45-Verbindungsstecker)	2,5 m (8.20 ft)
VW3A1104R10	Serielles Modbus-Verbindungskabel (2 RJ45-Verbindungsstecker)	1,0 m (3.28 ft)



Die folgende Abbildung zeigt die interne Verdrahtung des RJ45-Anschlusses:





1	Nicht belegt (No Connection)	1
2	Nicht belegt (No Connection)	2
3	Nicht belegt (No Connection)	3
4	D1	4
5	D0	5
6	Nicht belegt (No Connection)	6
7	5 VDC	7
8	0 VDC	8
Abschirmung	Frontabdeckung	Abschirmung

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Aktualisieren der Firmware

Beschreibung

Firmware-Updates können auf das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display von dem PC heruntergeladen werden, auf dem EcoStruxure Machine Expert - Basic ausgeführt wird.

Ausführliche Informationen finden Sie unter Herunterladen von Firmware auf das Anzeigegerät *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

Kapitel 3
Verwendung des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Einführung

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Grafikanzeige, der Navigation und des Passwortschutzes für das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	40
Navigation	41
Passwortschutz	43

Beschreibung

Beschreibung der Grafikanzeige

Nachstehend ein Beispiel für die Grafikanzeige des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display:



In der folgenden Tabelle werden die verschiedenen Bereiche der Grafikanzeige beschrieben:

Element	Name	Bezeichnung	Beschreibung
1	Kopfzeile	Alarm	Weist Sie darauf hin, dass auf der Seite der Alarm-Ansicht *(siehe Seite 52)* mindestens 1 Alarm aktiv ist. **HINWEIS:** Dieses Feld ist leer, wenn kein Alarm aktiv ist oder keine Seite „Alarm-Ansicht“ *(siehe Seite 82)* definiert wurde.
		Seitentitel	–
		Datum und Uhrzeit	–
2	Menüs oder Seiten	–	Menüs, Untermenüs, Parameter, Werte oder andere Inhalte werden in einem abrollbaren Fensterformat über 5 Zeilen angezeigt.
3	Fußzeile	**R1** bis **R4**	Bezeichnungen von Aktionen, sofern auf Seitenebene konfiguriert. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Aktionen *(siehe Seite 79)*.

Startseite

Nach der Verbindung des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display wird die in EcoStruxure Machine Expert - Basic *(siehe Seite 59)* ausgewählte Startseite angezeigt.

Als Standard-Startseite fungiert das **Setup-Menü**, in dem Sie die allgemeinen Parameter Ihrer Steuerung *(siehe Seite 45)* konfigurieren und überwachen können.

Navigation

Überblick

In der folgenden Tabelle werden die Steuerelemente zur Navigation auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display beschrieben:

Name	Funktion	Kommentar
F1-Taste	Führt die mit EcoStruxure Machine Expert - Basic für diese Taste definierten Aktionen aus.	Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Aktionen *(siehe Seite 79)*.
MOD-Taste	Ermöglicht den Übergang zum nächsten auswählbaren Objekt.	Auf einer Seite mit Bildlaufleiste ist diese Taste deaktiviert.
ESC-Taste	Ermöglicht die Rückkehr zur vorhergehenden Seite.	Sie können bis zu 12 Seiten zurückgehen.
Tasten **R1** bis **R4**	Führen eine Aktion aus.	Die Aktionen sind entweder fest vorgegeben, wie beispielsweise diejenigen auf den **Setup**-Seiten, oder sie werden auf den Seiten der **Bedienerschnittstelle** mithilfe von EcoStruxure Machine Expert - Basic definiert/zugewiesen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Aktionen *(siehe Seite 79)*.
Home-Taste (Startseite)	Ermöglicht die Rückkehr zur Startseite (Home).	Weitere Informationen finden Sie unter Startseite *(siehe Seite 40)*.
Informations-Taste	Zeigt eine Seite mit der kontextsensitiven Hilfe an.	Die Hilfeseiten sind entweder fest vorgegeben, wie beispielsweise diejenigen auf den **Setup**-Seiten, oder sie werden auf den Seiten der EcoStruxure Machine Expert - Basic**Bedienerschnittstelle** mithilfe von definiert/zugewiesen. Weitere Informationen zu Hilfeseiten finden Sie unter Vorlagenseiten *(siehe Seite 66)*.
F2-Taste	Führt die mit EcoStruxure Machine Expert - Basic für diese Taste definierten Aktionen aus.	Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Aktionen *(siehe Seite 79)*.
Touchwheel Nach-oben/ unten-Pfeiltaste	Ermöglicht je nach Seite Folgendes: ● Auswahl des jeweils nächsten/vorhergehenden angezeigten Elements ● Inkrementierung/Dekrementierung des ausgewählten Objekts	–

Name	Funktion	Kommentar
Nach-rechts/ links-Pfeiltaste	Auswahl des jeweils nächsten/vorhergehenden auswählbaren Objekts	Auf einer Seite mit Bildlaufleiste sind der Nach-rechts- und der Nach-links-Pfeil deaktiviert.
OK	• Öffnet ein Menü, ein Untermenü oder eine Seite. • Ermöglicht die Änderung des numerischen Werts eines Parameters.	Weitere Informationen finden Sie auf den Bearbeitungsseiten *(siehe Seite 49)*.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Verwenden Sie keine harten oder spitzen Gegenstände zum Betrieb des Geräts. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Zugriffsschutz

Der Zugriff auf bestimmte Seiten kann durch ein Passwort begrenzt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Passwortschutz *(siehe Seite 43)*.

Passwortschutz

Überblick

Mit der Software EcoStruxure Machine Expert - Basic können Sie ein Passwort definieren. Bei aktiviertem Passwortschutz ermöglicht dieses eindeutige Passwort dann den Schutz folgender Elemente:

- Ausgewählte Seiten der **Bedienerschnittstelle**
- **Setup**-Seiten, auf denen einen Aktion für die Steuerung durchgeführt werden kann:
  - **Steuerung einrichten**
  - **Zustand der Steuerung**
  - **Datentabelle**
  - **Alarm-Reset**

Weitere Informationen finden Sie unter Einstellen allgemeiner Parameter *(siehe Seite 65)*.

Passwortverwaltung auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display

Um auf eine geschützte Seite auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display zugreifen zu können, müssen Sie das definierte Passwort eingeben:

Wenn...	Dann...	Kommentar
das eingegebene Passwort richtig ist,	können Sie die Seiten anzeigen.	Das Passwort ist 10 Minuten lang gültig bzw. bis Sie die **Home**-Taste drücken.
das eingegebene Passwort nicht richtig ist,	wird eine Fehlermeldung ausgegeben.	Beim Verlassen der Fehlerseite können Sie das Passwort erneut eingeben. Wenn Sie den Vorgang abbrechen, wird die Startseite angezeigt.

Kapitel 4
Funktion des Setup-Menüs

Einführung

Dieses Kapitel enthält Informationen zu den im **Setup** der dezentralen Grafikanzeige (Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display) verfügbaren Menüs.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung des Setup-Menüs	46
Menü „Steuerung einrichten“	48
Menü „Zustand der Steuerung“	50
Alarm-Menü	52
Menü „Datentabelle“	54

Beschreibung des Setup-Menüs

Menüaufbau

In der nachstehenden Tabelle werden die im **Setup-Menü** des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display enthaltenen Menüs und Untermenüs aufgeführt:

Menü	Untermenü	Kommentar
Informationen zur Steuerung	**Gerätename** **Firmware-Version** **Letzter MAST-Zyklus** **Min. MAST-Zyklus** **Max. MAST-Zyklus**	–
Steuerung einrichten	**Datum und -Uhrzeit** **Serial 2** **Ethernet**	Weitere Informationen finden Sie unter Menü **Steuerung einrichten** *(siehe Seite 48)*.
Display einrichten	**Sprache** **Kontrast** **Backlight-Timeout**	Die Werte für Sprache, Kontrast und Backlight-Timeout werden im Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display gespeichert. Der Standardwert für das Backlight-Timeout beträgt 10 Minuten. Das Timeout kann auf einen Wert zwischen 0 (kein Timeout) und max. 10 Minuten eingestellt werden.
Zustand der Steuerung	–	Weitere Informationen finden Sie unter Menü **Zustand der Steuerung** *(siehe Seite 50)*.
SPS-Status	**Anwendung** **Bootapplikation** **E/A-Bus** **Steckmodul**	Jeder Status kann folgende Werte aufweisen: ● OK ● Nicht OK
Alarm-Menü	**Ansicht** **Verlauf** **Verlauf löschen**	Weitere Informationen finden Sie unter **Alarm-Menü** *(siehe Seite 52)*.
Datentabelle	–	Weitere Informationen finden Sie unter Menü **Datentabelle** *(siehe Seite 54)*.
SD-Karteninformationen	–	Hierbei handelt es sich um eine Hilfeseite, auf der die Übertragung der Firmware, der Anwendung und der Post-Konfiguration von folgenden Komponenten aus beschrieben wird: ● Von der Steuerung auf die SD-Karte ● Von der SD-Karte in die Steuerung

HINWEIS: Wenn die Hintergrundbeleuchtung permanent eingeschaltet bleibt, verkürzt sich die Lebensdauer des Geräts.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Stellen Sie das Backlight-Timeout des Geräts auf einen Wert zwischen 1 und 10 Minuten ein. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Menü „Steuerung einrichten“

Überblick

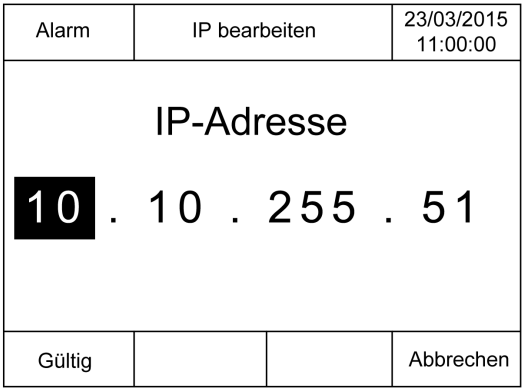
In der folgenden Tabelle werden die im **Setup**-Menü **Steuerung einrichten** enthaltenen Untermenüs aufgeführt:

Untermenü	Funktion	Kommentar
Datum und Uhrzeit	Ermöglicht Ihnen die Einstellung des steuerungsinternen Datums und der Uhrzeit.	Das Datums- und das Uhrzeitformat können nur in EcoStruxure Machine Expert - Basic konfiguriert werden. Siehe Einstellen der allgemeinen Parameter *(siehe Seite 65)*.
Serial 2 (je nach Steuerungsreferenz)	Ermöglicht Ihnen die Konfiguration der **Serial 2**-Parameter (1): • **Physisches Medium** • **Baudrate** • **Parität** • **Format** • **Stoppbits** • **Modbus-Adresse** • **Polarisierung**	**Serial 1** kann nicht konfiguriert werden, da dadurch die bestehende Kommunikation mit dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display unterbrochen würde.
Ethernet (je nach Steuerungsreferenz)	Ermöglicht Ihnen die Konfiguration der Ethernet-Parameter (1): • **IP-Modus** • **IP-Adresse** • **Maske** • **Gateway** • **Gerätename**	Wenn **IP-Adresse** und **Maske** ungültig sind, dann wird die Steuerung automatisch mit den Standardwerten konfiguriert.
(1) Die eingegebenen Parameter werden in der Post-Konfigurationsdatei gespeichert. Die Parameter werden auch nach einem Aus- und Wiedereinschalten beibehalten.		

HINWEIS: Weitere Informationen zur Änderung der **Serial 2**- oder **Ethernet**-Parameter finden Sie unter Bearbeitungsseiten *(siehe Seite 49)*.

Bearbeitungsseiten

Die nachstehende Abbildung zeigt die Seite **IP bearbeiten**:



Anhand der folgenden Anweisungen können die jeweils ausgewählten Parameter in den Untermenüs **Serial 2** und **Ethernet** geändert werden:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie **Setup → Steuerung einrichten** aus.
2	Wählen Sie **Serial 2** oder **Ethernet** aus. **Ergebnis**: Die Seite **Serial 2** bzw. **Ethernet** wird angezeigt.
3	Wählen Sie den gewünschten Parameter über das Touchwheel aus und drücken Sie dann **OK**, um ihn zu ändern. **Ergebnis**: Eine der folgenden Seiten wird angezeigt: • **Parameter bearbeiten** • **IP bearbeiten** • **Namen bearbeiten**
4	Wählen Sie die gewünschte Ziffer über die **MOD**-Taste oder die Nach-rechts/links-Pfeiltaste aus.
5	Inkrementieren bzw. dekrementieren Sie die ausgewählte Ziffer über das Touchwheel oder die Nach-oben/unten-Pfeiltaste. Drehen Sie das Touchwheel mehr als 2 Sekunden lang in dieselbe Richtung, um das Durchlaufen der Ziffern zu beschleunigen
6	Drücken Sie: • **R1** (**Gültig**), um die Änderung zu übernehmen. • **R4** (**Abbrechen**), um die Änderung zu verwerfen. **HINWEIS:** Drücken Sie die **ESC**-Taste, wenn Sie die Änderung verwerfen und zur vorhergehenden Seite zurückkehren möchten.

Menü „Zustand der Steuerung“

Überblick

Über das Menü **Zustand der Steuerung** können Sie den aktuellen Zustand Ihrer Steuerung abrufen und Befehle an der Steuerung ausführen.

Hinweise zur Fernsteuerung

Beim Einsatz dieses Geräts als Steuereinheit ist besondere Vorsicht geboten. Sie müssen angemessene Sicherheitsvorkehrungen treffen, um unbeabsichtigte Folgen für den gesteuerten Maschinenbetrieb, Zustandsänderungen bzw. eine Änderung des Datenspeichers oder der Maschinenbetriebsparameter zu vermeiden.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Positionieren Sie Bediengeräte für das Steuerungssystem in nächster Nähe der Maschine bzw. an einem Ort, an dem Sie über eine ungehinderte Sicht auf die Maschine verfügen.
- Schützen Sie die Bedienerbefehle vor unberechtigtem Zugriff.
- Wenn die Fernsteuerung ein wichtiger Bestandteil bei der Gestaltung Ihrer Anwendung ist, müssen Sie sicherstellen, dass beim Betrieb ausgehend von einem dezentralen Standort kompetentes und qualifiziertes Wachpersonal vor Ort bereitsteht.
- Konfigurieren und installieren Sie einen Run/Stop-Eingang, sofern verfügbar, oder andere externe Vorrichtungen innerhalb der Anwendung, um eine lokale Kontrolle über den Start und Stopp des Geräts ungeachtet der jeweils gesendeten dezentralen Befehle zu gewährleisten.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER MASCHINEN- ODER PROZESSSTART

- Überprüfen Sie den Sicherheitsstatus Ihrer Maschinen- bzw. Prozessumgebung, bevor Sie den Run/Stop-Eingang unter Spannung setzen.
- Verwenden Sie den Run/Stop-Eingang, um den unbeabsichtigten Start von einem entfernten Standort aus zu verhindern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Steuerungsbefehle

Anhand der nachstehenden Anweisungen können Sie Steuerungsbefehle ausführen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie **Setup → Zustand der Steuerung** aus.
2	Drücken Sie: ● **R1** (**Ausführen**), um die Steuerung zu starten. ● **R2** (**Anhalten**), um die Steuerung zu stoppen. ● **R3** (**Initialisieren**), um die Steuerung zu initialisieren.
3	Sollte eine Bestätigungsseite angezeigt werden, dann wählen Sie entweder **Ja** oder **Nein** aus.
4	Drücken Sie: ● **R1** (**Bestätigen**) ● **R4** (**Abbrechen**)

Weiteren Informationen finden Sie im Teil über Steuerungszustände und Verhalten im Programmierhandbuch Ihrer Steuerung.

Alarm-Menü

Überblick

Das **Alarm-Menü** enthält folgende Untermenüs:

- **Ansicht**
- **Verlauf**
- **Verlauf löschen**

Alarm-Ansicht

Auf der Seite **Alarm-Ansicht** werden die aktiven Alarme angezeigt. Die Alarmmeldungen werden in EcoStruxure Machine Expert - Basic konfiguriert. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Definieren von Alarmen *(siehe Seite 82)*.

Alarme werden spezifischen Speicherbits in der Steuerung zugeordnet. Diese Bits werden überwacht und, sofern Sie den Wert TRUE aufweisen, in die **Alarm-Ansicht** aufgenommen.

Wenn das Systembit %S122 auf 1 gesetzt wird, wird die **Alarm-Ansicht** bei Erkennung einer steigenden Flanke an einem Alarmbit automatisch angezeigt.

Wenn das Systembit %S123 auf 1 gesetzt wird, wechselt die Hintergrundbeleuchtung des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display bei einem aktiven Alarm zu Rot. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)* der Systembits %S122 und %S123.

HINWEIS: Ein Alarmbit muss mindestens 50 ms lang aktiv sein, damit es in die **Alarm-Ansicht** übernommen wird.

HINWEIS: Alarme werden nicht gespeichert, wenn die Steuerung aus- und wiedereingeschaltet wird.

Alarmverlauf

	Alarmverlauf		09/03/2015 10:01:11
Stromversorgung aus	▼		09/03/2015 09:54:24
Stromversorgung aus	▲		09/03/2015 09:54:22
Maschinentür offen	▼		09/03/2015 09:54:19
Maschinentür offen	▲		09/03/2015 09:54:15
Alarm	Löschen		Zurück

Auf der Seite **Verlauf** werden bis zu 40 Alarmmeldungen mit Datum und Uhrzeit der Alarmaktivierung bzw. -auflösung angezeigt. Ein Nach-oben-Pfeil kennzeichnet dabei die Alarmaktivierung, ein Nach-unten-Pfeil die Alarmauflösung. Am Anfang der Liste steht jeweils der neueste Alarm.

Alarm-Reset

Auf der Seite **Alarm-Reset** können Sie den Alarmverlauf löschen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie **Setup** → **Alarm-Menü** → **Verlauf löschen** aus. **Ergebnis**: Die Seite **Alarm-Reset** wird angezeigt.
2	Drücken Sie **R1** (**Löschen**), um den Alarmverlauf zu löschen. **Ergebnis**: Die Seite **Alarmverlauf** wird geleert.

Menü „Datentabelle“

Überblick

Auf der Seite **Datentabelle** können Sie den Wert einer Variablen hinzufügen/löschen oder ändern:

- Speicherobjekte
- Systemobjekte
- E/A-Objekte

Auf dieser Seite werden maximal 20 Einträge angezeigt.

HINWEIS: Beim Aus- und Wiedereinschalten der Steuerung wird diese Tabelle nicht gespeichert.

Hinweise zur Fernsteuerung

Beim Einsatz dieses Geräts als Steuereinheit ist besondere Vorsicht geboten. Sie müssen angemessene Sicherheitsvorkehrungen treffen, um unbeabsichtigte Folgen für den gesteuerten Maschinenbetrieb, Zustandsänderungen bzw. eine Änderung des Datenspeichers oder der Maschinenbetriebsparameter zu vermeiden.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Positionieren Sie Bediengeräte für das Steuerungssystem in nächster Nähe der Maschine bzw. an einem Ort, an dem Sie über eine ungehinderte Sicht auf die Maschine verfügen.
- Schützen Sie die Bedienerbefehle vor unberechtigtem Zugriff.
- Wenn die Fernsteuerung ein wichtiger Bestandteil bei der Gestaltung Ihrer Anwendung ist, müssen Sie sicherstellen, dass beim Betrieb ausgehend von einem dezentralen Standort kompetentes und qualifiziertes Wachpersonal vor Ort bereitsteht.
- Konfigurieren und installieren Sie einen Run/Stop-Eingang, sofern verfügbar, oder andere externe Vorrichtungen innerhalb der Anwendung, um eine lokale Kontrolle über den Start und Stopp des Geräts ungeachtet der jeweils gesendeten dezentralen Befehle zu gewährleisten.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Objekttypen

Folgende Speicherobjekte sind verfügbar:

- Systembit (%S)
- Systemwort (%SW)
- Speicherbit (%M)
- Speicherwort (%MW)
- Konstantwort (%KW)
- Speicherdoppelwort (%MD)

Folgende E/A-Objekte sind verfügbar:

- Eingangsbit (%I)
- Ausgangsbit (%Q)
- Eingangswort (%IW)
- Ausgangswort (%QW)
- Eingangsstatuswort (%IWS)
- Ausgangsstatuswort (%QWS)

Hinzufügen/Löschen einer Variablen

Anhand der nachstehenden Anweisungen können Sie auf der Seite **Datentabelle** eine Variable hinzufügen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie **Setup** → **Datentabelle** aus.
2	Drücken Sie **R1** (**Hinzufügen**). **Ergebnis**: Die Seite **Objekttyp** wird angezeigt.
3	Wählen Sie die gewünschten Objekttypen aus. Weitere Informationen zu Objekttypen finden Sie in der Liste *(siehe Seite 55)*.
4	Drücken Sie **R1** (**Auswählen**).
5	Geben Sie Folgendes ein: ● Die Adresse für ein Speicherobjekt ● Die Modul- und Kanalwerte für ein E/A-Objekt
6	Drücken Sie **R3** (**Bearbeiten**) oder verwenden Sie das Touchwheel.
7	Wählen Sie die anzuzeigende Darstellung aus (Dezimal oder Hexadezimal).
8	Drücken Sie **R1** (**Hinzufügen**), um die Variable in der Datentabelle hinzuzufügen.
9	Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 8, um eine andere Variable in die Überwachungsliste aufzunehmen.

HINWEIS: Durch Drücken von **R2** (**Löschen**) können Sie eine Variable in der Tabelle löschen.

Bearbeiten einer Variablen

Sie können den Wert einer vorhandenen Variable nach Bedarf ändern.

HINWEIS: Wenn die Logiksteuerung den Zustand EMPTY aufweist, ist eine Variablenbearbeitung nicht zulässig.

