

# Modicon M241

## Logic Controller

### Benutzerhandbuch

02/2024



E100000004269-05

[www.se.com](http://www.se.com)

**Schneider**  
Electric



<b>1 Modicon M241 Logic Controller - Programmierhandbuch. . . . .</b>	<b>Teil I</b>
<b>2 Modicon M241 Logic Controller - Systemfunktionen und -variablen PLCSystem - Bibliothekshandbuch. . . . .</b>	<b>Teil II</b>
<b>3 Modicon M241 Logic Controller - Hochgeschwindigkeitszählung HSC - Bibliothekshandbuch. . . . .</b>	<b>Teil III</b>
<b>4 Modicon M241 LogicController - PTO/PWM Bibliothekshandbuch. . . . .</b>	<b>Teil IV</b>
<b>5 Modicon M241 LogicController- Hardwarehandbuch. . . . .</b>	<b>Teil V</b>
<b>6 Modicon TMC4 Steckmodule - Programmierhandbuch. . . . .</b>	<b>Teil VI</b>
<b>7 Modicon TMC4 Steckmodule - Hardwarehandbuch. . . . .</b>	<b>Teil VII</b>

# Modicon M241

## Logic Controller

### Programmierhandbuch

EIO0000003061.07  
12/2023



# 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, Spezialist 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.**

© 2023 – Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.



---

# Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise .....	7
Über das Handbuch .....	8
Informationen zum Modicon M241 Logic Controller .....	13
M241 Logic Controller – Beschreibung .....	13
Konfiguration der Steuerung .....	18
Konfiguration der Steuerung .....	18
Bibliotheken .....	20
Bibliotheken .....	20
Unterstützte Standarddatentypen .....	21
Unterstützte Standarddatentypen .....	21
Speicherorganisation .....	22
Organisation des Steuerungsspeichers .....	22
Aufbau des RAM-Speichers .....	23
Organisation des nicht-flüchtigen Speichers .....	25
Neuzuordnungstabelle .....	27
Tasks .....	30
Maximale Anzahl Tasks .....	30
Konfigurationsfenster der Tasks .....	31
Tasktypen .....	32
System- und Task-Watchdogs .....	35
Taskprioritäten .....	36
Standard-Taskkonfiguration .....	38
Steuerungszustände und Verhalten .....	39
Diagramm der Steuerungszustände .....	39
Beschreibung der Steuerungszustände .....	43
Zustandsübergänge und Systemereignisse .....	47
Steuerungszustände und Ausgangsverhalten .....	47
Befehlen von Zustandswechseln .....	50
Fehlererkennung, Fehlertypen und Fehlerhandhabung .....	59
Remanente Variablen .....	59
Geräte-Editor der Steuerung .....	61
Steuerungsparameter .....	61
Kommunikationseinstellungen .....	63
SPS-Einstellungen .....	64
Dienste .....	65
Ethernet-Dienste .....	66
Benutzerrechte .....	68
Konfiguration integrierter Ein- und Ausgänge .....	78
Konfiguration integrierter E/A .....	78
Konfiguration von Expertenfunktionen .....	83
Überblick über Expertenfunktionen .....	83
Zählfunktion .....	85
Integrierte Funktion „Impulsgeneratoren“ .....	87
Konfiguration von Steckmodulen .....	89
Konfiguration von TMC4-Steckmodulen .....	89
Konfiguration von Erweiterungsmodulen .....	90
Konfiguration der TM4/TM3/TM2-Erweiterungsmodule .....	90
TM3-E/A-Konfiguration – Allgemeine Beschreibung .....	91

TM3-E/A-Buskonfiguration .....	95
Optionale E/A-Erweiterungsmodule .....	96
Konfiguration der Ethernet-Verbindung .....	99
Ethernet-Funktionen, Funktionen und Dienste .....	99
Beschreibung .....	99
Konfiguration der IP-Adresse .....	101
Modbus TCP-Client/Server .....	105
Webserver .....	106
FTP-Server .....	117
FTP-Client .....	119
SNMP .....	119
Steuerung als Zielgerät in EtherNet/IP-Netzwerken .....	120
Steuerung als Slave-Gerät auf Modbus TCP .....	139
Änderung des Modbus TCP-Ports .....	143
Firewallkonfiguration .....	144
Einführung .....	144
Verfahren für dynamische Änderungen .....	146
Verhalten der Firewall .....	146
Skriptbefehle für die Firewall .....	148
Industrial Ethernet-Manager .....	152
Industrial Ethernet .....	152
DHCP-Server .....	156
Schneller Geräte austausch .....	157
Konfiguration der seriellen Leitung .....	158
Konfiguration der seriellen Leitung .....	158
Machine Expert-Netzwerkmanager .....	159
Modbus-Manager .....	160
ASCII-Manager .....	163
Modbus Serial-E/A-Scanner .....	165
Hinzufügen eines Geräts zum Modbus Serial-E/A-Scanner .....	167
ControlChannel: Aktivierung oder Deaktivierung eines Kommunikationskanals .....	173
Hinzufügen eines Modems zu einem Manager .....	174
CANopen-Konfiguration .....	175
Konfiguration der CANopen-Schnittstelle .....	175
J1939-Konfiguration .....	178
Konfiguration der J1939-Schnittstelle .....	178
Konfiguration des OPC UA-Servers .....	182
Überblick über den OPC UA-Server .....	182
Konfiguration des OPC UA-Servers .....	183
Konfiguration der OPC UA-Serversymbole .....	187
Leistung des OPC-UA-Servers .....	189
Post-Konfiguration .....	192
Beschreibung der Post-Konfiguration .....	192
Verwaltung der Post-Konfigurationsdatei .....	193
Beispiel einer Post-Konfiguration .....	195
Anschließen von Modicon M241 Logic Controller an einen PC .....	197
Verbinden der Steuerung mit einem PC .....	197
SD-Karte .....	200
Skriptdateien .....	200
SD-Kartenbefehle .....	200

---

Firmware-Verwaltung.....	207
Aktualisieren der Modicon M241 Logic Controller-Firmware .....	207
Aktualisierung der Firmware für TM3-Erweiterungsmodule.....	209
Kompatibilität .....	213
Software- und Firmwarekompatibilität.....	213
<b>Anhang .....</b>	<b>215</b>
Vorgehensweise zur Änderung der IP-Adresse der Steuerung .....	216
changeIPAddress: Ändern der IP-Adresse der Steuerung .....	216
Funktionen zum Abrufen/Einrichten der Konfiguration der seriellen Leitung in einem Anwenderprogramm .....	219
GetSerialConf: Abrufen der seriellen Leitungskonfiguration .....	219
SetSerialConf: Ändern der seriellen Leitungskonfiguration .....	220
SERIAL_CONF: Struktur des Datentyps für die serielle Leitungskonfiguration .....	222
SPS-Leistung .....	223
Verarbeitungsleistung.....	223
<b>Glossar .....</b>	<b>225</b>
<b>Index .....</b>	<b>236</b>



# 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.

# Über das Handbuch

## Inhalt des Dokuments

Dieses Dokument soll Sie bei Programmierung und Betrieb des Modicon M241 Logic Controller in Verbindung mit der Software EcoStruxure Machine Expert unterstützen.

**HINWEIS:** Lesen Sie sich dieses Dokument sowie alle weiterführenden Dokumente, Seite 8 sorgfältig durch, bevor Sie den Modicon M241 Logic Controller installieren, betreiben oder warten.

Benutzer des Modicon M241 Logic Controller sollten das gesamte Dokument durcharbeiten, um sicherzugehen, dass die Funktionen verstanden werden.

## Gültigkeit

Dieses Dokument wurde für die Version EcoStruxure™ Machine Expert V2.2 aktualisiert.

Die im vorliegenden Dokument sowie in den Dokumenten im Abschnitt „Weiterführende Dokumentation“ beschriebenen Merkmale sind ebenfalls online verfügbar. Um auf die Online-Informationen zuzugreifen, gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric [www.se.com/ww/en/download/](http://www.se.com/ww/en/download/).

Die im vorliegenden Dokument 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.

## Weiterführende Dokumente

Titel der Dokumentation	Referenznummer
EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch	EIO0000002854 (ENG)
	EIO0000002855 (FRE)
	EIO0000002856 (GER)
	EIO0000002858 (SPA)
	EIO0000002857 (ITA)
	EIO0000002859 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - Hardwarehandbuch	EIO0000003083 (ENG)
	EIO0000003084 (FRE)
	EIO0000003085 (GER)
	EIO0000003086 (SPA)
	EIO0000003087 (ITA)
	EIO0000003088 (CHS)
Modicon TM2 Konfiguration von Erweiterungsmodulen - Programmierhandbuch	EIO0000003432 (ENG)
	EIO0000003433 (FRE)
	EIO0000003434 (GER)
	EIO0000003435 (SPA)
	EIO0000003436 (ITA)
	EIO0000003437 (CHS)

Titel der Dokumentation	Referenznummer
Modicon TM3 Konfiguration von Erweiterungsmodulen – Programmierhandbuch	EIO0000003119 (ENG) EIO0000003120 (FRE) EIO0000003121 (GER) EIO0000003122 (SPA) EIO0000003123 (ITA) EIO0000003124 (CHS)
Modicon TM3-Buskoppler – Programmierhandbuch (EcoStruxure Machine Expert)	EIO0000003635 (ENG) EIO0000003636 (FRA) EIO0000003637 (GER) EIO0000003638 (SPA) EIO0000003639 (ITA) EIO0000003640 (CHS)
Modicon TM4 Erweiterungsmodule – Programmierhandbuch	EIO0000003149 (ENG) EIO0000003150 (FRE) EIO0000003151 (GER) EIO0000003152 (SPA) EIO0000003153 (ITA) EIO0000003154 (CHS)
Modicon TMC4 Steckmodule - Programmierhandbuch	EIO0000003107 (ENG) EIO0000003108 (FRE) EIO0000003109 (GER) EIO0000003110 (SPA) EIO0000003111 (ITA) EIO0000003112 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - PLCSystem-Bibliothekshandbuch	EIO0000003065 (ENG) EIO0000003066 (FRE) EIO0000003067 (GER) EIO0000003068 (SPA) EIO0000003069 (ITA) EIO0000003070 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - HSC-Bibliothekshandbuch	EIO0000003071 (ENG) EIO0000003072 (FRE) EIO0000003073 (GER) EIO0000003074 (SPA) EIO0000003075 (ITA) EIO0000003076 (CHS)

Titel der Dokumentation	Referenznummer
Modicon TM3 E/A-Expertenmodule - HSC-Bibliothekshandbuch	EIO0000003683 (ENG) EIO0000003684 (FRE) EIO0000003685 (GER) EIO0000003686 (SPA) EIO0000003687 (ITA) EIO0000003688 (CHS) EIO0000003689 (POR) EIO0000003690 (TUR)
Modicon M241 Logic Controller PTO/PWM - Bibliothekshandbuch	EIO0000003077 (ENG) EIO0000003078 (FRE) EIO0000003079 (GER) EIO0000003080 (SPA) EIO0000003081 (ITA) EIO0000003082 (CHS)
EcoStruxure Machine Expert - FtpRemoteFileHandling-Bibliothekshandbuch	EIO0000002779 (ENG) EIO0000002780 (FRE) EIO0000002781 (GER) EIO0000002783 (SPA) EIO0000002782 (ITA) EIO0000002784 (CHS)
EcoStruxure Machine Expert - SnmpManager-Bibliothekshandbuch	EIO0000002797 (ENG) EIO0000002798 (FRE) EIO0000002799 (GER) EIO0000002801 (SPA) EIO0000002800 (ITA) EIO0000002802 (CHS)
EcoStruxure Machine Expert - Verwalten eines Intervalls für zyklische Tasks - Toolbox_Advance-Bibliothekshandbuch	EIO0000000946 (ENG) EIO0000000947 (FRE) EIO0000000948 (GER) EIO0000000950 (SPA) EIO0000000949 (ITA) EIO0000000951 (CHS)
EcoStruxure Machine Expert - Modemfunktionen - Modem-Bibliothekshandbuch	EIO0000000552 (ENG)



## Produktinformationen

### ▲ WARNUNG

#### STEUERUNGS AUSFALL

- 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. <sup>1</sup>
- 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.**

<sup>1</sup> 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/Warmmeldung, 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 Leistungsantriebssysteme 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.

# Informationen zum Modicon M241 Logic Controller

## Einführung

Dieses Kapitel enthält Informationen über den Modicon M241 Logic Controller sowie Geräte, die mithilfe von EcoStruxure Machine Expert konfiguriert und programmiert werden können.

## M241 Logic Controller – Beschreibung

### Überblick

Der M241 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, die im EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch und im M241 Logic Controller, Programmierhandbuch, Seite 8 detailliert beschrieben wird.

### Programmiersprachen

Der M241 Logic Controller wird mithilfe der Software EcoStruxure Machine Expert konfiguriert und programmiert, die folgende Programmiersprachen nach IEC 61131-3 unterstützt:

- IL: Anweisungsliste (AWL)
- ST: Strukturierter Text
- FBD: Funktionsbausteindiagramm
- SFC: Ablaufsteuerung
- LD: Kontaktplan (KOP)

Die Software EcoStruxure Machine Expert kann ebenfalls zur Programmierung dieser Steuerungen in der Programmiersprache CFC (Continuous Function Chart) verwendet werden.

### Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung des M241 Logic Controller beträgt 24 VDC oder 100 bis 240 VAC.

### Echtzeituhr

Der M241 Logic Controller enthält ein RTC-System (Real Time Clock) (siehe Modicon M241 Logic Controller, Hardwarehandbuch).

## Run/Stop

Der M241 Logic Controller kann wie folgt bedient werden:

- Über einen physischen Run/Stop-Schalter.
- Durch einen Run/Stop-Vorgang über einen dedizierten Digitaleingang gemäß der Konfiguration in der Software. Weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration der Digitaleingänge, Seite 78.
- Über einen EcoStruxure Machine Expert-Softwarebefehl.

## Arbeitsspeicher

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Speichertypen beschrieben:

Speichertyp	Größe	Verwendet
RAM	64 MB	Zur Ausführung der Anwendung
Nicht-flüchtig	128 MB	Zur Speicherung des Programms und der Daten im Falle einer Spannungsunterbrechung

## 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

## Wechselspeicher

Die M241 Logic Controller verfügen über einen integrierten SD-Kartensteckplatz.

Die SD-Karte wird in erster Linie für Folgendes verwendet:

- Initialisierung der Steuerung mit einer neuen Anwendung
- Aktualisierung der Firmware der Steuerung und des Erweiterungsmoduls, Seite 207
- Anwendung von Post-Konfigurationsdateien auf die Steuerung, Seite 192
- Speicherung von Rezepturdateien
- Empfang von Datenprotokollierungsdateien
- Sicherung der Datenprotokollierungsdatei, Seite 27

## Interne Kommunikationsfunktionen

Je nach Steuerungsreferenz sind die folgenden Typen von Kommunikationsports verfügbar:

- CANopen-Master
- Ethernet
- USB Mini-B
- Serielle Leitung 1
- Serielle Leitung 2

## Erweiterungsmodul und Buskoppler – Kompatibilität

Weitere Informationen finden Sie in den Kompatibilitätstabellen im EcoStruxure Machine Expert - Kompatibilitäts- und Migrationshandbuch.

## M241 Logic Controller

Referenz	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Kommunikationsports	Klemmentyp	Spannungsversorgung
TM241C24R	6 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	6 Relaisausgänge (2 A) 4 schnelle Source-Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	100 bis 240 VAC
TM241CE24R	6 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	6 Relaisausgänge (2 A) 4 schnelle Source-Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	100 bis 240 VAC
TM241CEC24R	6 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	6 Relaisausgänge (2 A) 4 schnelle Source-Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 Ethernet-Port 1 CANopen-Master-Port 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	100 bis 240 VAC
TM241C24T	6 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 6 Standard-Transistorausgänge 4 Schnellausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CE24T	6 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 6 Standard-Transistorausgänge 4 Schnellausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CEC24T	6 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 6 Standard-Transistorausgänge 4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port 1 CANopen-Master-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC

Referenz	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Kommunikationsports	Klemmentyp	Spannungsversorgung
TM241C24U	6 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 6 Standard-Transistorausgänge 4 Schnellausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CE24U	6 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 6 Standard-Transistorausgänge 4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CEC24U	6 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 6 Standard-Transistorausgänge 4 Schnellausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port 1 CANopen-Master-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241C40R	16 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	12 Relaisausgänge (2 A) 4 schnelle Source-Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	100 bis 240 VAC
TM241CE40R	16 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	12 Relaisausgänge (2 A) 4 schnelle Source-Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	100 bis 240 VAC
TM241C40T	16 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 12 Standard-Transistorausgänge 4 Schnellausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CE40T	16 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 12 Standard-Transistorausgänge 4 Schnellausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241C40U	16 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 12 Standard-Transistorausgänge 4 Schnellausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CE40U	16 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 12 Standard-Transistorausgänge 4 Schnellausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC

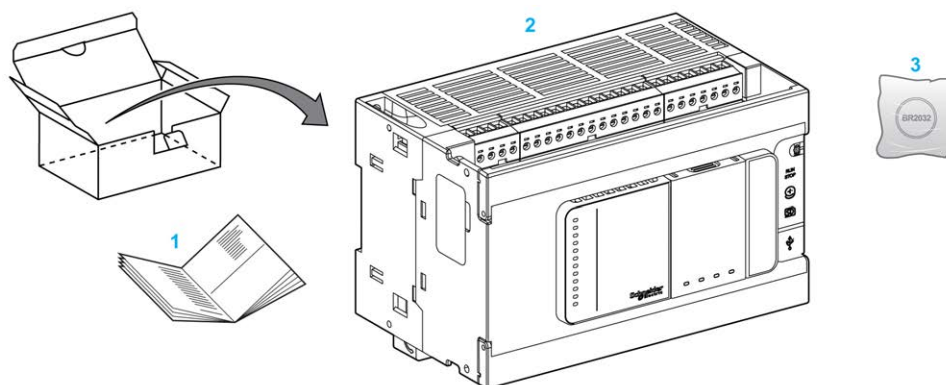
(1) Die Standardeingänge haben eine maximale Frequenz von 1 kHz.

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

(3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, als Reflexausgänge für die Zählfunktion (HSC) oder als schnelle Transistorausgänge für Impulsgeneratorfunktionen (FreqGen / PTO / PWM) verwendet werden.

## Lieferumfang

Die nachstehende Abbildung zeigt den Inhalt des Lieferpakets für einen M241 Logic Controller:



**1** M241 Logic Controller – Kurzanleitung

**2** M241 Logic Controller

**3** Lithium-Kohlenstoffmonofluorid-Batterie, Typ Panasonic BR2032

# Konfiguration der Steuerung

## Einführung

In diesem Kapitel wird die Standardkonfiguration eines Projekts beschrieben.

# Konfiguration der Steuerung

## Einführung

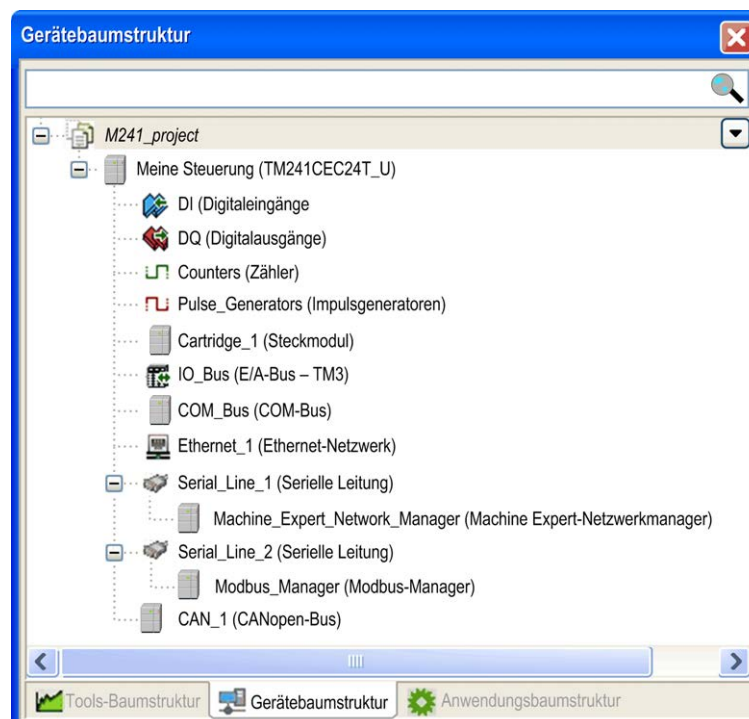
Legen Sie in der Software EcoStruxure Machine Expert zuerst ein neues Projekt an oder öffnen Sie ein bereits vorhandenes Projekt.

Im Programmierhandbuch für EcoStruxure Machine Expert finden Sie weitere Informationen zu folgenden Themen:

- Hinzufügen einer Steuerung zu einem Projekt
- Hinzufügen von Erweiterungsmodulen zu einer Steuerung
- Ersetzen einer vorhandenen Steuerung
- Konvertieren einer Steuerung in ein anderes, aber kompatibles Gerät

## Gerätebaumstruktur

Die **Gerätebaumstruktur** zeigt eine strukturierte Ansicht der Hardwarekonfiguration. Wenn Sie in Ihrem Projekt eine Steuerung hinzufügen, werden je nach den von der Steuerung bereitgestellten Funktionen in der **Gerätebaumstruktur** mehrere Knoten hinzugefügt.





Element	Ermöglicht die Konfiguration von...
<b>DI</b>	Integrierte Digitaleingänge des Logic Controller
<b>DQ</b>	Integrierte Digitalausgänge des Logic Controller
<b>Zähler</b>	Integrierte Zählfunktionen (HSC)
<b>Pulse_Generators</b>	Integrierte Impulsgeneratorfunktionen (PTO/PWM/FreqGen)
<b>Cartridge_x</b>	In den Logic Controller eingesetzte Steckmodule
<b>IO_Bus</b>	An den Logic Controller angeschlossene Erweiterungsmodule
<b>COM_Bus</b>	Kommunikationsbus des Logic Controller
<b>Ethernet_x</b>	Integrierte Schnittstellen für Ethernet-, serielle Leitungs- oder CANopen-Kommunikation  <b>HINWEIS:</b> Ethernet und CANopen sind nur für bestimmte Referenzen verfügbar.
<b>Serial_Line_x</b>	
<b>CAN_x</b>	

## Anwendungsbaumstruktur

In der **Anwendungsbaumstruktur** können Sie projektspezifische Anwendungen sowie globale Anwendungen, POU's und Tasks verwalten.

## Tools-Baumstruktur

In der **Tools-Baumstruktur** können Sie den HMI-Teil Ihres Projekts konfigurieren und Bibliotheken verwalten.

# Bibliotheken

## Einführung

In diesem Kapitel werden die Standardbibliotheken von Modicon M241 Logic Controller beschrieben.

# Bibliotheken

## Einführung

Bibliotheken stellen Funktionen, Funktionsbausteine, Datentypen und globale Variablen zur Verfügung, die zur Entwicklung Ihres Projekts genutzt werden können.

Der **Bibliotheksverwalter** von EcoStruxure Machine Expert zeigt Informationen zu den in Ihrem Projekt enthaltenen Bibliotheken an und ermöglicht die Installation neuer Bibliotheken. Weitere Informationen zum **Bibliotheksverwalter** finden Sie im Benutzerhandbuch zu Funktionen und Bibliotheken.

## Modicon M241 Logic Controller

Bei der Auswahl eines Modicon M241 Logic Controller für Ihre Anwendung lädt EcoStruxure Machine Expert automatisch folgende Bibliotheken:

Name der Bibliothek	Beschreibung
IoStandard	<b>CmpIoMgr</b> Konfigurationstypen, <b>ConfigAccess</b> , Parameter und Hilfsfunktionen: Verwaltet die E/A in der Anwendung.
Standard	Enthält alle Funktionen und Funktionsbausteine, die erforderlich sind, um Standard-POUs IEC61131-3-konform für ein IEC-Programmiersystem zu verwenden. Standard-POUs mit dem Projekt verknüpfen (standard.library).
Util	Analoge Überwachungen, BCD-Konvertierungen, Bit/Byte-Funktionen, Steuerungsdatentypen, Funktionsmanipulatoren, mathematische Funktionen und Signale.
PLCCommunication	<b>SysMem, Standard</b> . Diese Funktionen vereinfachen die Kommunikation zwischen spezifischen Geräten. Die meisten von ihnen sind speziell für den Modbus-Datenaustausch bestimmt. Die Verarbeitung der Kommunikationsfunktionen erfolgt asynchron zur Verarbeitung der Anwendungstask, durch die sie aufgerufen werden. (Siehe EcoStruxure Machine Expert, Modbus- und ASCII-Lese-/Schreibfunktionen, PLCCommunication-Bibliothekshandbuch).
M241 PLCSystem	Enthält Funktionen und Variablen, um Informationen abzurufen und Befehle an das Steuerungssystem zu senden. (Siehe Modicon M241 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch).
M241 HSC	Enthält Funktionen und Variablen für den Abruf von Informationen und die Ausgabe von Befehlen an die schnellen Ein-/Ausgänge des Modicon M241 Logic Controller. Diese Funktionsbausteine ermöglichen die Implementierung der HSC-Funktionen (Hochgeschwindigkeitszählfunktionen) an den Schnelleingängen/-ausgängen der Modicon M241 Logic Controller. (Siehe Modicon M241 Logic Controller, Hochgeschwindigkeitszählung, HSC-Bibliothekshandbuch).
M241 PTO/PWM	Enthält Funktionen und Variablen, um Informationen abzurufen und Befehle an die schnellen Ein-/Ausgänge des Modicon M241 Logic Controller zu senden. Diese Funktionsbausteine ermöglichen die Implementierung von PTO- (Impulsfolgenausgang) und PWM-Funktionen (Impulsbreitenmodulation) Funktionen an den Schnellausgängen der Modicon M241 Logic Controller. (Siehe Modicon M241 Logic Controller, PTO/PWM, Bibliothekshandbuch).
Neuzuordnungstabelle	Ermöglicht eine für den Austausch zwischen Modbus-Client und Steuerung optimierte Organisation der Daten, indem nicht aufeinander folgende Daten in aufeinander folgende Register umgruppiert werden. Siehe Neuzuordnungstabelle, Seite 27.

# Unterstützte Standarddatentypen

## Einführung

Dieses Kapitel führt die verschiedenen IEC-Datentypen an, die von der Steuerung unterstützt werden.

## Unterstützte Standarddatentypen

## Unterstützte Standarddatentypen

Die Steuerung unterstützt die folgenden IEC-Datentypen:

Datentyp	Unterer Grenzwert	Oberer Grenzwert	Informationsinhalt
BOOL	FALSE	TRUE	1 Bit
BYTE	0	255	8 Bit
WORD	0	65.535	16 Bit
DWORD	0	4.294.967.295	32 Bit
LWORD	0	$2^{64}-1$	64 Bit
SINT	-128	127	8 Bit
USINT	0	255	8 Bit
INT	-32.768	32.767	16 Bit
UINT	0	65.535	16 Bit
DINT	-2.147.483.648	2.147.483.647	32 Bit
UDINT	0	4.294.967.295	32 Bit
LINT	$-2^{63}$	$2^{63}-1$	64 Bit
ULINT	0	$2^{64}-1$	64 Bit
REAL	$1,175494351e-38$	$3,402823466e+38$	32 Bit
STRING	1 Zeichen	–	1 Zeichen = 1 Byte
WSTRING	1 Zeichen	–	1 Zeichen = 1 Wort
TIME	0	4294967295	32 Bit

Weitere Informationen zu ARRAY, LTIME, DATE, TIME, DATE\_AND\_TIME und TIME\_OF\_DAY, siehe das EcoStruxure Machine Expert- Programmierhandbuch.

# Speicherorganisation

## Einführung

Dieses Kapitel beschreibt die Speicherbelegungspläne und -größen für die verschiedenen Speicherbereiche im Modicon M241 Logic Controller. Diese Speicherbereiche dienen zur Speicherung von Benutzerprogrammlogik, Daten und Programmierbibliotheken.

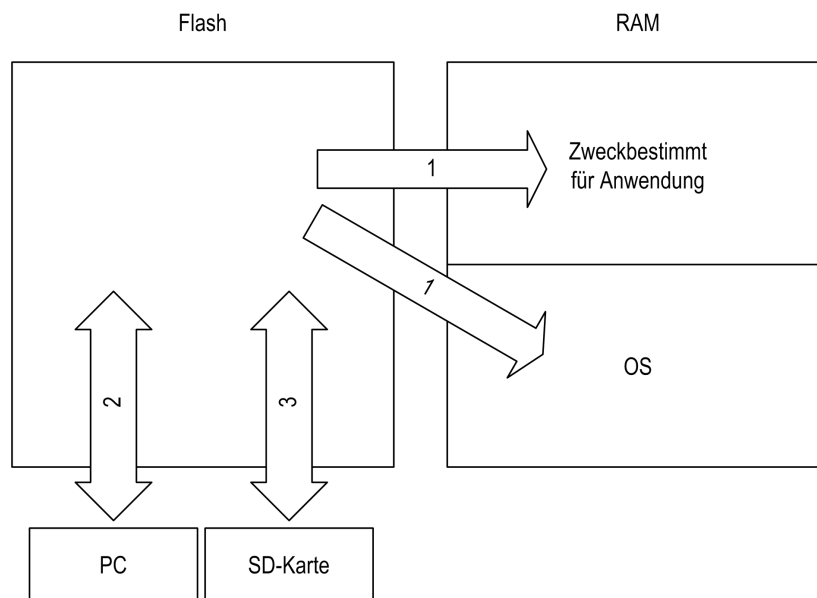
## Organisation des Steuerungsspeichers

### Einführung

Der Speicher der Steuerung besteht aus zwei Arten von physischem Speicher:

- Der nicht-flüchtige Speicher, Seite 25 enthält Dateien (Anwendung, Konfigurationsdateien usw.).
- Der Random Access Memory (RAM), Seite 23 wird zur Anwendungsausführung verwendet.

### Dateiübertragungen im Speicher



Element	SPS-Status	Dateiübertragungseignisse	Anschluss	Beschreibung
1	–	Wird automatisch beim Einschalten und Neustarten gestartet	Intern	Dateien werden vom nicht-flüchtigen Speicher in den RAM-Speicher übertragen. Der Inhalt des RAM-Speichers wird überschrieben.
2	Alle Zustände außer INVALID_OS <sup>(1)</sup>	Vom Benutzer gestartet	Ethernet- oder USB-Programmierport	Dateien können wie folgt übertragen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Webserver, Seite 106</li> <li>• FTP-Server, Seite 117</li> <li>• <b>Controller Assistant</b></li> <li>• EcoStruxure Machine Expert</li> </ul>
3	Alle Zustände	Wird automatisch über ein Skript (Datenübertragung) oder durch Aus- und anschließendes Wiedereinschalten (Klonen) initiiert, sofern eine SD-Karte eingesetzt ist.	SD-Karte	Hoch-/Herunterladen mit SD-Karte <sup>(1)</sup> .

**(1)** Wenn die Steuerung den Status INVALID\_OS aufweist, ist der einzige Speicher, auf den zugegriffen werden kann, die SD-Karte, und dieser Zugriff ist nur für Firmware-Upgrades möglich.

**HINWEIS:** Die Änderung von Dateien im nicht-flüchtigen Speicher hat keine Auswirkungen auf eine ausgeführte Anwendung. Alle Änderungen an Dateien im nicht-flüchtigen Speicher werden beim nächsten Neustart berücksichtigt.

## Aufbau des RAM-Speichers

### Einführung

In diesem Abschnitt wird die Größe des RAM (Random Access Memory) für verschiedene Bereiche des Modicon M241 Logic Controller beschrieben.

### Speicherzuordnung

Der RAM-Speicher umfasst 64 MB.

Der RAM-Speicher besteht aus zwei Bereichen:

- Reservierter Anwendungsspeicher
- Betriebssystem-Speicher

Diese Tabelle beschreibt den reservierten Anwendungsspeicher:

Bereich	Element
Systembereich	Im Systembereich zuordnungsbar Adressen %MW0...%MW59999
	System- und Diagnosevariablen, Seite 24 (%MW60000...%MW60199) Auf diesen Speicher kann nur über Modbus-Anfragen zugegriffen werden. Dabei muss es sich um schreibgeschützte Anfragen handeln.
	Dynamischer Speicherbereich: Neuzuordnungstabelle lesen, Seite 27 (%MW60200...%MW61999) Auf diesen Speicher kann nur über Modbus-Anfragen zugegriffen werden. Dabei muss es sich um schreibgeschützte Anfragen handeln.

Bereich	Element
	System- und Diagnosevariablen, Seite 24 (%MW62000...%MW62199) Auf diesen Speicher kann nur über Modbus-Anfragen zugegriffen werden. Dabei kann es sich um Anfragen mit Lese- und Schreibzugriff handeln.
	Dynamischer Speicherbereich: Neuordnungstabelle schreiben, Seite 27 (%MW62200...%MW63999) Auf diesen Speicher kann nur über Modbus-Anfragen zugegriffen werden. Dabei kann es sich um Anfragen mit Lese- und Schreibzugriff handeln.
	%MW64000...%MW65535 Reserviert
	Retain- und Persistent-Daten, Seite 25
Benutzerbereich	Symbole
	Variablen
	Anwendung
	Bibliotheken

Zum Anzeigen der Speicherzuordnung in EcoStruxure Machine Expert klicken Sie mit der rechten Maustaste auf Ihre Steuerung in der **Gerätebaumstruktur** und wählen Sie **Informationen zum Gerätespeicher**.