Halten Sie sich zur Bearbeitung der folgenden Elemente an die jeweiligen Anweisungen:

- Wort- oder Doppelwortvariable
- Speicherbitvariable
- E/A-Bitvariable

Bearbeiten einer Wort- oder Doppelwortvariablen

Anhand der nachstehenden Anweisungen können Sie den Wert einer Wort- oder Doppelwortvariablen auf der Seite **Datentabelle** ändern:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie **Setup** → **Datentabelle** aus.
2	Wählen Sie die zu ändernde Wort- bzw. Doppelwortvariable aus.
3	Drücken Sie **R3** (**Bearbeiten**), um die Variable zu ändern. **Ergebnis**: Die Seite **%MW ändern** bzw. **%MD ändern** wird angezeigt.
4	Wählen Sie die gewünschte Ziffer über die **MOD**-Taste oder die Nach-rechts/links-Pfeiltaste aus.
5	Inkrementieren bzw. dekrementieren Sie die ausgewählte Ziffer über das Touchwheel oder die Nach-oben/unten-Pfeiltaste.
6	Drücken Sie: • **R1** (**Übernehmen**), um die Änderung zu übernehmen. • **R4** (**Abbrechen**), um die Änderung zu verwerfen. **HINWEIS:** Drücken Sie die **ESC**-Taste, wenn Sie die Änderung verwerfen und zur vorhergehenden Seite zurückkehren möchten.
7	Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 6, um eine andere Wort- bzw. Doppelwortvariable zu ändern.

Bearbeiten einer Speicherbitvariablen

Anhand der nachstehenden Anweisungen können Sie den Wert einer Speicherbitvariablen auf der Seite **Datentabelle** ändern:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie **Setup** → **Datentabelle** aus.
2	Wählen Sie die zu ändernde Speicherbitvariable aus.
3	Drücken Sie **R3** (**Bearbeiten**), um die Variable zu ändern. **Ergebnis**: Die Seite **%M ändern** wird angezeigt.
4	Wählen Sie über das Touchwheel oder mithilfe der Nach-oben/unten-Pfeiltaste den Wert **Aus** oder **Ein** aus.
5	Drücken Sie: ● **R1** (**Übernehmen**), um die Änderung zu übernehmen. ● **R4** (**Abbrechen**), um die Änderung zu verwerfen. **HINWEIS:** Drücken Sie die **ESC**-Taste, wenn Sie die Änderung verwerfen und zur vorhergehenden Seite zurückkehren möchten.
6	Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 5, um eine andere Speicherbitvariable zu ändern.

Bearbeiten einer E/A-Bitvariablen

Die Forcierung von Eingangs- und Ausgangsvariablen bei laufender Steuerung kann schwerwiegende Folgen für den Betrieb einer Maschine oder eines Prozesses nach sich ziehen. Diese Funktion sollte nur von Personen verwendet werden, die mit den Auswirkungen auf die steuernde Logik sowie mit den Folgen einer E/A-Forcierung für die Maschine oder den Prozess vertraut sind.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Sie müssen mit dem Prozess und den gesteuerten Geräten im Detail vertraut sein, bevor Sie eine Forcierung der physischen Ein-/Ausgänge der Steuerung oder das Schreiben von Werten in die Speicherbereiche der Steuerung in Betracht ziehen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Anhand der nachstehenden Anweisungen können Sie den Wert einer E/A-Bitvariablen auf der Seite **Datentabelle** ändern:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie **Setup → Datentabelle** aus.
2	Wählen Sie die zu ändernde E/A-Bitvariable aus.
3	Drücken Sie **R3** (**Bearbeiten**), um die Variable zu ändern. **Ergebnis**: Die Seite **%I / %Q ändern** wird angezeigt.
4	Wählen Sie über das Touchwheel oder mithilfe der Nach-oben/unten-Pfeiltaste den Wert **Aus** oder **Ein** aus.
5	Drücken Sie: ● **R1** (**Übernehmen**), um die Änderung zu übernehmen. ● **R2** (**Forcieren**), um den E/A-Wert zu forcieren. ● **R3** (**Forcierung aufheben**), um die Forcierung des E/A-Werts aufzuheben. ● **R4** (**Abbrechen**), um die Änderung zu verwerfen. **HINWEIS:** Drücken Sie die **ESC**-Taste, wenn Sie die Änderung verwerfen und zur vorhergehenden Seite zurückkehren möchten.
6	Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 5, um eine andere E/A-Bitvariable zu ändern.

Kapitel 5
Erstellen einer Bedienerschnittstelle mit EcoStruxure Machine Expert - Basic

Einführung

Dieses Kapitel enthält Anweisungen zur Einrichtung einer **Bedienerschnittstelle** auf der Registerkarte **Anzeige** in EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Inhalt dieses Kapitels

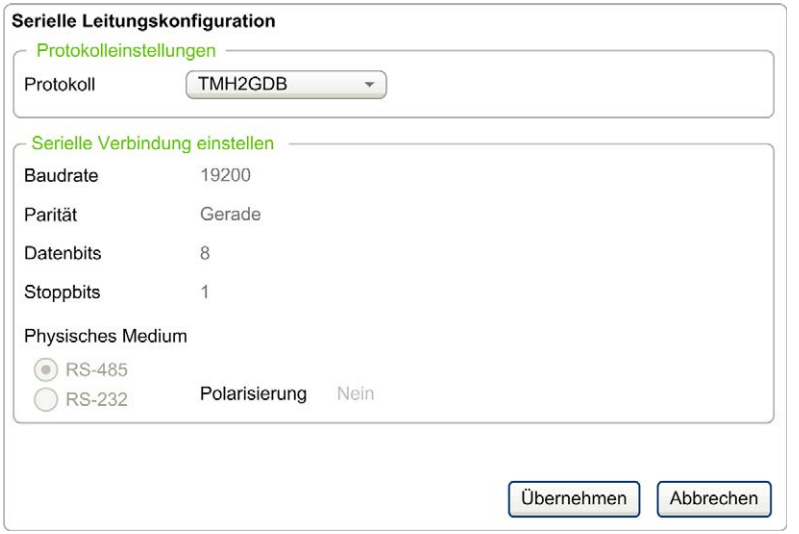
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Voraussetzungen	60
EcoStruxure Machine Expert - Basic-Registerkarte „Anzeige“	62
Allgemeine Eigenschaften	64
Hinzufügen/Löschen einer Seite	66
Konfigurieren einer Seite	75
Exportieren/Importieren einer Seite	78
Aktionen	79
Alarmdefinition	82

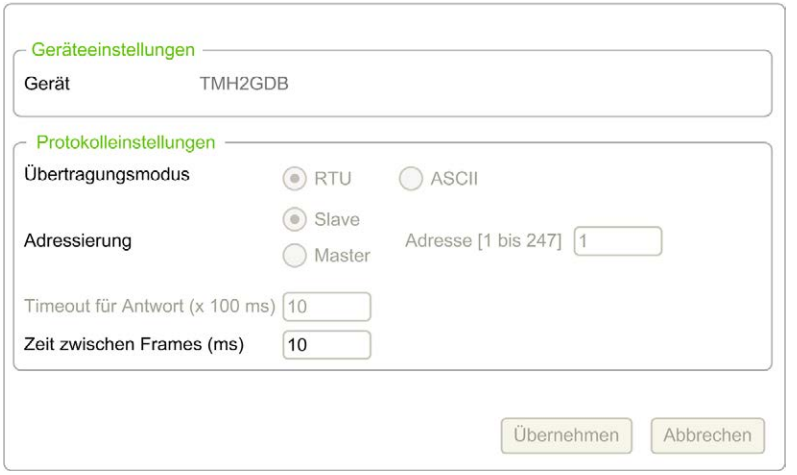
Voraussetzungen

Konfiguration der seriellen Leitung

Zur Konfiguration der **Serial**/**Serial 1**-Leitung in EcoStruxure Machine Expert - Basic:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie die Registerkarte **Konfiguration** aus.
2	Klicken Sie in der Hardwarebaumstruktur auf den Knoten **SL 1 (Serielle Leitung)**.
3	Wählen Sie **TMH2GDB** im Feld **Protokoll** aus. Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display verwendet feste Kommunikationsparameter der seriellen Leitung: 
4	Klicken Sie auf **Übernehmen**. **Ergebnis**: Die serielle Leitung wird für die Kommunikation mit Ihrem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display konfiguriert und die Registerkarte **Anzeige** ist aktiviert.
5	Klicken Sie auf den Knoten **Anzeige**, der unterhalb dem Knoten **SL1 (Serielle Leitung)** in der Hardware-Baumstruktur erscheint, um die Geräteeinstellungen anzuzeigen.

Diese Grafik zeigt die **Geräteeinstellungen** in der Registerkarte **Konfiguration** von EcoStruxure Machine Expert - Basic:



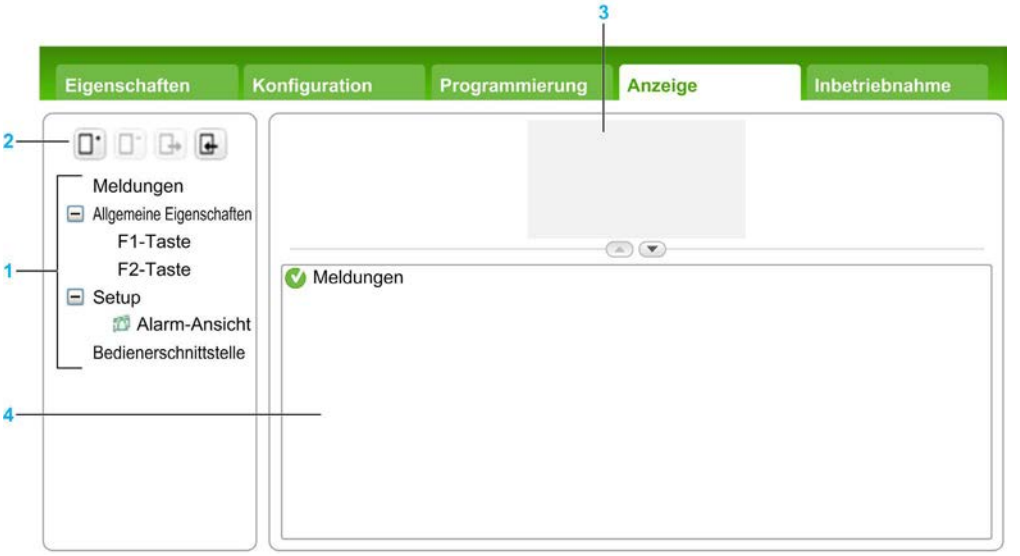
EcoStruxure Machine Expert - Basic-Registerkarte „Anzeige“

Überblick

Die **Bedienerschnittstelle** ist eine Komponente der Anwendung.

- Weitere Informationen zur Erstellung von Projekten finden Sie unter Erstellen von Projekten mit EcoStruxure Machine Expert - Basic *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.
- Detaillierte Informationen zur Übertragung von Anwendungen finden Sie unter Herunter- und Hochladen von Anwendungen *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)*.

Die **Bedienerschnittstelle** wird auf der Registerkarte **Anzeige** in EcoStruxure Machine Expert - Basic erstellt:



1 Baumstruktur
2 Schaltflächen
3 Anzeigebereich
4 Bearbeitungsbereich

Beschreibung der Schaltflächen

Die Schaltflächen beziehen sich auf die Seiten der **Bedienerschnittstelle**:

Schaltfläche	Menü	Funktion
	**Seite hinzufügen**	Hinzufügen einer Seite *(siehe Seite 66)*
	**Seite löschen**	Löschen einer benutzerdefinierten Seite *(siehe Seite 74)*
	**Seite exportieren**	Exportieren einer Seite *(siehe Seite 78)*
	**Seite importieren**	Importieren einer Seite *(siehe Seite 78)*

Beschreibung der Baumstruktur

In der folgenden Tabelle werden die in der Baumstruktur auf der Registerkarte **Anzeige** enthaltenen Menüs und Untermenüs angezeigt:

Menü	Untermenü	Kommentar
Meldungen	–	Bei Erkennung eines Fehler wird eine entsprechende Meldung angezeigt.
Allgemeine Eigenschaften	**F1-Taste** **F2-Taste**	Einstellen der allgemeinen Parameter *(siehe Seite 64)*
Setup	**Alarm-Ansicht**	Definieren einer Alarmgruppe *(siehe Seite 82)*
Bedienerschnittstelle	–	Erstellen benutzerdefinierter Menüs, Unternmenüs und Seiten mithilfe der vordefinierten Vorlagen *(siehe Seite 66)*

Allgemeine Eigenschaften

Überblick

Der Knoten **Allgemeine Eigenschaften** ermöglicht Ihnen die Einstellungen der allgemeinen Eigenschaften des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display.



Sie können dort das Uhrzeit- und Datumsformat, die Startseite (Homepage) für die von Ihnen definierte Bedienerschnittstelle sowie das für das Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display verwendete Passwort auswählen. Das Passwort ermöglicht den Schutz der Bedienerseiten, für die Sie den Passwortschutz aktiviert haben, sowie nach Bedarf auch der Setup-Seiten, die sich auf Zustand und Daten der Steuerung auswirken.

HINWEIS: Die als Homepage definierte Seite kann nicht mit einem Passwort geschützt werden. Wenn eine Passwort-geschützte Seite als Homepage eingestellt wird, wird der Passwortschutz automatisch entfernt.
Bei jeder Erstellung einer neuen Anwendung wird automatisch ein nach dem Zufallsprinzip ausgewähltes Passwort als Standard zugewiesen. Darüber hinaus wird die Option **Passwortschutz einrichten** zum Schutz des Setups automatisch aktiviert.

Einstellen der allgemeinen Eigenschaften

Anhand der nachstehenden Anweisungen können Sie die allgemeinen Eigenschaften der Registerkarte **Anzeige** einstellen:

Schritt	Aktion	Kommentare
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Knoten **Allgemeine Eigenschaften** aus.	–
2	Wählen Sie im Feld **Datumsformat** das gewünschte Datumsformat aus.	Das Datums- und das Uhrzeitformat werden in der Standardkopfzeile und im Alarmverlauf verwendet.
3	Wählen Sie im Feld **Uhrzeitformat** das gewünschte Uhrzeitformat aus.	
4	Geben Sie ein Passwort zum Schutz der ausgewählten Seiten der **Bedienerschnittstelle** und eventuell für den **Setup** ein.	**HINWEIS:** Sie können das Standardpasswort ändern oder den optionalen Setup-Schutz deaktivieren.
5	Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Passwortschutz einrichten**, um das Passwort zum Schutz des **Setup** zu verwenden.	Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Passwortschutz *(siehe Seite 43)*.
6	Wählen Sie die Startseite aus. Die Startseite ist die erste Seite, die nach dem Download Ihrer Anwendung in die Steuerung und beim Klicken auf die Schaltfläche **Startseite** am Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display angezeigt wird.	Das **Setup-Menü** ist standardmäßig ausgewählt. Sie können auch jede andere, von Ihnen erstellte Bedienerschnittstellenseite auswählen. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen einer Seite *(siehe Seite 66)*.

Zuweisen der Tasten F1 und F2

Anhand der nachstehenden Anweisungen können Sie den Tasten **F1** und **F2** Aktionen zuweisen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Knoten **F1-Taste** oder **F2-Taste** aus.
2	Wählen Sie den **Aktionstyp** aus, der der Taste zugewiesen werden soll. Weitere Informationen finden Sie unter Aktion *(siehe Seite 79)*.

Hinzufügen/Löschen einer Seite

Überblick

Zur Einrichtung der **Bedienerschnittstelle** müssen Sie auf der Registerkarte **Anzeige** mithilfe von Vorlagen Seiten erstellen.

Hinzufügen einer Seite

Die folgende Tabelle enthält Anweisungen zum Hinzufügen einer Seite für die **Bedienerschnittstelle**:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Schaltfläche  (**Seite hinzufügen**). **Ergebnis**: Das Popupfenster **Seitenvorlage auswählen** wird angezeigt.
2	Wählen Sie die gewünschte Vorlagenseite aus: • **Menüvorlage** *(siehe Seite 67)* • **Überwachungsvorlage** *(siehe Seite 68)* • **Steuerungstabellenvorlage** *(siehe Seite 69)* • **Balkengrafikvorlage** *(siehe Seite 70)* • **Doppelte Balkengrafikvorlage** *(siehe Seite 71)* • **VU-Meter-Vorlage** *(siehe Seite 72)* • **Umschaltsteuerungstabellenvorlage** *(siehe Seite 73)*
3	Klicken Sie auf **OK**, um die Auswahl zu bestätigen. **Ergebnis**: Die Seite wird in der Baumstruktur *(siehe Seite 63)* hinzugefügt.
4	Konfigurieren Sie die Eigenschaften der Seite wie in Eine Seite konfigurieren *(siehe Seite 75)* beschrieben.
5	Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 3, um eine weitere Seite in der **Bedienerschnittstelle** hinzuzufügen.

Menüvorlage

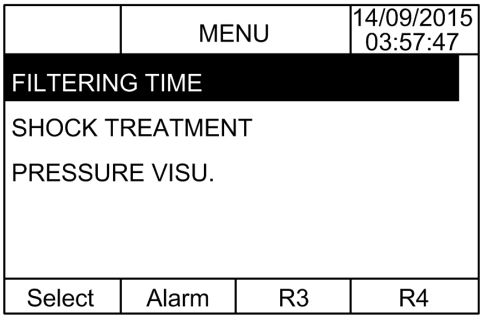
Eine Menüseite ermöglicht das Navigieren zwischen verschiedenen Seiten.

Der Benutzer kann die Taste „Auswählen“ (**R1**) drücken, um die ausgewählte Seite anzuzeigen.

Zum Konfigurieren einer Menüseite:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Knoten **Elemente** aus.
2	Geben Sie den Text ein, der angezeigt werden soll.
3	Wählen Sie eine **Zielseite** aus.
4	Klicken Sie auf **Hinzufügen**.
5	Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 4 zum Konfigurieren anderer Zielseiten. Der Seite können maximal 30 Elemente hinzugefügt werden.
6	Konfigurieren Sie die Zuweisung der Tasten R2, R3 und R4 *(siehe Seite 77)*.

TMH2GDB Beispiel:



Knoten **Elemente** im Beispiel EcoStruxure Machine Expert - Basic:



Überwachungsvorlage

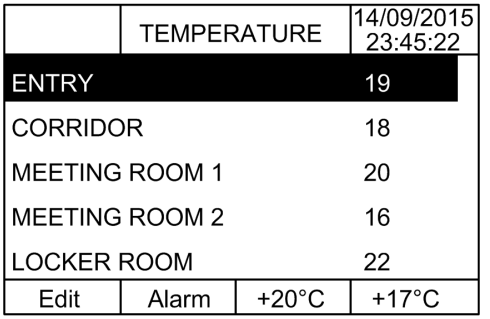
Eine Überwachungsseite ermöglicht das Überwachen von Speicher oder E/A-Variablen.

Wenn der **Schreibzugriff** aktiviert ist, kann die Taste „Bearbeiten“ (**R1**) zum Ändern der ausgewählten Variablenwerte verwendet werden.

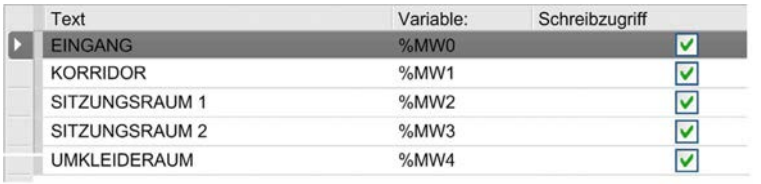
Zum Konfigurieren der Überwachungsseite:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Knoten **Elemente** aus.
2	Geben Sie den Text ein, der angezeigt werden soll.
3	Geben Sie die Variable ein, die überwacht werden soll. In diesem Abschnitt *(siehe Seite 76)* bzw. im Text, der angezeigt wird, wenn Sie den Mauszeiger auf **Variable** halten, werden die verfügbaren Variablentypen angegeben.
4	Klicken Sie auf **Hinzufügen**.
5	Aktivieren Sie auf der erstellten Zeile das Kontrollkästchen **Schreibzugriff**, um das Ändern des Variablenwerts zuzulassen.
6	Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 5 zum Konfigurieren anderer Variablen, die überwacht werden sollen. Der Seite können maximal 30 Elemente hinzugefügt werden.
7	Konfigurieren Sie die Zuweisung der Tasten R2, R3 und R4 *(siehe Seite 77)*.

TMH2GDB Ansicht:



Knoten **Elemente** im Beispiel EcoStruxure Machine Expert - Basic:



Steuerungstabellenvorlage

Eine Steuerungsseite ermöglicht das Steuern von Speicher oder E/A-Bitwerten.

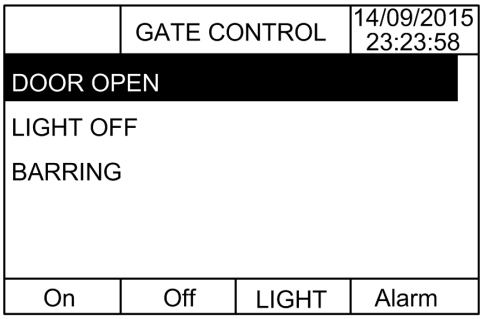
Diese Seite ermöglicht die Zuweisung von Text zu jedem Bitwert.

Wenn der **Schreibzugriff** aktiviert ist, kann die Taste „An“ (**R1**) oder „Aus“ (**R2**) zum Ändern des ausgewählten Bitwerts verwendet werden.

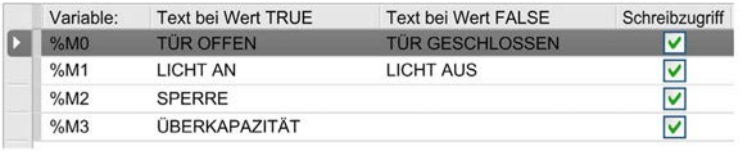
Zum Konfigurieren der Steuerungsseite:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Knoten **Elemente** aus.
2	Geben Sie die Variable ein, die gesteuert werden soll. In diesem Abschnitt *(siehe Seite 76)* bzw. im Text, der angezeigt wird, wenn Sie den Mauszeiger auf **Variable** halten, werden die verfügbaren Variablentypen angegeben.
3	Geben Sie den **Text ein, wenn der Wert TRUE ist**.
4	Geben Sie den **Text ein, wenn der Wert FALSE ist**.
5	Klicken Sie auf **Hinzufügen**.
6	Aktivieren Sie auf der erstellten Zeile das Kontrollkästchen **Schreibzugriff**, um das Ändern des Variablenwerts zuzulassen.
7	Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 6 zum Konfigurieren anderer Variablen, die überwacht werden sollen. Der Seite können maximal 30 Elemente hinzugefügt werden.
8	Konfigurieren Sie die Zuweisung der Tasten R3 und R4 *(siehe Seite 77)*.

TMH2GDB Ansicht:



Knoten **Elemente** im Beispiel EcoStruxure Machine Expert - Basic:



Variable:	Text bei Wert TRUE	Text bei Wert FALSE	Schreibzugriff
%M0	TÜR OFFEN	TÜR GESCHLOSSEN	☑
%M1	LICHT AN	LICHT AUS	☑
%M2	SPERRE		☑
%M3	ÜBERKAPAZITÄT		☑

Balkengrafikvorlage

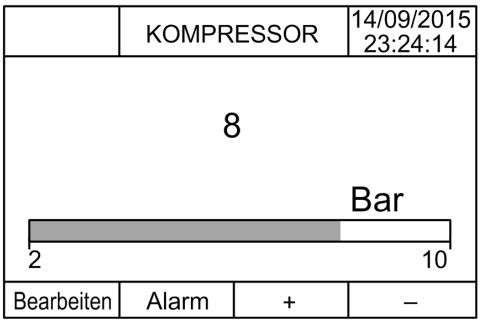
Eine Balkengrafikseite dient der Steuerung von Speicher oder E/A-Variablenwerten mit einer Balkengrafikdarstellung des Variablenwerts.

Wenn der **Schreibzugriff** aktiviert ist, kann die Taste „Bearbeiten“ (**R1**) zum Ändern des Werts verwendet werden.

Zum Konfigurieren der Balkengrafikseite:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Knoten **Elemente** aus.
2	Geben Sie die Variable ein, die gesteuert werden soll. In diesem Abschnitt *(siehe Seite 76)* bzw. im Text, der angezeigt wird, wenn Sie den Mauszeiger auf **Variable** halten, werden die verfügbaren Variablentypen angegeben.
3	Geben Sie die **Einheit** ein.
4	Geben Sie den **Minimal**wert der Skala ein.
5	Geben Sie den **Maximal**wert der Skala ein.
6	Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Schreibzugriff**, um das Ändern des Variablenwerts zuzulassen.
7	Konfigurieren Sie die Zuweisung der Tasten R2, R3 und R4 *(siehe Seite 77)*.

TMH2GDB Ansicht:



Knoten **Elemente** im Beispiel EcoStruxure Machine Expert - Basic:



Doppelte Balkengrafikvorlage

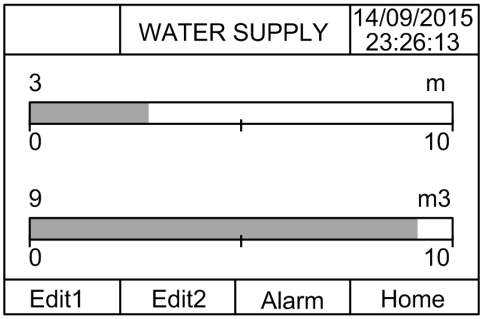
Eine Doppelte Balkengrafikseite dient der Steuerung von 2 Speichern oder E/A-Variablenwerten mit einer Balkengrafikdarstellung für jeden Variablenwert.

Wenn der **Schreibzugriff** aktiviert ist, kann die Variable BraGraph1 mit der Taste „Edit.1“ (**R1**) und die Variable BarGraph2 mit der Taste „Edit.2“ (**R2**) bearbeitet werden.

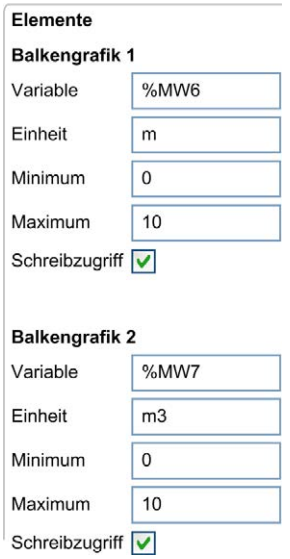
Zum Konfigurieren der doppelten Balkengrafikseite:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Knoten **Elemente** aus.
2	Geben Sie die Variable ein, die gesteuert werden soll. In diesem Abschnitt *(siehe Seite 76)* bzw. im Text, der angezeigt wird, wenn Sie den Mauszeiger auf **Variable** halten, werden die verfügbaren Variablentypen angegeben.
3	Geben Sie die **Einheit** ein.
4	Geben Sie den **Minimal**wert der Skala ein.
5	Geben Sie den **Maximal**wert der Skala ein.
6	Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Schreibzugriff**, um das Ändern des Variablenwerts zuzulassen.
7	Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 6 zum Konfigurieren der zweiten Variable. Der Seite können maximal 30 Elemente hinzugefügt werden.
8	Konfigurieren Sie die Zuweisung der Tasten R3 und R4 *(siehe Seite 77)*.

TMH2GDB Ansicht:



Knoten **Elemente** im Beispiel EcoStruxure Machine Expert - Basic:



VU-Meter-Vorlage

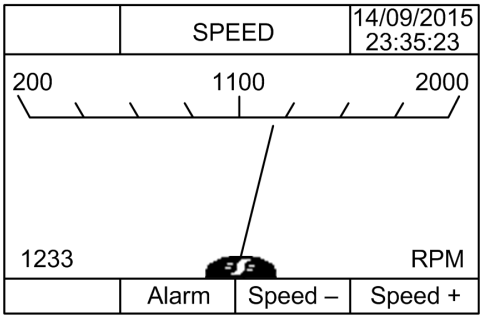
Eine VU-Meter-Seite dient der Steuerung von Speicher oder E/A-Variablenwerten mit einer VU-Meter-Darstellung des Variablenwerts.

Wenn der **Schreibzugriff** aktiviert ist, kann die Taste „Bearbeiten“ (**R1**) zum Ändern des Werts verwendet werden.

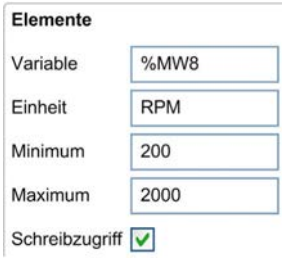
Zum Konfigurieren der VU-Meter-Seite:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Knoten **Elemente** aus.
2	Geben Sie die Variable ein, die gesteuert werden soll. In diesem Abschnitt *(siehe Seite 76)* bzw. im Text, der angezeigt wird, wenn Sie den Mauszeiger auf **Variable** halten, werden die verfügbaren Variablentypen angegeben.
3	Geben Sie die **Einheit** ein.
4	Geben Sie den **Minimal**wert der Skala ein.
5	Geben Sie den **Maximal**wert der Skala ein.
6	Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Schreibzugriff**, um das Ändern des Variablenwerts zuzulassen.
7	Konfigurieren Sie die Zuweisung der Tasten R2, R3 und R4 *(siehe Seite 77)*.

TMH2GDB Ansicht:



Knoten **Elemente** im Beispiel EcoStruxure Machine Expert - Basic:



Steuerungstabellenvorlage umschalten

Eine Umschaltsteuerungsseite ermöglicht das Steuern von Speicher oder E/A-Bitwerten.

Diese Seite ermöglicht die Zuweisung von Text zu jedem Bitwert.

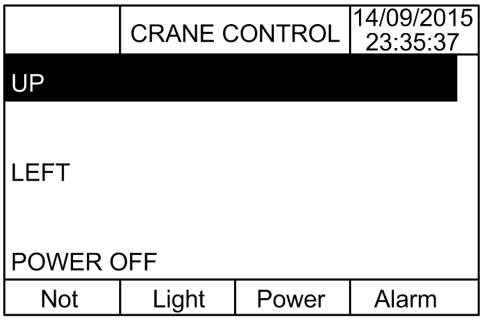
Wenn der **Schreibzugriff** aktiviert ist, kann die Taste „Not“ (**R1**) zum Umschalten der ausgewählten Bitwerte (TRUE zu FALSE oder FALSE zu TRUE) verwendet werden.

Zum Konfigurieren der Umschaltsteuerungsseite:

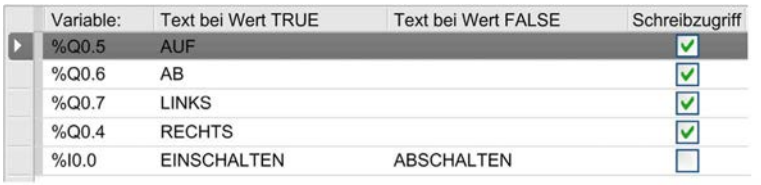
Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Knoten **Elemente** aus.
2	Geben Sie die Variable ein, die gesteuert werden soll. In diesem Abschnitt *(siehe Seite 76)* bzw. im Text, der angezeigt wird, wenn Sie den Mauszeiger auf **Variable** halten, werden die verfügbaren Variablentypen angegeben.
3	Geben Sie den **Text ein, wenn der Wert TRUE ist**.
4	Geben Sie den **Text ein, wenn der Wert FALSE ist**.
5	Klicken Sie auf **Hinzufügen**.
6	Aktivieren Sie auf der erstellten Zeile das Kontrollkästchen **Schreibzugriff**, um das Ändern des Variablenwerts zuzulassen.

Schritt	Aktion
7	Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 6 zum Konfigurieren anderer Variablen, die gesteuert werden sollen. Der Seite können maximal 30 Elemente hinzugefügt werden.
8	Konfigurieren Sie die Zuweisung der Tasten R2, R3 und R4 *(siehe Seite 77)*.

TMH2GDB Ansicht:



Knoten **Elemente** im Beispiel EcoStruxure Machine Expert - Basic:



Variable:	Text bei Wert TRUE	Text bei Wert FALSE	Schreibzugriff
%Q0.5	AUF		☑
%Q0.6	AB		☑
%Q0.7	LINKS		☑
%Q0.4	RECHTS		☑
%I0.0	EINSCHALTEN	ABSCHALTEN	☐

Löschen einer Seite

Die folgende Tabelle enthält Anweisungen zum Löschen einer Seite auf der Registerkarte **Anzeige**:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie unter dem Knoten **Bedienerschnittstelle** in der Baumstruktur auf die Seite, die Sie löschen möchten.
2	Klicken Sie auf die  -Schaltfläche (**Seite löschen**) oder klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Seite löschen**. **Ergebnis**: Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
3	Klicken Sie auf **Ja**. **Ergebnis**: Die Seite wird gelöscht.

Konfigurieren einer Seite

Überblick

In der Baumstruktur wird eine hinzugefügte Seite wie folgt dargestellt:

- Seiten-ID
  - **Elemente**
  - **R1**-Taste (sofern verfügbar)
  - **R2**-Taste (sofern verfügbar)
  - **R3**-Taste
  - **R4**-Taste (sofern verfügbar)

Seiteneigenschaften

Anhand der nachstehenden Anweisungen können Sie die **Seiteneigenschaften** definieren:

Schritt	Aktion	Kommentar
1	Klicken Sie in der Baumstruktur auf den Knoten der Seiten-ID. **Ergebnis**: Die **Seiteneigenschaften** werden angezeigt.	Sie können die Seiten-ID umbenennen, indem Sie doppelt oder mit der rechten Maustaste klicken und **Seite umbenennen** auswählen.
2	Geben Sie im Feld **Titel** einen Seitentitel ein.	–
3	Geben Sie im Feld **Hilfetext** nach Bedarf einen Hilfetext ein.	Der Hilfetext wird dann bei Betätigung der **Informationstaste** auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display angezeigt. (1)
4	Aktivieren bzw. deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Passwortschutz**, um die Seite mit dem Passwort zu schützen bzw. um die Seite vom Passwortschutz auszuschließen.	Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Passwortschutz *(siehe Seite 43)*.
(1) Wenn kein Text eingegeben wird, hat die **Informationstaste** keine Wirkung auf dieser Seite.		

Der angezeigte **Seitenindex** wird automatisch von EcoStruxure Machine Expert - Basic erstellt und kann in ein Benutzerprogramm geschrieben werden, um eine Seite anzuzeigen, bzw. in einem Benutzerprogramm gelesen werden, um die derzeit angezeigte Seite zu identifizieren.

Weitere Informationen finden Sie in der %SW184Beschreibung des Systemworts *(siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)*.

Elemente

Die Konfiguration der Elemente ist von der Vorlage abhängig.

Geben Sie je nach Vorlage benutzerspezifischen Text und/oder geeignete Werte ein. Weitere Informationen finden Sie auf den Vorlagenseiten *(siehe Seite 66)*.

Sie können maximal 30 Elemente auf einer Seite hinzufügen.

In der folgenden Tabelle werden die Objekttypen beschrieben, die für die Vorlage in die Felder **Variable**, **Einheit**, **Minimum** und **Maximum** eingegeben werden können:

	%I	%Q	%IW	%QW	%IWS	%QWS	%M oder %MWi.Xk	%S	%MW	%KW	%MD	%SW	Numerischer Wert	Text
Variable/Variable1														
Überwachung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	–	–
Steuerungstabelle	x	x	–	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–
Steuerungstabelle umschalten	x	x	–	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–
Balkengrafik	–	–	x	x	–	–	–	–	x	–	x	x	–	–
Doppelte Balkengrafik	–	–	x	x	–	–	–	–	x	–	x	x	–	–
VU-Meter	–	–	x	x	–	–	–	–	x	–	x	x	–	–
Variable/Variable2														
Doppelte Balkengrafik	–	–	x	x	–	–	–	–	x	–	x	x	–	–
Einheit														
Balkengrafik	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x
Doppelte Balkengrafik	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x
VU-Meter	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x
Minimum / Maximum														
Balkengrafik	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–

	%I	%Q	%IW	%QW	%IWS	%QWS	%M oder %MWi.Xk	%S	%MW	%KW	%MD	%SW	Numerischer Wert	Text
Doppelte Balkengrafik	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–
VU-Meter	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–

Halten Sie sich bei der Eingabe in die Felder an die unter Sprachobjekte *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)* beschriebenen Regeln.

Zuweisen der Tasten R1, R2, R3 und R4

Wenn eine Taste in der Baumstruktur erscheint, können Sie ihr eine Aktion und eine Bezeichnung zuweisen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Baumstruktur den Tastenknoten aus.
2	Wählen Sie den **Aktionstyp** aus, der der Taste zugewiesen werden soll. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Aktionen *(siehe Seite 79)*.
3	Sie können die Standard-Bezeichnung, die oberhalb der entsprechenden Taste von Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display angezeigt wird, optional umbenennen. Klicken Sie hierfür doppelt oder mit der rechten Maustaste auf den Knoten und wählen Sie **Umbenennen**.

HINWEIS: Die Vorlagen besitzen eine standardmäßig konfigurierte Taste, um zur Seite **Alarm-Ansicht** zu gehen. Sie können die Standard-Aktion und Bezeichnung dieser Taste nach Wunsch ändern.

Exportieren/Importieren einer Seite

Überblick

Jede Seite der **Bedienerschnittstelle** kann:

- in den PC exportiert werden.
- aus dem PC importiert werden.

Exportieren einer Seite

Um eine Seite zu exportieren, klicken Sie auf die Schaltfläche  (**Seite exportieren**).

Die Seite wird daraufhin in einem spezifischen Format auf dem PC gespeichert.

Importieren einer Seite

Um eine Seite zu importieren, klicken Sie auf die Schaltfläche  (**Seite importieren**).

Die Seite kann dann mithilfe von EcoStruxure Machine Expert - Basic in dieselbe oder in eine andere Anwendung importiert werden.

Aktionen

Überblick

Einigen Tasten kann eine Aktion zugewiesen werden:

- Tasten **R1**, **R2**, **R3** oder **R4** (wenn verfügbar) für jede Seite. Siehe Zuweisen der Tasten R1, R2, R3 und R4 *(siehe Seite 77)*.
- **F1-Taste** bzw. **F2-Taste** für alle Seiten. Siehe Zuweisen der Tasten F1 und F2 *(siehe Seite 65)*.

Bei Betätigung der Taste wird dann die zugewiesene Aktion ausgeführt.

Definieren von Aktionen

Man unterscheidet zwei Typen von Aktionen:

- **Funktion**
- **Navigation**

Funktion

Die Forcierung von Eingangs- und Ausgangsvariablen bei laufender Steuerung kann schwerwiegende Folgen für den Betrieb einer Maschine oder eines Prozesses nach sich ziehen. Diese Funktion sollte nur von Personen verwendet werden, die mit den Auswirkungen auf die steuernde Logik sowie mit den Folgen einer E/A-Forcierung für die Maschine oder den Prozess vertraut sind.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Sie müssen mit dem Prozess und den gesteuerten Geräten im Detail vertraut sein, bevor Sie eine Forcierung der physischen Ein-/Ausgänge der Steuerung oder das Schreiben von Werten in die Speicherbereiche der Steuerung in Betracht ziehen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Folgende Funktionen sind verfügbar:

- **WERT_SCHREIBEN**
- **FORCIEREN**
- **FORCIERUNG_AUFHEBEN**
- **INKREMENTIEREN**
- **NICHT**

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine Funktion auf der Registerkarte **Anzeige**:



Funktionsobjekttypen

In der folgenden Tabelle werden die Objekttypen beschrieben, die nach Bedarf in den Feldern **Variable**, **Wert**, **Inkrementierungsschritt**, **Minimum** und **Maximum** für die Funktionen eingegeben werden können:

	%I	%Q	%IW	%QW	%IWS	%QWS	%M oder %MWi.Xk	%S	%MW	%KW	%MD	%SW	Numerischer Wert	Text
Variable														
WERT_SCHREIBEN	–	x	–	x	–	–	x	x	x	–	x	x	–	–
FORCIEREN	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
FORCIERUNG_AUFHEBEN	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
INKREMENTIEREN	–	–	–	x	–	–	–	–	x	–	x	–	–	–
NICHT	–	x	–	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–
Wert														
WERT_SCHREIBEN	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	–
Inkrementierungsschritt														
INKREMENTIEREN	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	x	–

	%I	%Q	%IW	%QW	%IWS	%QWS	%M oder %MWi.Xk	%S	%MW	%KW	%MD	%SW	Numerischer Wert	Text
Minimum / Maximum														
INKREMENTIEREN	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–

Halten Sie sich bei der Eingabe in die Felder an die im Teil Sprachobjekte *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)* beschriebenen Regeln.

Navigation

Die Aktion **Navigation** ermöglicht Ihnen den Wechsel zu einer anderen Seite.

In einer Dropdown-Liste können Sie eine **Zielseite** auswählen. Dabei kann es sich um eine der folgenden Seiten handeln:

- Elne beliebige für die **Bedienerschnittstelle** definierte Seite
- Eine Seite aus dem **Setup**

Alarmdefinition

Überblick

Auf der Seite **Alarm-Ansicht** können Sie bedarfsgerecht eine Reihe von Alarmmeldungen für Speicher- oder E/A-Bits definieren. Bei Erkennung einer steigenden Flanke am zugeordneten Bit wird dann der entsprechende Alarmtext auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display angezeigt. Sie können bis zu 20 Alarmmeldungen definieren.

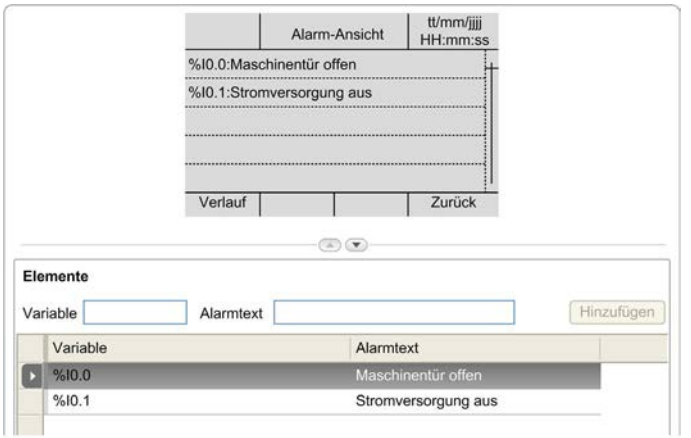
HINWEIS: Alarme werden nicht gespeichert, wenn die Steuerung aus- und wiedereingeschaltet wird.

Weitere Informationen zu Alarmen auf dem Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display finden Sie unter Alarm-Menü *(siehe Seite 52)*.

Alarme müssen zunächst auf der Seite **Alarm-Ansicht > Elemente** der Registerkarte **Anzeige** in EcoStruxure Machine Expert - Basic konfiguriert werden.

Alarmkonfiguration

Die folgende Abbildung zeigt die Seite **Alarm-Ansicht > Elemente** der Registerkarte **Anzeige**:



Geben Sie benutzerspezifischen **Alarmtext** und **Variablenwerte** ein.

Im Feld **Variable** können folgende Objekttypen eingegeben werden:

- %I
- %Q
- %M
- %S
- %MWi.Xk

Halten Sie sich bei der Eingabe in das Feld an die im Teil Sprachobjekte *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)* beschriebenen Regeln.

Glossar

!

%I

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %I einem Eingangsbit (z. B. einem Sprachobjekt des Typs digitaler IN).

%IW

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %IW einem Eingangswortregister (z. B. einem Sprachobjekt des Typs analoger IN).

%KW

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %KW einem Konstantwort.

%MW

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %MW einem Speicherwortregister (z. B. einem Sprachobjekt des Typs Speicherwort).

%Q

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %Q einem Ausgangsbit (z. B. einem Sprachobjekt des Typs digitaler OUT).

%QW

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %QW einem Ausgangswortregister (z. B. einem Sprachobjekt des Typs analoger OUT).

%S

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %S einem Systembit.

%SW

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %SW einem Systemwort.

B

Boot-Anwendung

(*Boot-Anwendung*) Binärdatei mit der Anwendung. In der Regel wird die Datei in der SPS gespeichert, sodass die SPS mit der vom Benutzer generierten Anwendung starten kann.

D

DWORD

(*Double Word: Doppelwort*) Im 32-Bit-Format codierter Typ.

E

E/A

(*Eingang/Ausgang*)

EN

EN ist einer der zahlreichen vom CEN (*European Committee for Standardization*), CENELEC (*European Committee for Electrotechnical Standardization*) oder ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) verwalteten europäischen Standards.

Ethernet

Technologie der physikalischen und der Datenverbindungsschicht für LANs, auch als IEEE 802.3 bekannt.

I

ID

(*Identifier/Identification: Kennung/Identifikation*)

IEC

(*International Electrotechnical Commission*) Gemeinnütziges, internationales Normungsgremium, das sich die Ausarbeitung und Veröffentlichung internationaler Normen für die Elektro- und Elektronikindustrie sowie zugehörige Technologien zur Aufgabe gemacht hat.

IP

(*Internet Protocol: Internetprotokoll*) Teil der TCP/IP-Protokollfamilie, der die Internetadresse von Geräten verfolgt, das Routing für abgehende Nachrichten übernimmt und eingehende Nachrichten erkennt.