## System- und Diagnosevariablen

Variablen	Beschreibung
PLC_R	Struktur der schreibgeschützten Systemvariablen der Steuerung.
PLC_W	Struktur der Systemvariablen der Steuerung mit Lese-/Schreibzugriff.
ETH_R	Struktur der schreibgeschützten Ethernet-Systemvariablen.
ETH_W	Struktur der Ethernet-Systemvariablen mit Lese-/Schreibzugriff.
PROFIBUS_R	Struktur der schreibgeschützten PROFIBUS-DP-Systemvariablen.
SERIAL_R	Struktur der schreibgeschützten SL-Systemvariablen (serielle Leitungen).
SERIAL_W	Struktur der SL-Systemvariablen (serielle Leitungen) mit Lese-/Schreibzugriff.
TM3_MODULE_R	Struktur der schreibgeschützten Systemvariablen der TM3-Module.

Weitere Informationen zu System- und Diagnosevariablen finden Sie im *Modicon M241 Logic Controller Systemfunktionen und Variablen - PLC-System-Bibliothekshandbuch*.

## Speicheradressierung

In der folgenden Tabelle wird die Speicheradressierung für die Adressgrößen beschrieben: Double Word (%MD), Word (%MW), Byte (%MB) und Bit (%MX):

Doppelwörter	Wörter	Bytes	Bits		
%MD0	%MW0	%MB0	%MX0.7	...	%MX0.0
		%MB1	%MX1.7	...	%MX1.0

Doppelwörter	Wörter	Bytes	Bits		
	%MW1	%MB2	%MX2.7	...	%MX2.0
		%MB3	%MX3.7	...	%MX3.0
%MD1	%MW2	%MB4	%MX4.7	...	%MX4.0
		%MB5	%MX5.7	...	%MX5.0
	%MW3	%MB6	%MX6.7	...	%MX6.0
		%MB7	%MX7.7	...	%MX7.0
%MD2	%MW4	%MB8	%MX8.7	...	%MX8.0
	...	...	...	...	...
		...	...	...	...

Beispiel für die Überlappung von Speicherbereichen:

%MD0 enthält %MB0 (...). %MB3, %MW0 enthält %MB0 und %MB1, %MW1 enthält %MB2 und %MB3.

**HINWEIS:** Die Modbus-Kommunikation erfolgt asynchron zur Anwendung.

## Organisation des nicht-flüchtigen Speichers

### Einführung

Der nicht-flüchtige Speicher enthält das von der Steuerung verwendete Dateisystem.

### Dateityp

Der Modicon M241 Logic Controller verwaltet die folgenden Dateitypen:

Typ	Beschreibung
Boot-Anwendung	Diese Datei befindet sich im nicht-flüchtigen Speicher und enthält den kompilierten Binärcode der ausführbaren Anwendung. Bei jedem Neustart der Steuerung wird die ausführbare Anwendung aus der Boot-Anwendung extrahiert und in den Arbeitsspeicher der Steuerung kopiert <sup>(1)</sup> .
Anwendungsquelle	Quelldatei, die aus dem nicht-flüchtigen Speicher auf den PC hochgeladen werden kann, falls die Quelldatei nicht auf dem PC verfügbar ist <sup>(2)</sup> .
Post-Konfiguration	Datei mit Parametern in Bezug auf Ethernet, serielle Leitung und Firewall.  Die in der Datei definierten Parameter überschreiben bei jedem Neustart die Parameter in der Programmanwendung.
Datenprotokollierung	Dateien, in denen die Steuerung Ereignisse aufzeichnet, wie von der Anwendung vorgegeben.
HTML-Seite	HTML-Seiten, die vom Webserver für die in der Steuerung integrierte Website angezeigt werden.
Betriebssystem (OS)	Steuerungsfirmware, die in den nicht-flüchtigen Speicher geschrieben werden kann. Die Firmwaredatei wird beim nächsten Neustart der Steuerung angewendet.
Retain-Variable	Remanente Variablen
Persistente Retain-Variablen	
<p><b>(1):</b> Die Erzeugung einer Boot-Anwendung ist in EcoStruxure Machine Expert optional und richtet sich nach den Eigenschaften der Anwendung. Die Standardoption ist das Erzeugen der Boot-Anwendung beim Herunterladen. Wenn Sie eine Anwendung aus EcoStruxure Machine Expert auf die Steuerung herunterladen, übertragen Sie lediglich die binäre ausführbare Anwendung direkt in den Arbeitsspeicher.</p> <p><b>(2):</b> EcoStruxure Machine Expert unterstützt weder das Hochladen einer ausführbaren Anwendung noch das Hochladen einer Boot-Anwendung auf einen PC zum Zweck der Änderung. Programmänderungen müssen in der Anwendungsquelle vorgenommen werden. Wenn Sie die Anwendung herunterladen, haben Sie die Möglichkeit, die Quelldatei im nicht-flüchtigen Speicher zu speichern.</p>	

## Dateiorganisation

Diese Tabelle zeigt, wie die Dateien des nicht-flüchtigen Speichers organisiert sind:

Festplatte	Verzeichnis	Datei	Inhalt	Hoch- oder heruntergeladener Datentyp	
/sys	OS	M241M251FW1v_XX.YY <sup>(1)</sup>	Firmware von Core 1	Firmware	
		M241M251FW2v_XX.YY <sup>(1)</sup>	Firmware von Core 2		
		Version.ini	Steuerungsdatei für Firmwareversion		
	Web	Index.htm	HTML-Seiten, die vom Webserver für die in der Steuerung integrierte Website bereitgestellt werden.	Website	
		Conf.htm		–	
/usr	App	Application.app	Boot-Anwendung	Anwendung	
		Application.crc		–	
		Application.map		–	
		Archive.prj <sup>(2)</sup>	Anwendungsquelle	–	
		settings.conf <sup>(3)</sup>	OPC-UA-Konfiguration	Konfiguration	
		OpcUASymbolConf.map <sup>(3)</sup>	OPC-UA-Symbolkonfiguration	Konfiguration	
	Cfg	Machine.cfg <sup>(2)</sup>	Post-Konfigurationsdatei, Seite 192	Konfiguration	
		CodesysLateConf.cfg <sup>(2)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Name der aufzurufenden Anwendung</li> <li>Routing-Tabelle (main/sub net)</li> </ul>	Konfiguration	
	/usr	Log	UserDefinedLogName_1.log	Alle *.log-Dateien, die erstellt wurden unter Verwendung der Datenprotokollierungsfunktionen (siehe EcoStruxure Machine Expert - Datenprotokollierungsfunktionen - DataLogging-Bibliothekshandbuch). Sie müssen die Anzahl der insgesamt erstellten Dateien angeben sowie Namen und Inhalt jeder Protokolldatei.	Protokolldatei
			UserDefinedLogName_n.log		–
Rcp			Hauptverzeichnis für Rezeptur	–	
Syslog		crashC1.txt <sup>(2)</sup> crashC2.txt <sup>(2)</sup> crashBoot.txt <sup>(2)</sup>	Diese Datei enthält einen Datensatz mit Systemfehlern. Zur Verwendung durch den technischen Support von Schneider Electric.	Protokolldatei	
		PlcLog.txt <sup>(2)</sup>	Diese Datei enthält systemspezifische Ereignisdaten, die auch online in EcoStruxure Machine Expert sichtbar sind. Wählen Sie zur Anzeige die Registerkarte <b>Protokoll</b> im <b>Geräteeditor der Steuerung</b> , Seite 61 aus.	–	
		FwLog.txt	Diese Datei enthält einen Datensatz mit Systemfehlern. Zur Verwendung durch den technischen Support von Schneider Electric.	–	
/usr	Fdr/FDRS <sup>(4)</sup> nur für TM241CE•	Device1.prm	Parameterdateien, die das FDR-Client-Gerät 1 speichert	FDR, Seite 157	
/data	–	–	Retain-Daten und persistente Daten	–	
/sd0	–	–	SD-Karte. Entnehmbar	–	
	–	Benutzerdateien	–	–	
<p><b>(1):</b> v_XX.YY steht für die Version</p> <p><b>(2):</b> wenn vorhanden</p> <p><b>(3):</b> wenn OPC UA, Seite 183 konfiguriert ist</p> <p><b>(4):</b> Fdr/FDRS-Verzeichnis ist ausgeblendet</p>					

**HINWEIS:** Weitere Informationen zu Bibliotheken und verfügbaren Funktionsbausteinen finden Sie unter Bibliotheken, Seite 20.



## Dateiumleitung

Wenn durch System-, Programm- und bestimmte Benutzeraktivitäten bestimmte Dateitypen erstellt werden, prüft der M241 Logic Controller die Erweiterung der Dateien und verschiebt sie automatisch in einen entsprechenden Ordner im nicht-flüchtigen Speicher.

In der nachstehenden Tabelle werden die Dateitypen aufgeführt, die auf diese Art verschoben werden, sowie die entsprechenden Zielordner im nicht-flüchtigen Speicher:

Dateierweiterungen	Ordner im nicht-flüchtigen Speicher
*.app, *.ap_, *.err, *.crc, *.frc, *.prj	/usr/App
*.cfg, *.cf_	/usr/Cfg
*.log	/usr/Log
*.rcp, *.rsi	/usr/Rcp

## Sichern der Datenprotokolldateien

Datenprotokolldateien können groß werden und den Punkt erreichen, an dem sie den im Dateisystem verfügbaren Speicherplatz übersteigen. Aus diesem Grund sollten Sie eine Methode entwickeln, um Protokolldateien regelmäßig auf einer SD-Karte zu archivieren. So können Sie die Protokolldateien beispielsweise auf mehrere Dateien aufteilen, z. B. `LogMonth1`, `LogMonth2`, und die erste Datei mit dem Befehl **ExecuteScript** (see Modicon M241 Logic Controller, System Functions and Variables, PLCSystem Library Guide) auf eine SD-Karte kopieren. Anschließend könnten Sie sie dann aus dem internen Dateisystem entfernen, während in der zweiten Datei weitere Daten erfasst werden. Wenn Sie die Datenprotokolldatei so groß werden lassen, dass sie die Beschränkung der Dateigröße übersteigt, können Sie Daten verlieren.

### 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.**

## Neuzuordnungstabelle

### Einführung

Die **Neuzuordnungstabelle** ermöglicht eine für den Austausch zwischen Steuerung und anderen Geräten optimierte Organisation der Daten, indem nicht aufeinander folgende Daten in aufeinander folgende, lokalisierte Register umgruppiert werden, auf die über Modbus zugegriffen werden kann.

**HINWEIS:** Eine Neuzuordnungstabelle wird als Objekt betrachtet. Für eine gegebene Steuerung kann nur eine Neuzuordnungstabelle hinzugefügt werden.

## Beschreibung der Neuordnungstabelle

In dieser Tabelle wird die Anordnung der **Neuordnungstabelle** beschrieben:

Register	Beschreibung
60200...61999	Dynamischer Speicherbereich: Neuordnungstabelle lesen
62200...63999	Dynamischer Speicherbereich: Neuordnungstabelle schreiben

Weitere Informationen finden Sie im *Modicon M241 Logic Controller PLCSystem-Bibliothekshandbuch*.

## Hinzufügen einer Neuordnungstabelle

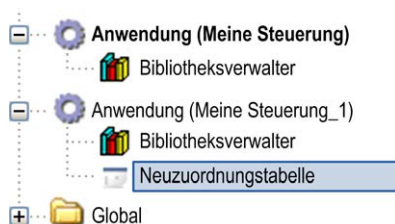
In dieser Tabelle wird beschrieben, wie Sie einem Projekt eine **Neuordnungstabelle** hinzufügen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie auf der Registerkarte <b>Anwendungsbaumstruktur</b> den Knoten <b>Anwendung</b> aus.
2	Klicken Sie mit der rechten Maustaste.
3	Klicken Sie auf <b>Objekte &gt; Neuordnungstabelle</b> . <b>Ergebnis:</b> Das Fenster <b>Neuordnungstabelle hinzufügen</b> wird angezeigt.
4	Klicken Sie auf <b>Hinzufügen</b> . <b>Ergebnis:</b> Die neue Neuordnungstabelle wird erstellt und initialisiert. <b>HINWEIS:</b> Da die Neuordnungstabelle für die Steuerung eindeutig ist, lautet der Name <b>Neuordnungstabelle</b> . Der Name kann nicht geändert werden.

## Neuordnungstabellen-Editor

Der Neuordnungstabellen-Editor ermöglicht die Organisation Ihrer Variablen in der Neuordnungstabelle.

Um auf den Neuordnungstabellen-Editor zuzugreifen, doppelklicken Sie auf der Registerkarte **Tools-Baumstruktur** auf den Knoten **Neuordnungstabelle**:



Diese Abbildung beschreibt den Neuzuordnungstabellen-Editor:

**Lesen:**

ID	Variable	Adresse	Länge	Validity
1	PLC_GVL.PLC_R.i_dwSerialNumber	%MW60200	2	True
2	PLC_GVL.PLC_R.i_sNodeName	%MW60202	16	True
3	PLC_GVL.PLC_R.i_sProductRef	%MW60218	16	True
4	GVL.DIG_IO_LOOPS_STS	%MW60234	1	True

**Schreiben:**

ID	Variable	Adresse	Länge	Validity
1	PLC_GVL.PLC_W.q_wResetCounterEvent	%MW62200	1	True
2	PLC_GVL.ETH_W.q_wResetCounter	%MW62201	1	True
3	GVL.AckDigLoopFlt	%MW62202	1	True
4	GVL.TempLoop1SetPoint	%MW62203	2	True

Sym-bol	Element	Beschreibung
	Neuer Menüpunkt	Fügt ein Element in der Liste der Systemvariablen hinzu.
	Nach unten	Verschiebt das ausgewählte Element in der Liste nach unten.
	Nach oben	Verschiebt das ausgewählte Element in der Liste nach oben.
	Element löschen	Entfernt das ausgewählte Element aus der Liste.
	Kopieren	Kopiert das in der Liste ausgewählte Element.
	Einfügen	Fügt das kopierte Element ein.
	Leeres Element löschen	Entfernt alle Elemente aus der Liste, deren Spalte „Variable“ leer ist.
-	ID	Automatisch inkrementierte Ganzzahl (kann nicht bearbeitet werden).
-	Variable	Name oder vollständiger Pfad einer Variablen (kann bearbeitet werden).
-	Adresse	Die Adresse des Systembereichs, an der die Variable gespeichert ist (kann nicht bearbeitet werden).
-	Länge	Wortlänge der Variablen.
-	Gültigkeit	Gibt an, ob die eingegebene Variable gültig ist (nicht bearbeitbar).

**HINWEIS:** Wenn eine Variable nach Programmänderungen undefiniert ist, wird der Inhalt der Zelle rot angezeigt, die entsprechende Zelle **Gültigkeit** ist False und die **Adresse** wird auf -1 gesetzt.

# Tasks

## Einführung

Über den Knoten **Taskkonfiguration** in der **Anwendungsbaumstruktur** können Sie eine oder mehrere Tasks zur Steuerung der Ausführung eines Anwendungsprogramms definieren.

Es sind folgende Tasktypen verfügbar:

- Zyklisch
- Freilaufend
- Ereignis
- Externes Ereignis

In diesem Kapitel werden zunächst diese Tasktypen erklärt. Ferner enthält dieses Kapitel Informationen im Hinblick auf die max. Anzahl der Tasks, der Standard-Taskkonfiguration und der Festlegung einer Priorität für bestimmte Tasks. Außerdem enthält dieses Kapitel eine Einführung in System- und Task-Watchdog-Funktionen und erklärt deren Beziehung zur Ausführung der Task.

## Maximale Anzahl Tasks

### Maximale Anzahl Tasks

Die maximale Anzahl Tasks, die Sie für den Modicon M241 Logic Controller definieren können:

- Gesamtanzahl Tasks = 19
- Zyklische Tasks = 5
- Freilaufende Tasks = 1
- Ereignisgesteuerte Tasks = 8
- Externe Ereignistasks = 16

## Besondere Hinweise für freilaufende Tasks

Eine freilaufende Task, Seite 33 hat keine feste Dauer. Im freilaufenden Modus startet der Taskzyklus nach Beendigung des vorherigen Zyklus und einer Zeit für Systemverarbeitungsfunktionen (30% der Gesamtdauer der freilaufenden Task). Wenn die Systemverarbeitung aufgrund von Unterbrechungen durch andere Tasks für mehr als 3 Sekunden auf weniger als 15 % reduziert wird, tritt ein Systemfehler auf. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter System-Watchdog, Seite 35.

**HINWEIS:** Freilaufende Tasks sollten nicht in Multitask-Anwendungen eingesetzt werden, in denen einige zeitaufwändige Tasks mit hoher Priorität ausgeführt werden. Dadurch könnte es zu einem Watchdog-Timeout für die Task kommen. CANopen sollte keiner freilaufenden Task zugewiesen werden. CANopen sollte einer zyklischen Task zugewiesen werden.

# Konfigurationsfenster der Tasks

## Beschreibung des Fensters

Im folgenden Fenster können die Tasks konfiguriert werden. Doppelklicken Sie in der **Anwendungsbaumstruktur** auf die Task, die Sie konfigurieren möchten, um dieses Fenster zu öffnen.

Jeder Konfigurationstask hat eigene, von anderen Tasks unabhängige Parameter.

Das Fenster **Konfiguration** besteht aus 4 Bereichen:

The screenshot shows the 'Konfiguration' window for a task in the MAST software. The window is titled 'Konfiguration' and contains four main sections:

- Priorität (0..31):** A text input field containing the value '1'.
- Typ:** A dropdown menu set to 'Zyklisch' and an 'Intervall (z.B. t#200 ms):' field containing 't#20ms'.
- Watchdog:** A checked 'Aktivieren' checkbox, a 'Zeit (z.B. t#200 ms):' field containing '100', and an 'Empfindlichkeit:' field containing '1'.
- Bottom section:** A toolbar with icons for 'Aufruf hinzufügen', 'Aufruf entfernen', 'Aufruf ändern', 'Nach oben', 'Nach unten', and 'POU öffnen', followed by a table with columns 'POU' and 'Kommentar'.

In der folgenden Tabelle werden die Felder des Fensters **Konfiguration** beschrieben:

Feldname	Definition
<b>Priorität</b>	<p>Sie können die Priorität einer Task mit einer Nummer von 0 bis 31 konfigurieren (0 entspricht dabei der höchsten, 31 der niedrigsten Priorität).</p> <p>Zu einem Zeitpunkt kann jeweils nur eine Task ausgeführt werden. Die Priorität bestimmt, wann die Task ausgeführt wird: Eine Task mit höherer Priorität erhält Vorrang vor einer Task mit niedrigerer Priorität.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Vermeiden Sie das Zuweisen von Tasks mit dergleichen Priorität. Wenn noch andere Tasks vorhanden sind, die versuchen, Tasks mit der gleichen Priorität zuvorkommen, kann dies zu unvorhersehbaren Ergebnissen führen. Wichtige Informationen finden Sie unter <i>Taskprioritäten</i>, Seite 36.</p>
<b>Typ</b>	<p>Die folgenden Tasktypen sind verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zyklisch, Seite 32</li> <li>• Ereignis, Seite 34</li> <li>• Extern, Seite 34</li> <li>• Freilaufend, Seite 33</li> </ul>
<b>Watchdog</b>	<p>Für die Konfiguration des Watchdogs, Seite 36 müssen Sie 2 Parameter definieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Zeit:</b> Geben Sie das Timeout ein, nach dessen Ablauf der Watchdog ausgeführt werden soll.</li> <li>• <b>Empfindlichkeit:</b> Definiert, wie oft der Watchdog-Timer ablaufen muss, bevor die Steuerung die Programmausführung beendet und sich in einen HALT-Zustand begibt.</li> </ul>
<b>POUs</b>	<p>Die Liste der von der Task gesteuerten POUs (siehe <i>EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch</i>) (Programming Organization Unit), wird im Fenster der Taskkonfiguration definiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Um eine mit der Task verknüpfte POU hinzuzufügen, verwenden Sie den Befehl <b>Aufruf hinzufügen</b> und wählen Sie die POU in der <b>Eingabehilfe</b> aus.</li> <li>• Verwenden Sie den Befehl <b>Aufruf löschen</b>, um eine POU aus der Liste zu entfernen.</li> <li>• Um die in der Liste ausgewählte POU durch eine andere zu ersetzen, verwenden Sie den Befehl <b>Aufruf ändern</b>.</li> <li>• <b>POUs</b> werden in der Reihenfolge ausgeführt, in der sie in der Liste angezeigt werden. Um die <b>POUs</b> in der Liste zu verschieben, wählen Sie eine <b>POU</b> aus und verwenden Sie den Befehl <b>Nach oben</b> oder <b>Nach unten</b>.</li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b> Sie können eine beliebige Anzahl von POUs erstellen. Wenn eine Anwendung anstelle einer großen POU über mehrere kleine POUs verfügt, kann dadurch die Aktualisierungszeit der Variablen im Online-Modus verbessert werden.</p>

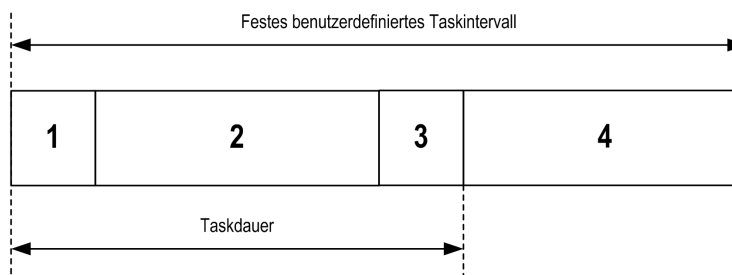
## Tasktypen

### Einführung

Der folgende Abschnitt enthält eine Beschreibung der verschiedenen für Ihr Programm verfügbaren Tasktypen sowie deren Merkmale.

### Zyklische Task

Einer zyklischen Task wird über die Einstellung „Intervall“ im Bereich „Typ“ auf der Unterregisterkarte „Konfiguration“ eine feste Zykluszeit zugewiesen. Die Ausführung einer zyklischen Task verläuft wie folgt:



1.	<b>Eingänge lesen:</b> Die physischen Eingangszustände werden an die Eingangsspeichervariablen %I geschrieben und andere Systemvorgänge werden ausgeführt.
2.	<b>Taskverarbeitung:</b> Der in der Task definierte Benutzercode (POU usw.) wird verarbeitet. Die Ausgangsspeichervariablen %Q werden gemäß den Anweisungen im Anwendungsprogramm aktualisiert, jedoch während dieses Vorgangs nicht an die physischen Ausgänge geschrieben.
3.	<b>Ausgänge schreiben:</b> Die Ausgangsspeichervariablen %Q werden gemäß der definierten Ausgangsforcierung angepasst, das Schreiben der physischen Ausgänge hängt jedoch vom Typ des verwendeten Ausgangs und der verwendeten Anweisungen ab.  Weitere Informationen zum Definieren der Buszyklus-Task finden Sie unter EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch sowie unter <b>SPS-Einstellungen</b> , Seite 64.  Weitere Informationen zum E/A-Verhalten finden Sie unter Beschreibung der Steuerungszustände, Seite 43.
4.	<b>Verbleibende Intervalldauer:</b> Die Firmware der Steuerung führt die Systemverarbeitung und andere Tasks mit geringer Priorität aus.

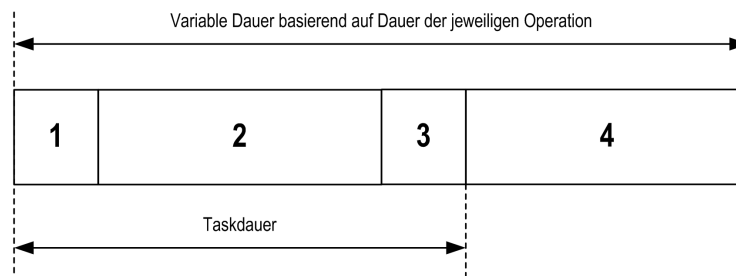
**HINWEIS:** Wenn der für eine zyklische Task definierte Zeitraum zu kurz ist, wird die Task unmittelbar nach dem Schreiben der Ausgänge wiederholt, ohne zuvor andere Tasks mit einer niedrigeren Priorität oder andere Systemverarbeitungen durchzuführen. Dies hat eine Auswirkung auf die Ausführung aller Tasks und kann dazu führen, dass die Steuerung die System-Watchdog-Grenzwerte überschreitet und so eine System-Watchdog-Ausnahme erzeugt.

**HINWEIS:** Wenn die Taskzykluszeit auf einen Wert unter 3 ms eingestellt wird, sollte die tatsächliche Dauer der Task zunächst im Fenster der Tasküberwachung bei der Inbetriebnahme überwacht werden, um sicherzustellen, dass die Dauer erheblich kürzer ist als die konfigurierte Taskzykluszeit. Sollte sie länger sein, dann kann der Taskzyklus unter Umständen nicht ohne einen Watchdog-Timeout für den Taskzyklus und den Wechsel der Steuerung in den Zustand HALT eingehalten werden. Um diese Situation bei der Einstellung der Taskzykluszeit auf weniger als 3 ms bis zu einem gewissen Grad zu vermeiden, müssen auf jeden beliebigen Zyklus reale Grenzen von +1 ms angewendet werden, wenn die berechnete Zykluszeit die konfigurierte Zykluszeit leicht überschreitet.

**HINWEIS:** Sie können das Intervall einer zyklischen Task mit den Funktionen **GetCurrentTaskCycle** und **SetCurrentTaskCycle** über die Anwendung abrufen und festlegen. (Für weitere Informationen siehe EcoStruxure Machine Expert - Verwalten eines Intervalls für zyklische Tasks - Toolbox\_Advance-Bibliothekshandbuch.)

## Freilaufende Task

Eine freilaufende Task hat keine feste Dauer. Im freilaufenden Modus startet der Taskzyklus nach Beendigung des vorherigen Zyklus und einer kurzen Zeit für Systemverarbeitungsfunktionen. Die Ausführung einer freilaufenden Task verläuft wie folgt:




1.	<b>Eingänge lesen:</b> Die physischen Eingangszustände werden an die Eingangsspeichervariablen %I geschrieben und andere Systemvorgänge werden ausgeführt.
2.	<b>Taskverarbeitung:</b> Der in der Task definierte Benutzercode (POU usw.) wird verarbeitet. Die Ausgangsspeichervariablen %Q werden gemäß den Anweisungen im Anwendungsprogramm aktualisiert, jedoch während dieses Vorgangs nicht an die physischen Ausgänge geschrieben.
3.	<b>Ausgänge schreiben:</b> Die Ausgangsspeichervariablen %Q werden gemäß der definierten Ausgangsforcierung angepasst, das Schreiben der physischen Ausgänge hängt jedoch vom Typ des verwendeten Ausganges und der verwendeten Anweisungen ab.  Weitere Informationen zum Definieren der Buszyklus-Task finden Sie unter EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch sowie unter <b>SPS-Einstellungen</b> , Seite 64.  Weitere Informationen zum E/A-Verhalten finden Sie unter <i>Beschreibung der Steuerungszustände</i> , Seite 43.
4.	<b>Systemverarbeitung:</b> Die Firmware der Steuerung führt Systemverarbeitung und andere Tasks mit geringerer Priorität aus (z. B.: HTTP-Verwaltung, Ethernet-Verwaltung, Parameterverwaltung).

**HINWEIS:** Informationen zur Definition des Taskintervalls finden Sie unter *Zyklische Task*, Seite 32.

## Ereignistask

Diese Art von Task ist ereignisgesteuert und wird durch eine Programmvariable eingeleitet. Die Task startet an der steigenden Flanke der booleschen Variable, die mit dem Trigger-Ereignis verknüpft ist, es sei denn, eine Task mit einer höheren Priorität kommt ihr zuvor. In diesem Fall wird die Ereignistask entsprechend den Vorgaben durch die Taskprioritätszuweisungen gestartet.

Wenn Sie z. B. eine Variable namens `my_Var` definiert haben und diese einem Ereignis zuweisen möchten, gehen Sie wie folgt vor:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie in der <b>Anwendungsbaumstruktur</b> auf die <b>TASK</b> .
2	Wählen Sie auf der Registerkarte <b>Konfiguration</b> in der Liste <b>Typ</b> das Element <b>Ereignis</b> aus.
3	Klicken Sie rechts neben dem Feld <b>Ereignis</b> auf die Schaltfläche <b>Eingabehilfe</b>  . <b>Ergebnis:</b> Das Fenster <b>Eingabehilfe</b> wird angezeigt.
4	Navigieren Sie in der Baumstruktur des Dialogs <b>Eingabehilfe</b> zur Variablen <code>my_Var</code> , um diese zuzuweisen.

**HINWEIS:** Wenn die Ereignistask mit einer zu hohen Frequenz ausgelöst wird, wechselt die Steuerung in den HALT-Zustand (Ausnahme). Die maximale Ereignisrate ist 6 Ereignisse pro Millisekunde. Wenn die Ereignistask mit einer höheren Frequenz ausgelöst wird, wird die Meldung „ISR Count Exceeded“ auf der Anwendungsprotokollseite aufgezeichnet.

## Externe Ereignistask

Dieser Tasktyp ist ereignisgesteuert und wird durch die Erkennung eines Hardware- oder hardwarebezogenen Funktionsereignisses initiiert. Er beginnt, wenn das Ereignis eintritt, außer wenn eine Task mit höherer Priorität vorrangig ausgeführt wird. In diesem Fall wird die Ereignistask entsprechend den Vorgaben durch die Taskprioritätszuweisungen gestartet.

Zum Beispiel könnte eine externe Ereignistask einem HSC-Stop-Ereignis zugeordnet werden. Um das Ereignis **HSC0\_STOP** mit einer externen



Ereignistask zu verknüpfen, wählen Sie es in der Dropdownliste **Externes Ereignis** auf der Registerkarte **Konfiguration** aus.

Je nach Steuerung gibt es bis zu 4 Ereignistypen, die einer externen Ereignistask zugewiesen werden können:

- Steigende Flanke an einem erweiterten Eingang (DI0 bis DI15)
- HSC-Schwellenwerte
- HSC Stop
- CAN Sync

**HINWEIS:** CAN Sync ist ein spezifisches Ereignisobjekt, das von der **CANopen-Manager**-Konfiguration abhängt.

**HINWEIS:** Die maximale Ereignisfrequenz beträgt 6 Ereignisse pro Millisekunde. Wenn die externe Ereignistask mit einer höheren Frequenz ausgelöst wird, wechselt die Steuerung in den HALT-Zustand und die Meldung „ISR Count Exceeded“ wird auf der Anwendungsprotokollseite aufgezeichnet.

## System- und Task-Watchdogs

### Einführung

Für den Modicon M241 Logic Controller werden zwei verschiedene Watchdog-Funktionen implementiert:

- **System-Watchdogs:** Diese Watchdogs werden von der Firmware der Steuerung definiert und verwaltet. Diese Watchdogs sind nicht vom Benutzer konfigurierbar.
- **Task-Watchdogs:** Diese Watchdogs sind optionale Watchdogs, die Sie für einzelne Tasks definieren können. Diese werden von Ihrem Anwendungsprogramm verwaltet und in EcoStruxure Machine Expert konfiguriert.

### System-Watchdogs

Für den Modicon M241 Logic Controller wurden drei System-Watchdogs definiert. Diese Watchdogs werden vom Betriebssystem der Steuerung (Firmware) verwaltet und werden in der Online-Hilfe von EcoStruxure Machine Expert u. a. als Hardware-Watchdogs bezeichnet. Wenn einer dieser System-Watchdogs einen Schwellenwert überschreitet, tritt ein Fehler auf.

Die Schwellenwertbedingungen für die drei System-Watchdogs werden wie folgt definiert:

- Wenn alle Tasks mehr als 3 Sekunden lang über 85 % der Prozessorressourcen benötigen, tritt ein Systemfehler auf. Die Steuerung wechselt in den Zustand HALT.
- Wenn die Gesamtausführungszeit der Tasks mit einer Priorität zwischen 0 und 24 mehr als 1 Sekunde lang 100 % der Prozessorressourcen benötigt, tritt ein Anwendungsfehler auf. Die Steuerung antwortet mit einem automatischen Neustart im Zustand EMPTY.
- Wenn die Task mit der niedrigsten Priorität im System nicht während eines Intervalls von 10 Sekunden ausgeführt wird, tritt ein Systemfehler auf. Die Steuerung antwortet mit einem automatischen Neustart im Zustand EMPTY.

**HINWEIS:** System-Watchdogs können nicht vom Benutzer konfiguriert werden.

## Task-Watchdogs

EcoStruxure Machine Expert ermöglicht das Konfigurieren eines optionalen Task-Watchdogs für jede in der Anwendung definierte Task. (Task-Watchdogs werden in der Online-Hilfe von EcoStruxure Machine Expert u. a. auch als Software-Watchdog bezeichnet.) Wenn einer der definierten Task-Watchdogs einen Schwellenwert erreicht, tritt ein Anwendungsfehler auf, und die Steuerung wechselt in den HALT-Status.