M

Master-Task

Prozessortask, die über die zugehörige Programmiersoftware ausgeführt wird. Die Master-Task besteht aus 2 Sections:

- **IN:** Vor der Ausführung der Master-Task werden die Eingänge in die IN-Section kopiert.
- **OUT:** Nach der Ausführung der Master-Task werden die Ausgänge in die OUT-Section kopiert.

ms

Millisekunden

R

RJ45

Standardtyp eines 8-poligen Anschlusssteckers für Netzwerkkabel, definiert für Ethernet.

RS-485

Standardtyp eines seriellen Kommunikationsbusses mit 2 Drähten (auch geläufig als EIA RS-485).

W

WORD

In einem 16-Bit-Format codierter Typ.

Index

A

Abmessungen, *24*
Abstände, *24*
Aktion
  Definieren, *79*
  Funktion, *79*
  Navigation, *81*
  Objekttypen, *80*
  Tastenzuweisungen, *65*, *77*
aktualisieren der Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display-Firmware, *37*
Alarm
  Alarm-Reset, *53*
  Konfiguration, *82*
Alarm-Ansicht, *52*
Alarme, definieren, *82*
Alarmverlauf, *52*
allgemeine Eigenschaften, *64*
Anforderungen an das Gehäuse, *16*
Anschluss, *31*

B

Balkengrafikvorlagen, *70*
Bedienerschnittstelle
  Definieren von Alarmen in, *82*
  Erstellen, *59*
  Hinzufügen/Löschen von Seiten in der, *66*
  Zuweisen von Tasten in einer , *79*
Beschreibung
  Anzeige, *15*
  Physisch, *14*
  System, *14*

D

Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic DisplayFirmware, aktualisieren, *37*
Doppelte Balkengrafikvorlagen, *71*

E

Eigenschaften, allgemein, *64*
Elektromagnetische Störempfindlichkeit, *17*
Erdung, *35*

F

Funktion, *79*
  Objekttypen, *80*

G

Grafikanzeige, *40*

H

Hinzufügen/Löschen von Seiten in der Bedienerschnittstelle, *66*

K

Konfiguration der seriellen Leitung, *60*

M

Menüvorlagen, *67*
Montage, *27*

O

Objekttypen, *55*

P

Passwort
  Verwaltung, *43*
Passwortschutz für Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display, *43*
Pinbelegung, *34*

R

Registerkarte „Anzeige“
Beschreibung der Baumstruktur, *63*
Beschreibung der Schaltflächen, *63*
Einstellen der Eigenschaften, *65*
Voraussetzungen, *60*

S

Seite
Eigenschaften, *75*
Exportieren, *78*
Hinzufügen, *66*
Home, *40*
Importieren, *78*
Konfigurieren, *75*
Löschen, *74*
Seiten
Bearbeitung, *49*
Setup-Menüs, *45*
Startseite (Home), *40*
Steuerungstabellenvorlage umschalten, *73*
Steuerungstabellenvorlagen, *69*

T

Tasten, Zuweisen in einer Bedienerschnittstelle, *79*
TMH2GDB
allgemeine Eigenschaften von, *64*
Anschließen des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display, *31*
Bedienerschnittstelle, Hinzufügen/Löschen von Seiten in der, *66*
Erstellen einer Bedienerschnittstelle für, *59*
Passwortschutz für Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display, *43*
Setup-Menüs, *45*
Verwenden des Dezentrale Grafikanzeige: Remote Graphic Display, *39*

U

Überwachungsvorlagen, *68*
Umgebungskenndaten, *16*

V

Variable
Bearbeiten, *56*, *56*, *57*, *57*
Hinzufügen, *55*
Löschen, *55*
Vorlage
Elemente, *76*
VU-Meter-Vorlagen, *72*

Z

Zertifizierungen und Normen, *18*

Modicon TMC2
Steckmodule
Programmierhandbuch

12/2018

EIO0000003331.00

www.schneider-electric.com

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschlage sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür „wie besehen“ bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2018 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

	Sicherheitshinweise	**5**
	Über dieses Buch	**7**
Kapitel 1	**Allgemeine Informationen zur E/A-Konfiguration**	**11**
	Allgemeine Verfahren zur E/A-Konfiguration	12
	Allgemeine Beschreibung	13
	Verwendung von Steckmodulen in einer Konfiguration	14
	Konfigurieren von Steckmodulen	16
Kapitel 2	**Konfiguration von TMC2-Standard-Steckmodulen**	**19**
	TMC2AI2	20
	TMC2TI2	22
	TMC2AQ2V	25
	TMC2AQ2C	26
	TMC2SL1	27
Kapitel 3	**Konfiguration anwendungsspezifischer TMC2-Steckmodule**	**33**
	TMC2HOIS01	34
	TMC2PACK01	36
	TMC2CONV01	38
Kapitel 4	**Diagnose der analogen TMC2-Steckmodule**	**43**
	TMC2 Diagnose der analogen Steckmodule	43
Index		**45**

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

HINWEISE

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

⚠ GEFAHR

GEFAHR macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge hat.**

⚠ WARNUNG

WARNUNG macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann.**

⚠ VORSICHT

VORSICHT macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann.**

HINWEIS

HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

BITTE BEACHTEN

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs elektrischer Geräte und deren Installation verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

Über dieses Buch

Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

Dieses Dokument beschreibt die Softwarekonfiguration der TMC2-Steckmodule für von EcoStruxure Machine Expert – Basic unterstützte Logiksteuerungen. Weiterführende Informationen finden Sie in den verschiedenen Dokumenten in der EcoStruxure Machine Expert – Basic-Online-Hilfe.

Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument wurde für die Version EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.0 aktualisiert.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
EcoStruxure Machine Expert - Basic – Betriebshandbuch	*EIO0000003281 (ENG)* *EIO0000003282 (FRA)* *EIO0000003283 (GER)* *EIO0000003284 (SPA)* *EIO0000003285 (ITA)* *EIO0000003286 (CHS)* *EIO0000003287 (POR)* *EIO0000003288 (TUR)*
Modicon M221 Logic Controller – Programmierhandbuch	*EIO0000003297 (ENG)* *EIO0000003298 (FRA)* *EIO0000003299 (GER)* *EIO0000003300 (SPA)* *EIO0000003301 (ITA)* *EIO0000003302 (CHS)* *EIO0000003303 (POR)* *EIO0000003304 (TUR)*
Modicon M221 Logic Controller – Hardwarehandbuch	*EIO0000003313 (ENG)* *EIO0000003314 (FRA)* *EIO0000003315 (GER)* *EIO0000003316 (SPA)* *EIO0000003317 (ITA)* *EIO0000003318 (CHS)* *EIO0000003319 (POR)* *EIO0000003320 (TUR)*

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon TMC2-Steckmodule - Hardwarehandbuch	*EIO0000003337 (ENG)* *EIO0000003338 (FRA)* *EIO0000003339 (GER)* *EIO0000003340 (SPA)* *EIO0000003341 (ITA)* *EIO0000003342 (CHS)* *EIO0000003343 (POR)* *EIO0000003344 (TUR)*

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website https://www.schneider-electric.com/en/download zum Download bereit.

Produktbezogene Informationen

⚠ WARNUNG

STEUERUNGSAUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerungspfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.[1]
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“ sowie von NEMA ICS 7.1, „Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems“ oder den entsprechenden, vor Ort geltenden Vorschriften.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Kapitel 1
Allgemeine Informationen zur E/A-Konfiguration

Einführung

Dieses Kapitel enthält nützliche Informationen zur Konfiguration von TMC2-Steckmodulen in EcoStruxure Machine Expert – Basic.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Allgemeine Verfahren zur E/A-Konfiguration	12
Allgemeine Beschreibung	13
Verwendung von Steckmodulen in einer Konfiguration	14
Konfigurieren von Steckmodulen	16

Allgemeine Verfahren zur E/A-Konfiguration

Abstimmung der Software- und Hardwarekonfiguration

Die in die Steuerung integrierten E/A sind unabhängig von den E/A, die Sie in Form von E/A-Erweiterungen hinzufügen. Hierbei ist es von grundlegender Bedeutung, dass die logische E/A-Konfiguration im Programm mit der physischen E/A-Konfiguration der Installation übereinstimmt. Wenn Sie physische E/A am E/A-Erweiterungsbus bzw. je nach Steuerungsreferenz in der Steuerung (in Form von Steckmodulen) hinzufügen oder entfernen, müssen Sie die Konfiguration Ihrer Anwendung entsprechend aktualisieren. Dies gilt ebenfalls für alle Feldbusgeräte in Ihrer Installation. Andernfalls besteht die Gefahr, dass der Erweiterungs- oder Feldbus nicht länger funktionstüchtig ist, während die integrierten E/A in der Steuerung nach wie vor funktionieren.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Aktualisieren Sie die Konfiguration Ihres Programms bei jedem Hinzufügen oder Entfernen von E/A-Erweiterungen jeder Art auf dem E/A-Bus bzw. von beliebigen Geräten auf dem Feldbus.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Beschreibung

Einführung

Die TMC2-Steckmodule können an Modicon TM221C Logic Controller angeschlossen werden, um die Anzahl von E/A oder seriellen Leitungen, die auf der Steuerung verfügbar sind, zu erhöhen.

Bei Steckmodulen kann es sich um Folgendes handeln:

- Analoge Steckmodule
- Serielle Steckmodule

Merkmale der Steckmodule

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale der TMC2-Steckmodule beschrieben:

Referenz	Beschreibung
TMC2AI2 *(siehe Seite 20)*	TMC2-Steckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen (0...10 V, 0...20 mA, 4...20 mA), 12 Bit
TMC2TI2 *(siehe Seite 22)*	TMC2-Steckmodul mit 2 analogen Temperatureingängen (Thermoelement, RTD), 14 Bit
TMC2AQ2V *(siehe Seite 25)*	TMC2-Steckmodul mit 2 analogen Spannungsausgängen (0...10 V), 12 Bit
TMC2AQ2C *(siehe Seite 26)*	TMC2-Steckmodul mit 2 analogen Stromausgängen (4...20 mA), 12 Bit
TMC2SL1 *(siehe Seite 27)*	TMC2-Steckmodul mit 1 seriellen Leitung (RS232 oder RS485)
TMC2HOIS01 *(siehe Seite 34)*	TMC2-Anwendungssteckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen für Hebeanwendungen
TMC2PACK01 *(siehe Seite 36)*	TMC2-Anwendungssteckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen für Verpackung
TMC2CONV01 *(siehe Seite 38)*	TMC2-Anwendungssteckmodul mit 1 seriellen Leitung für Förderanwendungen

Verwendung von Steckmodulen in einer Konfiguration

Hinzufügen eines Steckmoduls

TMC2-Steckmodule können an Modicon TM221C Logic Controller mit 1 oder 2 Steckmodul-Steckplätzen angeschlossen werden.

HINWEIS: Es ist nicht möglich, derselben Logiksteuerung 2 serielle Steckmodule hinzuzufügen. Schlagen Sie weitere Informationen zur Kompatibilität der Steckmodule mit bestimmten Steuerungen im Hardwarehandbuch der jeweiligen Steuerung nach.

Gehen Sie wie folgt vor, um einer Steuerung in einem EcoStruxure Machine Expert - Basic-Projekt ein Steckmodul hinzuzufügen:

Schritt	Beschreibung	Ergebnis
1	Klicken Sie auf die Registerkarte **Konfiguration** im EcoStruxure Machine Expert - Basic-Fenster.	–
2	Wählen Sie im Hardwarekatalog-Bereich des Fensters **M221-Steckmodule** aus.	–
3	Wählen Sie eine Steckmodulreferenz aus.	In der unteren rechten Ecke des EcoStruxure Machine Expert - Basic-Fensters wird daraufhin eine Beschreibung der physischen Eigenschaften des ausgewählten Steckmoduls angezeigt.
4	Ziehen Sie das Steckmodul auf einen leeren Steckmodul-Steckplatz einer Modicon TM221C Logic Controller-Logiksteuerung	Das Steckmodul wird im Bereich **MyController → E/A-Bus** der Geräteübersicht hinzugefügt. Für serielle Steckmodule wird der Knoten **SL2 (Serielle Leitung)** angezeigt. Für analoge Steckmodule wird direkt unterhalb der Steckmodulreferenz der Unterknoten **Analogeingänge** bzw.**Analogausgänge** angezeigt. Die nachstehenden Informationen über das ausgewählte Steckmodul werden im unteren mittleren Bereich des EcoStruxure Machine Expert - Basic-Fensters angezeigt. ● Informationen über den aktuellen Status des Steckmoduls. ● Für anwendungsspezifische Steckmodule: eine Liste der für das Steckmodul verfügbaren Projektvorlagen.

Ersetzen eines vorhandenen Steckmoduls

Um ein vorhandenes Steckmodul durch eine andere Referenz zu ersetzen, ziehen Sie das neue Steckmodul auf das zu ersetzende Steckmodul und legen es dort ab.

Daraufhin wird eine Meldung mit der Aufforderung zur Bestätigung des Vorgangs angezeigt. Klicken Sie auf **Ja**, um fortzufahren.

Entfernen eines Steckmoduls

Um ein Steckmodul zu entfernen, können Sie entweder auf das Steckmodul klicken und die **Entf**-Taste drücken, oder mit der rechten Maustaste auf das Steckmodul klicken und im daraufhin angezeigten Kontextmenü die Option **Entfernen** wählen.

Wenn das Steckmodul mindestens eine Adresse enthält, die in der Benutzerlogik eines Programms verwendet wird, werden Sie in einer Meldung zur Bestätigung des Vorgangs aufgefordert. Klicken Sie auf **Ja**, um fortzufahren.

Konfigurieren von Steckmodulen

Überblick

Für die Konfiguration von Steckmodulen sind folgende Möglichkeiten gegeben:

- Über die Registerkarte **Konfiguration**
- Über die Registerkarte **Programmierung**

Anzeigen von Konfigurationsdetails

Auf der Registerkarte **Konfiguration** können Sie Steckmodule konfigurieren.

Halten Sie sich an die nachstehend beschriebene Vorgehensweise zur Konfiguration der Digitaleingänge auf der Registerkarte **Konfiguration**:

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte **Konfiguration** aus.
2	Wählen Sie für analoge Steckmodule **Steckmodul 1** oder **Steckmodul 2** in der Geräteübersicht auf der linken Seite des EcoStruxure Machine Expert - Basic-Fensters aus. Klicken Sie dann auf den Unterknoten **Analogeingänge** bzw.**Analogausgänge**. Für serielle Steckmodule wählen Sie **SL2 (Serielle Leitung)** in der Geräteübersicht auf der linken Seite des EcoStruxure Machine Expert - Basic-Fensters aus. Daraufhin werden die Eigenschaften des ausgewählten Steckmoduls angezeigt.
3	Einzelheiten zur Konfiguration finden Sie unter Konfiguration von TMC2-Standard-Steckmodulen *(siehe Seite 19)* oder Konfiguration von anwendungsspezifischen TMC2-Steckmodulen *(siehe Seite 33)*.

Anzeigen von Programmierdetails

Auf der Registerkarte **Programmierung** können Sie alle programmierungsbezogenen Eigenschaften von analogen Steckmodulen konfigurieren, wie z. B. Symbole und Kommentare.

So zeigen Sie die Eigenschaften analoger Steckmodule auf der Registerkarte **Programmierung** an:

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte **Programmierung** aus.
2	Klicken Sie auf **Tools → E/A-Objekte → Analoeingänge** oder **Tools → E/A-Objekte → Analogausgänge** Im unteren mittleren Bereich des Fensters EcoStruxure Machine Expert - Basic-Fensters wird daraufhin eine Liste der E/A-Adressen angezeigt.
3	Durchlaufen Sie die Liste bis zu dem Adressbereich, der dem zu konfigurierenden Steckmodul entspricht. Es werden folgende Eigenschaften angezeigt: ● **Verwendet**: Gibt an, ob die Adresse im Programm verwendet wird. ● **Adresse**: Die Adresse des Analogeingangs bzw- -ausgangs. Detaillierte Informationen finden Sie unter E/A-Adressierung *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, – Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen)*. ● **Symbol**: Der Adresse zugeordnetes optionales Symbol. Doppelklicken Sie in die Spalte **Symbol** und geben Sie den Namen eines Symbols ein, das diesem Eingang zugeordnet werden soll. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte **Symbol** klicken und **Suchen und Ersetzen** auswählen, um Exemplare dieses Symbol in der Anwendung zu suchen und zu ersetzen. ● **Kommentar**: Der Adresse zugeordneter optionaler Kommentar. Doppelklicken Sie in die Spalte **Kommentar** und geben Sie einen Kommentar ein, der dieser Adresse zugeordnet werden soll.

Kapitel 2
Konfiguration von TMC2-Standard-Steckmodulen

Einführung

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der TMC2-Standard-Steckmodule beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2AI2	20
TMC2TI2	22
TMC2AQ2V	25
TMC2AQ2C	26
TMC2SL1	27

TMC2AI2

Einführung

Das TMC2AI2 ist ein Standard-Steckmodul, das mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingangskanälen mit 12-Bit-Auflösung ausgestattet ist.

Es gibt folgende Eingangstypen:

- 0 bis 10 V
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC2AI2 *(siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Hardwarehandbuch)*.

Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die Analogschaltung dadurch beschädigt werden.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung der Analogschaltung mit der Softwarekonfiguration für den Analogkanal kompatibel ist. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Konfiguration des Moduls

Für jeden Eingang können Sie Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet		TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.
Adresse		`%IW0.x0y`	-	Die Adresse des Eingangskanals, wobei gilt: *x* entspricht der Modulnummer und *y* der Kanalnummer.
Typ		**Nicht verwendet** **0-10 V** **0-20 mA** **4-20 mA**	**Nicht verwendet**	Wählen Sie den Modus für den Kanal aus.
Bereich		**Normal**	**Normal**	Gibt den Wertebereich eines Kanals an.
Min.	**0-10 V**	-32768 bis 32767	0	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
	0-20 mA		0	
	4-20 mA		4000	
Max.	**0-10 V**	-32768 bis 32767	10000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
	0-20 mA		20000	
	4-20 mA		20000	
Filter		0...100	0	Gibt den Filterwert an. Multiplizieren Sie dies mit dem Wert für **Filtereinheit**, um die Filterzeit zu erhalten.
Filtereinheit		100 ms	100 ms	Gibt die Zeiteinheit für den Filterwert an.
Einheiten		-	-	-

TMC2TI2

Einführung

Das TMC2TI2 ist ein Standard-Steckmodul, das mit 2 analogen Eingangskanälen mit 14-Bit-Auflösung ausgestattet ist.

Es gibt folgende Eingangstypen:

- Thermoelement K
- Thermoelement J
- Thermoelement R
- Thermoelement S
- Thermoelement B
- Thermoelement E
- Thermoelement T
- Thermoelement N
- Thermoelement C
- PT100
- PT1000
- NI100
- NI1000

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC2TI2 *(siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Hardwarehandbuch)*.

Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die Analogschaltung dadurch beschädigt werden.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung der Analogschaltung mit der Softwarekonfiguration für den Analogkanal kompatibel ist. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Konfiguration des Moduls

Für jeden Eingang können Sie Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet		TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.
Adresse		`%IW0.x0y`	-	Die Adresse des Eingangskanals, wobei gilt: *x* entspricht der Modulnummer und *y* der Kanalnummer.
Typ		**Thermoelement K** **Thermoelement J** **Thermoelement R** **Thermoelement S** **Thermoelement B** **Thermoelement E** **Thermoelement T** **Thermoelement N** **Thermoelement C** **PT100** **PT1000** **NI100** **NI1000**	**Thermoelement K**	Auswahl des Kanalmodus.
Bereich		**Normal** **Celsius (0,1 °C)** **Fahrenheit (0,1°F)** (außer Thermoelement B und C) **Fahrenheit (0,2°F)** (nur für Thermoelement B und C)	**Normal**	Auswahl der Temperatureinheiten für einen Kanal.
Min.	**Temperatur**	Siehe nachstehende Tabelle		Gibt den unteren Messgrenzwert an.
Max.	**Temperatur**	Siehe nachstehende Tabelle		Gibt den oberen Messgrenzwert an.
Filter		0...100	0	Gibt den Filterwert an. Multiplizieren Sie dies mit dem Wert für **Filtereinheit**, um die Filterzeit zu erhalten.
Filtereinheit		100 ms	100 ms	Gibt die Zeiteinheit für den Filterwert an.
Einheiten		Siehe nachstehende Tabelle		Zeigt die konfigurierte Temperatureinheit an.

Typ	Benutzerdefiniert		Celsius			Fahrenheit		
	Min.	Max.	Min.	Max.	Einheiten	Min.	Max.	Einheiten
Thermoelement K	-32768	32767	-2000	13000	0,1 °C	-3280	23720	0,1 °F
Thermoelement J	-32768	32767	-2000	10000	0,1 °C	-3280	18320	0,1 °F
Thermoelement R	-32768	32767	0	17600	0,1 °C	320	32000	0,1 °F
Thermoelement S	-32768	32767	0	17600	0,1 °C	320	32000	0,1 °F
Thermoelement B	-32768	32767	0	18200	0,1 °C	160	16540	0,2 °F
Thermoelement E	-32768	32767	-2000	8000	0,1 °C	-3280	14720	0,1 °F
Thermoelement T	-32768	32767	-2000	4000	0,1 °C	-3280	7520	0,1 °F
Thermoelement N	-32768	32767	-2000	13000	0,1 °C	-3280	23720	0,1 °F
Thermoelement C	-32768	32767	0	23150	0,1 °C	160	20995	0,2 °F
PT100	-32768	32767	-2000	8500	0,1 °C	-3280	15620	0,1 °F
PT1000	-32768	32767	-2000	6000	0,1 °C	-3280	11120	0,1 °F
NI100	-32768	32767	-600	1800	0,1 °C	-760	3560	0,1 °F
NI1000	-32768	32767	-600	1800	0,1 °C	-760	3560	0,1 °F

TMC2AQ2V

Einführung

Das TMC2AQ2V ist ein Standard-Steckmodul, das mit 2 analogen Spannungsausgangskanälen mit 12-Bit-Auflösung ausgestattet ist.

Es gibt folgende Ausgangstypen:

- 0...10 V

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC2AQ2V *(siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Hardwarehandbuch)*.

Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die Analogschaltung dadurch beschädigt werden.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung der Analogschaltung mit der Softwarekonfiguration für den Analogkanal kompatibel ist. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Konfiguration des Steckmoduls

Für jeden Ausgang können Sie Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet		TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.
Adresse		`%QW0.x0y`	-	Zeigt die Adresse des Ausgangskanals an. Dabei gilt: *x* entspricht der Steckmodulnummer und *y* der Kanalnummer.
Typ		**0 - 10 V**	**0 - 10 V**	Der Modus des Kanals.
Bereich		**Normal**	**Normal**	Gibt den Wertebereich eines Kanals an.
Min.	**0-10 V**	-32768 bis 32767	0	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
Max.	**0-10 V**	-32768 bis 32767	10000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
Fehlerausweichwert		**Min.**...**Max.**	0 (**Min.** wenn 0 nicht im Bereich liegt)	Gibt den Fehlerausweichwert für den Ausgangskanal an.
Einheiten		-	-	-

TMC2AQ2C

Einführung

Das TMC2AQ2C ist ein Standard-Steckmodul, das mit 2 analogen Stromausgangskanälen mit 12-Bit-Auflösung ausgestattet ist.

Es gibt folgende Ausgangstypen:

- 4 bis 20 mA

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC2AQ2C *(siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Hardwarehandbuch)*.

Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die Analogschaltung dadurch beschädigt werden.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung der Analogschaltung mit der Softwarekonfiguration für den Analogkanal kompatibel ist. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Konfiguration des Steckmoduls

Für jeden Ausgang können Sie Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet		TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.
Adresse		`%QW0.x0y`	-	Zeigt die Adresse des Ausgangskanals an. Dabei gilt: *x* entspricht der Steckmodulnummer und *y* der Kanalnummer.
Typ		**4 - 20 mA**	**4 - 20 mA**	Der Modus des Kanals.
Bereich		**Normal**	**Normal**	Gibt den Wertebereich eines Kanals an.
Min.	**4 - 20 mA**	-32768...32767	4000	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
Max.	**4 - 20 mA**	-32768...32767	20000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
Fehlerausweichwert		**Min.**...**Max.**	0 (**Min.** wenn 0 nicht im Bereich liegt)	Gibt den Fehlerausweichwert für den Ausgangskanal an.
Einheiten			-	-

TMC2SL1

Einführung

Das TMC2SL1 ist ein mit 1 seriellen Leitung ausgestattetes Standard-Steckmodul.

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC2SL1 *(siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Hardwarehandbuch)*.

Die serielle Leitung kann für eines der folgenden Protokolle konfiguriert werden:

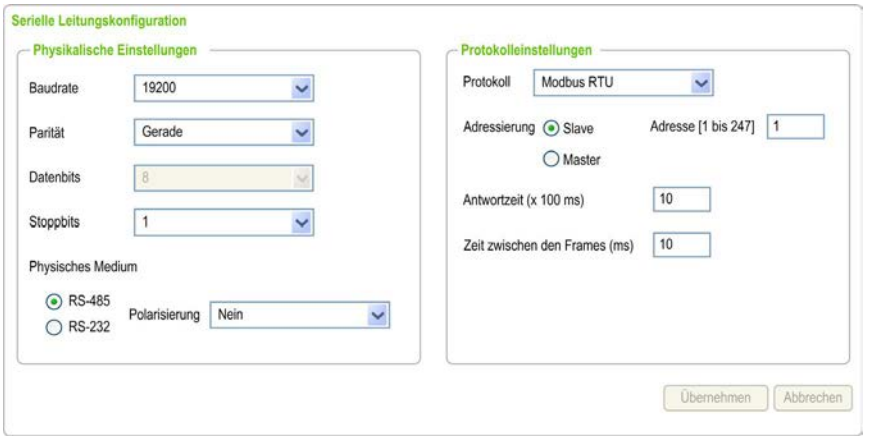
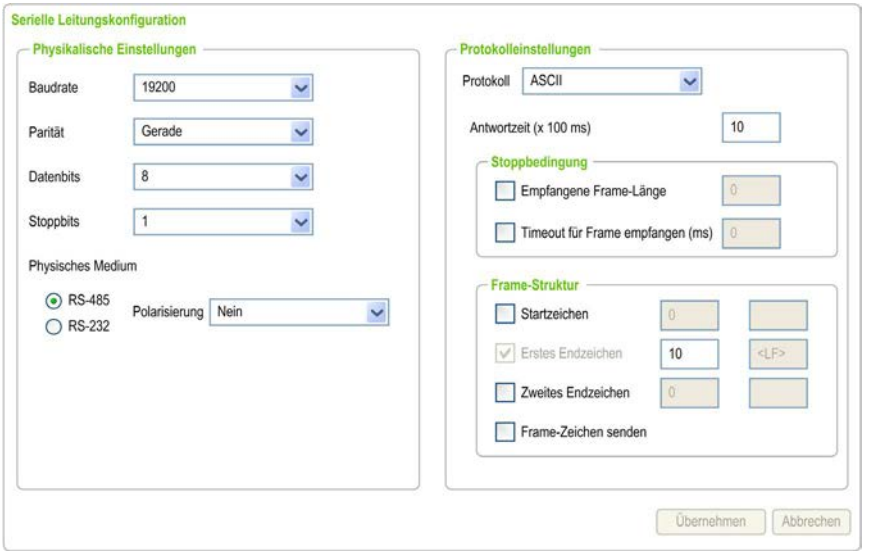
- Modbus RTU
- Modbus ASCII
- ASCII

Sie können sowohl die physischen als auch die Protokolleinstellungen für die serielle Leitung konfigurieren. Serielle Leitungen werden standardmäßig für das Modbus RTU-Protokoll konfiguriert.

HINWEIS: Sie können der Steuerung nur ein serielles Steckmodul hinzufügen.

Konfiguration der seriellen Leitung

In der nachstehenden Tabelle wird die Konfiguration der seriellen Leitung beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf den Knoten **SL2 (Serielle Leitung)** in der **Hardwareübersicht**, um die Eigenschaften der seriellen Leitung anzuzeigen. Diese Abbildung zeigt die Eigenschaften der seriellen Leitung für **Modbus RTU**- und **Modbus ASCII**-Protokolle:  Diese Abbildung zeigt die Eigenschaften der seriellen Leitung für **ASCII**-Protokolle: 

Schritt	Aktion
2	Bearbeiten Sie die Eigenschaften, um die serielle Leitung zu konfigurieren. Weitere Informationen über die Parameter zur Konfiguration der seriellen Leitung finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Parameter für die serielle Leitung beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Physikalische Einstellungen				
Baudrate	Ja	**1200** **2400** **4800** **9600** **19200** **38400** **57600** **115200**	**19200**	Ermöglicht die Auswahl der Datenübertragungsrate (Bits pro Sekunde) für das Modem in der Dropdown-Liste.
Parität	Ja	**Ohne** **Gerade** **Ungerade**	**Gerade**	Ermöglicht die Auswahl der Parität der übertragenen Daten für die Fehlererkennung. Die Parität ist eine Methode zur Fehlererkennung bei der Datenübertragung. Bei der Verwendung der Parität für einen seriellen Port wird mit jedem Datenzeichen ein zusätzliches Bit gesendet und so angeordnet, dass die Anzahl der Bits in jedem Zeichen immer gerade oder immer ungerade ist. Wenn ein Byte mit der falschen Anzahl von Bits empfangen wird, ist dieses Byte fehlerhaft. Wenn jedoch eine gerade Anzahl erkannter Fehler vorliegt, kann die Paritätsprüfung dennoch bestanden werden.
Datenbits	Ja (nur für das **ASCII**-Protokoll)	**7** **8**	**7** für Modbus ASCII, **8** für Modbus RTU	Ermöglicht Ihnen die Auswahl der Anzahl von Datenbits in der Dropdown-Liste. Die Anzahl der Datenbits in jedem Zeichen kann 7 (für echtes ASCII) oder 8 (für jede Art von Daten) sein, da 8 Datenbits einem Byte entsprechen. 8 Datenbits werden in nahezu allen Anwendungen verwendet.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Stoppbits	Ja	**1** **2**	**1**	Ermöglicht Ihnen die Auswahl der Anzahl von Stoppbits in der Dropdown-Liste. Ein Stoppbit ist ein Bit, das das Ende eines Datenbytes kennzeichnet. Für elektronische Geräte wird in der Regel 1 Stoppbit verwendet. Für langsame Geräte, wie z. B. elektromechanische Fernschreiber, werden 2 Stoppbits verwendet.
Physisches Medium	Ja	**RS485** True/False **RS232** True/False	**RS485** True	Ermöglicht Ihnen die Auswahl des physischen Mediums für die Kommunikation. Sie können entweder das Medium **RS485** oder das Medium **RS232** auswählen. Durch die Aktivierung eines Mediums wird das andere Medium deaktiviert. Bei der Kommunikation von Daten entspricht das physische Medium dem Übertragungspfad, über den ein Signal weitergeleitet wird. Es handelt sich hierbei um eine Schnittstelle für die Verbindung von Geräten mit der Steuerung.
Polarisierung	Ja	**Ja** **Nein**	**Nein**	Im Steckmodul sind Polarisierungswiderstände integriert. Legen Sie fest, ob Polarisierung aktiviert oder deaktiviert sein soll.
Protokolleinstellungen				
Protokoll	Ja	**Modbus RTU** **Modbus ASCII** **ASCII**	**Modbus RTU**	Ermöglicht die Auswahl des Übertragungsprotokolls in der Dropdown-Liste. Zu jedem ausgewählten Protokoll werden erweiterte Parameter angezeigt. Weiterführende Informationen sind den nachstehenden Abbildungen und Tabellen zu entnehmen.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Protokolleinstellungen für **Modbus RTU**- und **Modbus ASCII**-Protokolle:				
Adressierung	Ja	**Slave** **Master**	**Slave**	Ermöglicht die Auswahl des Adressierungsmodus. Sie müssen sich zwischen der **Slave**- und der **Master**-Adressierung entscheiden. Durch die Aktivierung eines Adressierungsmodus wird der andere deaktiviert.
Adresse [1...247]	Ja	1...247	1	Ermöglicht die Definition der Adresse des Slaves. **HINWEIS:** Dieses Feld wird nur zum Zweck der Adressierung des Slaves angezeigt. Für den Master wird dieses Feld nicht angezeigt.
Antwortzeit (x 100 ms)	Ja	10...255 ms	10	Ermöglicht die Definition der Antwortzeit des Protokolls bei Anfragen.
Zeit zwischen den Frames (ms)	Ja	3...255 ms	10	Ermöglicht die Definition der Zeit zwischen den Frames des Protokolls.
Protokolleinstellungen für das **ASCII**-Protokoll:				
Stoppbedingung				
Antwortzeit (x 100 ms)	Ja	1...255	10	Ermöglicht die Definition der Antwortzeit des Protokolls bei Anfragen.
Empfangene Frame-Länge	Ja	0...255	0	Ermöglicht die Definition der Frame-Länge für den Empfang.
Timeout für Frame empfangen (ms)	Ja	0...255	10	Ermöglicht die Definition eines Timeouts für den Frame-Empfang.
Frame-Struktur				
Startzeichen	Ja	0...255	58 (bei aktiviertem Kontrollkästchen)	Ermöglicht die Definition eines Startzeichens für den Frame.
Erstes Endzeichen	Ja	0...255	10 (bei aktiviertem Kontrollkästchen)	Ermöglicht die Angabe des ersten Endezeichens für den Frame.
Zweites Endzeichen	Ja	0...255	10 (bei aktiviertem Kontrollkästchen)	Ermöglicht die Definition des zweiten Endezeichens für den Frame.
Frame-Zeichen senden	Ja	True/False	False	Ermöglicht die Aktivierung oder Deaktivierung der Übertragung des ersten Endezeichens des Frames an das ASCII-Protokoll.

Kapitel 3
Konfiguration anwendungsspezifischer TMC2-Steckmodule

Einführung

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der anwendungsspezifischen TMC2-Steckmodule beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2HOIS01	34
TMC2PACK01	36
TMC2CONV01	38

TMC2HOIS01

Einführung

Das TMC2HOIS01 ist ein anwendungsspezifisches Steckmodul für Hebeanwendungen, das mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingangskanälen mit 12-Bit-Auflösung ausgestattet ist.

Es gibt folgende Eingangstypen:

- 0 bis 10 V
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC2HOIS01 *(siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Hardwarehandbuch)*.

Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die Analogschaltung dadurch beschädigt werden.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung der Analogschaltung mit der Softwarekonfiguration für den Analogkanal kompatibel ist. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Konfiguration des Moduls

Für jeden Eingang können Sie Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet		TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.
Adresse		`%IW0.x0y`	-	Die Adresse des Eingangskanals, wobei gilt: *x* entspricht der Modulnummer und *y* der Kanalnummer.
Typ		**Nicht verwendet** **0-10 V** **0-20 mA** **4-20 mA**	**Nicht verwendet**	Auswahl des Kanalmodus.
Bereich		**Benutzerdefiniert**	**Benutzerdefiniert**	Gibt den Wertebereich eines Kanals an.
Min.	**0-10 V**	-32768 bis 32767	0	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
	0-20 mA		0	
	4-20 mA		4000	
Max.	**0-10 V**	-32768 bis 32767	10000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
	0-20 mA		20000	
	4-20 mA		20000	
Filter		0...100	0	Gibt den Filterwert an. Multiplizieren Sie dies mit dem Wert für **Filtereinheit**, um die Filterzeit zu erhalten.
Filtereinheit		100 ms	100 ms	Gibt die Zeiteinheit für den Filterwert an.
Einheiten)		-	-	-

TMC2PACK01

Einführung

Das TMC2PACK01 ist ein anwendungsspezifisches Steckmodul für Verpackungsanwendungen, das mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingangskanälen mit 12-Bit-Auflösung ausgestattet ist.

Es gibt folgende Eingangstypen:

- 0 bis 10 V
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC2PACK01 *(siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Hardwarehandbuch)*.

Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die Analogschaltung dadurch beschädigt werden.

HINWEIS
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung der Analogschaltung mit der Softwarekonfiguration für den Analogkanal kompatibel ist. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Konfiguration des Moduls

Für jeden Eingang können Sie Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet		TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.
Adresse		`%IW0.x0y`	-	Die Adresse des Eingangskanals, wobei gilt: *x* entspricht der Modulnummer und *y* der Kanalnummer.
Typ		**Nicht verwendet** **0-10 V** **0-20 mA** **4-20 mA**	**Nicht verwendet**	Auswahl des Kanalmodus.
Bereich		**Benutzerdefiniert**	**Benutzerdefiniert**	Gibt den Wertebereich eines Kanals an.
Min.	**0-10 V**	-32768 bis 32767	0	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
	0-20 mA		0	
	4-20 mA		4000	
Max.	**0-10 V**	-32768 bis 32767	10000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
	0-20 mA		20000	
	4-20 mA		20000	
Filter (x 100 ms)		0...100	0	Gibt die Filterzeit (0...10 s) an.
Einheiten)		-	-	-

TMC2CONV01

Einführung

Das TMC2CONV01 ist ein anwendungsspezifisches Steckmodul für Förderanwendungen, das mit 1 seriellen Leitung ausgestattet ist.

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC2CONV01 *(siehe Modicon TMC2, Steckmodule, Hardwarehandbuch)*.

Die serielle Leitung kann für eines der folgenden Protokolle konfiguriert werden:

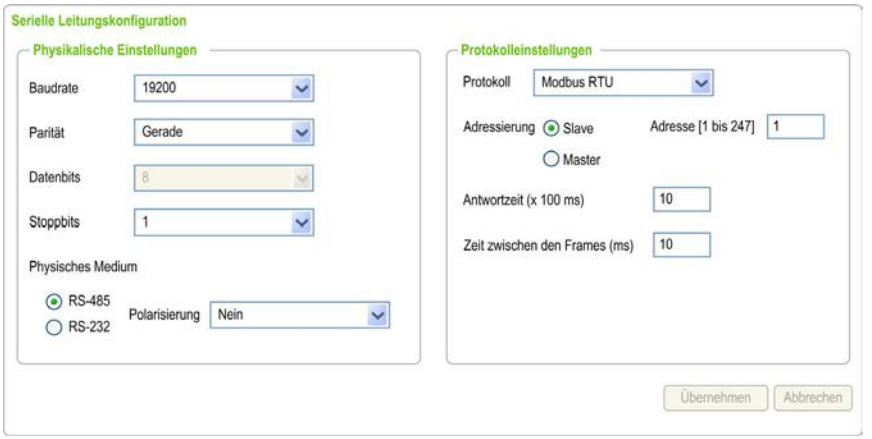
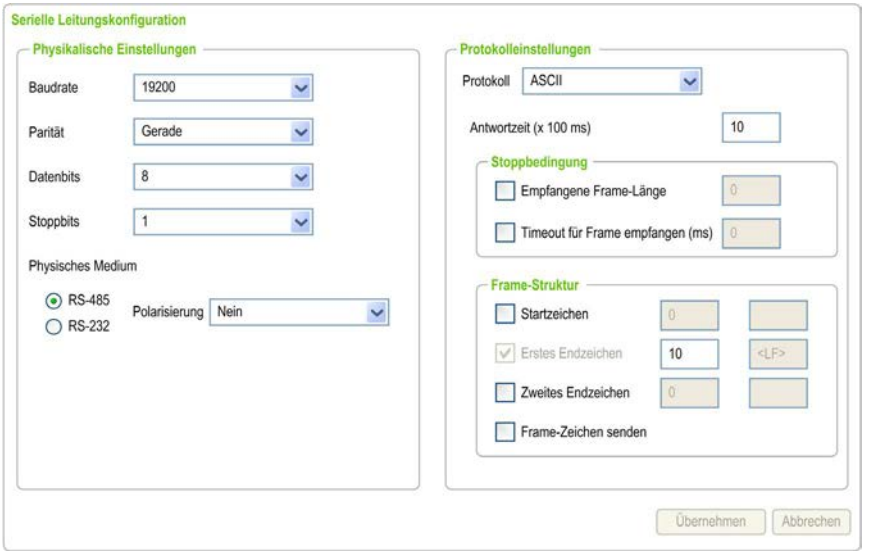
- Modbus RTU
- Modbus ASCII
- ASCII

Sie können sowohl die physischen als auch die Protokolleinstellungen für die serielle Leitung konfigurieren. Serielle Leitungen werden standardmäßig für das Modbus RTU-Protokoll konfiguriert.

HINWEIS: Sie können der Steuerung nur ein serielles Steckmodul hinzufügen.

Konfiguration der seriellen Leitung

In der nachstehenden Tabelle wird die Konfiguration der seriellen Leitung beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf den Knoten **SL2 (Serielle Leitung)** in der **Hardwareübersicht**, um die Eigenschaften der seriellen Leitung anzuzeigen. Diese Abbildung zeigt die Eigenschaften der seriellen Leitung für **Modbus RTU**- und **Modbus ASCII**-Protokolle:  Diese Abbildung zeigt die Eigenschaften der seriellen Leitung für **ASCII**-Protokolle: 

Schritt	Aktion
2	Bearbeiten Sie die Eigenschaften, um die serielle Leitung zu konfigurieren. Weitere Informationen über die Parameter zur Konfiguration der seriellen Leitung finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Parameter für die serielle Leitung beschrieben:

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Physikalische Einstellungen				
Baudrate	Ja	**1200** **2400** **4800** **9600** **19200** **38400** **57600** **115200**	**19200**	Ermöglicht die Auswahl der Datenübertragungsrate (Bits pro Sekunde) für das Modem in der Dropdown-Liste.
Parität	Ja	**Ohne** **Gerade** **Ungerade**	**Gerade**	Ermöglicht die Auswahl der Parität der übertragenen Daten für die Fehlererkennung. Die Parität ist eine Methode zur Fehlererkennung bei der Datenübertragung. Bei der Verwendung der Parität für einen seriellen Port wird mit jedem Datenzeichen ein zusätzliches Bit gesendet und so angeordnet, dass die Anzahl der Bits in jedem Zeichen immer gerade oder immer ungerade ist. Wenn ein Byte mit der falschen Anzahl von Bits empfangen wird, ist dieses Byte fehlerhaft. Wenn jedoch eine gerade Anzahl erkannter Fehler vorliegt, kann die Paritätsprüfung dennoch bestanden werden.
Datenbits	Ja (nur für das **ASCII**-Protokoll)	**7** **8**	**7** für Modbus ASCII, **8** für Modbus RTU	Ermöglicht Ihnen die Auswahl der Anzahl von Datenbits in der Dropdown-Liste. Die Anzahl der Datenbits in jedem Zeichen kann 7 (für echtes ASCII) oder 8 (für jede Art von Daten) sein, da 8 Datenbits einem Byte entsprechen. 8 Datenbits werden in nahezu allen Anwendungen verwendet.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Stoppbits	Ja	**1** **2**	**1**	Ermöglicht Ihnen die Auswahl der Anzahl von Stoppbits in der Dropdown-Liste. Ein Stoppbit ist ein Bit, das das Ende eines Datenbytes kennzeichnet. Für elektronische Geräte wird in der Regel 1 Stoppbit verwendet. Für langsame Geräte, wie z. B. elektromechanische Fernschreiber, werden 2 Stoppbits verwendet.
Physisches Medium	Ja	**RS485** True/False **RS232** True/False	**RS485** True	Ermöglicht Ihnen die Auswahl des physischen Mediums für die Kommunikation. Sie können entweder das Medium **RS485** oder das Medium **RS232** auswählen. Durch die Aktivierung eines Mediums wird das andere Medium deaktiviert. Bei der Kommunikation von Daten entspricht das physische Medium dem Übertragungspfad, über den ein Signal weitergeleitet wird. Es handelt sich hierbei um eine Schnittstelle für die Verbindung von Geräten mit der Steuerung.
Polarisierung	Ja	**Ja** **Nein**	**Nein**	Im Steckmodul sind Polarisierungswiderstände integriert. Legen Sie fest, ob Polarisierung aktiviert oder deaktiviert sein soll.
Protokolleinstellungen				
Protokoll	Ja	**Modbus RTU** **Modbus ASCII** **ASCII**	**Modbus RTU**	Ermöglicht die Auswahl des Übertragungsprotokolls in der Dropdown-Liste. Zu jedem ausgewählten Protokoll werden erweiterte Parameter angezeigt. Weiterführende Informationen sind den nachstehenden Abbildungen und Tabellen zu entnehmen.