Wenn Sie einen Task-Watchdog definieren, sind folgende Optionen verfügbar:

- **Zeit:** Diese Option definiert die maximal zulässige Dauer für die Ausführung einer Task. Wenn eine Task länger braucht, als hier festgelegt wird, meldet die Steuerung eine Task-Watchdog-Ausnahme.
- **Empfindlichkeit:** Dieses Feld definiert die Anzahl der Task-Watchdog-Ausnahmen, die auftreten müssen, bevor die Steuerung einen Anwendungsfehler erkennt.

Um auf die Konfiguration eines Task-Watchdogs zuzugreifen, doppelklicken Sie in der **Anwendungsbaumstruktur** auf die **Task**.

**HINWEIS:** Weitere Informationen zu Watchdogs finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.

## Taskprioritäten

### Konfiguration der Taskpriorität

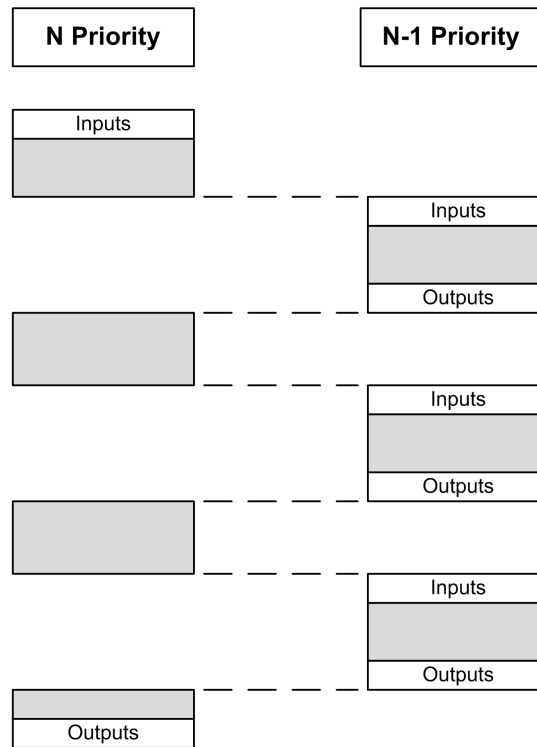
Sie können für jede Task eine Priorität zwischen 0 und 31 konfigurieren (0 ist die höchste und 31 die geringste Priorität). Jede Task muss einen eindeutigen Namen besitzen. Wird mehr als einer Task die gleiche Priorität zugewiesen, führt dies zu einem Build-Fehler.

### Empfehlungen bzgl. der Taskprioritäten

- Priorität 0 bis 24: Steuerungstasks. Ordnen Sie diese Prioritäten den Tasks mit einer hohen Verfügbarkeitsanforderung zu.
- Priorität 25 bis 31: Hintergrundtasks. Weisen Sie diese Prioritäten Tasks zu, für die ein geringer Verfügbarkeitsbedarf besteht.

## Taskprioritäten für integrierte E/As

Wenn ein Taskzyklus gestartet wird, kann dieser jegliche Tasks mit einer geringeren Priorität unterbrechen (Task-Preemption). Die unterbrochene Task wird wiederaufgenommen, wenn der Taskzyklus mit der höheren Priorität fertiggestellt wurde.



**HINWEIS:** Wenn ein Eingang für verschiedene Tasks verwendet wird, kann sich das Eingangsbild während des Zyklus einer Task mit einer niedrigeren Priorität ändern.

Um beim Multitasking ein ordnungsgemäßes Ausgangsverhalten gewährleisten zu können, wird eine Fehlermeldung angezeigt, wenn mehrere Ausgänge in einem Byte von verschiedenen Tasks verwendet werden.

### ⚠️ WARNUNG

#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Ordnen Sie die Eingänge so zu, dass die Eingangsbilder von den Tasks nicht auf unerwartete Weise geändert werden.

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

## Taskprioritäten von TM2/TM3-Modulen und CANopen-E/A

Sie können die Task auswählen, die den physischen TM3- und CANopen-Austausch steuert. Wählen Sie in den **SPS-Einstellungen** den **Buszyklus-Task** aus, um die Task für den Austausch zu definieren. Standardmäßig ist als Task **MAST** festgelegt. Diese Definition auf Steuerungsebene kann von der E/A-Buskonfiguration, Seite 95 überschrieben werden.

In den Lese- und Schreibphasen werden alle physischen E/A gleichzeitig aktualisiert. TM3/TM2- und CANopen-Daten werden während der Phase des physischen Austausches in ein virtuelles E/A-Bild kopiert, wie in dieser Abbildung dargestellt:



Die Eingänge werden am Anfang des Taskzyklus aus der E/A-Abbildtabelle ausgelesen. Die Ausgänge werden am Ende des Taskzyklus in die E/A-Abbildtabelle geschrieben.

**HINWEIS:** Ereignistasks können den TM3/TM2-Buszyklus nicht steuern.

## Standard-Taskkonfiguration

### Standard-Taskkonfiguration

Ein MAST-Task kann im Modus "Freilaufend" oder "Zyklisch" konfiguriert werden. Die MAST-Task wird standardmäßig automatisch im Modus "Zyklisch" erstellt. Dabei wird die Task auf eine mittlere Priorität (15) und ein Intervall von 20 ms voreingestellt, und der Task-Watchdog-Dienst wird auf eine Dauer von 100 ms und eine Empfindlichkeit von 1 gesetzt. Informationen zu den Prioritätseinstellungen finden Sie unter [Taskprioritäten](#), Seite 36. Weitere Informationen über Watchdogs finden Sie unter [Task-Watchdogs](#), Seite 35.

Die Entwicklung eines effizienten Anwendungsprogramms ist in Systemen mit einer maximalen Anzahl von Tasks von größter Bedeutung. In einer solchen Anwendung kann es sich als schwierig erweisen, die Ressourcenauslastung unter dem System-Watchdog-Schwellenwert zu halten. Sollte die Zuweisung von Prioritäten nicht ausreichend sein, um unter dem Schwellenwert zu bleiben, können einige Tasks mit geringerer Priorität erstellt werden, die weniger Systemressourcen nutzen, wenn diesen Tasks die Funktion `SysTaskWaitSleep`, die in der Bibliothek `SysTask` enthalten ist, hinzugefügt wird.

**HINWEIS:** Sie dürfen den Namen der MAST-Task weder löschen noch ändern. Anderenfalls erkennt EcoStruxure Machine Expert einen Fehler beim Generieren der Anwendung und Sie können die Anwendung nicht auf die Steuerung herunterladen.

# Steuerungszustände und Verhalten

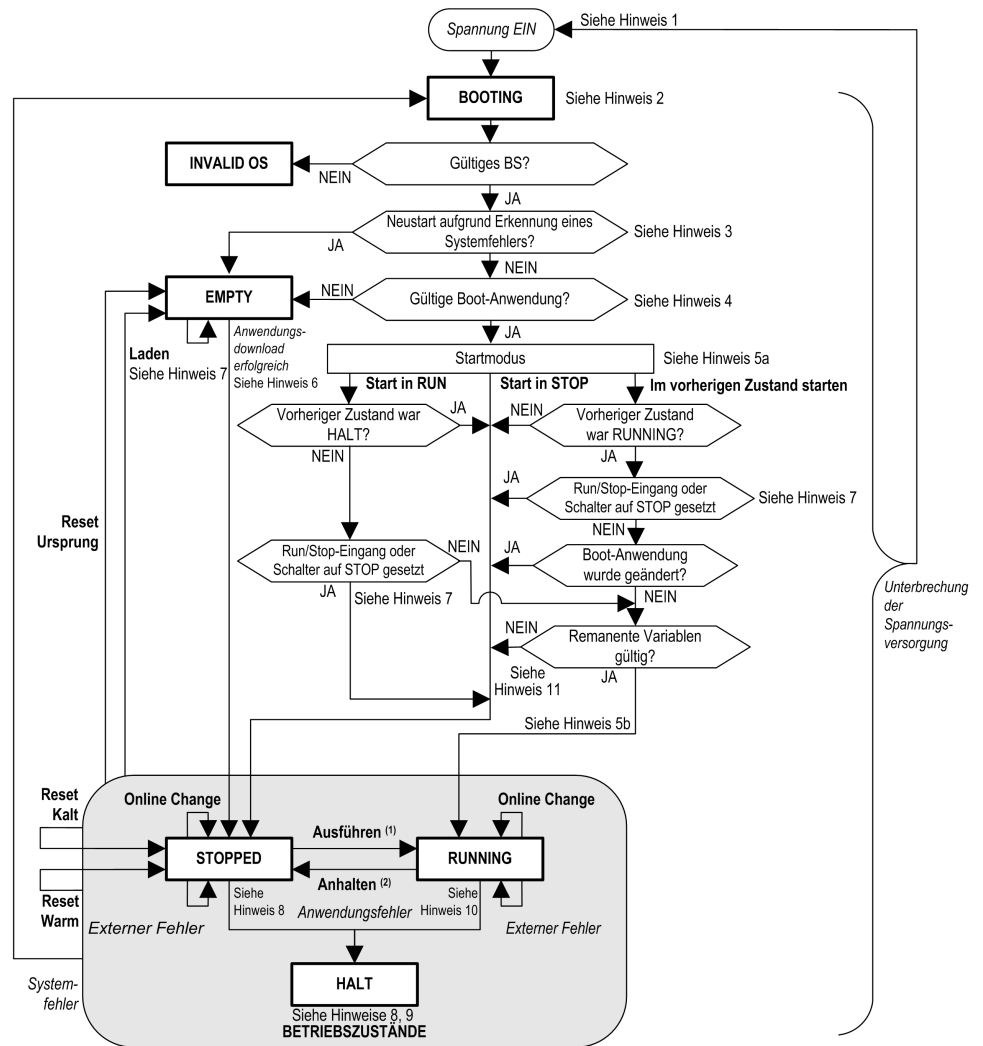
## Einführung

Dieses Kapitel enthält Informationen zu Steuerungszuständen, Zustandsübergängen und Verhaltensweisen als 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. Den Abschluss bilden Informationen zu remanenten Variablen sowie zu den Auswirkungen der Programmieroptionen der EcoStruxure Machine Expert-Tasks auf das Verhalten des Systems angegeben.

## Diagramm der Steuerungszustände

## Diagramm der Steuerungszustände

Das folgende Diagramm illustriert die Betriebsmodi der Steuerung:



Legende:

- Die Steuerungszustände sind in **GROSSBUCHSTABEN UND FETTDRUCK** ausgewiesen.
- Benutzer- und Anwendungsbefehle sind in **Fettdruck** ausgewiesen.
- Systemereignisse sind in *Kursivschrift* ausgewiesen.
- Entscheidungen, die Ergebnisse von Entscheidungen und allgemeine Informationen werden in Normalschrift angegeben.

**(1)** Einzelheiten zum Übergang vom Zustand STOPPED in den Zustand RUNNING finden Sie unter Run-Befehl, Seite 50.

**(2)** Einzelheiten zum Übergang vom Zustand RUNNING in den Zustand STOPPED finden Sie unter Stop-Befehl, Seite 50.

## Hinweis 1

Durch Aus-/Einschalten (Spannungsunterbrechung gefolgt von Einschalten der Spannungszufuhr) werden sämtliche Einstellungen für die Ausgangsforcierung gelöscht. Weitere Einzelheiten finden Sie unter Steuerungszustände und Ausgangsverhalten, Seite 47.

## Hinweis 2

Die Ausgänge nehmen ihre Hardwareinitialisierungswerte an.

## Hinweis 3

Wenn ein Systemfehler erkannt wird, führt dies in manchen Fällen dazu, dass die Steuerung automatisch im Zustand EMPTY neu startet, als wäre im nicht-flüchtigen Speicher keine Bootanwendung vorhanden. Die Bootanwendung wird jedoch nicht aus dem nicht-flüchtigen Speicher gelöscht. In diesem Fall blinkt die LED-Anzeige ERR (Rot) regelmäßig.

## Hinweis 4

Nach Bestätigung einer gültigen Boot-Anwendung treten folgende Ereignisse ein:

- Die Anwendung wird in den RAM-Speicher geladen.
- Die Einstellungen aus der Post-Konfigurationsdatei, Seite 192 (falls vorhanden) werden zugewiesen.

Während des Ladevorgangs der Bootapplikation erfolgt eine Kontextprüfung, um sicherzustellen, dass die remanenten Variablen gültig sind. Wenn die Kontextprüfung nicht erfolgreich durchgeführt wurde, wird zwar die Bootapplikation geladen, die Steuerung geht jedoch in den Zustand STOPPED, Seite 55 über.

## Hinweis 5a

Der **Startmodus** wird auf der Registerkarte **SPS-Einstellungen** des Fensters **Geräte-Editor der Steuerung**, Seite 64 festgelegt.

## Hinweis 5b

Wenn eine Spannungsunterbrechung eintritt, bleibt die Steuerung noch mindestens 4 ms im Zustand RUNNING, bevor sie heruntergefahren wird. Wenn Sie konfiguriert haben, dass der Run/Stop-Eingang seinen Strom aus derselben Quelle erhält wie die Steuerung, wird eine Stromunterbrechung an diesem Eingang umgehend festgestellt, und die Steuerung reagiert so, als hätte sie einen STOP-Befehl empfangen. Wenn also Steuerung und Run/Stop-Eingang aus derselben Quelle mit Strom versorgt werden, wird die Steuerung nach einem Stromausfall in der Regel im Zustand STOPPED neu gestartet, wenn der **Startmodus** auf **Im vorherigen Status starten** eingestellt wurde.

## Hinweis 6

Bei einem erfolgreichen Anwendungsdownload treten folgende Ereignisse ein:

- Die Anwendung wird direkt in den RAM-Speicher geladen.
- Die Boot-Anwendung wird standardmäßig erstellt und im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt.

## Hinweis 7:

Standardmäßig begibt sich eine Steuerung nach dem Download eines Anwendungsprogramms in den Zustand STOPPED, ungeachtet der Einstellung des Run/Stop-Eingangs, der Position des Run/Stop-Schalters oder des letzten Zustands der Steuerung vor dem Download.

Diesbezüglich sind zwei Hinweise zu beachten:

<p><b>Online-Änderung</b></p>	<p>Eine erfolgreich verlaufene Online-Änderung (teilweiser Download), die eingeleitet wurde, als sich die Steuerung im Zustand RUNNING befand, versetzt die Steuerung erneut in den Zustand RUNNING, vorausgesetzt, der Run/Stop-Eingang wurde konfiguriert und auf „Run“ gesetzt oder der Run/Stop-Schalter steht auf „Run“. Vor Verwendung der Option <b>Mit Online Change einloggen</b> müssen Sie die Änderungen im Anwendungsprogramm in einer virtuellen Umgebung bzw. außerhalb einer Produktionsumgebung testen, um sicherzustellen, dass die Steuerung und die zugeordneten Geräte die erwarteten Bedingungen im Zustand RUNNING erfüllen.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><b>⚠️ WARNUNG</b></p> </div> <p><b>UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB</b></p> <p>Vergewissern Sie sich immer, dass Online Changes an einer Anwendung im RUNNING-Zustand erwartungsgemäß funktionieren, bevor Sie sie in Steuerungen herunterladen.</p> <p><b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</b></p> <p><b>HINWEIS:</b> Online-Änderungen an Ihrem Programm werden nicht automatisch an die Boot-Anwendung geschrieben und von der vorhandenen Boot-Anwendung beim nächsten Neustart überschrieben. Wenn Ihre Änderungen auch nach einem Neustart weiter bestehen sollen, müssen Sie die Boot-Anwendung manuell aktualisieren, indem Sie im Online-Menü die Option <b>Bootapplikation erzeugen</b> auswählen (für diesen Vorgang muss sich die Steuerung im STOPPED-Zustand befinden).</p>
<p><b>Mehrfacher Download</b></p>	<p>EcoStruxure Machine Expert enthält eine Funktion, mit der Sie eine Anwendung vollständig auf mehrere Ziele in einem Netzwerk oder auf einen Feldbus herunterladen können. Eine der Standardoptionen bei der Auswahl des Befehls <b>Mehrfacher Download...</b> ist die Option <b>Nach Download oder Online Change alle Applikationen starten</b>. Damit werden alle Download-Ziele im Zustand RUNNING neu gestartet, vorausgesetzt, die zugehörigen Run/Stop-Eingänge befehlen den Zustand RUNNING, jedoch unabhängig vom letzten Zustand der Steuerung vor dem Start des Mehrfach-Downloads. Deaktivieren Sie diese Option, wenn Sie nicht wünschen, dass sich alle Zielsteuerungen nach einem Neustart im Zustand RUNNING befinden. Vor Verwendung der Option <b>Mit Online Change einloggen</b> müssen Sie die Änderungen im Anwendungsprogramm in einer virtuellen Umgebung bzw. außerhalb der Produktionsumgebung testen, um sicherzustellen, dass die Steuerung und die zugeordneten Geräte die erwarteten Bedingungen im Zustand RUNNING erfüllen.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><b>⚠️ WARNUNG</b></p> </div> <p><b>UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB</b></p> <p>Vergewissern Sie sich immer, dass Ihr Anwendungsprogramm auf allen Zielsteuerungen und -geräten erwartungsgemäß funktioniert, bevor Sie den Befehl „Mehrfacher Download...“ mit ausgewählter Option „Nach Download oder Online Change alle Applikationen starten“ ausgeben.</p> <p><b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</b></p> <p><b>HINWEIS:</b> Im Gegensatz zu einem normalen Download wird die Option zum Erstellen einer Boot-Anwendung während des Mehrfach-Downloads von EcoStruxure Machine Expert nicht zur Verfügung gestellt. Sie können eine Bootanwendung jederzeit manuell erstellen, indem Sie <b>Boot-Anwendung erstellen</b> im <b>Online-Menü</b> auf allen Zielsteuerungen auswählen.</p>

## Hinweis 8

Die EcoStruxure Machine Expert-Softwareplattform enthält zahlreiche, leistungsstarke Optionen zur Verwaltung der Task-Ausführung und der Ausgangsbedingungen von Steuerungen im STOPPED- oder HALT-Zustand. Weitere Einzelheiten finden Sie unter *Beschreibung der Steuerungszustände*, Seite 43.

## Hinweis 9

Um den HALT-Zustand zu beenden, müssen Sie einen der Reset-Befehle verwenden (Reset Warm, Reset Kalt, Reset Ursprung), eine Anwendung herunterladen oder die Steuerung aus- und wiedereinschalten.



Bei Auftreten eines Ereignisses, bei dem keine Wiederherstellung möglich ist (Hardware-Watchdog oder interner Fehler), muss die Steuerung auf jeden Fall aus- und anschließend wieder eingeschaltet werden.

## Hinweis 10

Im Zustand RUNNING gibt es zwei Ausnahmebedingungen:

- RUNNING mit externem Fehler: Dieser Ausnahmezustand wird durch permanentes Leuchten in Rot der LED-Anzeige I/O ausgewiesen. Sie können diesen Zustand durch Beheben des externen Fehlers (meist durch Änderung der Anwendungskonfiguration) beenden. Steuerungsbefehle sind nicht erforderlich, ggf. muss die Steuerung jedoch aus- und wieder eingeschaltet werden. Weitere Informationen finden Sie unter Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration, Seite 91.
- RUNNING mit Haltepunkt: Dieser Ausnahmezustand wird durch ein einzelnes Blinken in Grün der LED-Anzeige RUN ausgewiesen. Weitere Einzelheiten finden Sie unter Beschreibung der Steuerungszustände, Seite 43.

## Hinweis 11

Es kann vorkommen, dass sich die Boot-Anwendung von der geladenen Anwendung unterscheidet. Das kann darauf zurückzuführen sein, dass die Boot-Anwendung von einer SD-Karte, per FTP oder Dateiübertragung geladen oder eine Online-Änderung ohne Erstellung einer Boot-Anwendung durchgeführt wurde.

# 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 auf eine Steuerung einwirken, überprüfen Sie anhand der LEDs den Zustand der Steuerung, bestätigen Sie den Zustand des Run/Stop-Eingangs, prüfen Sie, ob eine Ausgangsforcierung vorhanden ist, und überprüfen Sie die Statusinformationen der Steuerung mithilfe von EcoStruxure Machine Expert.<sup>(1)</sup>

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

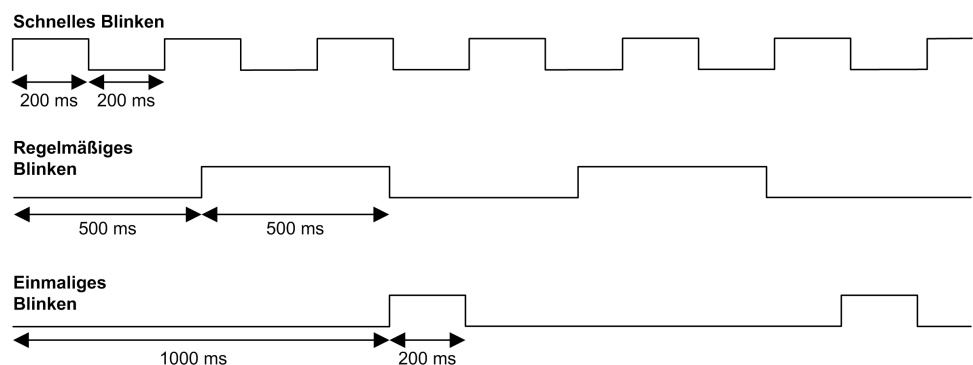
**(1)** Die Steuerungszustände können aus der Systemvariable PLC\_R.i\_wStatus der M241 PLCSystem-Bibliothek (siehe Modicon M241 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch) ausgelesen werden.

## Tabelle der Steuerungszustände

Die folgende Tabelle beschreibt die Zustände der Steuerung:

Zustand der Steuerung	Beschreibung	LED		
		RUN (Grün)	ERR (Rot)	I/O (Rot)
BOOTING	Die Steuerung führt die Boot-Firmware und ihre internen Selbsttests aus. Anschließend prüft sie die Prüfsumme der Firmware und der Benutzeranwendungen.	AUS	AUS	EIN
		AUS	EIN	EIN
		AUS	EIN	AUS
INVALID_OS	Im nicht-flüchtigen Speicher ist keine gültige Firmware-Datei vorhanden. Die Steuerung führt die Anwendung nicht aus. Informationen zur Wiederherstellung eines korrekten Zustands finden Sie unter <i>Firmware-Verwaltung</i> , Seite 207.	AUS	Regelmäßiges Blinken	AUS
EMPTY	Die Steuerung verfügt über keine Anwendung.	AUS	Einmaliges Blinken	AUS
EMPTY nach Erkennung eines Systemfehlers	Dieser Zustand entspricht dem anderen Zustand EMPTY. Die Anwendung ist jedoch vorhanden und wurde absichtlich nicht geladen. Durch das Aus- und Wiedereinschalten bzw. ein erneutes Herunterladen einer Anwendung wird der korrekte Zustand wiederhergestellt.	AUS	Schnelles Blinken	AUS
RUNNING	Die Steuerung führt eine gültige Anwendung aus.	EIN	AUS	AUS
RUNNING mit Haltepunkt	Dieser Zustand entspricht dem RUNNING-Zustand mit folgenden Ausnahmen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Der taskverarbeitende Teil des Programms wird erst fortgesetzt, wenn der Haltepunkt gelöscht wird.</li> <li>Die LED-Anzeigen sind unterschiedlich.</li> </ul> Weitere Informationen zur Verwaltung von Haltepunkten finden Sie im <i>EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch</i> .	Einmaliges Blinken	AUS	AUS
RUNNING mit externem Fehler erkannt	Die Steuerung führt eine gültige Anwendung aus, und es wurde ein Konfigurations-, TM3-, SD-Karten- oder sonstiger E/A-Fehler festgestellt.  Wenn die I/O-LED leuchtet, finden Sie Einzelheiten zum erkannten Fehler in <i>PLC_R.i_lwSystemFault_1</i> und <i>PLC_R.i_lwSystemFault_2</i> . Die von diesen Variablen erkannten und gemeldeten Fehlerbedingungen bewirken, dass die I/O-LED leuchtet.	EIN	AUS	EIN
STOPPED	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die angehalten wurde. Siehe Details zum STOPPED state, Seite 45 für eine Erläuterung des Verhaltens der Ausgänge und Feldbusse in diesem Zustand.	Regelmäßiges Blinken	AUS	AUS
STOPPED mit externem Fehler erkannt	Die Steuerung führt eine gültige Anwendung aus, und es wurde ein Konfigurations-, TM3-, SD-Karten- oder sonstiger E/A-Fehler festgestellt.	Regelmäßiges Blinken	AUS	EIN
HALT	Die Steuerung stoppt die Ausführung der Anwendung, da ein Anwendungsfehler festgestellt wurde.	Regelmäßiges Blinken	EIN	–
Boot-Anwendung nicht gespeichert	Die Anwendung im Speicher der Steuerung unterscheidet sich von der Anwendung im nicht-flüchtigen Speicher. Beim nächsten Aus- und Wiedereinschalten wird die Anwendung gegen diejenige aus dem nicht-flüchtigen Speicher ausgetauscht.	EIN oder regelmäßiges Blinken	Einmaliges Blinken	AUS

Dieses Zeitdiagramm zeigt den Unterschied zwischen schnellem Blinken, normalem Blinken und einmaligem Blinken:



## Details zum STOPPED-Zustand

Die folgenden Aussagen gelten für den Zustand STOPPED:

- Der als Run/Stop-Eingang konfigurierte Eingang bleibt betriebsfähig.
- Der als Alarm-Ausgang konfigurierte Ausgang bleibt betriebsfähig und nimmt den Wert 0 an.
- Ethernet-, Serial- (Modbus, ASCII usw.) und USB-Kommunikationsdienste bleiben funktionsfähig, und die von diesen Diensten geschriebenen Befehle können sich weiterhin auf die Anwendung, den Steuerungszustand und die Speichervariablen auswirken.
- Alle Ausgänge nehmen zunächst ihren konfigurierten Standardzustand an (**Aktuelle Werte beibehalten** oder **Alle Ausgänge auf Standardwert setzen**) oder den durch Ausgangsforcierung (falls verwendet) vorgegebenen Zustand. Bei Ausgängen, die von einer PTO-Funktion verwendet werden, wird der Standardwert ignoriert, um keinen zusätzlichen Impuls zu erzeugen. Der anschließende Zustand der Ausgänge ist vom Wert der Einstellung **E/A im STOP-Zustand aktualisieren** sowie von den von dezentralen Geräten empfangenen Befehlen abhängig.

<b>Task- und E/A-Verhalten bei Auswahl von „E/A im STOP-Zustand aktualisieren“</b>	<p>Wenn die Einstellung <b>E/A im STOP-Zustand aktualisieren</b> ausgewählt wurde, gilt Folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Vorgang „Eingänge lesen“ wird normal fortgesetzt. Die physischen Eingänge werden gelesen und dann in die %I-Eingangsspeichervariablen geschrieben.</li> <li>• Der Taskverarbeitungsvorgang wird nicht ausgeführt.</li> <li>• Der Vorgang „Ausgänge schreiben“ wird fortgesetzt. Die Ausgangsspeichervariablen %Q werden aktualisiert, um entweder die Einstellung <b>Aktuelle Werte beibehalten</b> oder die Einstellung <b>Alle Ausgänge auf Standardwert setzen</b> wiederzuspiegeln, an eine beliebige Ausgangsforcierung angepasst und dann an die physischen Ausgänge geschrieben.</li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b> Expertenfunktionen werden nicht mehr ausgeführt. Ein Zähler wird beispielsweise angehalten.</p> <p>- Wenn die Einstellung <b>Aktuelle Werte beibehalten</b> ausgewählt wurde, gilt Folgendes:</p> <p>Die PTO-, PWM-, FreqGen- (Frequenzgenerator) und HSC-Reflexausgänge werden auf 0 gesetzt.</p> <p>- Wenn die Einstellung <b>Alle Ausgänge auf Standardwert setzen</b> ausgewählt wurde:</p> <p>Die PTO-Ausgänge werden auf 0 gesetzt.</p> <p>Die PWM-, FreqGen- (Frequenzgenerator) und HSC-Reflexausgänge werden auf die konfigurierten Standardwerte gesetzt.</p>
<b>CAN-Verhalten bei Auswahl von „E/As aktualisieren im Stopp“</b>	<p>Wenn die Einstellung <b>E/A im STOP-Zustand aktualisieren</b> ausgewählt wurde, gilt für CAN-Busse Folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der CAN-Bus bleibt betriebsfähig. Geräte auf dem CAN-Bus nehmen weiterhin das Vorhandensein eines funktionsfähigen CAN-Masters wahr.</li> <li>• Es werden weiterhin TPDOs und RPDOs ausgetauscht.</li> <li>• Optionale SDOs, sofern konfiguriert, werden weiterhin ausgetauscht.</li> <li>• Die Heartbeat- und Node Guarding-Funktionen, sofern konfiguriert, sind weiterhin in Betrieb.</li> <li>• Wenn das Feld <b>Verhalten der Ausgänge bei Stopp</b> auf <b>Aktuelle Werte beibehalten</b> eingestellt ist, werden die TPDOs weiterhin mit den letzten Werten ausgegeben.</li> <li>• Wenn das Feld <b>Verhalten der Ausgänge bei Stopp</b> auf <b>Alle Ausgänge auf Standardwert setzen</b> eingestellt ist, werden die letzten Werte auf die Standardwerte aktualisiert und nachfolgende TPDOs mit diesen Standardwerten ausgegeben.</li> </ul>
<b>Task- und E/A-Verhalten bei deaktivierter Option „E/A im STOP-Zustand aktualisieren“</b>	<p>Wenn die Einstellung <b>E/A im STOP-Zustand aktualisieren</b> nicht ausgewählt ist, setzt die Steuerung die E/A entweder auf die Bedingung <b>Aktuelle Werte beibehalten</b> oder auf <b>Alle Ausgänge auf Standardwert setzen</b> (angepasst für die Ausgangsforcierung, falls verwendet) Danach gilt Folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Vorgang „Ausgänge lesen“ wird nicht mehr fortgesetzt. Die %I-Eingangsspeichervariablen werden auf ihren letzten Wert eingefroren.</li> <li>• Der Taskverarbeitungsvorgang wird nicht ausgeführt.</li> <li>• Der Vorgang „Ausgänge schreiben“ wird nicht mehr fortgesetzt. Die %Q-Ausgangsspeichervariablen können über Ethernet-, serielle und USB-Verbindungen aktualisiert werden. Die physischen Ausgänge werden hiervon nicht beeinflusst und verbleiben in dem über die Konfigurationsoptionen festgelegten Zustand.</li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b> Expertenfunktionen werden nicht mehr ausgeführt. Ein Zähler wird beispielsweise angehalten.</p> <p>- Wenn die Einstellung <b>Aktuelle Werte beibehalten</b> ausgewählt ist:</p> <p>Die PTO-, PWM-, FreqGen- (Frequenzgenerator) und HSC-Reflexausgänge werden auf 0 gesetzt.</p> <p>- Wenn die Einstellung <b>Alle Ausgänge auf Standardwert setzen</b> ausgewählt ist:</p> <p>Die PTO-Ausgänge werden auf 0 gesetzt.</p> <p>Die PWM-, FreqGen- (Frequenzgenerator) und HSC-Reflexausgänge werden auf die konfigurierten Standardwerte gesetzt.</p>
<b>CAN-Verhalten bei deaktivierter Option „E/A im STOP-Zustand aktualisieren“</b>	<p>Folgendes gilt für die CAN-Busse, wenn die Einstellung <b>E/A im STOP-Zustand aktualisieren</b> nicht aktiviert ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der CAN-Master kommuniziert nicht mehr. Geräte auf dem CAN-Bus werden in ihren konfigurierten Fehlerabweichzustand gesetzt.</li> <li>• Es findet kein TPDO- und RPDO-Austausch mehr statt.</li> <li>• Es findet kein SDO-Austausch mehr statt (falls dieser konfiguriert ist).</li> <li>• Die Heartbeat- und Node Guarding-Funktionen, sofern konfiguriert, werden angehalten.</li> <li>• Die aktuellen bzw. die Standardwerte werden an die TPDOs geschrieben und einmal gesendet, bevor der CAN-Master gestoppt wird.</li> </ul>

# Zustandsübergänge und Systemereignisse

## Übersicht

Zunächst werden in diesem Abschnitt die Ausgangszustände für die Steuerung beschrieben. Anschließend werden die Systembefehle vorgestellt, mit denen ein Übergang von einem Steuerungszustand zum einem anderen bewirkt werden kann, sowie die Systemereignisse, die ebenfalls Auswirkungen auf diese Zustände haben können. Zuletzt folgt eine Erläuterung der remanenten Variablen sowie der Umstände, unter denen verschiedene Variablen und Datentypen bei Zustandsübergängen beibehalten werden.

## Steuerungszustände und Ausgangsverhalten

### Einführung

Der Modicon M241 Logic Controller definiert das Ausgangsverhalten als Antwort auf Befehle und Systemereignisse, um eine größere Flexibilität zu ermöglichen. 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.

- Verwaltung über das **Anwendungsprogramm**
- **Aktuelle Werte beibehalten**
- **Alle Ausgänge auf Standardwert setzen**
- Hardware-spezifische **Initialisierungswerte**
- Software-spezifische **Initialisierungswerte**
- **Forcierung der Ausgänge**

### Vom Anwendungsprogramm verwaltet

Das Anwendungsprogramm verwaltet die Ausgänge wie gewohnt. Dies gilt für die Zustände RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT) und RUNNING mit externem Fehler.