Parameter	Veränderbar	Wert	Standardwert	Beschreibung
Protokolleinstellungen für **Modbus RTU**- und **Modbus ASCII**-Protokolle:				
Adressierung	Ja	**Slave** **Master**	**Slave**	Ermöglicht die Auswahl des Adressierungsmodus. Sie müssen sich zwischen der **Slave**- und der **Master**-Adressierung entscheiden. Durch die Aktivierung eines Adressierungsmodus wird der andere deaktiviert.
Adresse [1...247]	Ja	1...247	1	Ermöglicht die Definition der Adresse des Slaves. **HINWEIS:** Dieses Feld wird nur zum Zweck der Adressierung des Slaves angezeigt. Für den Master wird dieses Feld nicht angezeigt.
Antwortzeit (x 100 ms)	Ja	10...255 ms	10	Ermöglicht die Definition der Antwortzeit des Protokolls bei Anfragen.
Zeit zwischen den Frames (ms)	Ja	3...255 ms	10	Ermöglicht die Definition der Zeit zwischen den Frames des Protokolls.
Protokolleinstellungen für das **ASCII**-Protokoll:				
Stoppbedingung				
Antwortzeit (x 100 ms)	Ja	1...255	10	Ermöglicht die Definition der Antwortzeit des Protokolls bei Anfragen.
Empfangene Frame-Länge	Ja	0...255	0	Ermöglicht die Definition der Frame-Länge für den Empfang.
Timeout für Frame empfangen (ms)	Ja	0...255	10	Ermöglicht die Definition eines Timeouts für den Frame-Empfang.
Frame-Struktur				
Startzeichen	Ja	0...255	58 (bei aktiviertem Kontrollkästchen)	Ermöglicht die Definition eines Startzeichens für den Frame.
Erstes Endzeichen	Ja	0...255	10 (bei aktiviertem Kontrollkästchen)	Ermöglicht die Angabe des ersten Endezeichens für den Frame.
Zweites Endzeichen	Ja	0...255	10 (bei aktiviertem Kontrollkästchen)	Ermöglicht die Definition des zweiten Endezeichens für den Frame.
Frame-Zeichen senden	Ja	True/False	False	Ermöglicht die Aktivierung oder Deaktivierung der Übertragung des ersten Endezeichens des Frames an das ASCII-Protokoll.

Kapitel 4
Diagnose der analogen TMC2-Steckmodule

TMC2 Diagnose der analogen Steckmodule

Einführung

Für analoge Steckmodule wird der Betriebszustand jedes E/A-Kanals durch Objekte angegeben:

- %IWS0.x0y für Eingangskanal y des Steckmoduls x
- %QWS0.x0y für Ausgangskanal y des Steckmoduls x

Die Echtzeitwerte dieser Objekte können im Online-Modus mithilfe einer Animationstabelle *(siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch)* oder der Applikation gelesen werden.

Beschreibung des Eingangskanalstatus

Diese Tabelle beschreibt die möglichen Werte des %IWS-Eingangskanalstatusworts:

Byte-Wert	Beschreibung
0	Normal
1	Daten werden konvertiert
2	Initialisierung
3	Fehler in den Betriebseinstellungen des Eingangs oder Steckmodul ohne Eingang
4	Nicht definiert
5	Fehler in Verdrahtung (Obergrenze für Eingangsspannung/-strom überschritten)
6	Fehler in Verdrahtung (Untergrenze für Eingangsspannung/-strom unterschritten)
7	Fehler im nicht-flüchtigen Speicher
8...255	Nicht definiert

Beschreibung des Ausgangskanalstatus

Diese Tabelle beschreibt die möglichen Werte des %QWS-Ausgangskanalstatusworts:

Byte-Wert	Beschreibung
0	Normal
1	Nicht definiert
2	Initialisierung
3	Fehler in den Betriebseinstellungen des Ausgangs oder Steckmodul ohne Ausgang
4	Nicht definiert
5	Nicht definiert
6	Nicht definiert
7	Fehler im nicht-flüchtigen Speicher
8...255	Nicht definiert

Index

Symbols

%IWS Eingangskanalstatus, *43*
%QWS Ausgangskanalstatus, *43*

A

Allgemeine Informationen zur E/A-Konfiguration
    Allgemeine Verfahren, *12*
Analoge Steckmodule, *13*
Anwendungsspezifische Steckmodule
    TMC2HOIS01, *34*
    TMC2PACK01, *36*
Anwendungsspezifisches Steckmodul
    TMC2CONV01, *38*
Anzeigen
    Programmierdetails, *17*
Ausgnagskanalstatus (%QWS), *43*

B

Beschreibung
    Steckmodul, *13*

D

Diagnosebytes (%IWS, %QWS)), *43*

E

EcoStruxure Machine Expert - Basic
    Geräteübersicht, *14*
    Projekt, *14*
Eingangskanalstatus (%IWS), *43*
Entfernen eines Steckmoduls, *15*
Ersetzen
    eines Steckmoduls, *15*

F

Förderanwendungs-Steckmodul, *38*

G

Geräteübersicht, *14*

H

Hebeanwendungs-Steckmodul, *34*

K

Kommentare
    Anzeigen, *17*
Konfigurieren
    Steckmodule, *16*

M

Merkmale
    Steckmodul, *13*

P

Programmierdetails
    Anzeigen, *17*

S

Serielle Leitung
    Einführung, *27*, *38*
    Konfiguration, *28*, *39*
Serielle Steckmodule, *13*, *27*
SL-Steckmodule, *38*
Steckmodul
    Beschreibung, *13*
    Entfernen, *15*
    Ersetzen, *15*
    Hinzufügen zu einer EcoStruxure Machi-

ne Expert - Basic-Konfiguration, *14*
Konfigurieren, *16*
Merkmale, *13*
Symbole anzeigen, *17*

T

TMC2 Analoge -E/A-Module
TMC2AI2, *20*
TMC2HOIS01, *34*
TMC2 Analoge Steckmodule
Diagnose, *43*
TMC2-Steckmodule
Hinzufügen zu einer Konfiguration , *14*
TMC2AI2, *20*
TMC2Analoge -E/A-Module
TMC2AQ2C , *26*
TMC2AQ2V , *25*
TMC2PACK01, *36*
TMC2TI2 , *22*
TMC2AQ2C, *26*
TMC2AQ2V, *25*
TMC2CONV01, *38*
TMC2HOIS01, *34*
TMC2PACK01, *36*
TMC2SL1, *27*
TMC2TI2, *22*

V

Verpackungsanwendungs-Steckmodul, *36*

Modicon TMC2
Steckmodule
Hardwarehandbuch

12/2018

EIO0000003339.00

www.schneider-electric.com

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschlage sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür „wie besehen“ bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2018 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

	Sicherheitshinweise	5
	Über dieses Buch	7
Teil I	**TMC2 – Allgemeiner Überblick**	13
Kapitel 1	**TMC2 – Beschreibung**	15
	Allgemeine Beschreibung	15
Kapitel 2	**TMC2 – Installation**	17
2.1	TMC2 – Allgemeine Implementierungsregeln	18
	Umgebungskenndaten	19
	Zertifizierungen und Normen	20
2.2	TMC2 – Installation	21
	Anforderungen an Installation und Wartung	22
	TMC2 – Installation	25
2.3	TMC2 – Elektrische Anforderungen	31
	Best Practices für die Verdrahtung	32
	Erdung des M221-Systems	36
Teil II	**TMC2-Standard-Steckmodule**	41
Kapitel 3	**AnalogeTMC2AI2-Strom-/Spannungseingänge**	43
	TMC2AI2 – Beschreibung	44
	TMC2AI2 – Kenndaten	45
	TMC2AI2 – Verdrahtungsplan	47
Kapitel 4	**Analoge TMC2TI2-Temperatureingänge**	49
	TMC2TI2 – Beschreibung	50
	TMC2TI2 – Kenndaten	51
	TMC2TI2 – Verdrahtungsplan	54
Kapitel 5	**Analoge TMC2AQ2V-Spannungsausgänge**	55
	TMC2AQ2V – Beschreibung	56
	TMC2AQ2V – Kenndaten	57
	TMC2AQ2V – Verdrahtungsplan	59
Kapitel 6	**Analoge TMC2AQ2C-Stromausgänge**	61
	TMC2AQ2C – Beschreibung	62
	TMC2AQ2C – Kenndaten	63
	TMC2AQ2C – Verdrahtungsplan	65

Kapitel 7 TMC2SL1 Serial Line 67
TMC2SL1 – Beschreibung 68
TMC2SL1 – Kenndaten 69
TMC2SL1 – Verdrahtungsplan 71
Teil III Anwendungsspezifische TMC2-Steckmodule 73
Kapitel 8 TMC2HOIS01 Hoisting (Hebeanwendungen) 75
TMC2HOIS01 – Beschreibung 76
TMC2HOIS01 – Kenndaten 77
TMC2HOIS01 – Verdrahtungsplan 79
Kapitel 9 TMC2PACK01 Packaging (Verpackungsanwendungen) . 81
TMC2PACK01 – Beschreibung 82
TMC2PACK01 – Kenndaten 83
TMC2PACK01 – Verdrahtungsplan 85
Kapitel 10 TMC2CONV01 Conveying (Förderanwendungen) 87
TMC2CONV01 – Beschreibung 88
TMC2CONV01 – Kenndaten 89
TMC2CONV01 – Verdrahtungsplan 91
Glossar 93
Index 95

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

HINWEISE

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

⚠ GEFAHR

GEFAHR macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge hat.**

⚠ WARNUNG

WARNUNG macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann.**

⚠ VORSICHT

VORSICHT macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann.**

HINWEIS

HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

BITTE BEACHTEN

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs elektrischer Geräte und deren Installation verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

Über dieses Buch

Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

In diesem Handbuch wird die Hardware-Implementierung von TMC2 beschrieben. Das Handbuch enthält eine Beschreibung der Komponenten sowie alle relevanten Eigenschaften, Verdrahtungspläne und Installationsanweisungen für TMC2.

Gültigkeitsbereich

Die Informationen in diesem Handbuch beziehen sich **ausschließlich** auf TMC2-Produkte.

Dieses Dokument wurde für die Version EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.0 aktualisiert.

Informationen zur Produktkonformität sowie Umwelthinweise (RoHS, REACH, PEP, EOLI usw.) finden Sie unter *www.schneider-electric.com/green-premium*.

Die technischen Merkmale der hier beschriebenen Geräte sind auch online abrufbar. So greifen Sie auf diese Informationen online zu:

Schritt	Aktion
1	Gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric *www.schneider-electric.com*.
2	Geben Sie im Feld **Search** die Referenz eines Produkts oder den Namen einer Produktreihe ein. ● Die Referenz bzw. der Name der Produktreihe darf keine Leerstellen enthalten. ● Wenn Sie nach Informationen zu verschiedenen vergleichbaren Modulen suchen, können Sie Sternchen (*) verwenden.
3	Wenn Sie eine Referenz eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen für technische Produktdatenblätter (**Product Datasheets**) und klicken Sie auf die Referenz, über die Sie mehr erfahren möchten. Wenn Sie den Namen einer Produktreihe eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen **Product Ranges** und klicken Sie auf die Reihe, über die Sie mehr erfahren möchten.
4	Wenn mehrere Referenzen in den Suchergebnissen unter **Products** angezeigt werden, klicken Sie auf die gewünschte Referenz.
5	Je nach der Größe der Anzeige müssen Sie ggf. durch die technischen Daten scrollen, um sie vollständig einzusehen.
6	Um ein Datenblatt als PDF-Datei zu speichern oder zu drucken, klicken Sie auf **Download XXX product datasheet**.

Die in diesem Dokument vorgestellten Merkmale sollten denen entsprechen, die online angezeigt werden. Im Rahmen unserer Bemühungen um eine ständige Verbesserung werden Inhalte im Laufe der Zeit möglicherweise überarbeitet, um deren Verständlichkeit und Genauigkeit zu verbessern. Sollten Sie einen Unterschied zwischen den Informationen im Dokument und denen online feststellen, nutzen Sie die Online-Informationen als Referenz.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon TMC2-Steckmodule – Programmierhandbuch	*EIO0000003329 (ENG)* *EIO0000003330 (FRA)* *EIO0000003331 (GER)* *EIO0000003332 (SPA)* *EIO0000003333 (ITA)* *EIO0000003334 (CHS)* *EIO0000003335 (POR)* *EIO0000003336 (TUR)*
Modicon M221 Logic Controller - Hardwarehandbuch	*EIO0000003313 (ENG)* *EIO0000003314 (FRA)* *EIO0000003315 (GER)* *EIO0000003316 (SPA)* *EIO0000003317 (ITA)* *EIO0000003318 (CHS)* *EIO0000003319 (POR)* *EIO0000003320 (TUR)*

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website https://www.schneider-electric.com/en/download zum Download bereit.

Produktbezogene Informationen

⚠⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ GEFAHR

EXPLOSIONSGEFAHR

- Dieses Gerät ist ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Gefahrenbereichen der Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C und D zu verwenden.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit Klasse I, Division 2, beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie Geräte nur ab oder trennen Sie Anschlüsse von Geräten nur, wenn Sie das Gerät zuvor von der Stromversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.
- Verwenden Sie USB-Ports, sofern vorhanden, nur in nicht explosionsgefährdeten Bereichen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

STEUERUNGSAUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerungspfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.[1]
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“ sowie von NEMA ICS 7.1, „Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems“ oder den entsprechenden, vor Ort geltenden Vorschriften.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Terminologie gemäß den geltenden Standards

Die technischen Begriffe, Terminologien, Symbole und zugehörigen Beschreibungen, die in diesem Handbuch oder auf dem Produkt selbst verwendet werden, werden im Allgemeinen von den Begriffen oder Definitionen internationaler Standards abgeleitet.

Im Bereich der funktionalen Sicherheitssysteme, Antriebe und allgemeinen Automatisierungssysteme betrifft das unter anderem Begriffe wie *Sicherheit*, *Sicherheitsfunktion*, *Sicherer Zustand*, *Fehler*, *Fehlerreset/Zurücksetzen bei Fehler*, *Ausfall*, *Störung*, *Warnung/Warnmeldung*, *Fehlermeldung*, *gefährlich/gefahrbringend* usw.

Nachstehend einige der geltenden Standards:

Norm	Beschreibung
EN 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen.
ISO 13849-1:2008	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 61496-1:2013	Sicherheit von Maschinen: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen –Elektrische Ausrüstungen von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 1088:2008 ISO 14119:2013	Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
ISO 13850:2006	Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze
EN/IEC 62061:2005	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbar elektronischer Steuerungssysteme
IEC 61508-1:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsrelevanter elektrischer/elektronischer/programmierbar elektronischer Systeme: Anforderungen an Software
IEC 61784-3:2008	Industrielle Kommunikationsnetze – Profile – Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	EMV-Richtlinie (Elektromagnetische Verträglichkeit)
2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie

Darüber hinaus wurden einige der in diesem Dokument verwendeten Begriffe unter Umständen auch anderen Normen entnommen, u. a.:

Norm	Beschreibung
Normenreihe IEC 60034	Rotierende elektrische Geräte
Normenreihe IEC 61800	„Adjustable speed electrical power drive systems“: Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl
Normenreihe IEC 61158	Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbus für industrielle Steuerungssysteme

Bei einer Verwendung des Begriffs *Betriebsumgebung/Betriebsbereich* in Verbindung mit der Beschreibung bestimmter Gefahren und Risiken entspricht der Begriff der Definition von *Gefahrenbereich* oder *Gefahrenzone* in der *Maschinenrichtlinie* (*2006/42/EC*) der Norm *ISO 12100:2010*.

HINWEIS: Die vorherig erwähnten Standards können auf die spezifischen Produkte in der vorliegenden Dokumentation zutreffen oder nicht. Für weitere Informationen hinsichtlich individueller Standards, die auf hier beschriebene Produkte zutreffen, siehe die Eigenschaftstabellen der hier erwähnten Produkte.

Teil I
TMC2 – Allgemeiner Überblick

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
1	TMC2 – Beschreibung	15
2	TMC2 – Installation	17

Kapitel 1
TMC2 – Beschreibung

Allgemeine Beschreibung

Einführung

Die Steckmodule sind für den Anschluss an die Modicon TM221C Logic Controller-Baureihe konzipiert.

Merkmale der Steckmodule

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale der TMC2-Steckmodule beschrieben:

Referenz	Beschreibung
TMC2AI2 *(siehe Seite 43)*	TMC2-Steckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen (0...10 V, 0...20 mA, 4...20 mA), 12 Bit
TMC2TI2 *(siehe Seite 49)*	TMC2-Steckmodul mit 2 analogen Temperatureingängen (Thermoelement, RTD), 14 Bit
TMC2AQ2V *(siehe Seite 55)*	TMC2-Steckmodul mit 2 analogen Spannungsausgängen (0...10 V), 12 Bit
TMC2AQ2C *(siehe Seite 61)*	TMC2-Steckmodul mit 2 analogen Stromausgängen (4...20 mA), 12 Bit
TMC2SL1 *(siehe Seite 67)*	TMC2-Steckmodul mit 1 seriellen Leitung (RS232 oder RS485)
TMC2HOIS01 *(siehe Seite 75)*	TMC2-Anwendungssteckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen für Hebeanwendungen
TMC2PACK01 *(siehe Seite 81)*	TMC2-Anwendungssteckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen für Verpackung
TMC2CONV01 *(siehe Seite 87)*	TMC2-Anwendungssteckmodul mit 1 seriellen Leitung für Förderanwendungen

Kompatibilität mit Logiksteuerung

HINWEIS: Schlagen Sie weitere Informationen zur Kompatibilität der Steckmodule mit bestimmten Steuerungen im Hardwarehandbuch der jeweilige Steuerung nach.

Die folgende Tabelle gibt die Anzahl von TMC2-Steckmodulen an, die in einemModicon TM221C Logic Controller installiert werden können:

Referenz	Steckmodulplätze	Kombination kompatibler Steckmodule	
		TMC2AI2 TMC2TI2 TMC2AQ2V TMC2AQ2C TMC2HOIS01 TMC2PACK01	TMC2SL1 TMC2CONV01
TM221C16R TM221CE16R TM221C16T TM221CE16T TM221C24R TM221CE24R TM221C24T TM221CE24T	1	1	0
		0	1
TM221C40R TM221CE40R TM221C40T TM221CE40T	2 (1)	1	0
		0	1
		1	1
		2	0

(1) Einer Steuerung kann nur ein SL-Steckmodul (TMC2SL1, TMC2CONV01) hinzugefügt werden.

HINWEIS

ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG

- Stellen Sie sicher, dass alle nicht verwendeten Steckmodulfächer durch die zugehörige Abdeckung geschützt sind, bevor Sie die Steuerung unter Spannung setzen.
- Berühren Sie keinesfalls die Kontakte der Steckmodule.
- Fassen Sie Steckmodule stets nur am Gehäuse an.
- Ergreifen Sie die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen gegen elektrostatische Entladung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Kapitel 2
TMC2 – Installation

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
2.1	TMC2 – Allgemeine Implementierungsregeln	18
2.2	TMC2 – Installation	21
2.3	TMC2 – Elektrische Anforderungen	31

Abschnitt 2.1
TMC2 – Allgemeine Implementierungsregeln

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Umgebungskenndaten	19
Zertifizierungen und Normen	20

Umgebungskenndaten

TMC2

Die Umgebungskenndaten für TMC2-Steckmodule sind die gleichen wie für denModicon TM221C Logic Controller *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*.

Zertifizierungen und Normen

Einführung

Die M221 Logic Controller entsprechen den einschlägigen nationalen und internationalen Normen für elektronische industrielle Steuerungsgeräte:

- IEC/EN 61131-2
- UL 508

Die M221-Logic Controllers verfügen über folgende Konformitätszeichen:

- CE
- CSA (außer für TM221C•••U)
- EAC
- RCM
- UL
- cCSAus Gefahrenzone (außer für TM221C•••U)

Informationen zur Produktkonformität sowie Umwelthinweise (RoHS, REACH, PEP, EOLI usw.) finden Sie unter *www.schneider-electric.com/green-premium*.

Abschnitt 2.2
TMC2 – Installation

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Anforderungen an Installation und Wartung	22
TMC2 – Installation	25

Anforderungen an Installation und Wartung

Vor dem Start

Machen Sie sich mit diesem Kapitel vertraut, bevor Sie mit der Installation Ihres Systems beginnen.

Die Nutzung und Anwendung der enthaltenen Informationen setzt Fachkenntnisse in Bezug auf die Konzeption und Programmierung automatisierter Steuerungssysteme voraus. Nur Sie als Benutzer, Maschinenbauer oder -integrator sind mit allen Bedingungen und Faktoren vertraut, die bei der Installation, der Einrichtung, dem Betrieb und der Wartung der Maschine bzw. des Prozesses zum Tragen kommen. Demzufolge sind allein Sie in der Lage, die Automatisierungskomponenten und zugehörigen Betriebsmittel sowie die angemessenen Sicherheitsvorkehrungen und Verriegelungen zu identifizieren, die einen effektiven und störungsfreien Betrieb gewährleisten. Beachten Sie bei der Auswahl der Automatisierungs- und Steuerungskomponenten sowie aller zugehörigen Betriebsmittel und Software alle geltenden örtlichen, regionalen und landesspezifischen Normen und/oder Vorschriften.

Achten Sie dabei insbesondere auf die Konformität mit allen Sicherheitsvorgaben, elektrischen Anforderungen und normativen Standards, die bei der Verwendung dieser Komponenten auf Ihre Maschine oder Ihren Prozess zutreffen.

Trennen der Spannungsversorgung

Alle Optionen und Module sollten vor der Installation des Steuerungssystems auf einer Montageschiene, einer Montageplatte oder einer Schalttafel montiert und installiert werden. Entfernen Sie das Steuerungssystem vor der Demontage des Geräts von seiner Montageschiene, -platte oder -tafel.

⚠⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Wichtige Hinweise zur Programmierung

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Betriebsumgebung

Neben den **umgebungsspezifischen Kenndaten** finden Sie in den **produktspezifischen Informationen** am Anfang dieses Dokuments wichtige Hinweise zur Installation des Geräts an explosionsgefährdeten Standorten.