**HINWEIS:** Ein Sonderfall ist der Zustand RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT) mit externem Fehler, der von einem Fehler auf dem E/A-Erweiterungsbus verursacht wurde. Für weitere Informationen siehe Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration, Seite 91.

### Aktuelle Werte beibehalten

Wählen Sie diese Option aus durch Auswahl von **Steuerungseditor > SPS-Einstellungen > Verhalten der Ausgänge bei Stop > Aktuelle Werte beibehalten**. Um auf den Steuerungseditor zuzugreifen, klicken Sie in der **Gerätebaumstruktur** mit der rechten Maustaste auf die entsprechende Steuerung und wählen **Objekt bearbeiten** aus.

Dieses Ausgangsverhalten gilt für den Steuerungszustand STOPPED (GESTOPPT). Es gilt auch für den CAN-Bus im Steuerungszustand HALT. Die Ausgänge behalten ihren Status bei, auch wenn das Ausgangsverhalten im Einzelnen je nach der Einstellung der Option **E/As aktualisieren im Stop** und den über die konfigurierten Feldbusse ausgelösten Aktionen stark abweicht. Weitere Informationen zu diesen Abweichungen finden Sie unter Beschreibung der Steuerungszustände, Seite 43.

**HINWEIS:** Die Einstellung **Aktuelle Werte beibehalten** kann nicht auf PTO-, PWM-, FreqGen- (Frequenzgenerator) und HSC-Reflexausgänge angewendet werden. Diese Ausgänge werden beim Wechsel der Steuerung in den Zustand STOPPED stets auf 0 gesetzt, ungeachtet der Einstellung **Aktuelle Werte beibehalten**.

## Alle Ausgänge auf Standardwert setzen

Wählen Sie diese Option aus durch Auswahl von **Steuerungseditor > SPS-Einstellungen > Verhalten der Ausgänge bei Stop > Alle Ausgänge auf Standardwert setzen**. Um auf den **Steuerungseditor** zuzugreifen, klicken Sie in der **Gerätebaumstruktur** mit der rechten Maustaste auf die entsprechende Steuerung und wählen **Objekt bearbeiten** aus.

Dieses Ausgangsverhalten gilt:

- wenn die Steuerung vom Zustand RUNNING in den Zustand STOPPED wechselt.
- wenn die Steuerung vom Zustand RUNNING in den Zustand HALT wechselt.
- nach dem Download der Anwendung.
- nach der Ausführung des Befehls „Reset warm/kalt“.
- nach einem Neustart.

Es gilt auch für den CAN-Bus im Steuerungszustand HALT. Die Ausgänge behalten ihren Zustand bei, auch wenn das Ausgangsverhalten im Einzelnen je nach der Einstellung der Option **E/As aktualisieren im Stop** und den über die konfigurierten Feldbusse ausgelösten Aktionen stark abweicht. Weitere Informationen zu diesen Abweichungen finden Sie unter **Beschreibung der Steuerungszustände**, Seite 43.

Die von einer PTO-, PWM-, FreqGen- und HSC-Expertenfunktion gesteuerten Ausgänge wenden den Standardwert nicht an.

## Hardwarespezifische Initialisierungswerte

Dieser Ausgangsstatus gilt für die Zustände BOOTING (WIRD GESTARTET), EMPTY (LEER) (im Anschluss an ein Aus- und Wiedereinschalten ohne eine Bootanwendung oder nach dem Auftreten eines Systemfehlers) und INVALID\_OS.

Im Initialisierungszustand nehmen Analog-, Transistor- und Relaisausgänge die folgenden Werte an:

- Für einen Analogausgang: Z (hohe Impedanz)
- Für einen schnellen Transistorausgang: Z (hohe Impedanz)
- Für einen Standard-Transistorausgang: 0 VDC
- Für einen Relaisausgang: Offen

## Softwarespezifische Initialisierungswerte

Dieser Ausgangszustand gilt für das Laden oder einen Reset der Anwendung. Er gilt am Ende des Downloads oder am Ende eines kalten oder warmen Resets.

Die softwarespezifischen **Initialisierungswerte** sind die Initialisierungswerte von Ausgangsabbildern (%I, %Q oder Variablen, die %I % oder %Q zugewiesen sind).

Standardmäßig sind sie auf 0 gesetzt, aber es ist möglich, die E/A in einer GVL und den Ausgängen einen anderen Wert als 0 zuzuweisen.

## Forcierung der Ausgänge

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

Sie können den Wert eines Ausgangs nur dann forcieren, wenn die Steuerung mit EcoStruxure Machine Expert verbunden ist.

Dazu verwenden Sie den Befehl **Wert forcen** im Menü **Debug**.

Die Ausgangsforcierung setzt andere Befehle an einen Ausgang außer Kraft, unabhängig von der gerade ausgeführten Taskprogrammierung.

Wenn Sie sich bei definierter Ausgangsforcierung von EcoStruxure Machine Expert abmelden, haben Sie die Möglichkeit, die Einstellungen der Ausgangsforcierung beizubehalten. Wenn Sie diese Option auswählen, steuert die Ausgangsforcierung weiterhin die Zustände der ausgewählten Ausgänge, bis Sie eine Anwendung herunterladen oder einen der Reset-Befehle verwenden.

Wenn die Option **E/As aktualisieren im Stop**, sofern von Ihrer Steuerung unterstützt, aktiviert ist (Standardeinstellung), behalten die forcierten Ausgänge auch dann den forcierten Wert bei, wenn sich die Steuerung im Zustand STOPPED befindet.

## Hinweise zur Forcierung der Ausgänge

Der zu forcierende Ausgang muss in einer Task enthalten sein, die von der Steuerung ausgeführt wird. Die Forcierung von Ausgängen in nicht ausgeführten Tasks bzw. in Tasks, deren Ausführung durch Prioritäten oder Ereignisse verzögert wurde, bleibt ohne Wirkung auf den Ausgang. Sobald jedoch die verzögerte Task ausgeführt wird, wird die Forcierung angewendet.

Je nach Taskausführung kann eine Forcierung Folgen für die Anwendung haben, die für Sie nicht unbedingt direkt ersichtlich sind. Ein Beispiel: Eine Ereignistask schaltet einen Ausgang ein. Sie versuchen später, den betreffenden Ausgang auszuschalten, das Ereignis wird zu diesem Zeitpunkt jedoch nicht ausgelöst. In diesem Fall wird die Forcierung kurzerhand ignoriert. Zu einem späteren Zeitpunkt jedoch kann das Ereignis die Task auslösen, wobei dann auch die Forcierung angewendet wird.

Die von einer PTO-, PWM-, FreqGen- und HSC-Expertenfunktion gesteuerten Ausgänge können nicht forciert werden.

### **▲ 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 nicht, ohne die Forcierung wieder aufzuheben.

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

## Befehlen von Zustandswechseln

### Ausführen von Befehlen

Auswirkung: Veranlasst einen Wechsel in den Steuerungszustand RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT).

Ausgangsbedingungen: Zustand BOOTING (WIRD GESTARTET) oder STOPPED (WIRD GESTOPPT).

Methoden zur Ausgabe eines Run-Befehls:

- Run/Stop-Eingang: Wenn dieser Eingang konfiguriert ist, setzen Sie eine steigende Flanke für den Run/Stop-Eingang (vorausgesetzt, der Run/Stop-Schalter befindet sich in der RUN-Position). Um wirksam zu sein, muss der Run/Stop-Eingang für alle nachfolgenden Optionen auf 1 gesetzt werden.  
Weitere Informationen finden Sie unter Run/Stop-Eingang, Seite 80.
- Online-Menü von EcoStruxure Machine Expert: Wählen Sie den Befehl **Start** aus.
- RUN-Befehl vom Webserver
- Durch einen externen Aufruf über eine Modbus-Anforderung unter Verwendung der Systemvariablen PLC\_W.q\_wPLCControl und PLC\_W.q\_uiOpenPLCControl der M241 PLCSystem-Bibliothek.
- Option **Mit Online Change einloggen**: Wenn eine Online-Änderung (partieller Download) durchgeführt wird, während sich die Steuerung im Zustand RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT) befindet, kehrt die Steuerung nach der erfolgreichen Durchführung der Änderung in den Zustand RUNNING zurück.
- Befehl **Mehrfach-Download**: Versetzt die Steuerungen in den Zustand RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT), wenn die Option **Nach Download oder Online Change alle Applikationen starten** ausgewählt wurde, wobei es keine Rolle spielt, ob sich die Zielsteuerungen ursprünglich im Zustand RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT), STOPPED (WIRD GESTOPPT) oder EMPTY (LEER) befanden.
- Unter bestimmten Bedingungen wird die Steuerung automatisch im Zustand RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT) neu gestartet.

Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Diagramm der Steuerungszustände, Seite 39.

### Stop-Befehl

Auswirkung: Veranlasst einen Wechsel in den Steuerungszustand STOPPED (GESTOPPT).

Ausgangsbedingungen: Zustand BOOTING (WIRD GESTARTET), EMPTY (LEER) oder RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT).



Methoden zur Ausgabe eines Stop-Befehls:

- Run/Stop-Eingang: Wenn dieser Eingang konfiguriert ist, setzen Sie den Wert 0 für den Run/Stop-Eingang. Weitere Informationen finden Sie unter Run/Stop-Eingang, Seite 80.
- Online-Menü von EcoStruxure Machine Expert: Wählen Sie den Befehl **Stop** aus.
- STOP-Befehl von Webserver
- Durch einen internen Aufruf durch die Anwendung oder einen externen Aufruf über eine Modbus-Anforderung unter Verwendung der Systemvariablen PLC\_W.q\_wPLCControl und PLC\_W.q\_uiOpenPLCControl der M241 PLCSystem-Bibliothek.
- Option **Mit Online Change einloggen**: Wenn eine Online-Änderung (partieller Download) durchgeführt wird, während sich die Steuerung im Zustand STOPPED (WIRD GESTOPPT) befindet, kehrt die Steuerung nach der erfolgreichen Durchführung der Änderung in den Zustand STOPPED zurück.
- Befehl **Download**: Setzt die Steuerung implizit in den Zustand STOPPED (WIRD GESTOPPT).
- Befehl **Mehrfach-Download**: Versetzt die Steuerungen in den Zustand STOPPED (WIRD GESTOPPT), wenn die Option **Nach Download oder Online Change alle Applikationen starten** nicht ausgewählt wurde, wobei es keine Rolle spielt, ob sich die Steuerungen ursprünglich im Zustand RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT), STOPPED (WIRD GESTOPPT) oder EMPTY (LEER) befanden.
- REBOOT per Skript: Das Dateiübertragungsskript auf einer SD-Karte kann einen REBOOT als endgültigen Befehl ausgeben. Die Steuerung wird mit dem Zustand STOPPED (WIRD GESTOPPT) neu gestartet, vorausgesetzt, die anderen Bedingungen der Boot-Sequenz lassen einen derartigen Neustart zu. Weitere Einzelheiten finden Sie unter Neustart, Seite 55.
- Unter bestimmten Bedingungen wird die Steuerung automatisch im Zustand STOPPED (WIRD GESTOPPT) neu gestartet.

Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Diagramm der Steuerungszustände, Seite 39.

## Reset warm

Auswirkung: Setzt die Variablen, mit Ausnahme der remanenten Variablen, auf ihre Standardwerte zurück. Dadurch wird die Steuerung in den Zustand STOPPED (WIRD GESTOPPT) gesetzt.

Ausgangsbedingungen: Zustand RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT), STOPPED (WIRD GESTOPPT) oder HALT.

Methoden zur Ausgabe eines Befehls „Reset warm“:

- Online-Menü von EcoStruxure Machine Expert: Wählen Sie den Befehl **Reset warm** aus.
- Durch einen internen Aufruf durch die Anwendung oder einen externen Aufruf über eine Modbus-Anforderung unter Verwendung der Systemvariablen PLC\_W.q\_wPLCControl und PLC\_W.q\_uiOpenPLCControl der M241 PLCSystem-Bibliothek.

Auswirkungen des Befehls „Reset warm“:

1. Die Anwendung wird gestoppt.
2. Jede Forcierung wird gelöscht.
3. Die Diagnoseanweisungen für Fehler werden zurückgesetzt.
4. Die Werte von Retain-Variablen werden beibehalten.
5. Die Werte von Retain-Persistent-Variablen werden beibehalten.
6. Die nicht lokalisierten und nicht remanenten Variablen werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.
7. Die Werte der ersten 1000 %MW-Register werden beibehalten.
8. Die Werte der Register %MW1000 bis %MW59999 werden auf 0 zurückgesetzt.
9. Die Feldbus-Kommunikation wird angehalten und neu gestartet, sobald der Reset abgeschlossen ist.
10. Die Eingänge werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt. Die Ausgänge werden auf ihre Software-Initialisierungswerte oder ihre Standardwerte zurückgesetzt, wenn keine Software-Initialisierungswerte definiert sind.
11. Die Post-Konfigurationsdatei wird gelesen, Seite 192:

Einzelheiten zu den Variablen finden Sie unter Remanente Variablen, Seite 59.

## Reset kalt

Auswirkung: Setzt die Variablen mit Ausnahme remanenter Variablen des Typs Retain-Persistent auf ihre Initialisierungswerte zurück. Dadurch wird die Steuerung in den Zustand STOPPED (WIRD GESTOPPT) gesetzt.

Ausgangsbedingungen: Zustand RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT), STOPPED (WIRD GESTOPPT) oder HALT.

Methoden zur Ausgabe eines Befehls „Reset kalt“:

- Online-Menü von EcoStruxure Machine Expert: Wählen Sie den Befehl **Reset kalt** aus.
- Durch einen internen Aufruf durch die Anwendung oder einen externen Aufruf über eine Modbus-Anforderung unter Verwendung der Systemvariablen PLC\_W.q\_wPLCControl und PLC\_W.q\_uiOpenPLCControl der M241 PLCSystem-Bibliothek.

Auswirkungen des Befehls „Reset kalt“:

1. Die Anwendung wird gestoppt.
2. Jede Forcierung wird gelöscht.
3. Die Diagnoseanweisungen für Fehler werden zurückgesetzt.
4. Die Werte von Retain-Variablen werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.
5. Die Werte von Retain-Persistent-Variablen werden beibehalten.
6. Die nicht lokalisierten und nicht remanenten Variablen werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.
7. Die Werte der ersten 1000 %MW-Register werden beibehalten.
8. Die Werte der Register %MW1000 bis %MW59999 werden auf 0 zurückgesetzt.
9. Die Feldbus-Kommunikation wird angehalten und neu gestartet, sobald der Reset abgeschlossen ist.
10. Die Eingänge werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt. Die Ausgänge werden auf ihre Software-Initialisierungswerte oder ihre Standardwerte zurückgesetzt, wenn keine Software-Initialisierungswerte definiert sind.
11. Die Post-Konfigurationsdatei wird gelesen, Seite 192:

Einzelheiten zu den Variablen finden Sie unter Remanente Variablen, Seite 59.

## Reset Ursprung

Auswirkung: Setzt alle Variablen, einschließlich der remanenten Variablen, auf ihre Initialisierungswerte zurück. Löscht sämtliche Benutzerdateien in der Steuerung, einschließlich der Benutzerrechte und Zertifikate. Führt einen Neustart durch und setzt die Steuerung in den Zustand EMPTY (LEER).

Ausgangsbedingungen: Zustand RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT), STOPPED (WIRD GESTOPPT) oder HALT.

Methoden zur Ausgabe eines Befehls „Reset Ursprung“:

- Online-Menü von EcoStruxure Machine Expert: Wählen Sie den Befehl **Reset Ursprung** aus.

Auswirkungen des Befehls „Reset Ursprung“:

1. Die Anwendung wird gestoppt.
2. Jede Forcierung wird gelöscht.
3. Die Webvisualisierungsdateien werden gelöscht.
4. Die Benutzerdateien (Bootanwendung, Datenprotokollierung, Post-Konfiguration, Benutzerrechte und Zertifikate) werden gelöscht.
5. Die Diagnoseanweisungen für Fehler werden zurückgesetzt.
6. Die Werte von Retain-Variablen werden zurückgesetzt.
7. Die Werte von Retain-Persistent-Variablen werden zurückgesetzt.
8. Die nicht lokalisierten und nicht remanenten Variablen werden zurückgesetzt.
9. Die Werte der ersten 1000 %MW-Register werden auf 0 zurückgesetzt.
10. Die Werte der Register %MW1000 bis %MW59999 werden auf 0 zurückgesetzt.
11. Die Feldbuskommunikation wird gestoppt.
12. Integrierte Experten-E/A werden auf ihre vorherigen benutzerdefinierten Standardwerte zurückgesetzt.
13. Die anderen Eingänge werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.  
Die anderen Ausgänge werden auf ihre Hardware-Initialisierungswerte zurückgesetzt.
14. Die Steuerung wird neu gestartet.

Einzelheiten zu den Variablen finden Sie unter *Remanente Variablen*, Seite 59.

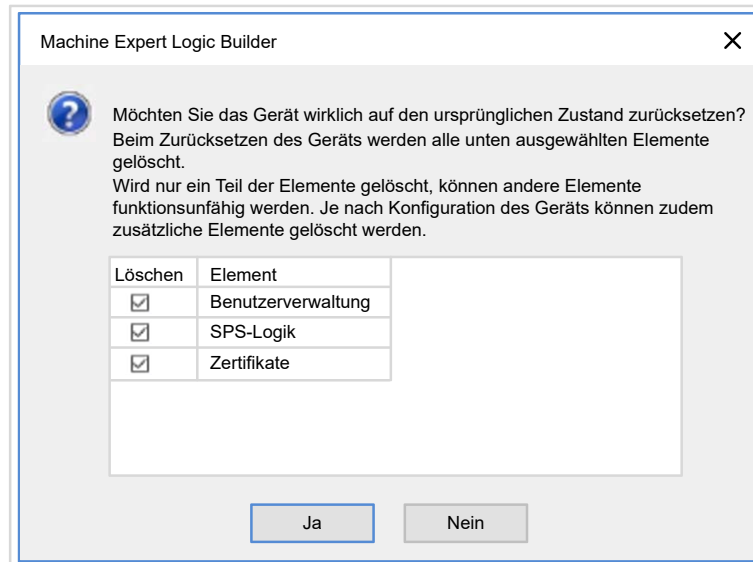
## Reset Ursprung Gerät

Auswirkung: Setzt alle Variablen, einschließlich der remanenten Variablen, auf ihre Initialisierungswerte zurück. Setzt die Steuerung in den Zustand EMPTY, wenn **SPS-Logik** ausgewählt ist.

Ausgangsbedingungen: Zustand RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT), STOPPED (WIRD GESTOPPT) oder HALT.

Methoden zur Ausgabe eines Befehls „Reset Ursprung Gerät“:

- Online-Menü von EcoStruxure Machine Expert: Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Befehl **Meine Steuerung > Reset Ursprung Gerät**.  
**Ergebnis:** In einem Dialogfeld können Sie die zu entfernenden Elemente auswählen:
  - **Benutzerverwaltung**
  - **SPS-Logik**
  - **Zertifikate**

Bei Auswahl von **Benutzerverwaltung**:

- Benutzer und Gruppen werden auf den Standardwert zurückgesetzt.

**HINWEIS:** Wenn die **Benutzerrechte** der Steuerung vor der Verwendung dieses Befehls deaktiviert werden, dann können Sie danach ohne Anmeldeaufforderung eine Verbindung zur Steuerung herstellen. Verwenden Sie den dedizierten Befehl im Online-Menü: **Sicherheit > Benutzerrechteverwaltung auf Standard zurücksetzen**, um die Verwendung der Benutzerverwaltung erneut zu erzwingen.

Bei Auswahl von **SPS-Logik**:

1. Die Anwendung wird gestoppt.
2. Jede Forcierung wird gelöscht.
3. Die Webvisualisierungsdateien werden gelöscht.
4. Die Diagnoseanweisungen für Fehler werden zurückgesetzt.
5. Die Werte von Retain-Variablen werden zurückgesetzt.
6. Die Werte von Retain-Persistent-Variablen werden zurückgesetzt.
7. Die nicht lokalisierten und nicht remanenten Variablen werden zurückgesetzt.
8. Die Feldbuskommunikation wird gestoppt.
9. Integrierte Experten-E/A werden auf ihre vorherigen benutzerdefinierten Standardwerte zurückgesetzt.
10. Die anderen Eingänge werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.  
Die anderen Ausgänge werden auf ihre Hardware-Initialisierungswerte zurückgesetzt.
11. Die Systemprotokolle werden beibehalten.

Wenn **Zertifikate** ausgewählt ist, werden die für Webserver und FTP-Server verwendeten Zertifikate zurückgesetzt.

Einzelheiten zu den Variablen finden Sie unter *Remanente Variablen*, Seite 59.

## Neustart

Auswirkung: Löst den Neustart der Steuerung aus.

Ausgangsbedingungen: Jeder Zustand.

Methoden zum Erteilen eines Neustart-Befehls:

- Aus- und Einschalten
- NEUSTART per Skript, Seite 200

Auswirkungen des Neustarts:

## 1. Das Zustand der Steuerung ist von mehreren Bedingungen abhängig:

## a. Der Zustand der Steuerung ist RUNNING, wenn Folgendes zutrifft:

Der Neustart wurde durch Aus- und Wiedereinschalten veranlasst und:

- als **Startmodus** ist **In RUN starten** festgelegt und wenn der Run/Stop-Eingang nicht konfiguriert ist, sich die Steuerung vor dem Aus- und Einschalten nicht im Zustand HALT befunden hat und die remanenten Variablen gültig sind.

- als **Startmodus** ist **In RUN starten** festgelegt und wenn der Run/Stop-Eingang konfiguriert und auf RUN gesetzt ist, sich die Steuerung vor dem Aus- und Einschalten nicht im Zustand HALT befunden hat und die remanenten Variablen gültig sind.

- als **Startmodus** ist **Im vorherigen Status starten** festgelegt, die Steuerung befand sich vor dem Aus- und Einschalten im Zustand RUNNING und wenn der Run/Stop-Eingang nicht konfiguriert ist, die Bootanwendung nicht geändert wurde und die remanenten Variablen gültig sind.

- als **Startmodus** ist **Im vorherigen Status starten** festgelegt, die Steuerung befand sich vor dem Aus- und Einschalten im Zustand RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT) und wenn der Run/Stop-Eingang konfiguriert und auf RUN gesetzt ist und die remanenten Variablen gültig sind.

Der Neustart wurde per Skript veranlasst und:

- als **Startmodus** ist **Start in Run** festgelegt, und wenn der Run/Stop-Eingang konfiguriert und auf RUN gesetzt ist, oder der Schalter auf RUN gesetzt ist, sich die Steuerung vor dem Aus- und Einschalten nicht im Zustand HALT befunden hat und die remanenten Variablen gültig sind.

## b. Der Zustand der Steuerung ist STOPPED, wenn Folgendes zutrifft:

Der Neustart wurde durch Aus- und Wiedereinschalten veranlasst und:

- als **Startmodus** ist **In STOP starten** festgelegt.

- als **Startmodus** ist **Im vorherigen Status starten** festgelegt und die Steuerung befand sich vor dem Aus- und Einschalten nicht im Zustand RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT).

- als **Startmodus** ist **Im vorherigen Status starten** festgelegt, die Steuerung befand sich vor dem Aus- und Einschalten im Zustand RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT) und wenn der Run/Stop-Eingang nicht konfiguriert und die Bootanwendung geändert wurde.

- als **Startmodus** ist **Im vorherigen Status starten** festgelegt, die Steuerung befand sich vor dem Aus- und Einschalten im Zustand RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT) und wenn der Run/Stop-Eingang nicht konfiguriert ist, die Bootanwendung nicht geändert wurde und die remanenten Variablen nicht gültig sind.

- als **Startmodus** ist **Im vorherigen Status starten** festgelegt und die Steuerung befand sich vor dem Aus- und Einschalten im Zustand RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT) und wenn der Run/Stop-Eingang konfiguriert und auf STOP gesetzt ist.

- als **Startmodus** ist **In RUN starten** festgelegt und die Steuerung befand sich vor dem Aus- und Einschalten im Zustand HALT.

- als **Startmodus** ist **In RUN starten** festgelegt und die Steuerung befand sich vor dem Aus- und Einschalten nicht im Zustand HALT und wenn der Run/Stop-Eingang konfiguriert und auf STOP gesetzt ist.

- als **Startmodus** ist **Im vorherigen Status starten** festgelegt und wenn der Run/Stop-Eingang konfiguriert und auf RUN (WIRD AUSGEFÜHRT) gesetzt ist, oder der Schalter auf RUN gesetzt ist, und sich die Steuerung vor dem Aus- und Einschalten nicht im Zustand HALT befunden hat.

- als **Startmodus** ist **Im vorherigen Status starten** festgelegt und wenn der Run/Stop-Eingang nicht konfiguriert ist, und sich die Steuerung vor dem Aus- und Einschalten nicht im Zustand HALT befunden hat, oder der Schalter vor dem Aus- und Einschalten auf RUN gesetzt wurde.

## c. Der Status der Steuerung ist EMPTY (LEER), wenn Folgendes zutrifft:

- Es liegt keine Bootanwendung vor, oder die Bootanwendung ist ungültig, oder
  - Der Neustart wurde durch bestimmte Systemfehler veranlasst.
- d. Die Steuerung befindet sich im Zustand INVALID\_OS, wenn keine gültige Firmware vorhanden ist.
  2. Die Forcierung wird aufrechterhalten, wenn die Bootanwendung erfolgreich geladen wird. Wenn nicht, wird die Forcierung gelöscht.
  3. Die Diagnoseanweisungen für Fehler werden zurückgesetzt.
  4. Die Werte von Retain-Variablen werden wiederhergestellt, wenn der gespeicherte Kontext gültig ist.
  5. Die Werte von Retain-Persistent-Variablen werden wiederhergestellt, wenn der gespeicherte Kontext gültig ist.
  6. Die nicht lokalisierten und nicht remanenten Variablen werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.
  7. Die Werte der ersten 1000 %MW-Register werden wiederhergestellt, wenn der gespeicherte Kontext gültig ist.
  8. Die Werte der Register %MW1000 bis %MW59999 werden auf 0 zurückgesetzt.
  9. Die Feldbus-Kommunikationen werden nach dem erfolgreichen Laden der Bootanwendung angehalten und neu gestartet.
  10. Die Eingänge werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt. Die Ausgänge werden auf ihre Hardware-Initialisierungswerte und dann auf ihre Software-Initialisierungswerte oder ihre Standardwerte zurückgesetzt, wenn keine Software-Initialisierungswerte definiert sind.
  11. Die Post-Konfigurationsdatei wird gelesen, Seite 192:
  12. Das Dateisystem der Steuerung wird initialisiert und die Zuordnung der zugehörigen Ressourcen (Sockets, Datei-Handles usw.) aufgehoben.

Das von der Steuerung verwendete Dateisystem muss durch Aus- und Wiedereinschalten der Steuerung regelmäßig neu initialisiert werden. Wenn Ihre Maschine nicht in regelmäßigen Zeitintervallen gewartet wird oder Sie eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) verwenden, muss die Steuerung mindestens einmal pro Jahr aus- und wiedereingeschaltet werden (Unterbrechung und erneute Aktivierung der Spannungsversorgung).

<b>HINWEIS</b>
<p><b>BEEINTRÄCHTIGUNG DER LEISTUNG</b></p> <p>Starten Sie Ihre Steuerung mindestens einmal pro Jahr neu, indem Sie den Strom abschließen und dann wieder zuführen.</p> <p><b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.</b></p>

Einzelheiten zu den Variablen finden Sie unter *Remanente Variablen*, Seite 59.

**HINWEIS:** Der Test zur Kontextprüfung folgert, dass der Kontext gültig ist, wenn die Anwendung und die remanenten Variablen mit den in der Bootanwendung definierten Variablen identisch sind.

**HINWEIS:** Wenn der Run/Stop-Eingang seinen Strom aus derselben Quelle erhält wie die Steuerung, wird ein Spannungsverlust an diesem Eingang umgehend festgestellt, und die Steuerung reagiert so, als hätte sie einen STOP-Befehl empfangen. Wenn somit Steuerung und Run/Stop-Eingang aus derselben Quelle mit Strom versorgt werden, wird die Steuerung nach einem Stromausfall in der Regel im Zustand STOPPED neu gestartet, wenn der **Startmodus** auf **Im vorherigen Status starten** eingestellt wurde.

**HINWEIS:** Wenn Sie eine Online-Änderung am Anwendungsprogramm vornehmen, während sich die Steuerung im Zustand RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT) oder STOPPED (WIRD GESTOPPT) befindet, und Sie Ihre Bootanwendung nicht manuell aktualisieren, stellt die Steuerung beim nächsten Neustart eine Diskrepanz im Kontext fest. In diesem Fall werden die remanenten Variablen wie bei einem Befehl für einen Kalt-Reset zurückgesetzt, und die Steuerung wechselt in den Zustand STOPPED (WIRD GESTOPPT).

## Download einer Anwendung

Auswirkung: Lädt die ausführbare Anwendung in den RAM-Speicher. Erstellt optional eine Bootanwendung im nicht-flüchtigen Speicher.

Ausgangsbedingungen: Zustand RUNNING (WIRD AUSGEFÜHRT), STOPPED (WIRD GESTOPPT), HALT und EMPTY (LEER).

Methoden zur Ausgabe eines Befehls zum Anwendungsdownload:

- EcoStruxure Machine Expert:  
Für den Download einer gesamten Anwendung stehen zwei Optionen zur Auswahl:
  - Download-Befehl
  - Mehrfach-Download-Befehl
 Wichtige Informationen zu den Befehlen zum Anwendungsdownload finden Sie im Diagramm der Steuerungszustände.
- FTP: Laden der Boot-Anwendungsdatei in den nicht-flüchtigen Speicher unter Verwendung von FTP. Die aktualisierte Datei wird beim darauf folgenden Neustart angewendet.
- SD-Karte: Laden der Bootanwendungsdatei in die Steuerung unter Verwendung einer SD-Karte. Die aktualisierte Datei wird beim darauf folgenden Neustart angewendet. Weitere Einzelheiten finden Sie unter Dateiübertragung mit SD-Karte, Seite 206.

Auswirkungen des Download-Befehls von EcoStruxure Machine Expert:

1. Die vorhandene Anwendung wird gestoppt und anschließend gelöscht.
2. Die neue Anwendung wird, sofern sie gültig ist, geladen und die Steuerung wechselt in den Zustand STOPPED (WIRD GESTOPPT).
3. Jede Forcierung wird gelöscht.
4. Die Diagnoseanweisungen für Fehler werden zurückgesetzt.
5. Die Werte von Retain-Variablen werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.
6. Die Werte jeglicher Retain-Persistent-Variablen werden beibehalten.
7. Die nicht lokalisierten und nicht remanenten Variablen werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.
8. Die Werte der ersten 1000 %MW-Register werden beibehalten.
9. Die Werte der Register %MW1000 bis %MW59999 werden auf 0 zurückgesetzt.
10. Die Feldbuskommunikation wird gestoppt. Anschließend wird der konfigurierte Feldbus der neuen Anwendung gestartet, sobald der Download abgeschlossen ist.
11. Integrierte Experten-E/A werden auf ihre vorherigen benutzerdefinierten Standardwerte zurückgesetzt und dann auf die neuen benutzerdefinierten Standardwerte gesetzt, sobald der Download abgeschlossen ist.
12. Die Eingänge werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt. Die Ausgänge werden nach Abschluss des Downloads auf ihre Hardware-Initialisierungswerte und dann auf ihre Software-Initialisierungswerte oder ihre Standardwerte zurückgesetzt, wenn keine Software-Initialisierungswerte definiert sind.
13. Die Post-Konfigurationsdatei wird gelesen, Seite 192:



Einzelheiten zu den Variablen finden Sie unter Remanente Variablen, Seite 59.

Auswirkungen eines Download-Befehls über FTP oder SD-Karte:

Bis zum nächsten Neustart bleibt der Befehl ohne Wirkung. Beim nächsten Neustart hat dies dieselben Auswirkungen wie ein Neustart mit einem ungültigen Kontext. Siehe Neustart, Seite 55.

## Fehlererkennung, Fehlertypen und Fehlerhandhabung

### Fehlerverwaltung

Die Steuerung erkennt und verwaltet drei Fehlertypen:

- Externe Fehler
- Anwendungsfehler
- Systemfehler

Diese Tabelle enthält eine Beschreibung der eventuell auftretenden Fehlertypen:

Typ des erkannten Fehlers	Beschreibung	Resultierender Steuerungszustand
Externer Fehler (External Error)	<p>Externe Fehler werden vom System im Zustand RUNNING oder STOPPED erkannt, wirken sich jedoch nicht auf den laufenden Steuerungszustand aus. Ein externer Fehler tritt in folgenden Fällen auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein angeschlossenes Gerät generiert einen Fehler auf der Steuerung.</li> <li>• Die Steuerung stellt einen Fehler bei einem externen Gerät fest, z. B. wenn das externe Gerät kommuniziert, jedoch nicht ordnungsgemäß für die Verwendung mit der Steuerung konfiguriert ist.</li> <li>• Die Steuerung erkennt einen Fehler bei einem Eingang.</li> <li>• Die Steuerung erkennt eine Unterbrechung der Kommunikation mit einem Gerät.</li> <li>• Die Steuerung ist für ein Erweiterungsmodul konfiguriert, das nicht vorhanden ist oder nicht erkannt wurde oder anderweitig nicht als optionales Modul deklariert wurde<sup>(1)</sup>.</li> <li>• Die Bootapplikation im nicht-flüchtigen Speicher ist nicht mit der Bootapplikation im RAM-Speicher identisch.</li> </ul>	<p>RUNNING mit externem Fehler:</p> <p>Oder</p> <p>STOPPED mit externem Fehler:</p>
Anwendungsfehler	Ein Anwendungsfehler wird im Fall einer falschen Programmierung oder bei Überschreiten des Watchdog-Schwellenwerts erkannt.	HALT
Systemfehler	<p>Ein Systemfehler tritt auf, wenn die Steuerung in eine Bedingung wechselt, die während der Laufzeit nicht gehandhabt werden kann. Die meisten derartigen Bedingungen sind auf Firmware- oder Hardwareausnahmen zurückzuführen, doch es gibt auch einige Fälle, in denen eine unsachgemäße Programmierung zu einem Systemfehler führen kann, etwa bei dem Versuch, in einen Speicherbereich zu schreiben, der während der Laufzeit reserviert ist, oder bei Auftreten eines System-Watchdogs:</p> <p><b>HINWEIS:</b> Einige Systemfehler können während der Laufzeit verwaltet werden und werden daher wie Anwendungsfehler behandelt.</p>	BOOTING → EMPTY
<p><b>(1)</b> Erweiterungsmodule können aus verschiedenen Gründen als fehlend angezeigt werden, auch wenn das fehlende E/A-Modul auf dem Bus physisch vorhanden ist. Weitere Informationen finden Sie unter Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration, Seite 91.</p>		

**HINWEIS:** Ausführlichere Diagnoseinformationen finden Sie im Modicon M241 Logic Controller PLCSystem – Bibliothekshandbuch.

## Remanente Variablen

### Überblick

Der Wert remanenter Variablen kann im Fall von Stromausfällen, Neustarts, Resets und Anwendungsdownloads entweder reinitialisiert oder beibehalten werden. Es gibt zahlreiche Typen von remanenten Variablen, die jeweils einzeln

als „Retain“ oder „Persistent“ oder kombiniert als „Retain-Persistent“ deklariert werden.

**HINWEIS:** Bei dieser Steuerung weisen als „Persistent“ deklarierte Variablen dasselbe Verhalten auf wie solche, die als „Retain-Persistent“ deklariert wurden.

Diese Tabelle beschreibt das Verhalten von remanenten Variablen in den einzelnen Fällen:

Aktion	VAR	VAR RETAIN	VAR GLOBAL RETAIN PERSISTENT
Online-Änderung am Anwendungsprogramm	X	X	X
Online-Änderung der Bootanwendung <sup>(1)</sup>	–	X	X
Stopp	X	X	X
Aus- und Einschalten	–	X	X
Reset warm	–	X <sup>(2)</sup>	X
Reset kalt	–	–	X
Reset Ursprung	–	–	–
Reset Ursprung Gerät	–	–	–
Download des Anwendungsprogramms mit EcoStruxure Machine Expert <sup>(3)</sup>	–	–	X
Download des Anwendungsprogramms mit einer SD-Karte <sup>(3)</sup>	–	–	–

(X) Der Wert wird beibehalten.  
 (–) Der Wert wird neu initialisiert.

(1) Die Werte von Retain-Variablen werden beibehalten, wenn eine Online-Änderung nur den Code-Teil der Bootanwendung ändert (z. B. a:=a+1; => a:=a+2;). In allen anderen Fällen werden die Retain-Variablen reinitialisiert.

(2) Weitere Informationen zu VAR RETAIN finden Sie unter Auswirkungen des Befehls „Reset warm“, Seite 51.

(3) Wenn die heruntergeladene Anwendung dieselben Retain-Persistent-Variablen wie die vorhandene Anwendung enthält, behalten die Retain-Variablen ihren Wert.

**HINWEIS:** Die ersten 1000 %MW werden automatisch beibehalten und persistent, wenn keine Variable mit ihnen verknüpft ist. Ihre Werte bleiben nach einem Neustart/warmen Reset/kalten Reset erhalten. Die übrigen %MW werden als VAR verwaltet.

Beispiel: Ihr Programm enthält Folgendes:

```
VAR myVariable AT %MW0 : WORD; END_VAR
```

%MW0 verhält sich wie myVariable (wird nicht beibehalten und ist nicht persistent).

## Hinzufügen von Retain-Persistent-Variablen

Retain-Persistent-Variablen (**VAR GLOBAL PERSISTENT RETAIN**) werden im Fenster **PersistentVars** deklariert:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der <b>Anwendungsbaumstruktur</b> den Knoten <b>Anwendung</b> aus.
2	Klicken Sie mit der rechten Maustaste.
3	Wählen Sie <b>Objekte hinzufügen &gt; Persistente Variablen</b> aus.
4	Klicken Sie auf <b>Hinzufügen</b> . <b>Ergebnis:</b> Das Fenster <b>PersistentVars</b> wird angezeigt.

# Geräte-Editor der Steuerung

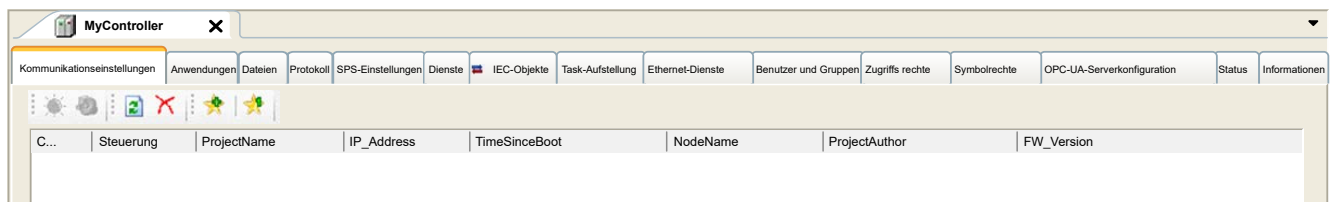
## Einführung

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der Steuerung beschrieben.

## Steuerungsparameter

## Steuerungsparameter

Um den Geräteeditor zu öffnen, doppelklicken Sie in der **Gerätebaumstruktur** auf **MyController**:



## Beschreibung der Registerkarten

Registerkarte	Beschreibung	Einschränkung
<b>Kommunikationseinstellungen</b> , Seite 63	<p>Ermöglicht die Verwaltung der Verbindung zwischen PC und Steuerung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Suchen einer Steuerung im Netzwerk.</li> <li>Anzeigen der Liste der verfügbaren Steuerungen, über die Sie eine Verbindung zur ausgewählten Steuerung herstellen und die Anwendung in der Steuerung verwalten können.</li> <li>Physisches Erkennen der Steuerung vom Geräteeditor aus.</li> <li>Ändern der Kommunikationseinstellungen der Steuerung.</li> </ul> <p>Die Steuerungsliste wird je nach den Kommunikationseinstellungen über NetManage oder über den aktiven Pfad erkannt. Um auf die <b>Kommunikationseinstellungen</b> zuzugreifen, klicken Sie in der Menüleiste auf <b>Projekt &gt; Projekteinstellungen....</b> Weitere Informationen finden Sie im EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch (<i>Kommunikationseinstellungen</i>).</p>	Nur Online-Modus
<b>Anwendungen</b>	Zeigt die auf der Steuerung ausgeführte Anwendung und ermöglicht das Entfernen der Anwendung aus der Steuerung.	Nur Online-Modus
<b>Dateien</b> , Seite 25	<p>Dateiverwaltung zwischen PC und Steuerung.</p> <p>Auf dieser Registerkarte kann nur jeweils ein Logic-Controller-Datenträger angezeigt werden. Wenn eine SD-Karte eingelegt wird, wird unter „Dateien“ der Inhalt der SD-Karte angezeigt. Andernfalls wird auf dieser Registerkarte der Inhalt des Verzeichnisses /usr des internen nicht-flüchtigen Speichers der Steuerung angezeigt.</p>	Nur Online-Modus
<b>Protokoll</b>	Anzeigen der Protokolldatei der Steuerung.	Nur Online-Modus
<b>SPS-Einstellungen</b> , Seite 64	<p>Konfiguration von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendungsname</li> <li>E/A-Verhalten bei Stopp</li> <li>Buszyklus-Optionen</li> </ul>	–
<b>Dienste</b> , Seite 65	Hier können Sie die Online-Dienste der Steuerung konfigurieren (RTC, Geräteidentifizierung).	Nur Online-Modus
<b>IEC-Objekte</b>	Ermöglicht den Zugriff auf das Gerät von der IEC-Anwendung aus über die aufgelisteten Objekte. Zeigt eine Überwachungsansicht im Online-Modus an. Weitere Informationen finden Sie unter IEC-Objekt in der CODESYS-Onlinehilfe.	–
<b>Taskimplementierung</b>	Zeigt einer Liste der E/As und deren Zuordnung zu Tasks an.	Erst nach Kompilierung
<b>Ethernet-Dienste</b>	<p>Auf der Registerkarte <b>IP-Routing</b> können Sie die Routen und die netzwerkübergreifende Transparenz über die Optionen für <b>IP-Routing</b> konfigurieren.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Diese Registerkarte ist leer, wenn in der Konfiguration keine Ethernet-Verbindung verfügbar ist.</p>	–
<b>Benutzer und Gruppen</b>	<p>Die Registerkarte <b>Benutzer und Gruppen</b> steht für Geräte zur Verfügung, die die Online-Benutzerverwaltung unterstützen. Hier können Sie Benutzer und Zugriffsgruppen einrichten und ihnen Zugriffsrechte zuweisen, um den Zugriff auf EcoStruxure Machine Expert-Projekte und -Geräte im Online-Modus zu steuern.</p> <p>Weitere Informationen finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.</p>	–
<b>Zugriffsrechte</b>	<p>Auf der Registerkarte <b>Zugriffsrechte</b> können Sie die Gerätezugriffsrechte von Benutzern festlegen.</p> <p>Weitere Informationen finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.</p>	–
<b>Symbolrechte</b>	Erlaubt es dem <b>Administrator</b> , den Zugriff für <b>Benutzer und Gruppen</b> auf die Symbolgruppen zu konfigurieren. Weitere Informationen finden Sie unter Symbolkonfiguration in der CODESYS-Online-Hilfe.	–
<b>Konfiguration des OPC-UA-Servers</b>	Zeigt das Fenster OPC-UA-Serverkonfiguration, Seite 183 an.	–
<b>Status</b>	Nicht verwendet.	–
<b>Informationen</b>	Zeigt allgemeine Informationen zum Gerät an (Name, Beschreibung, Hersteller, Version, Bild).	–

# Kommunikationseinstellungen

## Einführung

Auf dieser Registerkarte können Sie die Verbindung zwischen PC und Steuerung verwalten. Die folgenden Funktionen stehen zur Verfügung:

- Suchen einer Steuerung im Netzwerk
- Anzeigen der Liste der verfügbaren Steuerungen, über die Sie eine Verbindung zur ausgewählten Steuerung herstellen und die Anwendung in der Steuerung verwalten können.
- Physisches Erkennen der Steuerung vom Geräteeditor aus
- Ändern der Kommunikationseinstellungen der Steuerung

Sie können den Anzeigemodus der Registerkarte

**Kommunikationseinstellungen** ändern:

- **Einfacher Modus.** Siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch.
- **Klassischer Modus.** .Siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch.
- **Steuerungsauswahlmodus.** .Siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch.

## Bearbeiten der Kommunikationseinstellungen

Im **Steuerungsauswahlmodus** können Sie im Fenster **Kommunikationseinstellungen bearbeiten** die Ethernet-Kommunikationseinstellungen ändern. Klicken Sie dafür auf die Registerkarte **Kommunikationseinstellungen**. Die Liste der im Netzwerk verfügbaren Steuerungen wird angezeigt. Wählen Sie die gewünschte Zeile aus, klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf und klicken Sie im Kontextmenü auf **Kommunikationseinstellungen bearbeiten...**

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Ethernet-Einstellungen im Fenster **Kommunikationseinstellungen bearbeiten** zu konfigurieren:

- Ohne die Option **Einstellungen permanent speichern**:  
Konfigurieren Sie die Kommunikationsparameter und klicken Sie auf **OK**. Diese Einstellungen werden sofort wirksam und gehen bei einem Reset der Steuerung verloren. Bei den nächsten Resets werden die in der Anwendung konfigurierten Kommunikationsparameter verwendet.
- Mit der Option **Einstellungen permanent speichern**:  
Sie können auch die Option **Einstellungen permanent speichern** aktivieren, bevor Sie auf **OK** klicken. Wenn diese Option aktiviert ist, werden beim Reset an Stelle der in der Anwendung EcoStruxure Machine Expert konfigurierten Ethernet-Parameter immer die hier konfigurierten Ethernet-Parameter berücksichtigt.

Weitere Informationen zur Ansicht **Kommunikationseinstellungen** im Geräteeditor finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.

# SPS-Einstellungen

## Überblick

Die folgende Abbildung zeigt die Registerkarte **SPS-Einstellungen**:

Applikation für E/A-Behandlung:	Anwendung
SPS-Einstellungen	
<input checked="" type="checkbox"/> E/A im STOP-Zustand aktualisieren	
Verhalten der Ausgänge bei Stop	Alle Ausgänge auf Standardwert setzen
Variablen immer aktualisieren	Deaktiviert (nur bei Verwendung in Task aktualisieren)
Buszyklus-Optionen	
Buszyklus-Task	<Unspezifiziert>
Zusätzliche Einstellungen	
<input type="checkbox"/> Force-Variablen für E/A-Abbild erzeugen	<input type="checkbox"/> Diagnose für Geräte aktivieren
<input type="checkbox"/> E/A-Warnungen als Fehler anzeigen	
Startmodus-Optionen	
Startmodus	Im vorherigen Zustand starten

Element		Beschreibung
Anwendung für E/A-Behandlung		Wählen Sie <b>Anwendung</b> aus (da in der Steuerung nur eine Anwendung vorhanden ist). <b>HINWEIS:</b> Wenn <b>Keine</b> ausgewählt ist, wird die Anwendung nicht generiert.
SPS-Einstellungen	E/A im STOP-Zustand aktualisieren	Wenn diese Option aktiviert ist (Standardeinstellung), werden die Werte der Ein- und Ausgangskanäle auch aktualisiert, wenn die Steuerung gestoppt wurde.
	Verhalten der Ausgänge bei Stop	Wählen Sie aus der Liste eine der folgenden Optionen aus, um zu konfigurieren, auf welche Weise die Werte der Ausgangskanäle im Fall eines Steuerungsstopps gehandhabt werden sollen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aktuelle Werte beibehalten</b></li> <li>• <b>Alle Ausgänge auf Standardwert setzen</b></li> </ul>
	Variablen immer aktualisieren	Wählen Sie in der Auswahlliste eine der folgenden Optionen aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Deaktiviert (nur bei Verwendung in Task aktualisieren)</b></li> <li>• <b>Aktiviert 1 (Buszyklus-Task verwenden, wenn in keiner anderen Task verwendet)</b></li> <li>• <b>Aktiviert 2 (immer in Buszyklus-Task)</b></li> </ul>
Buszyklus-Optionen	Buszyklus-Task	Diese Konfigurationseinstellung ist die übergeordnete Einstellung für alle Parameter der <b>Buszyklus-Task</b> , die in der <b>Gerätebaumstruktur</b> der Anwendung verwendet werden.  Einige Geräte mit zyklischen Aufrufen, wie z. B. der <b>CANopen-Manager</b> , können einer bestimmten Task zugeordnet werden. Wenn für die Einstellung des Geräts die Einstellung <b>Zykluseinstellungen des übergeordneten Busses verwenden</b> eingegeben wurde, wird die Einstellung für die Steuerung verwendet.  Diese Auswahlliste enthält alle Tasks, die derzeit in der aktiven Anwendung definiert sind. Die Standardeinstellung ist „MAST-Task“.  <b>HINWEIS:</b> <Unspezifiziert> bedeutet, dass die Task im Modus der „Langsamsten zyklischen Task“ ausgeführt wird.
Zusätzliche Einstellungen	Force-Variablen für E/A-Abbild erzeugen	Nicht verwendet.
	Diagnose für Geräte aktivieren	Nicht verwendet.
	E/A-Warnungen als Fehler anzeigen	Nicht verwendet.

Element		Beschreibung
Startmodus-Optionen	Startmodus	<p>Diese Option definiert den Startmodus beim Einschalten. Weitere Informationen finden Sie im Zustandsdiagramm, Seite 39.</p> <p>Wählen Sie mit dieser Option einen der folgenden Startmodi aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Im vorherigen Zustand starten</b></li> <li>• <b>Start in STOP</b></li> <li>• <b>Start in RUN</b></li> </ul>

## Dienste

### Registerkarte „Dienste“

Die Registerkarte **Dienste** ist in drei Bereiche unterteilt:

- RTC-Konfiguration
- Geräte-ID
- Post-Konfiguration

Die folgende Abbildung zeigt die Registerkarte **Dienste**:

RTC-Konfiguration

SPS-Zeit

Lokalzeit

Datum:

Uhrzeit:   Als UTC schreiben

Geräteidentifikation

Firmwareversion:

Boot-Version:

Koprozessorversion:

Post-Konfiguration

Parameter durch Post-Konfiguration überschrieben:

**HINWEIS:** Sie müssen mit der Steuerung verbunden sein, Steuerungsinformationen zu erhalten.

Element		Beschreibung
RTC-Konfiguration	SPS-Zeit	Zeigt das aus der Steuerung ausgelesene Datum und die entsprechende Uhrzeit an, wenn Sie auf die Schaltfläche <b>Lesen</b> klicken, ohne dass die Konvertierung angewendet wird. Dieses schreibgeschützte Feld ist anfänglich leer.
	Lesen	Liest das in der Steuerung gespeicherte Datum und die zugehörige Uhrzeit und zeigt die Datums- und Uhrzeitwerte im Feld <b>SPS-Zeit</b> an.
	Lokale Zeit	Legt ein Datum und eine Uhrzeit fest, die an die Steuerung gesendet werden sollen, wenn Sie auf die Schaltfläche <b>Schreiben</b> klicken. Falls erforderlich, passen Sie die Standardwerte an, bevor Sie auf die Schaltfläche <b>Schreiben</b> klicken. In einem Meldungsfeld werden Sie über das Ergebnis des Befehls informiert. Die Datums- und Uhrzeitfelder werden zunächst mit den PC-Einstellungen ausgefüllt.
	Schreiben	Schreibt das im Feld <b>Lokale Zeit</b> definierte Datum und die zugehörige Uhrzeit in die Steuerung. In einem Meldungsfeld werden Sie über das Ergebnis des Befehls informiert. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen <b>Als UTC schreiben</b> , bevor Sie diesen Befehl ausführen, wenn die Werte im UTC-Format geschrieben werden sollen.
	SPS mit Datum/ Uhrzeit des Computers synchronisieren	Senden von Datum und Uhrzeit des PCs. In einem Meldungsfeld werden Sie über das Ergebnis des Befehls informiert. Wählen Sie <b>Als UTC schreiben</b> aus, bevor Sie diesen Befehl ausführen, wenn Sie das UTC-Format verwenden möchten.
Geräte-ID	Zeigt die <b>Firmware-Version</b> , die <b>Boot-Version</b> und die <b>Koprozessor-Version</b> der ausgewählten Steuerung an, sofern verbunden.	
Post-Konfiguration	Zeigt die von der Post-Konfiguration, Seite 192 überschriebenen Anwendungsparameter an.	

## Ethernet-Dienste

### IP-Routing

Die Unterregisterkarte **IP-Routing** ermöglicht Ihnen die Konfiguration der IP-Routen in der Steuerung.

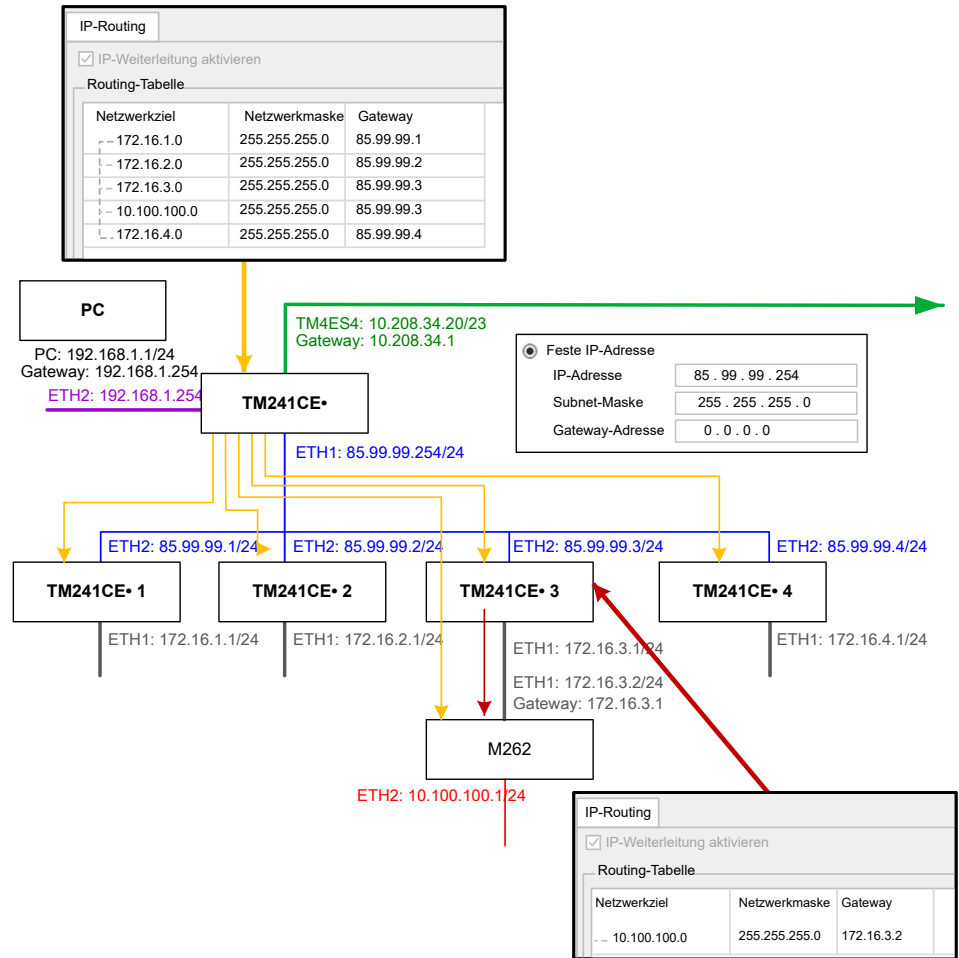
Der Parameter **IP-Weiterleitung aktivieren** ruft die auf der Konfigurationsseite des TM4ES4 Ethernet-Moduls festgelegten Optionen auf (Option nicht verfügbar am integrierten Ethernet-Port).

Ist der Dienst deaktiviert, wird die Kommunikation nicht von einem Netzwerk zum anderen weitergeleitet. In diesem Fall kann nicht mehr über das Steuerungsnetzwerk auf die Geräte im Gerätenetzwerk zugegriffen werden und entsprechende Funktionen wie der Gerätezugriff über Webseiten oder die Inbetriebnahme von Geräten über DTM, EcoStruxure Machine Expert - Safety usw. sind nicht mehr verfügbar.

Der M241 Logic Controller kann über bis zu zwei Ethernet-Schnittstellen verfügen. Die Verwendung einer Routing-Tabelle ist erforderlich, um mit dezentralen Netzwerken zu kommunizieren, die mit verschiedenen Ethernet-Schnittstellen verbunden sind. Das Gateway ist die IP-Adresse, die für die Verbindung mit dem dezentralen Netzwerk verwendet wird. Sie muss sich im lokalen Netzwerk der Steuerung befinden.

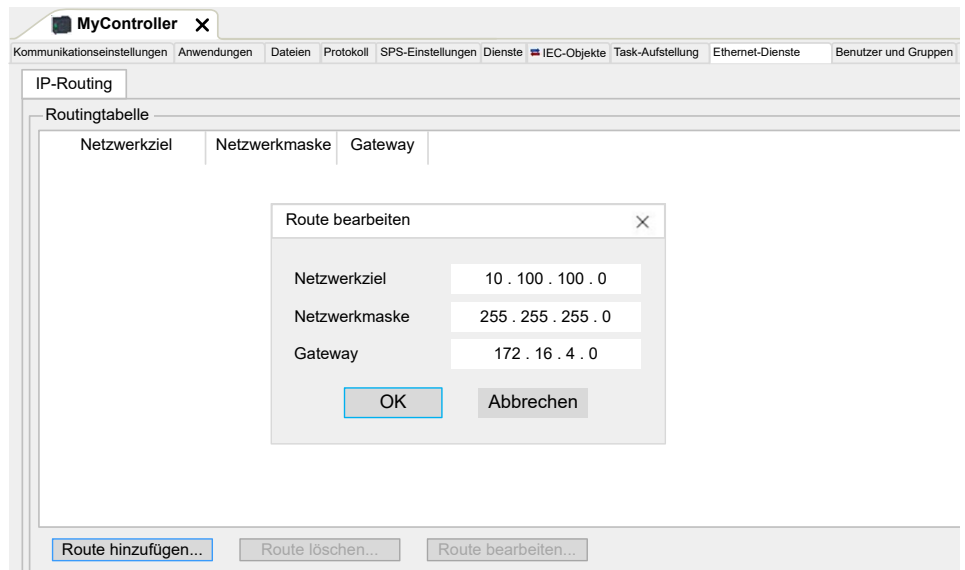


Die Abbildung zeigt ein Beispielnetzwerk, in dem die letzten beiden Zeilen mit Geräten (grau und rot) in der Routing-Tabelle hinzugefügt werden müssen:



Verwenden Sie die Routing-Tabellen zur Verwaltung der IP-Weiterleitung.

Um eine Route hinzuzufügen, doppelklicken Sie auf **Meine Steuerung** und klicken Sie dann auf **Ethernet-Dienste > IP-Routing > Route hinzufügen**.



Aus Gründen der Netzwerksicherheit ist die TCP/IP-Weiterleitung standardmäßig deaktiviert. Aus diesem Grund müssen Sie die TCP/IP-Weiterleitung manuell aktivieren, wenn Sie über die Steuerung auf Geräte zugreifen möchten. Dadurch kann das Netzwerk jedoch Cyberangriffen ausgesetzt werden, wenn Sie nicht zusätzliche Maßnahmen zum Schutz Ihres Unternehmens ergreifen. Darüber

hinaus können Sie an Gesetze und Vorschriften hinsichtlich Cybersicherheit gebunden sein.

## ▲ WARNUNG

### NICHT AUTHENTIFIZIERTER ZUGRIFF UND NACHFOLGENDER NETZWERKANGRIFF

- Beachten und respektieren Sie alle geltenden nationalen, regionalen und lokalen Gesetze und Vorschriften zur Cybersicherheit und zu personenbezogenen Daten, wenn Sie die TCP/IP-Weiterleitung in einem Industrienetzwerk aktivieren.
- 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.

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

## Benutzerrechte

### Einführung

Benutzerrechte beinhalten die folgenden Elemente: **Benutzer, Gruppe, Objekt, Operation, Benutzerrechte, Zugriffsrechte**. Mit diesen Elementen können Benutzerkonten und Benutzerzugriffsrechte verwaltet werden, um den Zugriff auf die globalen Projekte zu steuern.

- Ein **Benutzer** ist eine Person oder ein Dienst mit bestimmten **Benutzerrechten**.
- Eine **Gruppe** ist eine **Persona** oder eine **Funktion**. Diese ist vordefiniert oder wird hinzugefügt. Jede **Gruppe** ermöglicht den Zugriff über das **Objekt**.
- Ein **Objekt** besteht aus vordefinierten Zugriffen über die **Operation**.
- Eine **Operation** ist die mögliche Elementaraktion.
- **Benutzerrechte** sind die möglichen **Zugriffsrechte**: **ANZEIGEN, ÄNDERN, AUSFÜHREN** und **HINZUFÜGEN-ENTFERNEN** für die dedizierte Operation.

Weitere Informationen finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.

## Benutzername und Passwörter

Benutzername und Passwort werden nicht standardmäßig festgelegt. In dieser Tabelle wird beschrieben, wie Sie sich anmelden:

Server/Funktion	Erste Verbindung oder Verbindung nach „Auf Standardwerte zurücksetzen“ / „Reset Ursprung“ / „Reset Ursprung Gerät“	Benutzerrechte aktiviert	Verbindung nach Benutzerrechte deaktiviert
EcoStruxure Machine Expert	Sie müssen zunächst einen Benutzernamen und ein Passwort erstellen. <b>HINWEIS:</b> Der Benutzername und das Passwort, die Sie während der ersten Verbindung erstellen, verfügen über Administratorrechte. <b>HINWEIS:</b> Informationen zu verlorenen Benutzernamen und Passwörtern finden Sie unter Fehlerbehebung, Seite 77.	<b>Benutzername:</b> Konfigurierter Benutzername <b>Passwort:</b> Konfiguriertes Passwort	Kein Benutzername oder Passwort erforderlich.
Webserver	Keine Anmeldung möglich	<b>Benutzername:</b> Konfigurierter Benutzername <b>Passwort:</b> Konfiguriertes Passwort	<b>Benutzername:</b> Anonymous <b>Passwort:</b> Kein Passwort erforderlich
FTP-Server	Keine Anmeldung möglich	<b>Benutzername:</b> Konfigurierter Benutzername <b>Passwort:</b> Konfiguriertes Passwort	<b>Benutzername:</b> Anonymous <b>Passwort:</b> Anonymous
OPC UA	Keine Anmeldung möglich	<b>Benutzername:</b> Konfigurierter Benutzername <b>Passwort:</b> Konfiguriertes Passwort	<b>Benutzername:</b> Anonymous <b>Passwort:</b> Anonymous
Funktion <b>Gerätenamen ändern</b>	Keine Anmeldung möglich	<b>Benutzername:</b> Konfigurierter Benutzername <b>Passwort:</b> Konfiguriertes Passwort	Kein Benutzername oder Passwort erforderlich.

<b>⚠ WARNUNG</b>
<p><b>UNBEFUGTER DATEN- UND/ODER ANWENDUNGSZUGRIFF</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schützen Sie den Zugriff auf den FTP-/Web-/OPC-UA-Server mithilfe der Benutzerrechte.</li> <li>• Wenn Sie die Benutzerrechte deaktivieren, sollten Sie auch die Server deaktivieren, um unerwünschten bzw. unbefugten Zugriff auf Ihre Anwendung und/oder Ihre Daten zu verhindern.</li> </ul> <p><b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</b></p>

**HINWEIS:** Die anonyme Anmeldung kann durch Deaktivieren der Benutzerrechte auf der Seite **Benutzerverwaltung** des Webserver, Seite 116 erneut ermöglicht werden.

**HINWEIS:** Die folgenden Zeichen werden von der Steuerung unterstützt:

- Benutzername: a...z A...Z 0...9 - = [ ] \ ; ' , . / @ # \$ % ^ & \* ( ) \_ + { } | : " < > ? ` ~
- Passwort: a...z A...Z 0...9 - = [ ] \ ; ' , . / @ # \$ % ^ & \* ( ) \_ + { } | : " < > ? ` ~ und Leerzeichen

Die Länge ist auf 60 Zeichen begrenzt.

## Standardbenutzer und -gruppen

Diese Tabelle gibt den Namen und die Beschreibung der vordefinierten standardmäßigen **Gruppen** an:

Gruppenname	Gruppenbeschreibung
<b>Administrator</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwaltet alle Benutzerrechte.</li> <li>• Wird bei der ersten Verbindung erstellt.</li> </ul>
<b>Persona</b>	
<b>Persona Designer/Programmierer</b>	Gruppe, die sich dem Design der Anwendung widmet.
<b>Persona Operator</b>	Gruppe, die sich der Verwendung der Anwendung widmet.
<b>Persona Web Designer</b>	Gruppe, die sich der Verwaltung des Webservers widmet.
<b>Persona Kommunikation</b>	Gruppe, die sich der Verwaltung der Kommunikationsfunktionen widmet.
<b>Persona Wartung</b>	Gruppe, die sich der Wartung der Anwendung widmet.
<b>Funktion</b>	
<b>Funktion Externe Medien</b>	Gruppe, um die Verwendung eines externen Befehls (von SD-Karte) zu ermöglichen.
<b>Funktion Dateizugriff</b>	Gruppe, um Berechtigungen auf der Registerkarte „Dateien“ zuzulassen.
<b>Funktion FTP</b>	Gruppe, um die Verwendung von FTP zu ermöglichen.
<b>Funktion Symbolkonfiguration</b>	Gruppe, um den Zugriff auf die <b>Symbolkonfiguration</b> zu ermöglichen.
<b>Funktion Webzugriff</b>	Gruppe, um den Befehl auf dem Webserver zuzulassen.
<b>Funktion Überwachung</b>	Gruppe, um die Überwachung von IEC-Variablen zu ermöglichen.
<b>Funktion OPC UA</b>	Gruppe, um den Zugriff auf den OPC UA-Server zu ermöglichen.
<b>Funktion Variable</b>	Gruppe, um das Lesen/Schreiben von IEC-Variablen zu ermöglichen.