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC2-Steckmodul können Sie dem M221 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Wichtige Hinweise zur Installation

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Bei Gefahr für Personal und/oder Geräte sind geeignete Sicherheitssperren zu verwenden.
- Installieren und betreiben Sie dieses Gerät in einem Schaltschrank mit einer für den Einsatzort geeigneten Schutzart, der mit einer kodierten Sperre oder einem Verriegelungsmechanismus abgeschlossen werden kann.
- Verwenden Sie die Sensoren- und Aktorennetzteile ausschließlich zur Stromversorgung der an das Modul angeschlossenen Sensoren oder Aktoren.
- Netzleitung und Ausgangsschaltungen müssen gemäß lokalen und nationalen Vorschriften für den Nennstrom und die Nennspannung des jeweiligen Geräts verdrahtet und mit einer Sicherung abgesichert sein.
- Verwenden Sie dieses Gerät nicht für sicherheitskritische Maschinenfunktionen, sofern das Gerät nicht anderweitig explizit für einen Einsatz zur Funktionssicherheit ausgewiesen ist und allen geltenden Vorschriften und Normen entspricht.
- Dieses Gerät darf weder zerlegt noch repariert oder verändert werden.
- Verbinden Sie keine Drähte mit reservierten, ungenutzten Anschlüssen oder mit Anschlüssen, die alss No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Sicherungen des Typs JDYX2 oder JDYX8 sind UL-zertifiziert und CSA-zugelassen.

TMC2 – Installation

Wichtige Hinweise zur Installation

TMC2-Steckmodule wurden für den Betrieb in den gleichen Temperaturbereichen wie die Steuerungen entwickelt, einschließlich der Leistungsminderung für den Betrieb in einem erweiterten Temperaturbereich und Temperatureinschränkungen in Zusammenhang mit Montagepositionen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt zu Montageposition der Steuerung und Abstand *(siehe Modicon M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)*.

Installation

⚠⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG ODER LICHTBOGEN

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Tragen Sie beim Einsetzen oder Entnehmen der Steckmodule Schutzhandschuhe.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Dieses Gerät und jegliche zugehörigen Produkte dürfen nur mit der angegebenen Spannung betrieben werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

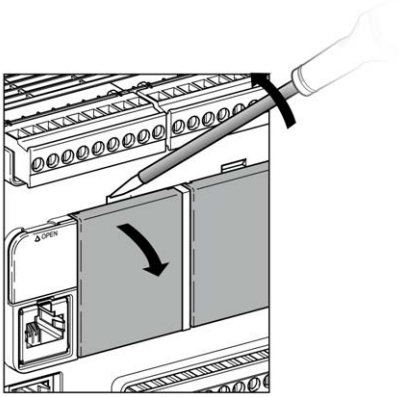
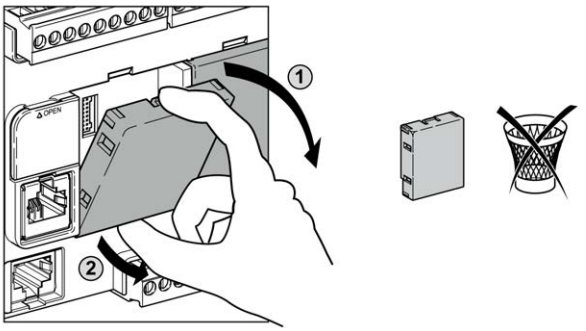
HINWEIS

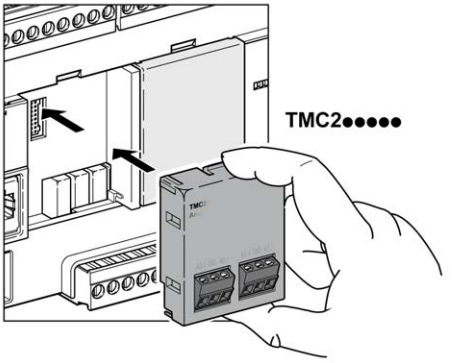
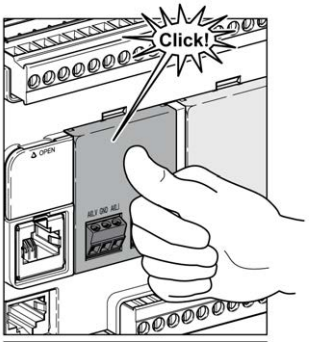
ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG

- Stellen Sie sicher, dass alle nicht verwendeten Steckmodulfächer durch die zugehörige Abdeckung geschützt sind, bevor Sie die Steuerung unter Spannung setzen.
- Berühren Sie keinesfalls die Kontakte der Steckmodule.
- Fassen Sie Steckmodule stets nur am Gehäuse an.
- Ergreifen Sie die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen gegen elektrostatische Entladung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Die folgende Tabelle beschreibt die verschiedenen Schritte zum Einbau von TMC2-Steckmodulen in der Steuerung:

Schritt	Aktion
1	Trennen Sie alle Geräte von der Spannungsversorgung, bevor Sie Abdeckungen entfernen oder ein Steckmodul einbauen.
2	Nehmen Sie das Steckmodul aus der Verpackung.
3	Drücken Sie Verschlussklemme an der Oberseite der Steckmodulabdeckung mit einem isolierten Schraubenzieher ein und ziehen Sie die Abdeckung vorsichtig hoch. 
4	Entfernen Sie die Steckplatzabdeckung mit der Hand von der Steuerung. **HINWEIS:** Bewahren Sie die Abdeckung in Reichweite auf, um sie für den Wiedereinbau parat zu haben. 

Schritt	Aktion
5	Platzieren Sie das Steckmodul in den Steckplatz an der Steuerung. 
6	Schieben Sie das Steckmodul in den Steckplatz, bis es einrastet. 

Ausbau

⚠⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG ODER LICHTBOGEN

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Tragen Sie beim Einsetzen oder Entnehmen der Steckmodule Schutzhandschuhe.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Dieses Gerät und jegliche zugehörigen Produkte dürfen nur mit der angegebenen Spannung betrieben werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

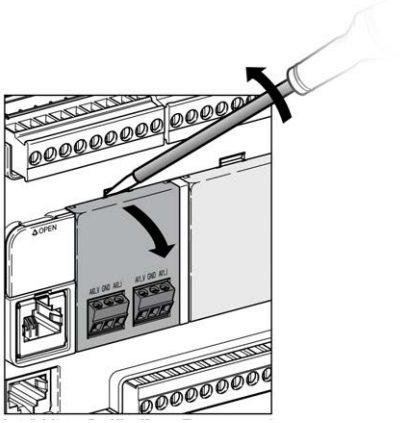
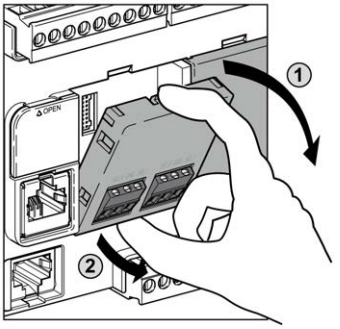
HINWEIS

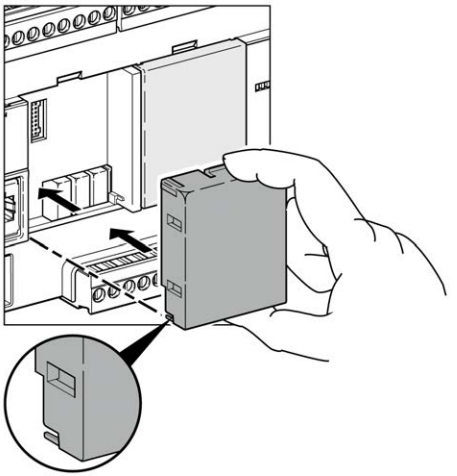
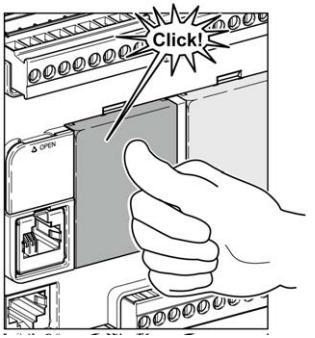
ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG

- Stellen Sie sicher, dass alle nicht verwendeten Steckmodulfächer durch die zugehörige Abdeckung geschützt sind, bevor Sie die Steuerung unter Spannung setzen.
- Berühren Sie keinesfalls die Kontakte der Steckmodule.
- Fassen Sie Steckmodule stets nur am Gehäuse an.
- Ergreifen Sie die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen gegen elektrostatische Entladung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Die folgende Tabelle beschreibt die verschiedenen Schritte zum Ausbau eines TMC2-Steckmoduls aus der Steuerung:

Schritt	Aktion
1	Trennen Sie alle Geräte von der Spannungsversorgung, einschließlich aller angeschlossenen Geräte, bevor Sie ein Steckmodul ausbauen.
2	Drücken Sie Verschlussklemme an der Oberseite des Steckmoduls mit einem isolierten Schraubenzieher ein und ziehen Sie das Steckmodul vorsichtig hoch. 
3	Entfernen Sie das Steckmodul mit der Hand aus der Steuerung. 

Schritt	Aktion
4	Platzieren Sie die Steckplatzbdeckung des Steckmoduls im Steckplatz an der Steuerung. 
5	Schieben Sie die Abdeckung in den Steckplatz, bis sie einrastet. 

Abschnitt 2.3
TMC2 – Elektrische Anforderungen

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Best Practices für die Verdrahtung	32
Erdung des M221-Systems	36

Best Practices für die Verdrahtung

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Verdrahtungsrichtlinien und entsprechenden Best Practices beschrieben, die bei Verwendung des M221 Logic Controller-Systems eingehalten werden sollten.

⚠⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

STEUERUNGSAUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerungspfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.[1]
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“ sowie von NEMA ICS 7.1, „Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems“ oder den entsprechenden, vor Ort geltenden Vorschriften.

Verdrahtungsrichtlinien

Bei der Verdrahtung des M221 Logic Controller-Systems gelten folgende Regeln:

- Die E/A- und die Kommunikationskabel müssen getrennt von den Stromkabeln verlegt werden. Verlegen Sie diese 2 Kabeltypen in separaten Kabelführungen.
- Stellen Sie sicher, dass die Betriebs- und Umgebungsbedingungen den vorgegebenen Kenndaten entsprechen.
- Verwenden Sie die richtige Kabelstärke für die jeweilige Spannung bzw. Stromstärke.
- Verwenden Sie Kupferleiter (zwingend).
- Verwenden Sie paarig verdrillte, geschirmte Kabel für analoge und/oder schnelle E/A.
- Verwenden Sie paarig verdrillte, geschirmte Kabel für Netzwerke und Feldbusse.

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/-ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten des Controllers bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie geschirmte Kabel für schnelle E/A-, analoge E/A- und Kommunikationssignale.
- Erden Sie die geschirmten Kabel für die Übertragung von analogen E/A-, schnellen E/A- und Kommunikationssignalen an einem Punkt[1].
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1]Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig, wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, deren Abmessungen eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter Erdung abgeschirmter Kabel *(siehe Seite 36)*.

HINWEIS: Die Oberflächentemperatur kann 60 °C (140 °F) überschreiten. Zur Gewährleistung der Konformität mit IEC 61010 müssen Sie die Primärverdrahtung (Leiter mit Verbindung zur Netzspannung) getrennt von der Sekundärverdrahtung (Kleinspannungsleiter ausgehend von zwischengeschalteten Spannungsquellen) verlegen. Sollte dies nicht möglich sein, ist eine doppelte Isolierung erforderlich, beispielsweise durch Kabelkanal- oder Kabelverstärkungen.

Die Anschlüsse der Steckmodule sind nicht abnehmbar.

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

Versuchen Sie keinesfalls, die Anschlüsse vom Steckmodul abzunehmen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Regeln für nicht abnehmbare Schraubklemmenleisten

Die folgende Tabelle gibt die Kabeltypen und Leitergrößen für nicht abnehmbare Schraubklemmenleisten**Abstand 3.81 mm (0.15 in.)** an:

mm / in. 9 / 0.35					
mm^2	0.14…1.5	0.14…1.5	0.25…1.5	0.25…0.5	2 x 0.5
AWG	*25…16*	*25…16*	*23...16*	*23...20*	*2 x 20*

Ø 2,5 mm (*0.1 in.*)	C	N•m	0.20
		lb-in	*1.77*

Die Verwendung von Kupferleitern ist zwingend.

⚠⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG AUFGRUND LOCKERER VERDRAHTUNG

Ziehen Sie die Anschlüsse in Übereinstimmung mit den angegebenen Anzugsmomenten fest.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 0,5 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (7 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm^2 (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Erdung des M221-Systems

Überblick

Zur Begrenzung der Folgen elektromagnetischer Störungen müssen die Signalübertragungskabel für die Kommunikation der schnellen E/A, der analogen E/A und des Feldbusses abgeschirmt werden.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie geschirmte Kabel für schnelle E/A-, analoge E/A- und Kommunikationssignale.
- Erden Sie die geschirmten Kabel für die Übertragung von analogen E/A-, schnellen E/A- und Kommunikationssignalen an einem Punkt.[1].
- Verlegen Sie Kommunikations- und E/A-Kabel von den Stromkabeln getrennt.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig, wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, deren Abmessungen eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

Die Verwendung geschirmter Kabel erfordert die Einhaltung der folgenden Verdrahtungsregeln:

- Für die Verbindungen mit der Schutzerde (PE) können Kabelkanäle oder Kabelrohre aus Metall für einen Teil der Schildlänge verwendet werden, sofern die Kontinuität der Masse nicht unterbrochen wird. Für die Funktionserde (FE) soll die Schirmung elektromagnetische Störungen abschwächen und muss deshalb über die gesamte Länge des Kabels ohne Unterbrechung fortlaufen. Wenn sowohl eine Funktions- als auch eine Schutzerde gewährleistet werden muss, was häufig bei Kommunikationskabeln der Fall ist, dann ist eine kontinuierliche, unterbrechungsfreie Kabelschirmung erforderlich.
- Sofern möglich, sind die Kabel zur Übertragung eines Signaltyps separat von den Übertragungskabeln anderer Signaltypen bzw. von den Stromkabeln zu verlegen.

Schutzerde (PE) des Baugruppenträgers

Die Schutzerde (PE) wird über einen hoch belastbaren Leiter an den leitfähigen Baugruppenträger angelegt, in der Regel über ein geflochtenes Kupferlitzenkabel mit der maximal zulässigen Kabelstärke.

Anschluss geschirmter Kabel

Die Signalübertragungskabel für die Kommunikation der schnellen E/A, der analogen E/A und des Feldbusses müssen geschirmt werden. Für die Schirmung ist eine sichere Erdung zu gewährleisten. Die Schirmung der schnellen und analogen E/A kann entweder mit der Funktionserde (FE) oder mit der Schutzerde (PE) des M221 Logic Controller verbunden werden. Die Schirme der Feldbus-Kommunikationskabel müssen mithilfe einer Verbindungsklammer mit der Schutzerde (PE) verbunden werden. Die Klammer ist dazu sicher an der leitfähigen Backplane der Installation anzubringen.

Die Schirmung der Modbus-Kabel muss mit der Schutzerde (PE) verbunden werden.

⚠⚠ GEFAHR

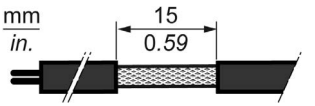
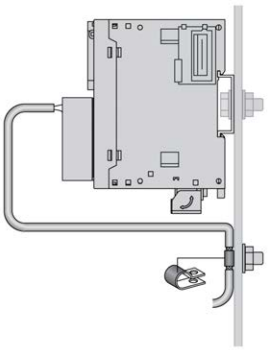
ELEKTRISCHER SCHLAG

Stellen Sie sicher, dass die Modbus-Kabel sicher mit der Schutzerde (PE) verbunden sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Anschluss der Kabelschirmung an die Schutzerde (PE)

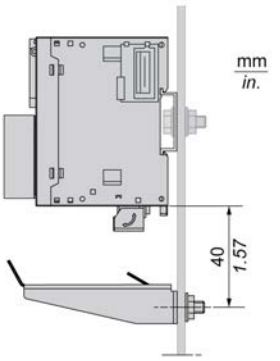
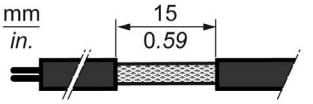
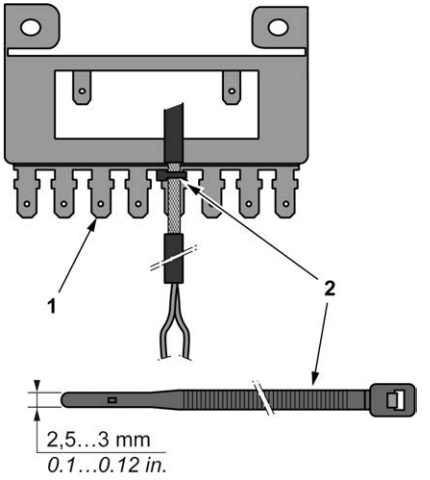
Gehen Sie vor wie folgt, um die Schirmung eines Kabels über eine Erdungsklemme zu erden:

Schritt	Beschreibung	
1	Manteln Sie die Schirmung über eine Länge von 15 mm (0.59 in.) ab.	
2	Befestigen Sie das Kabel am leitenden Baugruppenträger, indem Sie die Erdungsklemme am abgemantelten Teil der Schirmung so nah wie möglich an der M221 Logic Controller-Systembasis anbringen.	

HINWEIS: Die Schirmung muss sicher mit dem leitenden Baugruppenträger verklammert werden, damit ein guter Kontakt hergestellt wird.

Anschluss der Kabelschirmung an die Funktionserde (FE)

Gehen Sie vor wie folgt, um die Schirmung eines Kabels über eine Erdungsleiste anzuschließen:

Schritt	Beschreibung	
1	Montieren Sie die Erdungsleiste direkt am leitenden Baugruppenträger unter dem M221 Logic Controller-System (siehe Abbildung).	
2	Manteln Sie die Schirmung über eine Länge von 15 mm (0.59 in.) ab.	
3	Bringen Sie den Zungenkontakt **(1)** mittels einer Nylon-Befestigung **(2)**(Breite 2,5 – 3 mm (0.1 – 0.12 in.)) und unter Verwendung geeigneten Werkzeugs sicher an.	

HINWEIS: Verwenden Sie die TM2XMTGB-Erdungsleiste ausschließlich für FE-Verbindungen (Funktionserde).

⚠ WARNUNG

VERSEHENTLICHE TRENNUNG VON DER SCHUTZERDE (PE)

- Verwenden Sie die Erdungsplatte TM2XMTGB nicht zur Bereitstellung einer Schutzerde (PE).
- Verwenden Sie die TM2XMTGB-Erdungsplatte nur zur Bereitstellung einer Funktionserde (FE).

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Teil II
TMC2-Standard-Steckmodule

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
3	AnalogeTMC2AI2-Strom-/Spannungseingänge	43
4	Analoge TMC2TI2-Temperatureingänge	49
5	Analoge TMC2AQ2V-Spannungsausgänge	55
6	Analoge TMC2AQ2C-Stromausgänge	61
7	TMC2SL1 Serial Line	67

Kapitel 3
AnalogeTMC2AI2-Strom-/Spannungseingänge

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC2AI2-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2AI2 – Beschreibung	44
TMC2AI2 – Kenndaten	45
TMC2AI2 – Verdrahtungsplan	47

TMC2AI2 – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC2AI2 integriert:

- 2 Analogeingänge (Spannung oder Strom)
- Nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal		Wert	
	Signaltyp	Spannung	Strom
Anzahl Eingangskanäle		2	
Eingangsbereich		0...10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Verbindungstyp		3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste	
Gewicht		15 g (0.53 oz)	

TMC2AI2 – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC2AI2-Steckmoduls.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC2-Steckmodul können Sie dem M221 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC2AI2-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



Eingangskenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmoduleingangs:

Kenndaten		Wert	
	Signalart	Spannung	Strom
Nenneingangsbereich		0 bis 10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Eingangsimpedanz		> 1 MΩ	< 250 Ω
Abtastzeit		10 ms pro freigeschalteten Kanal	
Eingangstyp		Asymmetrisch	
Betriebsart		Selbstabtastung	
Konvertierungsmodus		SAR Typ	
Max. Genauigkeit bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)		±0,1 % des Vollausschlags	
Temperaturabweichung		±0,02 % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)	
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		±0,5 % des Vollausschlags	
Nicht-Linearität		±0,01 % des Vollausschlags	
Max. Eingangsabweichung		±1,0 % des Vollausschlags	
Digitale Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Eingangswert von LSB		2,44 mV (Bereich 0...10 VDC)	4,88 µA (Bereich 0...20 mA) 3,91 µA (Bereich 4...20 mA)
Datentyp im Anwendungsprogramm		Skalierbar von –32768 bis 32767	
Erkennung von Eingangsdaten außerhalb des gültigen Bereichs		Ja	
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	±4,0 % des maximalen Vollausschlags bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung	
	Kabeltyp und maximale Länge	Paarig verdrillt, geschirmt	
		< 30 m (98.4 ft)	
	Nebensprechen (Maximum)	1 LSB	
Potenzialtrennung zwischen Eingängen und interner Logik		nicht potenzialgetrennt	
Maximal dauerhaft zulässige Überlast (kein Schaden)		13 VDC	40 mA
Eingangsfilter		Softwarefilter: 0...10 s (in Schritten von 0,1 s)	

TMC2AI2 – Verdrahtungsplan

Einführung

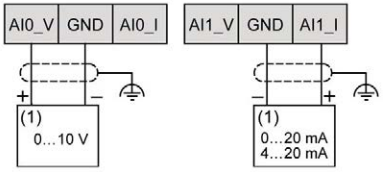
Dieses Steckmodul verfügt über eine nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste für die Verbindung der Eingänge.

Verdrahtung

Siehe Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 32)*

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von Spannungs- und Stromeingängen:



(1): Strom-/Spannungs-Analogausgangsgerät

HINWEIS: Jeder Eingang kann entweder mit einem Spannungs- oder mit einem Stromeingang verbunden werden.