**HINWEIS:** Der **Administrator** kann bei Bedarf eine neue **Gruppe** definieren.

## Objektnamen

Diese Tabelle gibt den Namen und die Beschreibung der vordefinierten Objekte an:

Objektname	Objektbeschreibung
<b>Device</b>	Objekt, das sich auf die Verbindung der Steuerung über EcoStruxure Machine Expert bezieht.
<b>ExternalCmd</b>	Objekt im Zusammenhang mit dem Skriptbefehl ( <b>Clone</b> und <b>CloneCheck</b> ).
<b>FTP</b>	Objekt, das sich auf den FTP-Zugriff (Verbindung, Upload und Download in FTP-Server) bezieht.
<b>Logger</b>	Objekt, das sich auf den Meldungslogger bezieht.
<b>OPC-UA</b>	Objekt, das sich auf den OPC UA-Server (Verbindung, Lesen und Schreiben von Variablen) bezieht.
<b>PlcLogic</b>	Objekt, das sich auf die Anwendung in der Steuerung bezieht.
<b>Settings</b>	Objekt, das sich auf die Einstellungen in der Steuerung (Knotenname...) bezieht.
<b>UserManagement</b>	Objekt, das sich auf die Verwaltung von Benutzerrechten bezieht.
<b>Web</b>	Objekt, das sich auf den Zugriff auf den Webserver bezieht.
<b>FileSystem</b>	Objekt, das sich auf den Dateizugriff bezieht (beim Zugriff über die Registerkarte „Dateien“ der Steuerung).

## Betriebsfunktionen

Diese Liste gibt den Namen der möglichen vordefinierten Operationen an:

- SD-Kartenbefehl
  - Skriptbefehl: Reboot (Neustart)
  - Skriptbefehl: SET\_NODE\_NAME (Knotennamen festlegen)
  - Skriptbefehl: FIREWALL\_INSTALL (Firewall installieren)
  - Skriptbefehl: Delete (Löschen)
  - Skriptbefehl: Download
  - Skriptbefehl: Upload
  - Skriptbefehl: UpdateBoot (Aktualisierung Start)
  - Klonvorgang (Inhalte der Steuerung auf leere SD-Karte klonen)
- FTP-Serverbefehl
  - Verbindung mit FTP-Server
  - Verzeichnis auflisten
  - Verzeichnis ändern
  - Ordner erstellen
  - Ordner umbenennen
  - Ordner unterdrücken
  - Datei erstellen
  - Datei umbenennen
  - Datei unterdrücken
  - Datei herunterladen
  - Datei hochladen
- OPC UA-Serverbefehl
  - Verbindung mit OPC UA-Server
  - Variable lesen
  - Variable schreiben
- Webserver-Befehl
  - Verbindung mit Webserver
  - Variablen auflisten
  - Variable lesen
  - Variable schreiben
  - Zugriff auf das Dateisystem
  - Zugriff auf Logger
- EcoStruxure Machine Expert-Befehl
  - Reset Ursprung Gerät
  - Anmeldung
  - Knotennamen festlegen
  - Logger aktualisieren
  - Anwendung erstellen
  - Anwendung herunterladen
  - Übergang zu RUN / STOP
  - Reset (kalt / warm / Ursprung)
  - Anwendung löschen
  - Bootanwendung erstellen
  - Retain-Variablen speichern

- Retain-Variablen wiederherstellen
- Gruppe hinzufügen
- Gruppe entfernen
- Benutzer hinzufügen
- Benutzer entfernen
- Benutzerrechte lesen
- Benutzerrechte importieren
- Benutzerrechte exportieren

## Zugriffsrechte

Für jede **Gruppe**, die mit einem **Objekt** verknüpft ist, werden **Benutzerrechte** mit spezifischen **Zugriffsrechten** vordefiniert.

Die folgende Tabelle gibt die **Zugriffsrechte** an:

Zugriffsrechte	Beschreibung der Zugriffsrechte (abhängig vom Objekt. Siehe Vordefinierte Zugriffsrechte, die vom Objekt und für zugehörige Vorgänge benötigt werden, Seite 76).
<b>ANZEIGEN</b>	Nur das Lesen von Parametern und Anwendungen zulassen.
<b>ÄNDERN</b>	Schreiben, Ändern und Herunterladen von Parametern und Anwendungen zulassen.
<b>HINZUFÜGEN_ ENTFERNEN</b>	Hinzufügen und Entfernen von Dateien, Skripten und Ordnern zulassen.
<b>AUSFÜHREN</b>	Ausführen und Starten von Anwendungen und Skripten zulassen.

## Vordefinierte Zugriffsrechte für die Gruppe Persona

Für jede **Gruppe** sind mehrere **Objekte** mit voreingestellten **Zugriffsrechten** vordefiniert:

Gruppe: Administrator	
Objekt-Name	Zugriffsrechte
Device (Gerät)	<b>ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ ENTFERNEN / AUSFÜHREN</b>
FTP	<b>ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ ENTFERNEN</b>
Logger	<b>ANZEIGEN</b>
OPC-UA	<b>ANZEIGEN / ÄNDERN</b>
PlcLogic (SPS-Logik)	<b>ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ ENTFERNEN / AUSFÜHREN</b>
Settings (Einstellungen)	<b>ANZEIGEN / ÄNDERN</b>
UserManagement (Benutzerverwaltung)	<b>ANZEIGEN / ÄNDERN</b>
Web	<b>ANZEIGEN / ÄNDERN / AUSFÜHREN</b>
FileSystem (Dateisystem)	<b>ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ ENTFERNEN</b>

Gruppe: Persona Designer/Programmierer	
Objekt-Name	Zugriffsrechte
Device (Gerät)	ANZEIGEN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN
FTP	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN
Logger	ANZEIGEN
OPC-UA	ANZEIGEN / ÄNDERN
PicLogic (SPS-Logik)	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN / AUSFÜHREN
Settings (Einstellungen)	ANZEIGEN / ÄNDERN
UserManagement (Benutzerverwaltung)	ANZEIGEN
Web	ANZEIGEN / ÄNDERN / AUSFÜHREN
FileSystem (Dateisystem)	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN

Gruppe: Persona Operator	
Objekt-Name	Zugriffsrechte
Device (Gerät)	ANZEIGEN
Logger	ANZEIGEN
PicLogic (SPS-Logik)	ANZEIGEN / ÄNDERN / AUSFÜHREN
Settings (Einstellungen)	ANZEIGEN
UserManagement (Benutzerverwaltung)	ANZEIGEN
Web	ANZEIGEN / ÄNDERN / AUSFÜHREN

Gruppe: Persona Designer / Webdesigner	
Objekt-Name	Zugriffsrechte
Device (Gerät)	ANZEIGEN
FTP	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN
Logger	ANZEIGEN
OPC-UA	ANZEIGEN
PicLogic (SPS-Logik)	ANZEIGEN
Settings (Einstellungen)	ANZEIGEN
UserManagement (Benutzerverwaltung)	ANZEIGEN
Web	ANZEIGEN / ÄNDERN / AUSFÜHREN
FileSystem (Dateisystem)	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN

Gruppe: Persona Kommunikationsexperte	
Objekt-Name	Zugriffsrechte
Device (Gerät)	ANZEIGEN
FTP	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN
Logger	ANZEIGEN
OPC_UA	ANZEIGEN / ÄNDERN
PlcLogic (SPS-Logik)	ANZEIGEN / ÄNDERN / AUSFÜHREN
Settings (Einstellungen)	ANZEIGEN
UserManagement (Benutzerverwaltung)	ANZEIGEN
Web	ANZEIGEN / ÄNDERN / AUSFÜHREN
FileSystem (Dateisystem)	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN

Gruppe: Persona Wartung	
Objekt-Name	Zugriffsrechte
Device (Gerät)	ANZEIGEN
FTP	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN
Logger	ANZEIGEN
OPC_UA	ANZEIGEN
PlcLogic (SPS-Logik)	ANZEIGEN / AUSFÜHREN
Settings (Einstellungen)	ANZEIGEN
UserManagement (Benutzerverwaltung)	ANZEIGEN
Web	ANZEIGEN / ÄNDERN / AUSFÜHREN
FileSystem (Dateisystem)	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN

## Vordefinierte Zugriffsrechte für die Gruppe Funktion

Für jede **Gruppe** sind mehrere **Objekte** mit voreingestellten **Zugriffsrechten** vordefiniert:

Gruppe: Funktion Externe Medien <sup>(1)</sup>	
Objekt-Name	Zugriffsrechte
ExternalCmd (Externer Befehl)	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN / AUSFÜHREN
(1) <b>HINWEIS:</b> Durch das Aktivieren der Objekte in der Gruppe „Externe Medien“ werden die Zugriffsrechte unabhängig vom Benutzer gewährt. Das heißt, dass die Rechte für SD-Karten global sind und nicht auf definierte Nutzer beschränkt sind.	

Gruppe: Funktion Dateizugriff	
Objekt-Name	Zugriffsrechte
Logger	ANZEIGEN
FileSystem (Dateisystem)	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN



<b>Gruppe: Funktion FTP-Zugriff</b>	
<b>Objekt-Name</b>	<b>Zugriffsrechte</b>
FTP	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN
Logger	ANZEIGEN

<b>Gruppe: Funktion Symbolkonfigurationszugriff</b>	
<b>Objekt-Name</b>	<b>Zugriffsrechte</b>
Logger	ANZEIGEN
OPC-UA	ANZEIGEN / ÄNDERN
PlcLogic (SPS-Logik)	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN / AUSFÜHREN
Web	ANZEIGEN / ÄNDERN / AUSFÜHREN

<b>Gruppe: Funktion Webzugriff</b>	
<b>Objekt-Name</b>	<b>Zugriffsrechte</b>
Logger	ANZEIGEN
Web	ANZEIGEN / ÄNDERN / AUSFÜHREN

<b>Gruppe: Funktion Zugriff überwachen</b>	
<b>Objekt-Name</b>	<b>Zugriffsrechte</b>
Logger	ANZEIGEN
OPC-UA	ANZEIGEN
PlcLogic (SPS-Logik)	ANZEIGEN
Web	ANZEIGEN

<b>Gruppe: Funktion OPC-UA-Zugriff</b>	
<b>Objekt-Name</b>	<b>Zugriffsrechte</b>
Logger	ANZEIGEN
OPC-UA	ANZEIGEN / ÄNDERN

<b>Gruppe: Funktion Variablenzugriff</b>	
<b>Objekt-Name</b>	<b>Zugriffsrechte</b>
Logger	ANZEIGEN
OPC-UA	ANZEIGEN
PlcLogic (SPS-Logik)	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN / AUSFÜHREN
Web	ANZEIGEN

## Vordefinierte Zugriffsrechte, die vom Objekt und für zugehörige Vorgänge benötigt werden

Objekt-Name	Zugriffsrechte			
	HINZUFÜGEN_ ENTFERNEN	ÄNDERN	ANZEIGEN	AUSFÜHREN
<b>Device (Gerät)</b>	Reset Ursprung Gerät	Knotennamen festlegen	Anmeldung	–
<b>ExternalCmd (Externer Befehl)</b>	–	Download	Upload Klonen	Löschen Neustart Knotennamen festlegen Firewall-Installation Klonprüfung
<b>FTP</b>	Verbindung mit FTP-Server Datei erstellen Ordner erstellen Datei hochladen Ordner hochladen Datei herunterladen Ordner herunterladen Datei löschen Ordner löschen	Verbindung mit FTP-Server Datei herunterladen Ordner herunterladen Datei umbenennen Ordner umbenennen	Verbindung mit FTP-Server Verzeichnis auflisten Verzeichnis ändern Datei herunterladen Ordner herunterladen	–
<b>Logger</b>	–	–	Logger aktualisieren	–
<b>OPC-UA</b>	–	Verbindung mit OPC-UA Variable lesen Variable schreiben	Verbindung mit OPC-UA Variable lesen	–
<b>PlcLogic (SPS-Logik)</b>	Anwendung erstellen Anwendung herunterladen Anwendung löschen Bootanwendung erstellen	Variable schreiben	Variable lesen Retain-Variablen speichern	Übergang zu Run / Stop Reset Retain-Variablen wiederherstellen
<b>Settings (Einstellungen)</b>	–	Zertifikat ablehnen/ vertrauen Knotennamen festlegen	–	–
<b>UserManagement (Benutzerverwaltung)</b>	–	Gruppe hinzufügen Gruppe entfernen Benutzer hinzufügen Benutzer entfernen Benutzerrechte bearbeiten Benutzerrechte importieren Reset Ursprung Gerät	Benutzerrechte lesen Benutzerrechte exportieren	–

Objekt-Name	Zugriffsrechte			
	HINZUFÜGEN_ ENTFERNEN	ÄNDERN	ANZEIGEN	AUSFÜHREN
Web	–	Variablen festlegen	Verbindung mit Webserver  Variablen überwachen  Zugriff auf das Dateisystem	Befehl ausführen
FileSystem (Dateisystem)	–	–	–	–

## Symbolrechte

Die Registerkarte Symbolrechte (siehe Beschreibung der Registerkarten, Seite 62) ermöglicht die Konfiguration des Benutzergruppenzugriffs auf die Symbolgruppen. Sie besteht aus einer anpassbaren Gruppe von Symbolen, über die Funktionen getrennt und einem Benutzerrecht zugeordnet werden können. Sofern vom Zielgerät unterstützt, können Sie verschiedene Symbolgruppen aus den Symbolen der Anwendung im Symbolkonfigurationseditor kombinieren. Die Informationen zu den Symbolgruppen werden in die Steuerung heruntergeladen. Anschließend können Sie die Benutzergruppe definieren, die Zugriff auf jede Symbolgruppe hat.

## Fehlerbehebung

Die einzige Möglichkeit, auf eine Steuerung mit aktivierten Benutzerrechten zuzugreifen, wenn Sie nicht über die entsprechenden Passwörter verfügen, besteht in der Durchführung einer Firmwareaktualisierung. Die Benutzerrechte können nur über eine Aktualisierung der SPS-Firmware per SD-Karte oder USB-Stick (je nachdem, was von Ihrer Steuerung unterstützt wird) gelöscht werden. Sie können die Benutzerrechte in der Steuerung auch durch die Ausführung eines Skripts löschen (weitere Informationen hierzu finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch). Dabei wird die vorhandene Anwendung aus dem Speicher der Steuerung entfernt, gleichzeitig aber wird die Möglichkeit des Zugriffs auf die Steuerung wiederhergestellt.

# Konfiguration integrierter Ein- und Ausgänge

## Konfiguration integrierter E/A

### Überblick

Die internen E/A-Funktion ermöglicht die Konfiguration der Ein- und Ausgänge der Steuerung.

Der M241 Logic Controller stellt Folgendes bereit:

E/A-Typ	24 E/A-Referenzen	40 E/A-Referenzen
	TM241•24•	TM241•40•
Schnelleingänge	8	8
Standardeingänge	6	16
Schnellausgänge	4	4
Standardausgänge	6	12

### Zugriff auf das Fenster „E/A-Konfiguration“

Gehen Sie für den Zugriff auf das E/A-Konfigurationsfenster vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf <b>DI</b> (Digitaleingänge) oder <b>DQ</b> (Digitalausgänge) in der <b>Gerätebaumstruktur</b> . Siehe Gerätebaumstruktur, Seite 18.
2	Wählen Sie die Registerkarte <b>E/A-Konfiguration</b> aus.

### Konfiguration der digitalen Eingänge

Die nachstehende Abbildung zeigt die Registerkarte **E/A-Konfiguration** für Digitaleingänge:

Parameter	Typ	Wert	Standardwert	Einheit	Beschreibung
E/A-Abbild   E/A-Konfiguration					
Eingangsparemeter					
I0					Wird bei
Filter	Enumeration von WORD	Kein	Kein	ms	Filterung
Speicherung	Enumeration von BYTE	Nein	Nein	ms	Statussp
Ereignis	Enumeration von BYTE	Nein	Nein		Ereignis
I1					Wird bei
Filter	Enumeration von WORD	Kein	Kein	ms	Filterung
Speicherung	Enumeration von BYTE	Nein	Nein	ms	Statussp
Ereignis	Enumeration von BYTE	Nein	Nein		Ereignis
I2					Wird bei
Filter	Enumeration von WORD	Kein	Kein	ms	Filterung
Speicherung	Enumeration von BYTE	Nein	Nein	ms	Statussp
Ereignis	Enumeration von BYTE	Nein	Nein		Ereignis

**HINWEIS:** Weitere Informationen zum **E/A-Abbild**, siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch.

## Konfigurationsparameter der Digitaleingänge

Sie können für jeden Digitaleingang die folgenden Parameter definieren:

Parameter	Wert	Beschreibung	Einschränkung
<b>Filter</b>	Keine 1 ms 4 ms* 12 ms	Reduziert den Premeffekt an einem Steuerungseingang.	Verfügbar, wenn <b>Statusspeicherung</b> und <b>Ereignis</b> deaktiviert sind.  In allen anderen Fällen ist dieser Parameter deaktiviert und sein Wert beträgt <b>Keine</b> .
<b>Statusspeicherung</b>	Nein* Ja	Eingehende Impulse können mit Amplitudenweiten, die kürzer sind als die Zykluszeit der Steuerung, erfasst und aufgezeichnet werden.	Dieser Parameter ist nur für die schnellen Eingänge I0 bis I7 verfügbar.  Verfügbar, wenn <b>Ereignis</b> und <b>Filter</b> deaktiviert sind.  Verwenden Sie Latch-Eingänge (Statusspeicherung) nur in der MAST-Task.
<b>Ereignis</b>	Nein* Steigende Flanke Fallende Flanke Beide Flanken	Ereigniserkennung	Dieser Parameter ist nur für die schnellen Eingänge I0 bis I7 verfügbar.  Verfügbar, wenn <b>Statusspeicherung</b> und <b>Filter</b> deaktiviert sind. Wenn <b>Beide Flanken</b> ausgewählt und der Eingangsstatus TRUE ist, bevor die Steuerung eingeschaltet wird, wird die erste fallende Flanke ignoriert.
<b>Prellen</b>	0,000 ms 0,001 ms 0,002 ms* 0,005 ms 0,010 ms 0,05 ms 0,1 ms 0,5 ms 1 ms 5 ms	Reduziert den Premeffekt an einem Steuerungseingang.	Verfügbar, wenn <b>Statusspeicherung</b> oder <b>Ereignis</b> aktiviert ist.  In allen anderen Fällen ist dieser Parameter deaktiviert und sein Wert entspricht 0,002.
<b>Run/Stop-Eingang</b>	Keine I0...I13 (Referenz TM241•24•) I0...I23 (Referenz TM241•40•)	Der Run/Stop-Eingang kann verwendet werden, um die Steuerungsanwendung auszuführen oder anzuhalten.	Wählen Sie einen der Eingänge aus, der als Run/Stop-Eingang verwendet werden soll.

\* Standardwert des Parameters

**HINWEIS:** Wenn der Parameter nicht verfügbar ist, ist die Auswahl grau und inaktiv.

## Run/Stop-Eingang

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Zustände:

Eingangszustand	Ergebnis
Zustand 0	Hält die Steuerung an und ignoriert den externen Run-Befehl.
Steigende Flanke	Initiiert Sie im Zustand STOPPED den Start einer Anwendung im Zustand RUNNING, sofern kein Konflikt mit der Position des Run/Stop-Schalters gegeben ist.
Zustand 1	Die Anwendung kann durch Folgendes gesteuert werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>EcoStruxure Machine Expert (Run/Stop)</li> <li>Über einen physischen Run/Stop-Schalter</li> <li>Über die Anwendung (Steuerungsbefehl)</li> <li>Über einen Netzwerkbefehl (Run/Stop-Befehl)</li> </ul> Der Run/Stop-Befehl ist über den Webserver-Befehl verfügbar.

**HINWEIS:** Der Run/Stop-Eingang wird auch dann verwaltet, wenn die Option **E/A STOP-Zustand aktualisieren** im Geräteeditor der Steuerung (Registerkarte **SPS-Einstellungen**), Seite 64 nicht aktiviert ist.

Eingänge, die konfigurierten Expertenfunktionen zugewiesen sind, können nicht als Run/Stop-Eingänge konfiguriert werden.

Weitere Informationen zu Steuerungsstatus und Statusübergängen finden Sie im SPS-Zustandsdiagramm, Seite 39.

### ⚠️ 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.**

## Konfiguration der digitalen Ausgänge

Die nachstehende Abbildung zeigt die Registerkarte **E/A-Konfiguration** für Digitalausgänge:

Parameter	Typ	Wert	Standardwert	Einheit	Beschreibung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine Parameter <ul style="list-style-type: none"> <li>Alarmausgang</li> <li>Ausgangsmod. erneut aktiv.</li> </ul> </li> <li>Synchronisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>Jitter für lokal. Ausgang minim.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enumeration von WORD</li> <li>Enumeration von BYTE</li> <li>Enumeration von BYTE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kein</li> <li>Auto</li> <li>Nein</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kein</li> <li>Auto</li> <li>Nein</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li></li> <li></li> <li>Aktiviert</li> </ul>

**HINWEIS:** Für weitere Informationen zum **E/A-Abbild** siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch.

## Konfigurationsparameter der Digitalausgänge

Die nachstehende Tabelle zeigt die Funktion der verschiedenen Parameter:

Parameter	Funktion
<b>Allgemeine Parameter</b>	
Alarm Output	Wählen Sie den Ausgang aus, der als Alarmausgang, Seite 81 dienen soll.
Rearming Output Mode	Wählen Sie den Modus für die erneute Aktivierung der Ausgänge aus (Ausgangsmodus erneut aktivieren, Seite 81).
<b>Synchronisierung</b>	
Jitter für lokalen Ausgang minimieren	Wählen Sie diese Option aus, um den Jitter an lokalen Ausgängen, Seite 82 auf ein Minimum zu begrenzen.

**HINWEIS:** Wenn der Parameter nicht verfügbar ist, ist die Auswahl grau unterlegt und inaktiv.

## Alarmausgang

Dieser Ausgang ist auf logisch 1 gesetzt, wenn sich die Steuerung im RUNNING-Status befindet und das Anwendungsprogramm nicht am Haltepunkt angehalten wurde.

Der Alarmausgang wird auf 0 gesetzt, wenn eine Task an einem Haltepunkt angehalten wird, um darauf hinzuweisen, dass die Ausführung der Anwendung durch die Steuerung gestoppt wurde.

Bei Erkennung eines Kurzschlusses wird der Alarmausgang auf 0 gesetzt.

**HINWEIS:** Ausgänge, die konfigurierten Expertenfunktionen zugewiesen sind, können nicht als Alarmausgang konfiguriert werden.

## Ausgangsmodus erneut aktivieren

Schnelle Ausgänge des Modicon M241 Logic Controller verwenden die Push/Pull-Technologie. Bei einem erkannten Fehler (Kurzschluss oder Übertemperatur) wird der Ausgang auf den Standardwert gesetzt und der Zustand über das Statusbit und PLC\_R.i\_wLocalIOStatus signalisiert..

Es sind zwei Verhaltensweisen möglich:

- **Automatisches Wiedereinschalten:** Sobald der erkannte Fehler behoben wurde, wird der Ausgang erneut in den Zustand versetzt, der dem derzeit zugewiesenen Wert entspricht, und der Diagnosewert wird zurückgesetzt.
- **Manuelles Wiedereinschalten:** Wenn ein Fehler erkannt wird, wird der Zustand gespeichert und der Ausgang auf den Standardwert forciert, bis der Benutzer den Zustand manuell aufhebt (siehe E/A-Abbild-Kanal).

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**

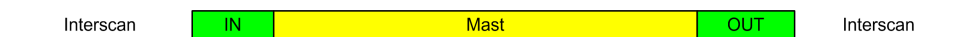
Unterbinden Sie das automatische Wiedereinschalten der Ausgänge, falls dieses Verhalten für die Maschine oder den Prozess nicht wünschenswert ist.

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

**Jitter für lokalen Ausgang minimieren**

Diese Option ermöglicht das Lesen oder Setzen der integrierten E/A in planbaren Zeitintervallen, ungeachtet der Dauer der Task. Minimiert Jitter an den Ausgängen durch die Verzögerung des Schreibvorgangs an den physischen Ausgängen, bis der Lesevorgang der nächsten Buszyklustask beginnt. Der Zeitpunkt der Beendigung einer Task lässt sich schwerer vorhersehen als der Beginn der Taskausführung.

Standard-Zeitplan der Ein-/Ausgangsphasen:



Bei Auswahl der Option **Jitter für lokalen Ausgang minimieren** sieht der Zeitplan der IN- und OUT-Phasen folgendermaßen aus:





# Konfiguration von Expertenfunktionen

## Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Expertenfunktionen des M241.

## Überblick über Expertenfunktionen

### Einführung

Die am Modicon M241 Logic Controller verfügbaren Ein- und Ausgänge können mit Expertenfunktionen verbunden werden.

Der M241 Logic Controller unterstützt die folgenden Expertenfunktionen:

Funktionen		Beschreibung
Zähler	HSC Simple (Einfach)	HSC-Funktionen können besonders schnell Impulse zählen, die von Sensoren, Schaltern usw. ausgehen, die an die schnellen Eingänge oder die Standardeingänge angeschlossen sind. HSC-Funktionen, die mit Standardeingängen verbunden sind, werden mit einer Frequenz von maximal 1 kHz ausgeführt.  Weitere Informationen zu den HSC-Funktionen finden Sie unter Hochgeschwindigkeitszählertypen (siehe Modicon M241 Logic Controller, Hochgeschwindigkeitszählung, HSC-Bibliothekshandbuch).
	HSC Main (Haupt) Einphasig	
	HSC Main (Haupt) Zweiphasig	
	Frequenzmesser	
	Periodenmesser	
Impulsgegeneratoren	PTO (siehe Modicon M241 Logic Controller PTO/PWM - Bibliothekshandbuch)	Die PTO-Funktion stellt 4 Impulswellen-Ausgangskanäle bereit, um 4 unabhängige lineare, einachsige Stepper- oder Servo-Antriebe im Open-Loop-Betrieb zu steuern.  Eine mit Standard-Transistorausgängen verbundene PTO-Funktion wird mit einer Frequenz von maximal 1 kHz ausgeführt.
	PWM (siehe Modicon M241 Logic Controller PTO/PWM - Bibliothekshandbuch)	Die PWM-Funktion generiert ein Rechteckwellen-Signal auf zweckbestimmten Ausgangskanälen mit variablem Arbeitszyklus.  Eine mit Standard-Transistorausgängen verbundene PWM-Funktion wird mit einer Frequenz von maximal 1 kHz ausgeführt.
	Frequenzgenerator (siehe Modicon M241 Logic Controller PTO/PWM - Bibliothekshandbuch)	Die FG-Funktion (Frequenzgenerator) generiert ein Rechteckwellen-Signal auf zweckbestimmten Ausgangskanälen mit festem Arbeitszyklus (50 %).  Eine mit Standard-Transistorausgängen verbundene Frequenzgenerator-Funktion wird mit einer Frequenz von maximal 1 kHz ausgeführt.

Mit der Verfügbarkeit von EcoStruxure Machine Expert können alle noch nicht verwendeten Standard-E/A wie schnelle E/A für jede beliebige Expertenfunktion für eine Verwendung konfiguriert werden.

**HINWEIS:**

- Wenn ein Eingang für Run/Stop eingesetzt wird, kann er nicht von einer Expertenfunktion verwendet werden.
- Wenn ein Eingang als Alarm eingesetzt wird, kann er nicht von einer Expertenfunktion verwendet werden.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter Konfiguration integrierter Funktionen, Seite 83.

## Maximale Anzahl an Expertenfunktionen

Die maximale Anzahl der konfigurierbaren Expertenfunktionen ist von Folgendem abhängig:

1. Referenz der Steuerung.
2. Expertenfunktionstypen und Anzahl der konfigurierten optionalen Funktionen (siehe Modicon M241 Logic Controller, Hochgeschwindigkeitszählung, HSC-Bibliothekshandbuch). Siehe Zuweisung integrierter Experten-E/A (siehe Modicon M241 Logic Controller, Hochgeschwindigkeitszählung, HSC-Bibliothekshandbuch).
3. Anzahl der verfügbaren E/A.

Maximale Anzahl an Expertenfunktionen nach Steuerungsreferenz:

Typ der Expertenfunktion		24 E/A-Referenzen (TM241•24•)	40 E/A-Referenzen (TM241•40•)
Gesamtanzahl der HSC-Funktionen		14	16
HSC	Simple (Einfach)	14	16
	Main (Haupt) Einphasig	4	
	Main (Haupt) Zweiphasig		
	Frequenzmesser <sup>(1)</sup>		
	Periodenmesser		
PTO			
PWM			
FreqGen			
<b>(1)</b> Wenn die maximale Anzahl konfiguriert wird, können nur 12 zusätzliche HSC Simple-Funktionen hinzugefügt werden.			

Die maximale Anzahl der konfigurierbaren Expertenfunktionen wird unter Umständen durch die Anzahl der von jeder Expertenfunktion verwendeten E/A begrenzt.

Beispielkonfigurationen:

- 4 PTO<sup>(2)</sup> + 14 HSC Simple bei Steuerungsreferenzen mit 24 E/A
- 4 FreqGen<sup>(2)</sup> + 16 HSC Simple bei Steuerungsreferenzen mit 40 E/A
- 4 HSC Main Einphasig + 10 HSC Simple bei Steuerungsreferenzen mit 24 E/A
- 4 HSC Main Zweiphasig + 8 HSC Simple bei Steuerungsreferenzen mit 40 E/A
- 2 PTO<sup>(2)</sup> + 2 HSC Main Einphasig + 14 HSC Simple bei Steuerungsreferenzen mit 40 E/A


**(2)** Ohne konfigurierte optionale E/A

Die Leistung einer Expertenfunktion wird durch die verwendeten E/A begrenzt:

- HSC mit schnellen Eingängen: 100 kHz / 200 kHz
- HSC mit Standardeingängen: 1 kHz

## Konfigurieren einer Expertenfunktion

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Expertenfunktion zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	<p>Doppelklicken Sie auf den <b>Zähler-</b> oder <b>Pulse_Generators</b>-Knoten in der <b>Gerätebaumstruktur</b>.</p> <p><b>Ergebnis:</b> Das Konfigurationsfenster <b>Zähler</b> oder <b>Pulse_Generators</b> wird angezeigt:</p> 
2	<p>Doppelklicken Sie auf <b>Keine</b> in der Spalte <b>Wert</b> und wählen Sie den zuzuweisenden Expertenfunktionstyp aus.</p> <p><b>Ergebnis:</b> Die Standardkonfiguration der Expertenfunktion wird angezeigt, wenn Sie auf eine beliebige Stelle im Konfigurationsfenster klicken.</p>
3	<p>Konfigurieren Sie die Parameter der Expertenfunktion wie in den folgenden Kapiteln beschrieben.</p>
4	<p>Um eine zusätzliche Expertenfunktion zu konfigurieren, klicken Sie auf die Registerkarte <b>+</b>.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Wenn bereits die maximal zulässige Anzahl an Expertenfunktionen konfiguriert wurde, wird am unteren Rand des Konfigurationsfensters eine Meldung mit dem Hinweis angezeigt, dass Sie jetzt nur noch HSC Simple-Funktionen hinzufügen können.</p>

## Für eine Expertenfunktion konfigurierte Standard-E/A

Bei der Konfiguration von Standard-E/A für Expertenfunktionen ist Folgendes zu beachten:

- Die Eingänge können über Speichervariablen gelesen werden.
- Ein Eingang kann nicht als Expertenfunktion konfiguriert werden, wenn er bereits als Run/Stop-Eingang konfiguriert wurde.
- Ein Ausgang kann nicht als Expertenfunktion konfiguriert werden, wenn er bereits als Alarm konfiguriert wurde.
- Auf die Ausgänge wird eine Kurzschlussverwaltung angewendet. Der Status der Ausgänge ist verfügbar.
- E/A, die nicht für Expertenfunktionen verwendet werden, können als beliebige andere Standard-E/A eingesetzt werden.
- Wenn Eingänge für eine Expertenfunktion (Statusspeicherung (Latching), HSC usw.) verwendet werden, wird der Integratorfilter durch einen Antirellfilter ersetzt. Der Filterwert wird im Konfigurationsfenster konfiguriert.

## Zählfunktion

### Überblick

Die Zählfunktion kann schnelle Zählungen von Impulsen durchführen, die von Sensoren, Gebern, Schaltern usw. ausgehen, die an Schnelleingänge angeschlossen sind. Darüber hinaus kann die Zählfunktion mit Standardeingängen verbunden werden. In diesem Fall läuft die Funktion mit einer niedrigeren Frequenz.

Es gibt zwei interne Zählerfunktionstypen:

- Typ **Simple**: ein Zähler für einen einzelnen Eingang.
- Typ **Main** (Haupt): Ein Zähler, der bis zu 4 Eingänge und 2 Reflexausgänge verwendet.


Bei den internen Zählerfunktionen sind 5 Zählertypen zu unterscheiden, die in EcoStruxure Machine Expert konfiguriert werden können:

- **HSC Simple** (Einfach)
- **HSC Main (Haupt) Einphasig**
- **HSC Main (Haupt) Zweiphasig**
- **Frequenzmesser**
- **Periodenmesser**

Die Typen **Frequenzmesser** und **Periodenmesser** basieren auf einem **HSC Main**-Typ.

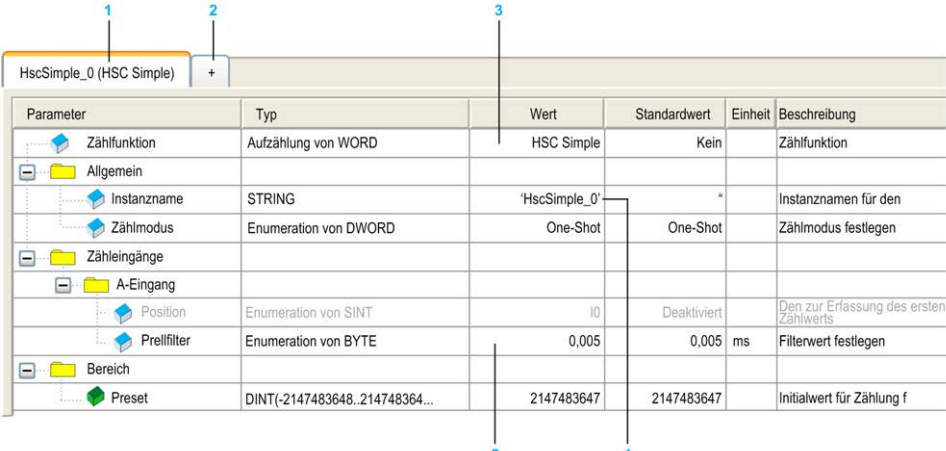
## Zugriff auf das Fenster zur Konfiguration der Zählerfunktion

Gehen Sie wie folgt vor, um das Fenster für die Konfiguration der integrierten Zählerfunktion aufzurufen:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie in der <b>Gerätebaumstruktur</b> auf <b>Zähler</b> . Das Fenster der Zählerfunktion erscheint: 
2	Doppelklicken Sie auf <b>Wert</b> und wählen Sie die zuzuweisende Zählerfunktion aus.

## Konfigurationsfenster für die Zählerfunktion

Diese Abbildung zeigt ein Beispiel für ein HSC-Konfigurationsfenster:



Parameter	Typ	Wert	Standardwert	Einheit	Beschreibung
Zählerfunktion	Aufzählung von WORD	HSC Simple	Kein		Zählerfunktion
Allgemein					
Instanzname	STRING	'HscSimple_0'	*		Instanznamen für den
Zählmodus	Enumeration von DWORD	One-Shot	One-Shot		Zählmodus festlegen
Zähleingänge					
A-Eingang					
Position	Enumeration von SINT	10	Deaktiviert		Den zur Erfassung des ersten Zählwerts
Prellfilter	Enumeration von BYTE	0,005	0,005	ms	Filterwert festlegen
Bereich					
Preset	DINT(-2147483648..214748364...	2147483647	2147483647		Initialwert für Zählung f

Die folgende Tabelle beschreibt die Bereiche des **Zähler**-Konfigurationsfensters:

Num-mer	Beschreibung
1	Der Instanzname der Funktion und der jeweils konfigurierte Zählfunktionstyp.
2	Klicken Sie auf <b>+</b> zum Konfigurieren einer neuen Instanz der Zählfunktion.
3	Doppelklicken Sie auf die Spalte <b>Wert</b> , um eine Liste der verfügbaren Zählfunktionstypen anzuzeigen.
4	Doppelklicken Sie auf den <b>Instanzname</b> -Wert, um den Instanznamen der Funktion zu bearbeiten.  Der <b>Instanzname</b> wird automatisch von EcoStruxure Machine Expert ausgegeben. Der Parameter <b>Instanzname</b> kann bearbeitet werden und ermöglicht die Definition des Instanznamens. Ungeachtet dessen, ob der <b>Instanzname</b> software- oder benutzerdefiniert ist, verwenden Sie denselben Instanznamen als Eingang für die Funktionsbausteine, die den Zähler verarbeiten, wie im <b>Zähler</b> -Editor definiert.
5	Konfigurieren Sie die einzelnen Parameter, indem Sie jeweils auf das nebenstehende Pluszeichen klicken, um die zugehörigen Einstellungen aufzurufen.  Die verfügbaren Parameter sind vom verwendeten Modus abhängig.

Weitere Informationen zu Konfigurationsparametern finden Sie im M241 HSC-Bibliothekshandbuch.

## Integrierte Funktion „Impulsgeneratoren“


### Überblick

Mit dem M241 stehen folgende interne Impulsgenerator-Funktionen zur Verfügung:

PTO	Der PTO-Ausgang (Pulse Train Output, Impulswellenausgang) implementiert eine Digitaltechnologie, die eine präzise Positionierung für offene Regelkreise von Motorantrieben ermöglicht.
PWM	Die PWM-Funktion (Pulse Width Modulation, Impulsbreitenmodulation) generiert ein programmierbares Rechteckwellen-Signal an zweckbestimmten Ausgängen mit einem anpassbaren Arbeitszyklus und einer anpassbaren Frequenz.
FreqGen	Die FreqGen-Funktion (Frequenzgenerator) generiert ein Rechteckwellen-Signal an zweckbestimmten Ausgangskanälen mit festem Arbeitszyklus (50 %).

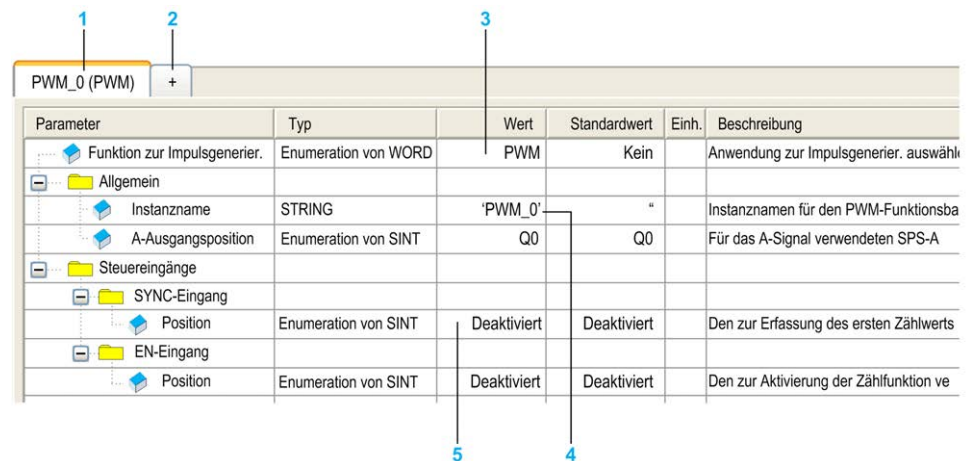
## Zugriff auf das Konfigurationsfenster für Impulsgeneratoren

Gehen Sie wie folgt vor, um auf das Konfigurationsfenster **Impulsgeneratoren** zuzugreifen:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf <b>Impulsgeneratoren</b> in der <b>Gerätebaumstruktur</b> .  Das Fenster der Funktion zur Impulsgenerierung wird angezeigt:  
2	Doppelklicken Sie auf <b>Wert</b> und wählen Sie die zuzuweisende Impulsgeneratorfunktion aus.

## Konfigurationsfenster für Impulsgeneratoren

Die Abbildung zeigt ein Beispiel für das Konfigurationsfenster **Impulsgeneratoren** zur Konfiguration einer PTO-, PWM- oder FreqGen-Funktion:



Die folgende Tabelle beschreibt die Bereiche des Konfigurationsfensters **Impulsgeneratoren**:

Nummer	Beschreibung
1	Der Instanzname der Funktion und der aktuell konfigurierte Impulsgenerator-Funktionstyp.
2	Klicken Sie auf +, um eine neue Instanz der Impulsgeneratorfunktion zu konfigurieren.
3	Doppelklicken Sie auf die Spalte <b>Wert</b> , um eine Liste der verfügbaren Impulsgenerator-Funktionstypen anzuzeigen.
4	Doppelklicken Sie auf den <b>Instanzname</b> -Wert, um den Instanznamen der Funktion zu bearbeiten.  Der <b>Instanzname</b> wird automatisch von EcoStruxure Machine Expert ausgegeben. Der <b>Instanzname</b> kann bearbeitet werden und ermöglicht die Definition des Instanznamens. Ungeachtet dessen, ob der <b>Instanzname</b> software- oder benutzerdefiniert ist, verwenden Sie denselben Instanznamen als Eingang für die Funktionsbausteine, die den Zähler verarbeiten, wie im <b>Zähler</b> -Editor definiert.
5	Konfigurieren Sie die einzelnen Parameter, indem Sie den Parameterwert in der Liste auswählen, um auf die zugehörigen Einstellungen zuzugreifen.  Welche Parameter zur Verfügung stehen, hängt vom Typ des ausgewählten Parameters ab.

Detaillierte Informationen zu den Konfigurationsparametern finden Sie im Modicon M241 Logic Controller PTO/PWM - Bibliothekshandbuch.

# Konfiguration von Steckmodulen

## Konfiguration von TMC4-Steckmodulen

### Einführung

Der Modicon M241 Logic Controller unterstützt folgende Steckmodule:

- TMC4-Standardsteckmodule
- Anwendungsspezifische TMC4-Steckmodule

Weitere Informationen zur Konfiguration von TMC4-Steckmodulen finden Sie im TMC4-Steckmodule Programmierhandbuch (siehe Modicon TMC4, Steckmodule, Programmierhandbuch).

### **▲ 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.**

### Hinzufügen von TMC4-Steckmodulen

Um der Steuerung ein Steckmodul hinzuzufügen, wählen Sie das Steckmodul im **Hardwarekatalog** aus, ziehen Sie es in die **Geräteübersicht** und legen Sie es auf einem der hervorgehobenen Knoten ab.

Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter:

- Verwendung des Hardwarekatalogs (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch)
- Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

# Konfiguration von Erweiterungsmodulen

## Überblick

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der TM4-, TM3- und TM2-Erweiterungsmodule für den Modicon M241 Logic Controller beschrieben.

## Konfiguration der TM4/TM3/TM2-Erweiterungsmodule

### Einführung

Der Modicon M241 Logic Controller unterstützt die folgenden Erweiterungsmodule:

- TM4-Kommunikationserweiterungsmodule
- TM3-Erweiterungsmodule
  - Digitale E/A-Module
  - Analoge -E/A-Module
  - E/A-Expertenmodule
  - Sicherheitsmodule
  - Sender- und Empfängermodule
- TM2-Erweiterungsmodule
  - Digitale E/A-Module
  - Analoge -E/A-Module
  - Expertenmodule
  - Kommunikationsmodule

Für weitere Informationen zur Konfiguration der TM4-, TM3- und TM2-Erweiterungsmodule siehe Konfiguration der TM4-Erweiterungsmodule – Programmierhandbuch, Konfiguration der TM3-Erweiterungsmodule – Programmierhandbuch und Konfiguration der TM2-Erweiterungsmodule – Programmierhandbuch.

### **▲ 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.**

## Hinzufügen von Erweiterungsmodulen

Wenn Sie Ihrer Steuerung ein Erweiterungsmodul hinzufügen möchten, wählen Sie das betreffende Erweiterungsmodul im **Hardwarekatalog** aus, ziehen Sie es in die **Gerätebaumstruktur** und legen Sie es dann auf einem der optisch hervorgehobenen Knoten ab.



Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter:

- Verwendung des Hardwarekatalogs (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch)
- Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

## TM3-E/A-Konfiguration – Allgemeine Beschreibung

### Einführung

Sie können in Ihrem Projekt E/A-Erweiterungsmodule zum M241 Logic Controller hinzufügen, um die Anzahl der digitalen und analogen Ein- und Ausgänge gegenüber den steuerungseigenen Ein-/Ausgängen (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-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 und beim Mischen von TM2- und TM3-E/A-Erweiterungsmodulen (siehe Maximale Hardware-Konfiguration (siehe Modicon M241 Logic Controller, Hardwarehandbuch)).

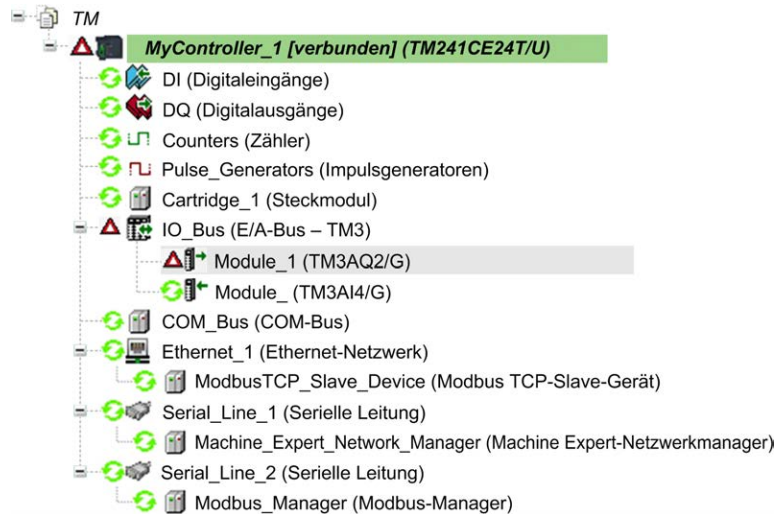
Der E/A-Erweiterungsbus des M241 Logic Controllers wird in dem Moment erstellt, in dem Sie E/A-Erweiterungsmodule in die Steuerung einbauen. E/A-Erweiterungsmodule werden in der Steuerungsarchitektur als externe Geräte betrachtet und demzufolge anders behandelt als die integrierten E/A der Steuerung.

### E/A-Erweiterungsbusfehler

Wenn die Steuerung mit einem oder mehreren in der Programmkonfiguration enthaltenen E/A-Erweiterungsmodulen nicht kommunizieren kann und diese Module nicht als optionale Module konfiguriert sind (siehe [Optionale E/A-Erweiterungsmodule](#), Seite 96), dann wird dies von der Steuerung als ein E/A-Erweiterungsbusfehler erkannt. Die erfolglose Kommunikation kann während des Starts oder des Betriebs der Steuerung festgestellt werden, die Ursachen hierfür können vielfältig sein. Zu den Ursachen von Kommunikationsausnahmefehlern 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 Umgebungskennwerten oder aus einem anderen Grund nicht betriebsbereite Module.

Bei Erkennung eines E/A-Erweiterungsbusfehlers:

- Die Systemstatus-LED I/O der Steuerung leuchtet auf, um auf einen E/A-Fehler zu verweisen.
- Wenn sich EcoStruxure Machine Expert im Online-Modus befindet, wird neben dem bzw. den fehlerhaften TM3-Erweiterungsmodul(en) und dem Knoten **IO\_Bus** im Fenster der **Gerätebaumstruktur** ein rotes Dreieck angezeigt:



Darüber hinaus sind folgende Diagnoseinformationen verfügbar:

- Bit 0 und Bit 1 der Systemvariablen `PLC_R.i_lwSystemFault_1` werden auf 0 gesetzt.
- Die Systemvariablen `PLC_R.i_wIOStatus1` und `PLC_R.i_wIOStatus2` werden auf `PLC_R_IO_BUS_ERROR` gesetzt.
- Die Systemvariable `TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState`, in deren Bezeichnung der Teil `[i]` das im Fehlerzustand befindliche TM3-Erweiterungsmodul identifiziert, wird auf `TM3_BUS_ERROR` gesetzt.
- Der Funktionsbaustein `TM3_GetModuleBusStatus` gibt den `TM3_ERR_BUS` Fehlercode (siehe Modicon M241 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch) zurück.

Siehe die Strukturen `PLC_R` (siehe Modicon M241 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch) und `TM3_MODULE_R` (siehe Modicon M241 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch) für weitere Informationen zu den Systemvariablen.

## Aktive Behandlung der E/A-Erweiterungsbusfehler

Die Systemvariable `TM3_BUS_W.q_wIOBusErrPassiv` ist standardmäßig auf `ERR_ACTIVE` gesetzt, um die Verwendung der aktiven E/A-Fehlerbehandlung festzulegen. Die Anwendung kann dieses Bit auf `ERR_PASSIVE` 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 und der Wert des Eingangs- und des Ausgangsabbilds auf 0 gesetzt werden. Ein TM3-Erweiterungsmodul weist einen Buskommunikationsfehler auf, wenn der E/A-Austausch mit dem Erweiterungsmodul über mindestens zwei aufeinanderfolgende Bustaskzyklen nicht erfolgreich war. Bei Auftreten eines Buskommunikationsfehlers wird die Systemvariable `TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState`, in deren Bezeichnung der Teil `[i]` der Nummer des fehlerhaften Erweiterungsmoduls entspricht, auf `TM3_BUS_ERROR` gesetzt. Die anderen Bits werden auf `TM3_OK` 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
- Neustart des E/A-Busses durch Setzen der Systemvariablen `TM3_BUS_W.q_wIOBusRestart` auf 1. Der Bus wird nur neu gestartet, wenn keine Erweiterungsmodule im Fehlerzustand sind (`TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState = TM3_BUS_ERROR`). Siehe Neustarten des E/A-Erweiterungsbusses, Seite 94.
- Ausgabe des Befehls **Reset warm** bzw. **Reset kalt** über EcoStruxure Machine Expert, Seite 50

## Passive Behandlung der E/A-Erweiterungsbusfehler

Die Anwendung kann die Systemvariable `TM3_BUS_W.q_wIOBusErrPassiv` auf `ERR_PASSIVE` setzen, um die passive E/A-Fehlerbehandlung anzuwenden. Diese Art der Fehlerbehandlung wird bereitgestellt, um die Kompatibilität mit älteren Firmwareversionen zu gewährleisten.

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 den nicht kommunizierenden Modulen auf dem Bus wiederherzustellen, je nach dem Typ der E/A-Erweiterungsmodule:

- Für TM3-E/A-Erweiterungsmodule wird der Wert der E/A-Kanäle für ungefähr 10 Sekunden beibehalten (**Aktuelle Werte beibehalten**), während die Steuerung versucht, die Kommunikation wiederherzustellen. Wenn die Steuerung die Kommunikation in diesem Zeitraum nicht wiederherstellen kann, werden die betroffenen TM3-E/A-Erweiterungsausgänge auf 0 gesetzt.
- Für TM2-spezifische E/A-Erweiterungsmodule, die möglicherweise Teil der Konfiguration sind, werden die Werte der E/A-Kanäle unbefristet beibehalten. Das heißt, dass die Ausgänge der TM2-E/A-Erweiterungsmodule auf „Aktuelle Werte beibehalten“ eingestellt sind, bis das Steuerungssystem aus- und wiedereingeschaltet wird oder Sie einen Befehl **Reset Warm** oder **Reset Kalt** über EcoStruxure Machine Expert, Seite 50 ausgeben.

In beiden Fällen folgt die Steuerung weiterhin der Logik und die integrierten E/A werden, sofern dies von der Steuerung unterstützt wird, weiterhin über die Anwendung verwaltet („Durch Anwendung verwaltet, Seite 47“), 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 gescheiterte Kommunikation beseitigen und dann das Steuerungssystem aus- und wiedereinschalten oder einen Befehl **Reset Warm** oder **Reset Kalt** über EcoStruxure Machine Expert, Seite 50 ausgeben.

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

Wenn die nicht kommunizierenden E/A-Module die Kommunikation mit den fehlerfreien Modulen beeinträchtigen, werden die korrekt funktionierenden Module zudem als im Fehlerzustand befindlich eingestuft und die Systemvariable `TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState` (der Bezeichnungsteil `[i]` verweist auf die Nummer des jeweils betroffenen E/A-Moduls) wird auf `TM3_BUS_ERROR` gesetzt. Im Rahmen des fortlaufenden Datenaustauschs, der die passive Fehlerbehandlung des E/A-Erweiterungsbusses kennzeichnet, werden die nicht beeinträchtigten Module die gesendeten Daten und nicht die Fehlerausweichwerte an, wie bei den nicht kommunizierenden Modulen.

Aus diesem Grund müssen Sie innerhalb Ihrer Anwendung den Zustand des Busses sowie den Fehlerzustand der Module auf dem Bus überwachen und angemessene 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 der bei einem externen Fehler verwendete Parameter "Aktuelle Werte beibehalten" bei einem externen E/A-Erweiterungsmodul 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-Erweiterungsbuss, indem Sie die zugewiesenen Systemvariablen verwenden, und führen Sie Ihrer Risikobewertung gemäß geeignete Maßnahmen durch.

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

Weitere Informationen zu den Maßnahmen bei Erkennung eines E/A-Erweiterungsbussfehlers beim Start der Steuerung finden Sie unter [Beschreibung der Steuerungszustände](#), Seite 43.

## Neustarten des E/A-Erweiterungsbusses

Wenn die TM3-Ausgänge bei Anwendung, d. h. Integration der aktiven E/A-Fehlerbehandlung auf 0 gesetzt werden, sobald 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 Download der Anwendung erforderlich ist).

Die Anforderung eines Neustarts des E/A-Erweiterungsbusses kann über die Systemvariable `TM3_BUS_W.q_wIoBusRestart` erfolgen. Der Standardwert dieses Bits ist 0. Wenn sich mindestens ein TM3-Erweiterungsmodul im Fehlerzustand befindet (`TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState` auf `TM3_BUS_ERROR` gesetzt), kann die Anwendung `TM3_BUS_W.q_wIoBusRestart` auf 1 setzen, um einen Neustart des E/A-Erweiterungsbusses anzufordern. Wenn eine steigende Flanke bei diesem Bit erkannt wird, wird der E/A-Erweiterungsbuss durch die Steuerung neu konfiguriert und neu gestartet, sofern folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Die Systemvariable `TM3_BUS_W.q_wIOBusErrPassiv` ist auf `ERR_ACTIVE` gesetzt (d. h. die E/A-Erweiterungsbussaktivität wurde angehalten).
- Bit 0 und Bit 1 der Systemvariablen `PLC_R.i_lwSystemFault_1` sind auf 0 gesetzt (der E/A-Erweiterungsbuss befindet sich im Fehlerzustand).
- Die Systemvariable `TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState` ist auf `TM3_BUS_ERROR` gesetzt (mindestens ein Erweiterungsmodul weist einen Buskommunikationsfehler auf).

Wenn die Systemvariable `TM3_BUS_W.q_wIoBusRestart` auf 1 gesetzt wird und eine der oben aufgeführten Bedingungen nicht erfüllt wird, führt die Steuerung keine Aktion durch.

## 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-Erweiterungsbuss 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 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, dass eine einzige Anwendung zahlreiche physische Konfigurationen von E/A-Erweiterungsmodulen unterstützen und damit eine wesentlich bessere Skalierbarkeit bereitstellen kann, 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 96.

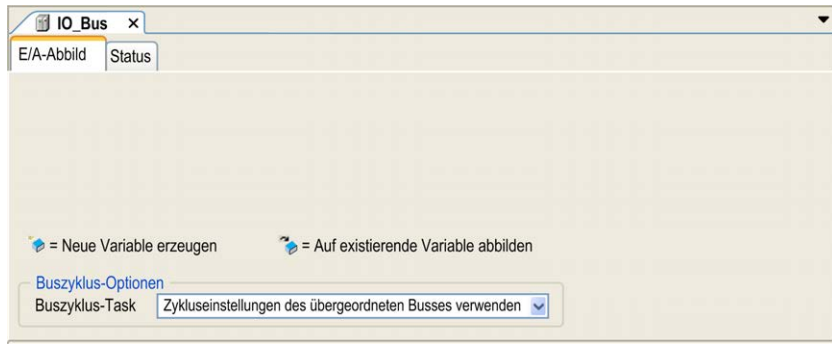
## TM3-E/A-Buskonfiguration

### Überblick

Bei der TM3-E/A-Buskonfiguration können Sie die Task auswählen, in der der physische TM3-Austausch erfolgt. Diese Konfiguration kann auch die unter **SPS-Einstellungen**, Seite 64 definierte Buszyklus-Task überschreiben.

## Konfigurieren des E/A-Busses

Gehen Sie zur Konfiguration des TM3-E/A-Busses wie folgt vor:

Schritt	Aktion
1	<p>Doppelklicken Sie in der <b>Gerätebaumstruktur</b> auf <b>IO_Bus</b>.</p> <p><b>Ergebnis:</b> Die Registerkarte des <b>IO_Bus</b>-Editors wird angezeigt:</p> 
2	<p>Stellen Sie die <b>Buszyklus-Task</b> auf einen der folgenden Werte ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Zykluseinstellungen des übergeordneten Busses verwenden</b> (Standard) Für den Datenaustausch über den Bus wird die Task in den <b>SPS-Einstellungen</b> verwendet.</li> <li>• <b>MAST</b> Für den Busedaustausch wird die Master-Task verwendet, ungeachtet der in den <b>SPS-Einstellungen</b> definierten Task.</li> </ul>

## 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 der Steuerung 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 die Steuerung (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 die Steuerung 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** ignoriert die Steuerung nicht vorhandene, als optional gekennzeichnete E/A-Erweiterungsmodule, sodass der E/A-Erweiterungsbus gestartet werden kann.

Die Steuerung 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 der Steuerung 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) sowie TMC4-Steckmodule können nicht als optional gekennzeichnet 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.

<b>⚠️ WARNUNG</b>
<p><b>UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB</b></p> <p>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.</p> <p><b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</b></p>

## Kennzeichnen eines E/A-Erweiterungsmoduls als optional

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

Schritt	Aktion
1	Fügen Sie das Erweiterungsmodul Ihrer Steuerung hinzu.
2	Doppelklicken Sie in der <b>Gerätebaumstruktur</b> auf das Erweiterungsmodul.
3	Wählen Sie die Registerkarte <b>E/A-Konfiguration</b> aus.
4	Wählen Sie in der Zeile <b>Optionales Modul Ja</b> in der Spalte <b>Wert</b> aus

Parameter	Typ	Wert	Standardwert	Einheit	Beschreibung
Optionales Modul	BYTE-Aufzählung	Ja	Nein		

## Interne ID-Codes

Steuerungen und Buskoppler identifizieren Erweiterungsmodule durch einen einfachen internen ID-Code. Dieser ID-Code ist nicht spezifisch für jede Referenz, aber identifiziert die logische Struktur des Erweiterungsmoduls. Aus diesem Grund können verschiedene Referenzen denselben ID-Code aufweisen.

Es können keine zwei Module mit demselben ID-Code als optional deklariert sein, ohne dass mindestens ein obligatorisches Modul zwischengeschaltet ist.

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
TM3DI16K, TM3DI16, TM3DI16G	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
TM3DM16R	141
TM3DM24R, TM3DM24RG	135
TM3DM32R	143
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
TM3XHSC202, TM3XHSC202G	217

## Optionale Module – Diagnose

Folgende Diagnoseinformationen sind verfügbar: Die Systemvariable **TM3\_MODULE\_R[i].i\_wModuleState**, wobei [i] das fehlende optionale TM3-Erweiterungsmodul identifiziert, wird auf **TM3\_MISSING\_OPT\_MOD** eingestellt.



# Konfiguration der Ethernet-Verbindung

## Einführung

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der Ethernet-Netzwerkschnittstelle des Modicon M241 Logic Controller beschrieben.

## Ethernet-Funktionen, Funktionen und Dienste

### Beschreibung

#### Ethernet-Funktionen, Funktionen und Dienste

Die Steuerung unterstützt die folgenden Dienste:

- Modbus TCP-Server, Seite 105
- Modbus TCP-Client, Seite 105
- Webserver, Seite 106
- FTP-Server, Seite 117
- SNMP, Seite 119
- Steuerung als Zielgerät in EtherNet/IP-Netzwerken, Seite 120
- Steuerung als Slavegerät in Modbus TCP-Netzwerken, Seite 139
- IEC VAR ACCESS, Seite 100
- Web-Visualisierung
- OPC UA-Server, Seite 182

### Ethernet-Protokolle

Die Steuerung unterstützt die folgenden Protokolle:

- IP (Internet Protocol)
- UDP (User Datagram Protocol)
- TCP (Transmission Control Protocol)
- ARP (Address Resolution Protocol)
- ICMP (Internet Control Messaging Protocol)
- IGMP (Internet Group Management Protocol)

### Verbindungen

Diese Tabelle gibt die maximale Anzahl von Verbindungen an:

Verbindungstyp	Maximale Anzahl Verbindungen
Modbus-Server	8
Modbus-Client	8
EtherNet/IP-Ziel	16
FTP-Server	4
Webserver	10
Machine Expert-Protokoll (Software EcoStruxure Machine Expert, Trace, Web-Visualisierung, HMI-Geräte)	8

**HINWEIS:** Wenn mindestens ein EtherNet/IP-Ziel konfiguriert ist, ist die Gesamtanzahl an Verbindungen (EtherNet/IP und Modbus TCP) auf 16 beschränkt. Nur bei einer exklusiven Verwendung des Modbus TCP IOScanner ist eine Gesamtanzahl an Slavegeräten von max. 64 zulässig. Diese Höchstwerte werden bei der Generierung überprüft.

Jede TCP-basierte Verbindung verwaltet ihre eigene Kommunikation wie folgt:

1. Wenn ein Client versucht, eine Verbindung herzustellen, die die Abfragegröße überschreiten würde, schließt die Steuerung die älteste Verbindung.
2. Wenn ein Client eine neue Verbindung zu öffnen versucht und alle Verbindungen belegt sind (ein Datenaustausch stattfindet), wird die neue Verbindung zurückgewiesen.
3. Die Serververbindungen bleiben geöffnet, solange sich die Steuerung in einem Betriebszustand (*RUNNING*, *STOPPED*, *HALT*) befindet.
4. Die Serververbindungen werden beim Verlassen des Betriebszustands (*RUNNING*, *STOPPED*, *HALT*) geschlossen, außer bei einem Stromausfall (da der Steuerung keine Zeit bleibt, die Verbindungen zu schließen).

Verbindungen können beendet werden, wenn das Ursprungsgerät der Verbindung eine Beendigung der zuvor von ihm aktivierten Verbindung anfordert.

## Verfügbare Dienste

Bei der Ethernet-Kommunikation wird der Dienst **IEC VAR ACCESS** von der Steuerung unterstützt. Mit dem Dienst **IEC VAR ACCESS** können Daten zwischen der Steuerung und einer HMI ausgetauscht werden.

Der Dienst **NetWork variables** wird ebenfalls von der Steuerung unterstützt. Über den **NetWork-Variablen**-Dienst können Daten zwischen Steuerungen ausgetauscht werden.

**HINWEIS:** Weitere Informationen, siehe das EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.

## Besonderheiten für TM241CE...

Ein mit einer TM241CE...-Steuerung verbundenes TM4ES4-Erweiterungsmodul stellt ein zusätzliches Ethernet-Netzwerk bereit:

- Der Ethernet 1-Port der Steuerung ist für die Verbindungen des Gerätenetzwerks vorgesehen.
- Die TM4ES4-Ports sind für die Kommunikation zwischen Maschinen oder mit dem Steuerungsnetzwerk bestimmt.

Sie haben beispielsweise folgende Möglichkeiten:

- Verbinden Sie Ihren PC mit einem TM4ES4-Port.
- Verwenden Sie einen Modbus TCP-E/A-Scanner mit Ethernet 1.

Die NVL-Kommunikation (Netzwerkvariablenliste) erfolgt über:

- Ethernet 1-Port
- TM4ES4-Ports:
  - Wenn der Ethernet 1-Port eine gültige IP-Adresse hat und ist mit einem Gerät verbunden ist. Oder:
  - Wenn das Verhalten der Bibliothek geändert wurde, um auch die TM4ES4-Ports zu testen.

Gehen Sie wie folgt vor, um das Testen von TM4ES4-Ports zu ermöglichen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie in der <b>Anwendungsbaumstruktur</b> mit der rechten Maustaste auf den <b>Anwendung</b> -Knoten und wählen Sie <b>Eigenschaften</b> aus.
2	Wählen Sie im Fenster <b>Eigenschaften - Anwendung</b> die Registerkarte <b>Generieren</b> aus.
3	Geben Sie ETH2_NVL_Communication im Feld <b>Compiler-Definitionen</b> ein und klicken Sie auf <b>OK</b> .

**HINWEIS:** Für weitere Informationen zu **Compiler-Definitionen** siehe EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.

## Konfiguration der IP-Adresse

### Einführung

Es gibt verschiedene Methoden, um die IP-Adresse der hinzugefügten Ethernet-Schnittstelle der Steuerung zuzuweisen:

- Adressenzuweisung über den DHCP-Server
- Adressenzuweisung über den BOOTP-Server
- Feste IP-Adresse
- Post-Konfigurationsdatei, Seite 192. Wenn eine Post-Konfigurationsdatei vorhanden ist, hat diese Methode vor den anderen Vorrang.

Die IP-Adresse kann auch dynamisch geändert werden:

- Über die Registerkarte Kommunikationseinstellungen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch) in EcoStruxure Machine Expert
- Über den Funktionsbaustein, Seite 216 **changelpAddress**

**HINWEIS:** Falls die verwendete Adressierungsmethode fehlschlägt, wird für die Verbindung eine Standard-IP-Adresse, Seite 103 verwendet, die aus der MAC-Adresse abgeleitet wird.

Sie müssen die IP-Adressen sorgfältig verwalten, da jedes Gerät im Netzwerk eine eindeutige Adresse benötigt. Wenn mehrere Geräte dieselbe IP-Adresse besitzen, kann dies ein unbeabsichtigtes Betriebsverhalten Ihres Netzwerks und der zugehörigen Geräte zur Folge haben.