Kapitel 4
Analoge TMC2TI2-Temperatureingänge

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC2TI2-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2TI2 – Beschreibung	50
TMC2TI2 – Kenndaten	51
TMC2TI2 – Verdrahtungsplan	54

TMC2TI2 – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC2TI2 integriert:

- 2 analoge Temperatureingänge (Thermoelement oder RTD)
- Nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal		Wert	
	Signaltyp	Thermoelement	3-Draht-RTD
Anzahl Eingangskanäle		2	
Eingangsbereich		Typ: K, J, R, S, B, E, T, N, C	typ: Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000
Auflösung		14 Bit	
Verbindungstyp		3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste	
Gewicht		15 g (0.53 oz)	

TMC2TI2 – Kenndaten

Einführung

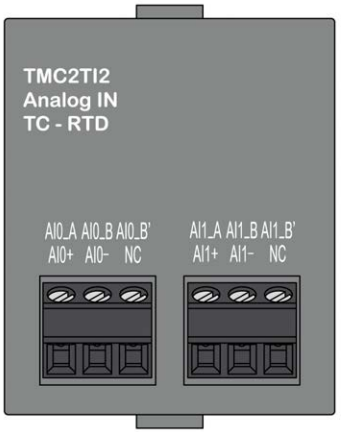
Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC2TI2-Steckmoduls.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC2-Steckmodul können Sie dem M221 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC2TI2-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



Eingangskenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmoduleingangs:

Kenndaten		Wert	
	Signalart	**Thermoelement**	**3-Draht-RTD**
Nenneingangsbereich		Thermoelement-Typ: **K:** –200...+1300 °C (–328...+2372 °F) **J:** –200...+1000 °C (–328...+1832 °F) **R:** 0...+1760 °C (+32...+3200 °F) **S:** 0...+1760 °C (+32...+3200 °F) **B:** 0...+1820 °C (+32...+3308 °F) **E:** –200...+800 °C (–328...+1472 °F) **T:** –200...+400 °C (–328...+752 °F) **N:** –200...+1300 °C (–328...+2372 °F) **C:** 0...+2315 °C (+32...+4199 °F)	RTD-Typ: **Pt100:** –200...+850 °C (–328...+1562 °F) **Pt1000:** –200...+600 °C (–328...+1112 °F) **Ni100:** –60...+180 °C (–76...+356 °F) **Ni1000:** –60...+180 °C (–76...+356 °F)
Eingangsimpedanz		> 1 MΩ	
Abtastzeit		125 ms pro freigeschalteten Kanal	250 ms pro freigeschalteten Kanal
Eingangstyp		Asymmetrisch	
Betriebsart		Selbstabtastung	
Konvertierungsmodus		SAR Typ	
Maximale Genauigkeit		**K, J, E, T, N:** ± 0,1 % des Vollausschlags bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F) ± 0,4 % des Vollausschlags bei Temperatur von < 0 °C (32 °F) **R, S:** ± 6 °C (10.8 °F) des Vollausschlags bei gemessenem Temperaturbereich: 0...200 °C (32...392 °F) **B:** Nicht angegeben **C:** ±0,1 % des Vollausschlags bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)	±0,1 % des Vollausschlags bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)

Kenndaten		Wert	
	Signalart	**Thermoelement**	**3-Draht-RTD**
Temperaturabweichung		±0,02 % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)	
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		±0,5 % des Vollausschlags	
Nicht-Linearität		±0,01 % des Vollausschlags	
Max. Eingangsabweichung		±1,0 % des Vollausschlags	
Digitale Auflösung		Thermoelement-Typ: **K:** 15000 Schritte **J:** 12000 Schritte **R:** 17600 Schritte **S:** 17600 Schritte **B:** 18200 Schritte **E:** 10000 Schritte **T:** 6000 Schritte **N:** 15000 Schritte **C:** 23150 Schritte	RTD-Typ: **Pt100:** 10500 Schritte **Pt1000:** 8000 Schritte **Ni100:** 2400 Schritte **Ni1000:** 2400 Schritte
Eingangswert von LSB		0,1 °C (0.18 °F)	
Datentyp im Anwendungsprogramm		Skalierbar von –32768 bis 32767	
Erkennung von Eingangsdaten außerhalb des gültigen Bereichs		Ja	
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	±4,0 % des maximalen Vollausschlags bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung	
	Kabeltyp und maximale Länge	Geschirmt	
		< 30 m (98.4 ft)	
	Nebensprechen (Maximum)	1 LSB	
Potenzialtrennung zwischen Eingängen und interner Logik		nicht potenzialgetrennt	
Maximal dauerhaft zulässige Überlast (kein Schaden)		13 VDC	40 mA
Eingangsfilter		Softwarefilter: 0...10 s (in Schritten von 0,1 s)	
Verhalten bei nicht angeschlossenem oder nicht funktionsfähigem Temperatursensor		Eingangswert = oberer Grenzwert	

TMC2TI2 – Verdrahtungsplan

Einführung

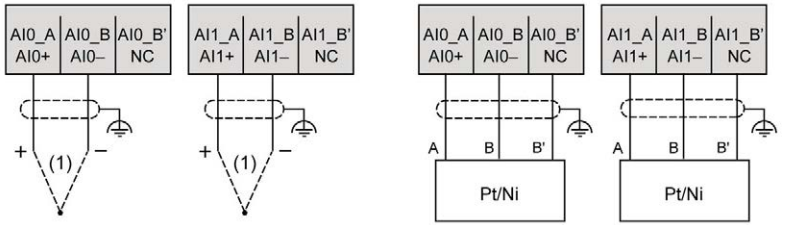
Dieses Steckmodul verfügt über eine nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste für die Verbindung der Eingänge.

Verdrahtung

Siehe Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 32)*

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von RTD- und Thermoelement-Sonden:



(1): Thermoelement

HINWEIS: Jeder Eingang kann entweder mit einer RTD- oder einer Thermoelement-Sonde verbunden werden.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Kapitel 5
Analoge TMC2AQ2V-Spannungsausgänge

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC2AQ2V-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2AQ2V – Beschreibung	56
TMC2AQ2V – Kenndaten	57
TMC2AQ2V – Verdrahtungsplan	59

TMC2AQ2V – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC2AQ2V integriert:

- 2 analoge Spannungsausgänge
- Nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal		Wert
	Signaltyp	Spannung
Anzahl Ausgangskanäle		2
Ausgangsbereich		0...10 VDC
Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)
Verbindungstyp		3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste
Gewicht		15 g (0.53 oz)

TMC2AQ2V – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC2AQ2V-Steckmoduls.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC2-Steckmodul können Sie dem M221 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC2AQ2V-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



Ausgangskenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmodulausgangs:

Kenndaten		**Wert**
	Signalart	**Spannung**
Nennausgangsbereich		0...10 VDC
Lastimpedanz		> 2 kΩ
Anwendungslasttyp		Ohmsche Last
Konvertierungszeit		20 ms
Übertragungszeit des Ausgangssystems insg.		40 ms
Max. Genauigkeit bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)		± 0,3 % des Vollausschlags
Temperaturabweichung		±0,02 % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		±0,4 % des Vollausschlags
Nicht-Linearität		±0,01 % des Vollausschlags
Überreichweite		0 %
Max. Ausgangsabweichung		±1,0 % des Vollausschlags (einschließlich Ausgangswelligkeit)
Digitale Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)
Ausgangswert von LSB		2,44 mV
Datentyp im Anwendungsprogramm		0...4095 skalierbar von –32768 bis 32767
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	±4,0 % des maximalen Vollausschlags bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung
	Kabeltyp und maximale Länge	Paarig verdrillt, geschirmt
		< 30 m (98.4 ft)
	Nebensprechen (Maximum)	1 LSB
Potenzialtrennung zwischen Ausgängen und interner Logik		nicht potenzialgetrennt

TMC2AQ2V – Verdrahtungsplan

Einführung

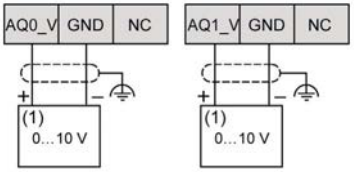
Dieses Steckmodul verfügt über eine nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste für die Verbindung der Ausgänge.

Verdrahtung

Siehe Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 32)*

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von Spannungsausgängen:



(1): Spannungs-Analogeingangsgerät

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Kapitel 6
Analoge TMC2AQ2C-Stromausgänge

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC2AQ2C-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2AQ2C – Beschreibung	62
TMC2AQ2C – Kenndaten	63
TMC2AQ2C – Verdrahtungsplan	65

TMC2AQ2C – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC2AQ2C integriert:

- 2 analoge Stromausgänge
- Nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal		Wert
	Signaltyp	Strom
Anzahl Ausgangskanäle		2
Ausgangsbereich		4...20 mA
Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)
Verbindungstyp		3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste
Gewicht		15 g (0.53 oz)

TMC2AQ2C – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC2AQ2C-Steckmoduls.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC2-Steckmodul können Sie dem M221 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC2AQ2C-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



Ausgangskenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmodulausgangs:

Kenndaten		**Wert**
	Signalart	**Strom**
Nennausgangsbereich		4...20 mA
Lastimpedanz		< 500 Ω
Anwendungslasttyp		Ohmsche Last
Konvertierungszeit		20 ms
Übertragungszeit des Ausgangssystems insg.		40 ms
Max. Genauigkeit bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)		± 0,3 % des Vollausschlags
Temperaturabweichung		±0,02 % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		±0,4 % des Vollausschlags
Nicht-Linearität		±0,01 % des Vollausschlags
Überreichweite		0 %
Max. Ausgangsabweichung		±1,0 % des Vollausschlags (einschließlich Ausgangswelligkeit)
Digitale Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)
Ausgangswert von LSB		3,91 µA
Datentyp im Anwendungsprogramm		0...4095 skalierbar von –32768 bis 32767
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	±4,0 % des maximalen Vollausschlags bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung
	Kabeltyp und maximale Länge	Paarig verdrillt, geschirmt
		< 30 m (98.4 ft)
	Nebensprechen (Maximum)	1 LSB
Potenzialtrennung zwischen Ausgängen und interner Logik		nicht potenzialgetrennt

TMC2AQ2C – Verdrahtungsplan

Einführung

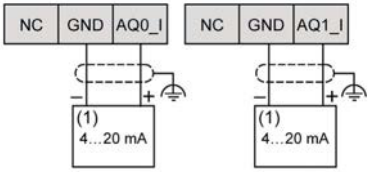
Dieses Steckmodul verfügt über eine nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste für die Verbindung der Ausgänge.

Verdrahtung

Siehe Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 32)*

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von Stromausgängen:



(1): Strom-Analogeingangsgerät

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Kapitel 7
TMC2SL1 Serial Line

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC2SL1-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2SL1 – Beschreibung	68
TMC2SL1 – Kenndaten	69
TMC2SL1 – Verdrahtungsplan	71

TMC2SL1 – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC2SL1 integriert:

- 1 serielle Leitung (RS232 oder RS485)
- Nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal	Wert	
Standard	**Serielle Leitung RS232**	**Serielle Leitung RS485**
Anzahl der Kanäle	1	
Verbindungstyp	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste	
Gewicht	15 g (0.53 oz)	

TMC2SL1 – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC2SL1-Steckmoduls.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC2-Steckmodul können Sie dem M221 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC2SL1-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



SL-Kenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten der seriellen Leitung des Steckmoduls:

Kenndaten		**Wert**	
Software-konfigurierbarer Standard		**RS232**	**RS485**
Baudrate		1200...115200 bps	
Drähte		Rx, Tx, Bezugspotential	DA, DB, Bezugspotential
Protokollauswahl		Software-programmierbar	
Leitungspolarisierung		–	Software-programmierbar
Leitungsendadapter in Steckmodul		Nein	
Kabel	Typ	Geschirmt	
	Länge	< 3 m (9.8 ft)	< 15 m (49.2 ft)
Potenzialtrennung zwischen Leitungen und interner Logik		nicht potenzialgetrennt	

TMC2SL1 – Verdrahtungsplan

Einführung

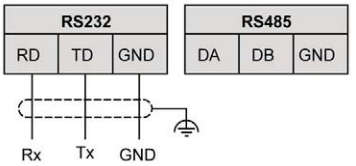
Dieses Steckmodul verfügt über eine nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste für die Verbindung der SL-Leiter.

Verdrahtung

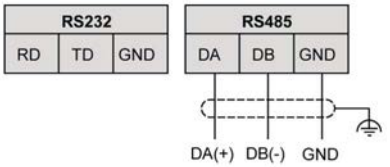
Siehe Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 32)*

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine serielle RS232-Verbindung:



Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine serielle RS485-Verbindung:



HINWEIS: An das Steckmodul kann nur 1 serielle Leitung (RS232 oder RS485) angeschlossen werden.

HINWEIS: Pro Logiksteuerung wird jeweils nur 1 TMC2SL1-Steckmodul verwaltet.

Teil III
Anwendungsspezifische TMC2-Steckmodule

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
8	TMC2HOIS01 Hoisting (Hebeanwendungen)	75
9	TMC2PACK01 Packaging (Verpackungsanwendungen)	81
10	TMC2CONV01 Conveying (Förderanwendungen)	87

Kapitel 8
TMC2HOIS01 Hoisting (Hebeanwendungen)

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC2HOIS01-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2HOIS01 – Beschreibung	76
TMC2HOIS01 – Kenndaten	77
TMC2HOIS01 – Verdrahtungsplan	79

TMC2HOIS01 – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC2HOIS01 integriert:

- 2 Analogeingänge (Spannung oder Strom) für Hebeanwendungen
- Nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal		Wert	
	Signaltyp	Spannung	Strom
Anzahl Eingangskanäle		2	
Eingangsbereich		0...10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Verbindungstyp		3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste	
Gewicht		15 g (0.53 oz)	

TMC2HOIS01 – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC2HOIS01-Steckmoduls.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC2-Steckmodul können Sie dem M221 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC2HOIS01-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



Eingangskenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmoduleingangs:

Kenndaten		Wert	
	Signalart	Spannung	Strom
Nenneingangsbereich		0 bis 10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Eingangsimpedanz		> 1 MΩ	< 250 Ω
Abtastzeit		10 ms pro freigeschalteten Kanal	
Eingangstyp		Asymmetrisch	
Betriebsart		Selbstabtastung	
Konvertierungsmodus		SAR Typ	
Max. Genauigkeit bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)		±0,1 % des Vollausschlags	
Temperaturabweichung		±0,02 % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)	
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		±0,5 % des Vollausschlags	
Nicht-Linearität		±0,01 % des Vollausschlags	
Max. Eingangsabweichung		±1,0 % des Vollausschlags	
Digitale Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Eingangswert von LSB		2,44 mV (Bereich 0...10 VDC)	4,88 µA (Bereich 0...20 mA) 3,91 µA (Bereich 4...20 mA)
Datentyp im Anwendungsprogramm		Skalierbar von –32768 bis 32767	
Erkennung von Eingangsdaten außerhalb des gültigen Bereichs		Ja	
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	±4,0 % des maximalen Vollausschlags bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung	
	Kabeltyp und maximale Länge	Paarig verdrillt, geschirmt	
		< 30 m (98.4 ft)	
	Nebensprechen (Maximum)	1 LSB	
Potenzialtrennung zwischen Eingängen und interner Logik		nicht potenzialgetrennt	
Maximal dauerhaft zulässige Überlast (kein Schaden)		13 VDC	40 mA
Eingangsfilter		Softwarefilter: 0...10 s (in Schritten von 0,1 s)	

TMC2HOIS01 – Verdrahtungsplan

Einführung

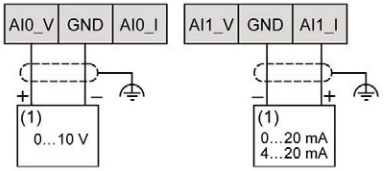
Dieses Steckmodul verfügt über eine nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste für die Verbindung der Eingänge.

Verdrahtung

Siehe Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 32)*

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von Spannungs- und Stromeingängen:



(1): Strom-/Spannungs-Analogausgangsgerät

HINWEIS: Jeder Eingang kann entweder mit einem Spannungs- oder mit einem Stromeingang verbunden werden.

Kapitel 9
TMC2PACK01 Packaging (Verpackungsanwendungen)

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC2PACK01-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2PACK01 – Beschreibung	82
TMC2PACK01 – Kenndaten	83
TMC2PACK01 – Verdrahtungsplan	85

TMC2PACK01 – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC2PACK01 integriert:

- 2 Analogeingänge (Spannung oder Strom) für Verpackungsanwendungen
- Nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal		Wert	
	Signaltyp	Spannung	Strom
Anzahl Eingangskanäle		2	
Eingangsbereich		0...10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Verbindungstyp		3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste	
Gewicht		15 g (0.53 oz)	

TMC2PACK01 – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC2PACK01-Steckmoduls.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC2-Steckmodul können Sie dem M221 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC2PACK01-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



Eingangskenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmoduleingangs:

Kenndaten		Wert	
	Signalart	Spannung	Strom
Nenneingangsbereich		0 bis 10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Eingangsimpedanz		> 1 MΩ	< 250 Ω
Abtastzeit		10 ms pro freigeschalteten Kanal	
Eingangstyp		Asymmetrisch	
Betriebsart		Selbstabtastung	
Konvertierungsmodus		SAR Typ	
Max. Genauigkeit bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)		±0,1 % des Vollausschlags	
Temperaturabweichung		±0,02 % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)	
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		±0,5 % des Vollausschlags	
Nicht-Linearität		±0,01 % des Vollausschlags	
Max. Eingangsabweichung		±1,0 % des Vollausschlags	
Digitale Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Eingangswert von LSB		2,44 mV (Bereich 0...10 VDC)	4,88 µA (Bereich 0...20 mA) 3,91 µA (Bereich 4...20 mA)
Datentyp im Anwendungsprogramm		Skalierbar von –32768 bis 32767	
Erkennung von Eingangsdaten außerhalb des gültigen Bereichs		Ja	
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	±4,0 % des maximalen Vollausschlags bei Anlegen einer EMV-Störaussendung an die Netz- und E/A-Verdrahtung	
	Kabeltyp und maximale Länge	Paarig verdrillt, geschirmt	
		< 30 m (98.4 ft)	
	Nebensprechen (Maximum)	1 LSB	
Potenzialtrennung zwischen Eingängen und interner Logik		nicht potenzialgetrennt	
Maximal dauerhaft zulässige Überlast (kein Schaden)		13 VDC	40 mA
Eingangsfilter		Softwarefilter: 0...10 s (in Schritten von 0,1 s)	

TMC2PACK01 – Verdrahtungsplan

Einführung

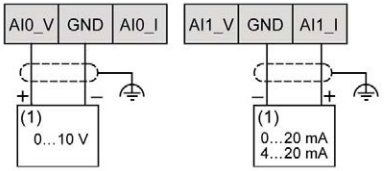
Dieses Steckmodul verfügt über eine nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste für die Verbindung der Eingänge.

Verdrahtung

Siehe Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 32)*

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von Spannungs- und Stromeingängen:



(1): Strom-/Spannungs-Analogausgangsgerät

HINWEIS: Jeder Eingang kann entweder mit einem Spannungs- oder mit einem Stromeingang verbunden werden.

Kapitel 10
TMC2CONV01 Conveying (Förderanwendungen)

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC2CONV01-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC2CONV01 – Beschreibung	88
TMC2CONV01 – Kenndaten	89
TMC2CONV01 – Verdrahtungsplan	91

TMC2CONV01 – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC2CONV01 integriert:

- 1 serielle Leitung (RS232 oder RS485) für Förderanwendungen
- Nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal	Wert	
Standard	**Serielle Leitung RS232**	**Serielle Leitung RS485**
Anzahl der Kanäle	1	
Verbindungstyp	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Schraubklemmenleiste	
Gewicht	15 g (0.53 oz)	

TMC2CONV01 – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC2CONV01-Steckmoduls.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC2-Steckmodul können Sie dem M221 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC2CONV01-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



SL-Kenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten der seriellen Leitung des Steckmoduls:

Kenndaten		**Wert**	
Software-konfigurierbarer Standard		**RS232**	**RS485**
Baudrate		1200...115200 bps	
Drähte		Rx, Tx, Bezugspotential	DA, DB, Bezugspotential
Protokollauswahl		Software-programmierbar	
Leitungspolarisierung		–	Software-programmierbar
Leitungsendadapter in Steckmodul		Nein	
Kabel	Typ	Geschirmt	
	Länge	< 3 m (9.8 ft)	< 15 m (49.2 ft)
Potenzialtrennung zwischen Leitungen und interner Logik		nicht potenzialgetrennt	

TMC2CONV01 – Verdrahtungsplan

Einführung

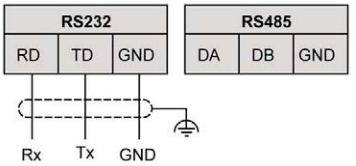
Dieses Steckmodul verfügt über eine nicht abnehmbare Schraubklemmenleiste für die Verbindung der SL-Leiter.

Verdrahtung

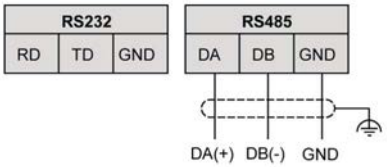
Siehe Best Practices für die Verdrahtung *(siehe Seite 32)*

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine serielle RS232-Verbindung:



Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine serielle RS485-Verbindung:



HINWEIS: An das Steckmodul kann nur 1 serielle Leitung (RS232 oder RS485) angeschlossen werden.

HINWEIS: Pro Logiksteuerung wird jeweils nur 1 TMC2CONV01-Steckmodul verwaltet.

Glossar

M

Modbus

Protokoll, das die Kommunikation zwischen mehreren Geräten ermöglicht, die alle mit demselben Netzwerk verbunden sind.

P

PE

(*Protective Earth: Schutzerde*) Gemeinsame Erdungsverbindung zur Vermeidung elektrischer Schläge durch den Anschluss aller frei liegenden leitenden Flächen an das Massepotential. Um einen Spannungsabfall zu vermeiden, ist in diesem Leiter kein Stromfluss zugelassen (in Nordamerika auch als *Schutzmasse* oder als Gerätemasseleiter im US-amerikanischen Stromcode bezeichnet).

Index

B

Beschreibung
    Steckmodul, *15*

E

Erdung, *36*

K

Kompatibilität
    Steckmodul, *16*

M

Merkmale
    Steckmodul, *15*

R

RS232, *67*
RS485, *67*

S

Steckmodul
    Beschreibung, *15*
    Kompatibilität, *16*
    Merkmale, *15*
    TMC2, *41*, *73*
    TMC2AI2, *43*
    TMC2AQ2C, *61*
    TMC2AQ2V, *55*
    TMC2CONV01, *87*
    TMC2HOIS01, *75*
    TMC2PACK01, *81*
    TMC2SL1, *67*
    TMC2TI2, *49*

T

TMC2
    Steckmodul, *41*, *73*
TMC2AI2
    Steckmodul, *43*
TMC2AQ2C
    Steckmodul, *61*
TMC2AQ2V
    Steckmodul, *55*
TMC2CONV01
    Steckmodul, *87*
TMC2HOIS01
    Steckmodul, *75*
TMC2PACK01
    Steckmodul, *81*
TMC2SL1
    Steckmodul, *67*
TMC2TI2
    Steckmodul, *49*

U

Umgebung, *19*

V

Verdrahtung, *32*

Z

Zertifizierungen und Normen, *20*