### **⚠️ WARNUNG**

#### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

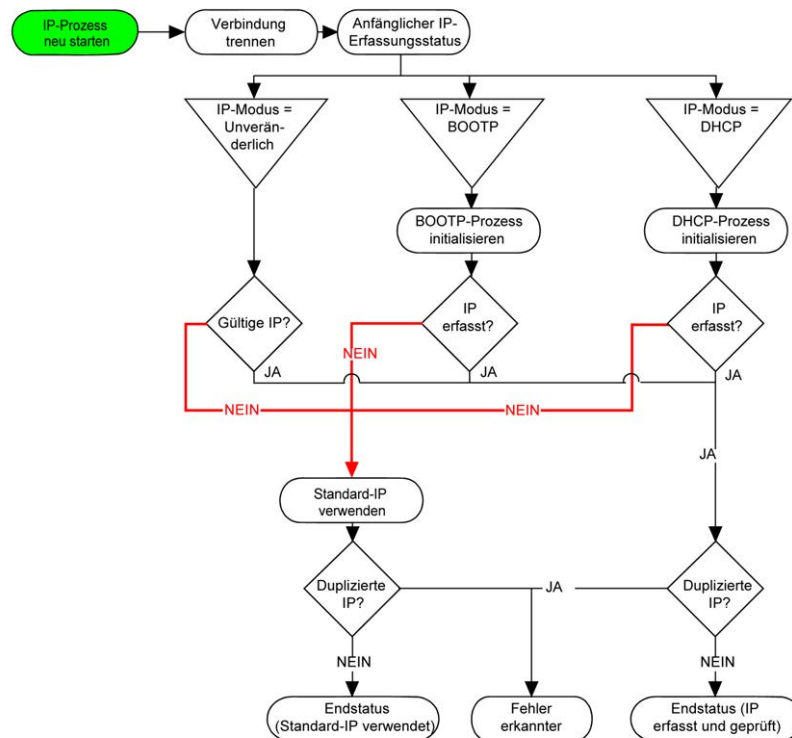
- Vergewissern Sie sich, dass im Netzwerk oder auf der dezentralen Verbindung nur eine Master-Steuerung konfiguriert ist.
- Stellen Sie sicher, dass alle Geräte über eindeutige Adressen verfügen.
- Erfragen Sie Ihre IP-Adresse bei Ihrem Systemadministrator.
- Vergewissern Sie sich, dass die IP-Adresse des Geräts eindeutig ist, bevor Sie das System in Betrieb nehmen.
- Weisen Sie dieselbe IP-Adresse keinem anderen Gerät im Netzwerk zu.
- Aktualisieren Sie die IP-Adresse nach dem Klonen einer Anwendung, die auf eine Ethernet-Kommunikation mit eindeutigen Adressen zurückgreift.

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

**HINWEIS:** Stellen Sie sicher, dass der Systemadministrator über die zugewiesenen IP-Adressen im Netzwerk und im Subnetz Buch führt und dass er über alle durchgeführten Konfigurationsänderungen unterrichtet wird.

## Adressverwaltung

Das nachstehende Diagramm zeigt die verschiedenen Typen von Adresssystemen für die Steuerung:



**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. Der Request wird ständig wiederholt.

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

- Neustart der Steuerung
- Erneuter Anschluss des Ethernet-Kabels
- Anwendungsdownload (falls sich IP-Parameter ändern)
- Nach einer gescheiterten Adressierung wurde der DHCP- bzw. der BOOTP-Server gefunden.

## Ethernet-Konfiguration

Doppelklicken Sie in der **Gerätebaumstruktur** auf **Ethernet\_1**:

The screenshot shows a configuration window for Ethernet\_1. It is divided into several sections:

- Konfigurierte Parameter:**
  - Netzwerkname: my\_Device
  - IP-Adresse nach DHCP, BOOTP, or feste IP-Adresse (selected).
  - IP-Adresse: 85 . 100 . 68 . 252
  - Subnetzmaske: 255 . 255 . 255 . 0
  - Gateway-Adresse: 0 . 0 . 0 . 0
  - Ethernet-Protokoll: Ethernet 2
  - Übertragungsrate: Auto
- Aktuelle Einstellungen:**
  - Netzwerkname: my\_Device
  - IP-Adresse nach DHCP, BOOTP, or feste IP-Adresse (selected).
  - IP-Adresse: 85 . 100 . 68 . 252
  - Subnetzmaske: 255 . 0 . 0 . 0
  - Gateway-Adresse: 0 . 0 . 0 . 0
  - Ethernet-Protokoll: Ethernet 2
  - Übertragungsrate: 100 MBit full
- Sicherheitsparameter:**
  - Protokoll inaktiv: FTP-Server, Modbus-Server, SNMP-Protokoll, Webvisualisierungsprotokoll
  - Protokoll aktiv: Erkennungsprotokoll, Machine Expert-Protokoll, Dezentrale Verbindung (Fast TCP), Sicherer Webserver (HTTPS)
- Slave-Geräteidentifikation:**
  - DHCP-Server aktiv
  - Wenn aktiv, können die auf dem Feldbus hinzugefügten Geräte für eine Identifikation über ihren Namen oder ihre MAC-Adresse an Stelle ihrer IP-Adresse konfiguriert werden.
- Adapterstatus:**
  - MAC-Adresse: 00:80:F4:0C:CC:05
  - Netzwerk-Status: Datenaustausch

**Hinweis:** Wenn Sie sich im Online-Modus befinden, werden beide Fenster angezeigt, Sie können die Daten jedoch nicht bearbeiten. Wenn Sie sich im Offline-Modus befinden, wird das Fenster **Konfigurierte Parameter** angezeigt. Hier ist eine Bearbeitung möglich.

In der folgenden Tabelle werden die konfigurierten Parameter beschrieben:

Konfigurierte Parameter	Beschreibung
Netzwerkname	Dient als Gerätenamen zum Abrufen der IP-Adresse über DHCP, max. 15 Zeichen.
IP-Adresse nach DHCP	Die IP-Adresse wird vom DHCP-Server bezogen.
IP-Adresse nach BOOTP	Die IP-Adresse wird vom BOOTP-Server bezogen.
Feste IP-Adresse	IP-Adresse, Subnetzmaske und Gateway-Adresse werden vom Benutzer definiert.
Ethernet-Protokoll	Verwendeter Protokolltyp (Ethernet 2)
Übertragungsrate	Geschwindigkeit und Duplex befinden sich im Auto-Negotiationsmodus (automatische Verhandlung).

## Standard-IP-Adresse

Die Standard-IP-Adresse lautet 10.10.x.x.

Die letzten beiden Stellen in der Standard-IP-Adresse entsprechen dem Dezimal-Äquivalent der letzten beiden Hexadezimal-Bytes der MAC-Adresse des Ports.

Die MAC-Adresse des Ports ist auf dem Etikett an der Vorderseite der Steuerung angegeben.

Die Standard-Subnetzmaske ist die Standard-Subnetzmaske für Klasse A, 255.255.0.0.

**HINWEIS:** Eine MAC-Adresse wird im hexadezimalen Format und eine IP-Adresse im Dezimalformat angegeben. Konvertieren Sie die MAC-Adresse in ein Dezimalformat.

Beispiel: Wenn die MAC-Adresse 00.80.F4.01.80.F2 ist, lautet die Standard-IP-Adresse 10.10.128.242.

## 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 zwischen Netzwerkadresse und 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 die Weiterleitung einer Nachricht an ein Gerät, das sich nicht im selben Netzwerk befindet.

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

Die Gateway-Adresse kann über die Ethernet\_1-Schnittstelle oder über die TM4ES4-Ethernet-Schnittstelle definiert werden. Der Datenverkehr zu unbekanntem Netzwerken wird über diese Gateway-Adresse oder zu der in der IP-Routingtabelle, Seite 66 konfigurierten Adresse gesendet.

## Sicherheitsparameter

In der folgenden Tabelle werden die verschiedenen Sicherheitsparameter beschrieben:

Sicherheitsparameter	Beschreibung	Standard-einstellungen
<b>Erkennungsprotokoll</b>	Dieser Parameter deaktiviert das Discovery-Protokoll. Wenn dieser Parameter deaktiviert ist, werden Discovery-Requests ignoriert.	Aktiv
<b>FTP-Server</b>	Dieser Parameter deaktiviert den FTP-Server der Steuerung. Wenn dieser Parameter deaktiviert ist, werden FTP-Requests ignoriert.	Aktiv
<b>Machine Expert-Protokoll</b>	Dieser Parameter deaktiviert das Machine Expert-Protokoll an den Ethernet-Schnittstellen. Wenn diese Option deaktiviert ist, werden alle Machine Expert-Requests von allen Geräten zurückgewiesen, einschließlich der Requests von der UDP- oder TCP-Verbindung. Das bedeutet, dass ein PC mit EcoStruxure Machine Expert, ein HMI-Ziel, das Variablen mit dieser Steuerung austauschen möchte, ein OPC-Server und Controller Assistant keine Verbindung über Ethernet herstellen kann.	Aktiv
<b>Modbus-Server</b>	Dieser Parameter deaktiviert den Modbus-Server der Steuerung. Wenn dieser Parameter deaktiviert ist, werden alle an die Steuerung gerichteten Modbus-Requests ignoriert.	Inaktiv
<b>Dezentrale Verbindung (Fast TCP)</b>	Dieser Parameter deaktiviert die Remote-Verbindung. Wenn der Parameter deaktiviert ist, werden Fast TCP-Requests ignoriert.	Aktiv
<b>Sicherer Webserver (HTTPS)</b>	Dieser Parameter deaktiviert die Webserver der Steuerung. Wenn diese Option deaktiviert ist, werden HTTPS-Anforderungen an die Steuerung Webserver ignoriert.	Aktiv
<b>SNMP-Protokoll</b>	Dieser Parameter deaktiviert den SNMP-Server der Steuerung. Wenn dieser Parameter deaktiviert ist, werden SNMP-Requests ignoriert.	Inaktiv
<b>Webvisualisierungsprotokoll</b>	Dieser Parameter deaktiviert die WebVisualisation-Seiten der Steuerung. Wenn diese Option deaktiviert ist, werden HTTP-Anforderungen an das SPS-WebVisualisation-Protokoll ignoriert.	Inaktiv

## Slave-Geräteidentifikation

Bei Auswahl des Parameters **DHCP-Server aktiv**, können die auf dem Feldbus hinzugefügten Geräte für eine Identifikation über ihren Namen oder ihre MAC-Adresse an Stelle ihrer IP-Adresse konfiguriert werden. Siehe DHCP-Server, Seite 156.

## Modbus TCP-Client/Server

### Einführung

Im Gegensatz zu seriellen Modbus-Verbindungen basiert Modbus TCP nicht auf einer hierarchischen Struktur, sondern auf einem Client/Server-Modell.

Der Modicon M241 Logic Controller implementiert sowohl Client- als auch Server-Dienste, sodass er eine Kommunikation mit anderen Steuerungen und E/A-Geräten initiieren und auf Anforderungen von anderen Steuerungen, SCADA-Systemen, HMIs und Geräten antworten kann. Standardmäßig ist die Modbus-Serverfunktion nicht aktiv.

Der integrierte Ethernet-Port der Steuerung unterstützt den Modbus-Server ohne jegliche Konfiguration.

Der Modbus-Client/Server ist in der Firmware enthalten und erfordert keinerlei Programmierung durch den Benutzer. Aus diesem Grund kann im Status RUNNING, STOPPED und EMPTY darauf zugegriffen werden.

## Modbus TCP-Client

Der Modbus TCP-Client unterstützt folgende Funktionsbausteine aus der Bibliothek PLCCommunication ohne jegliche Konfiguration:

- ADDM
- READ\_VAR
- SEND\_RECV\_MSG
- SINGLE\_WRITE
- WRITE\_READ\_VAR
- WRITE\_VAR

Weitere Informationen finden Sie unter Beschreibung der Funktionsbausteine (siehe EcoStruxure Machine Expert, Modbus- und ASCII-Lese-/Schreibfunktionen, PLCCommunication-Bibliothekshandbuch).

## Modbus TCP-Server

Der Modbus-Server unterstützt folgende Modbus-Anforderungen:

Funktionscode Dez. (Hex.)	Unterfunktion Dez. (Hex.)	Funktion
1 (1)	–	Digitalausgänge lesen (%Q)
2 (2)	–	Digitaleingänge lesen (%I)
3 (3)	–	Halteregister lesen (%MW)
6 (6)	–	Einzelnes Register schreiben (%MW)
8 (8)	–	Diagnostic
15 (F)	–	Mehrere digitale Ausgänge schreiben (%Q)
16 (10)	–	Mehrere Register schreiben (%MW)
23 (17)	–	Mehrere Register lesen/schreiben (%MW)
43 (2B)	14 (E)	Geräteidentifikation lesen

**HINWEIS:** Der integrierte Modbus-Server gewährleistet Zeitkonsistenz nur für ein einziges Wort (2 Byte). Wenn für Ihre Anwendung Zeitkonsistenz für mehrere Wörter gewährleistet werden muss, müssen Sie ein **Modbus TCP-Slavegerät** hinzufügen und konfigurieren, Seite 139, damit der Inhalt der Puffer %IW und %QW in der zugeordneten IEC-Task (standardmäßig die MAST-Task) zeitkonsistent ist.

## Webserver

### Einführung

Als Standardausrüstung verfügt die Steuerung über einen integrierten Webserver mit einer vordefinierten integrierten Website. Sie können die Seiten dieser Website zur Einrichtung und Steuerung von Modulen sowie zur Diagnose und Überwachung von Anwendungen nutzen. Die Seiten können mit einem Webbrowser aufgerufen werden. Es ist keine Konfiguration oder Programmierung erforderlich.

Folgende Webbrowser ermöglichen den Zugriff auf den Webserver:

- Google Chrome (ab Version 87)
- Mozilla Firefox (ab Version 62)

Der Webserver kann 10 gleichzeitig geöffnete Sitzungen, Seite 99 verwalten.



**HINWEIS:** Der Webserver kann deaktiviert werden, indem der Parameter **Webserver aktiv** auf der Registerkarte Ethernet-Konfiguration, Seite 103 deaktiviert wird.

Der Webserver ist ein Tool zum Lesen und Schreiben von Daten sowie zur Steuerung des Zustands der Steuerung. Er bietet Zugriff auf alle Daten Ihrer Anwendung. Wenn jedoch bezüglich dieser Funktionen Sicherheitsbedenken bestehen, müssen Sie als Minimum dem Webserver ein sicheres Passwort zuweisen oder den Webserver deaktivieren, um unbefugten Zugriff auf die Anwendung zu verhindern. Diese Funktionen werden durch Aktivieren des Webserver aktiviert.

Der Webserver ermöglicht die Fernüberwachung einer Steuerung und deren Anwendung, die Ausführung verschiedener Wartungsaktivitäten wie Änderungen an Daten und Konfigurationsparametern sowie Änderungen des Steuerungsstatus. Vor allen Schritten zur Fernsteuerung muss unbedingt sichergestellt werden, dass in der unmittelbaren physischen Umgebung der Maschine und des Prozesses keine Sicherheitsgefahr für Menschen oder Geräte besteht.

## **▲ WARNUNG**

### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

- Sofern für Ihre spezifische Steuerung vorhanden, konfigurieren und installieren Sie den RUN/STOP-Eingang für die Anwendung so, dass jederzeit eine lokale Kontrolle über den Start oder Stopp der Steuerung möglich ist, unabhängig von externen, an die Steuerung gesendeten Befehlen.
- Definieren Sie für den Webserver ein sicheres Passwort und lassen Sie keine unbefugten oder nicht qualifizierten Personen diese Funktion verwenden.
- Stellen Sie sicher, dass während der Bedienung der Steuerung von einem externen Standort aus ein kompetenter und qualifizierter Beobachter vor Ort ist.
- Bevor Sie Daten einstellen, eine laufende Anwendung stoppen oder die Steuerung extern starten, müssen Sie sich mit der Anwendung und der gesteuerten Maschine bzw. dem gesteuerten Prozess umfassend vertraut machen.
- Treffen Sie alle erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen, um sicherzustellen, dass Sie die richtige Steuerung bedienen, indem Sie eine klare und eindeutige Dokumentation in der Steuerungsanwendung und der zugehörigen Fernverbindung bereitstellen.

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

## **Zugriff auf den Webserver**

Der Zugriff auf den Webserver wird über die in der Steuerung aktivierten Benutzerrechte gesteuert. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung der Registerkarte, Seite 62 **Benutzer und Gruppen**.

Um auf den Webserver zugreifen zu können, müssen Sie zunächst über EcoStruxure Machine Expert oder Controller Assistant eine Verbindung zur Steuerung herstellen.

## ⚠ WARNUNG

### SCHUTZ VOR UNBEFUGTEM ZUGRIFF

- Schützen Sie den Zugriff auf den FTP-/Webserver mithilfe der Benutzerrechte.
- Wenn Sie die Benutzerrechte deaktivieren, sollten Sie den FTP-/Webserver deaktivieren, um unerwünschten bzw. unbefugten Zugriff auf die Daten in Ihrer Anwendung zu verhindern.

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

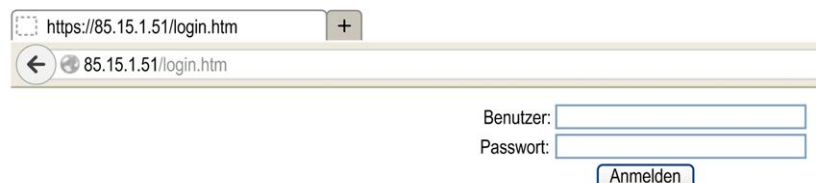
Um das Passwort zu ändern, rufen Sie die Registerkarte **Benutzer und Gruppen** im Geräteeditor auf. Weitere Informationen finden Sie im EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch.

**HINWEIS:** Die einzige Möglichkeit, auf eine Steuerung mit aktivierten Benutzerrechten zuzugreifen, wenn Sie nicht über die entsprechenden Passwörter verfügen, besteht in der Durchführung einer Firmwareaktualisierung. Die Benutzerrechte können nur über eine Aktualisierung der SPS-Firmware per SD-Karte oder USB-Stick (je nachdem, was von Ihrer Steuerung unterstützt wird) gelöscht werden. Sie können die Benutzerrechte in der Steuerung auch durch die Ausführung eines Skripts löschen (weitere Informationen hierzu finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch). Dabei wird die vorhandene Anwendung aus dem Speicher der Steuerung entfernt, gleichzeitig aber wird die Möglichkeit des Zugriffs auf die Steuerung wiederhergestellt.

## Zugriff auf die Startseite

Um auf die Startseite der Website zuzugreifen, geben Sie der Navigationsleiste des Browsers die IP-Adresse der Steuerung ein.

Die folgende Abbildung zeigt die Anmeldeseite der Webserver-Website:



https://85.15.1.51/login.htm

← 85.15.1.51/login.htm

Benutzer:

Passwort:

Anmelden

In dieser Abbildung ist die Startseite der Webserver-Website nach der Anmeldung dargestellt:



**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.**

## Monitoring: Data Parameters

### Monitoring Web Server variables

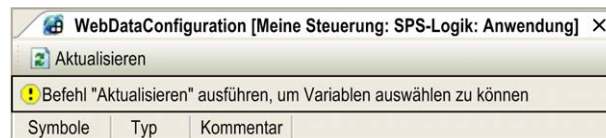
Zum Überwachen von Webserver-Variablen müssen Sie Ihrem Projekt das Objekt **Web Data Configuration** hinzufügen. In diesem Objekt können Sie alle Variablen auswählen, die Sie überwachen möchten.

Diese Tabelle beschreibt, wie ein **Web Data Configuration**-Objekt hinzugefügt wird:

Schritt	Aktion
1	Rechtsklicken Sie auf den <b>Anwendungsknoten</b> in der <b>Anwendungsbaumstruktur</b> .
2	Klicken Sie auf <b>Add object &gt; Web Data Configuration...</b> <b>Ergebnis:</b> Das Fenster <b>Add Web Data Configuration</b> wird angezeigt.
3	Klicken Sie auf <b>Add</b> . <b>Ergebnis:</b> Das <b>Web Data Configuration</b> -Objekt wird erstellt und der <b>Web Data Configuration</b> -Editor geöffnet. <b>HINWEIS:</b> Da ein <b>Web Data Configuration</b> -Objekt für eine Steuerung eindeutig ist, kann sein Name nicht geändert werden.

### Editor zur Webdatenkonfiguration

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Refresh**, um Variablen auswählen zu können. Diese Aktion zeigt alle in der Anwendung definierten Variablen an.



Wählen Sie die auf dem Webserver zu überwachenden Variablen aus:



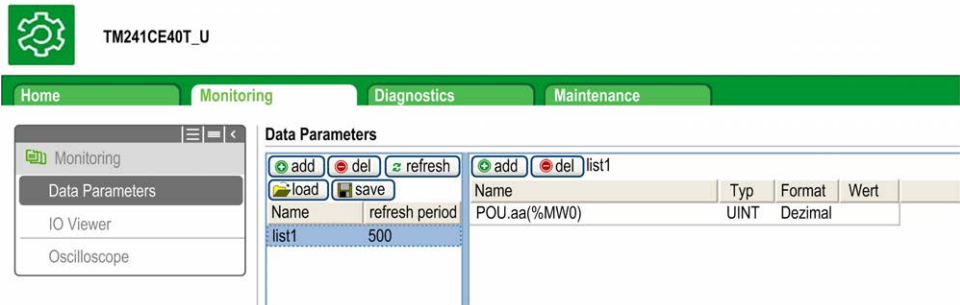
**HINWEIS:** Die Variablenauswahl ist nur im Offline-Modus möglich.

**Monitoring: Untermenü „Data Parameters“**

Über das Untermenü **Data Parameters** können Sie einige Variablenlisten erstellen und überwachen. Sie können mehrere Variablenlisten (maximal 10) anlegen, die jeweils mehrere Variablen der Steuerungsanwendung enthalten (maximal 20 Variablen pro Liste).

Jede Liste hat einen Namen und ein Aktualisierungsintervall. Die Listen werden im nicht-flüchtigen Speicher der Steuerung gespeichert, sodass sie von jeder Webclient-Anwendung aus, die auf diese Steuerung zugreift, aufgerufen (geladen, geändert, gespeichert) werden können.

Über das Untermenü **Data Parameters** können Sie Variablenwerte anzeigen und ändern:



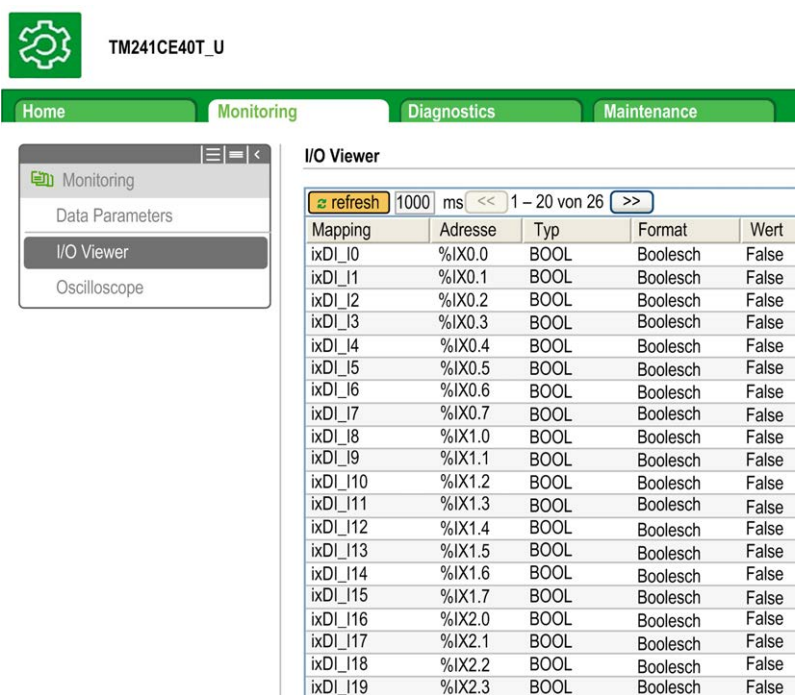
Element	Beschreibung
<b>Add</b>	Fügt eine Listenbeschreibung oder Variable hinzu.
<b>Del</b>	Löscht eine Listenbeschreibung oder Variable.
<b>Refresh period</b>	Aktualisierungsdauer für die in der Listenbeschreibung enthaltenen Variablen (in ms).
<b>Refresh</b>	Ermöglicht die Aktualisierung von E/A: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graue Schaltfläche: Aktualisierung deaktiviert</li> <li>• Orangefarbene Schaltfläche: Aktualisierung aktiviert</li> </ul>
<b>Load</b>	Lädt gespeicherte Listen aus dem nicht-flüchtigen Speicher der Steuerung in die Webserver-Seite.
<b>Save</b>	Speichert die ausgewählte Listenbeschreibung in der Steuerung (Verzeichnis <i>/usr/web</i> ).

**HINWEIS:** Die IEC-Objekte (%IX, %QX) sind nicht direkt zugänglich. Um auf IEC-Objekte zugreifen zu können, müssen Sie zunächst deren Inhalt in lokalisierten Registern gruppieren (siehe die Neuordnungstabelle, Seite 27).

**HINWEIS:** Bit-Speichervariablen (%MX) können nicht ausgewählt werden.

## Monitoring: Untermenü „IO Viewer“

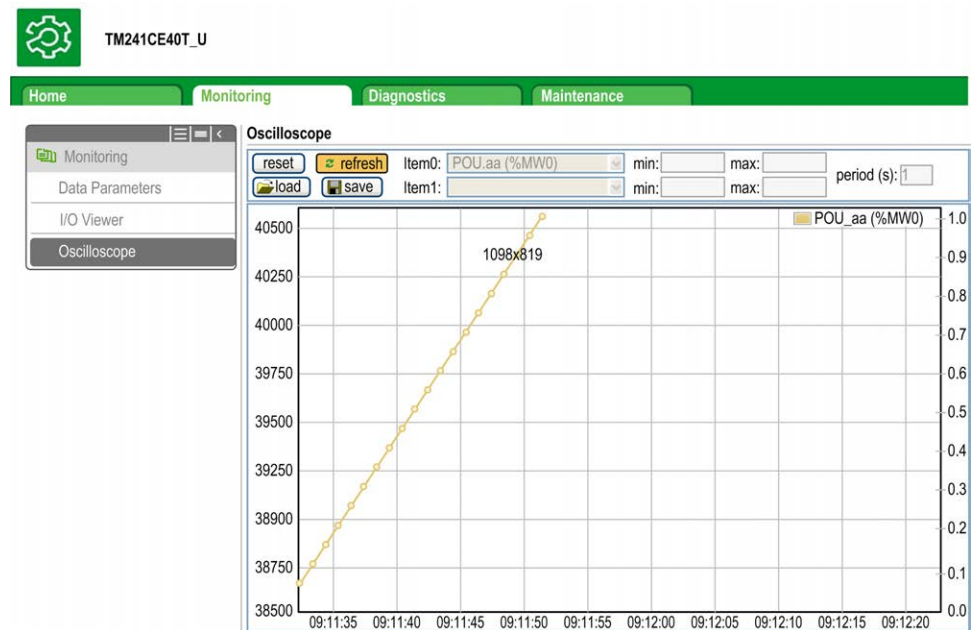
Im Untermenü **IO Viewer** können Sie die E/A-Werte anzeigen und ändern:



Element	Beschreibung
<b>Refresh</b>	Ermöglicht die Aktualisierung von E/A: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graue Schaltfläche: Aktualisierung deaktiviert</li> <li>• Orangefarbene Schaltfläche: Aktualisierung aktiviert</li> </ul>
<b>1000 ms</b>	E/A-Aktualisierungsperiode in ms.
<<	Zurück zur vorherigen Seite der E/A-Liste.
>>	Weiter zur nächsten Seite der E/A-Liste.

## Monitoring: Untermenü „Oscilloscope“

Das Untermenü **Oscilloscope** kann bis zu 2 Variablen in Form eines Aufzeichnungszeitdiagramms anzeigen:



Element	Beschreibung
<b>Reset</b>	Löscht die Speicherung.
<b>Refresh</b>	Startet/Stoppt die Aktualisierung.
<b>Load</b>	Lädt die Parameterkonfiguration von Item0 und Item1.
<b>Save</b>	Speichert die Parameterkonfiguration von Item0 und Item1 in der Steuerung.
<b>Item0</b>	Anzuzeigende Variable
<b>Item1</b>	Anzuzeigende Variable
<b>Min</b>	Mindestwert der Variablenachse
<b>Max</b>	Höchstwert der Variablenachse
<b>Period(ms)</b>	Zeitraum für die Seitenaktualisierung in Millisekunden



## „Diagnostics“: Untermenü „Ethernet“

In dieser Abbildung ist der dezentrale Ping-Dienst dargestellt:

The screenshot shows the EcoStruxure Machine Expert web interface for device TM241CEC24T\_U. The 'Diagnostics' menu is active, and the 'Ethernet' sub-menu is selected. The main content area displays the 'Remote Ping Service' and 'Statistics' sections.

**Remote Ping Service**

Enter IP address to ping from Controller:

**Statistics**

Ethernet_1	TM4ES4
MAC address 00.80.F4.0B.2E.45	MAC address 00.80.F4.0A.62.F2
IP address 192.168.12.6	IP address 85.72.59.6
Subnet mask 255.255.255.0	Subnet mask 255.0.0.0
Gateway address 0.0.0.0	Gateway address 0.0.0.0
Status Link up (1)	Status Link down (1)
Ethernet statistics	Modbus statistics
Opened Top connections 7	Messages transmitted OK 16
Frames transmitted OK 2134905	Messages received OK 16
Frames received OK 5699343	Error messages 0
Buffers transmitted NOK 0	IpMaster connection status Not connected (1)
Buffers received NOK 0	IpMaster timeout event counter 0
Ethernet IP statistics	
IO Messages transmitted 0	
IO Messages received 0	

## „Diagnostics“: Untermenü „Scanner Status“

Das Untermenü **Scanner Status** zeigt den Status des Modbus TCP I/O Scanner (IDLE, STOPPED, OPERATIONAL) und das Funktionsfähigkeitsbit von bis zu 64 abgefragten Modbus-Geräten an.

Weitere Informationen finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Modbus TCP Benutzerhandbuch.

## „Diagnostics“: Untermenü „EtherNet/IP Status“

Das Untermenü **EtherNet/IP Status** zeigt den Status des EtherNet/IP-Scanners (IDLE, STOPPED, OPERATIONAL) und das Funktionsfähigkeitsbit von bis zu 16 EtherNet/IP-Zielgeräten an.

Weitere Informationen finden Sie im EcoStruxure Machine Expert EtherNet/IP Benutzerhandbuch.

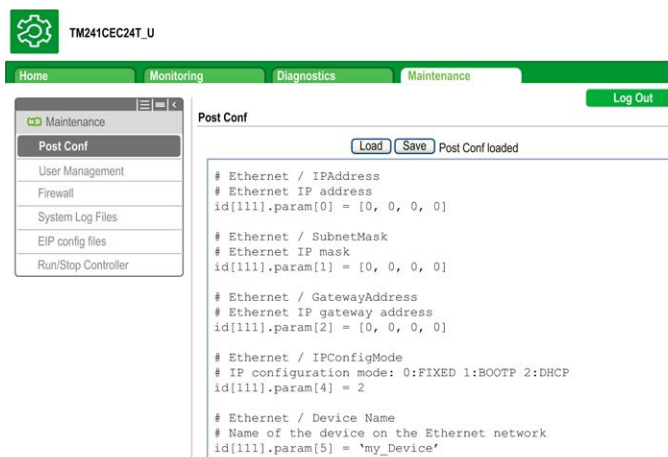
## Seite „Maintenance“

Über die Seite „Maintenance“ erhalten Sie Zugriff auf die Steuerungsdaten für Wartungsfunktionen.



## „Maintenance“: Untermenü „Post Conf“

Im Untermenü **Post Conf** können Sie die auf der Steuerung gespeicherte Post-Konfigurationsdatei, Seite 192 aktualisieren:



Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf <b>Load</b> .
2	Ändern Sie die Parameter, Seite 194.
3	Klicken Sie auf <b>Save</b> . <b>HINWEIS:</b> Die neuen Parameter werden beim nächsten Lesen der Post-Konfigurationsdatei, Seite 192 übernommen.

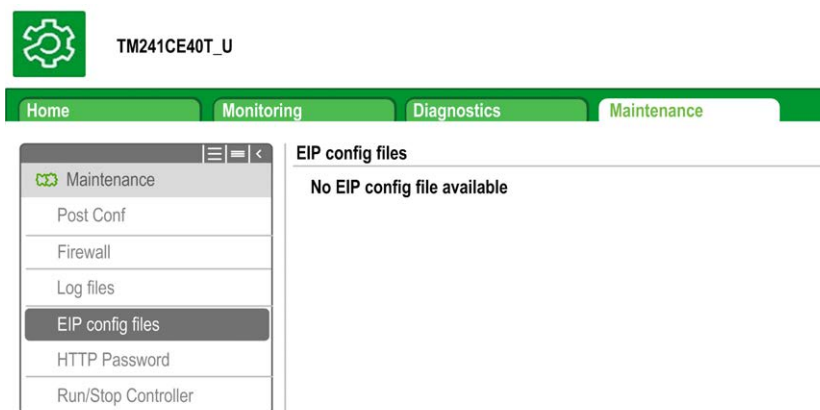
## Protokolldateien

Diese Seite bietet Zugriff auf den Ordner `/usr/syslog/` des nicht-flüchtigen Speichers, Seite 25 der Steuerung.

## „Maintenance“: Untermenü „EIP Config Files“

Die Dateistruktur wird nur angezeigt, wenn der Ethernet-IP-Dienst in der Steuerung konfiguriert ist.

Index von `/usr`:



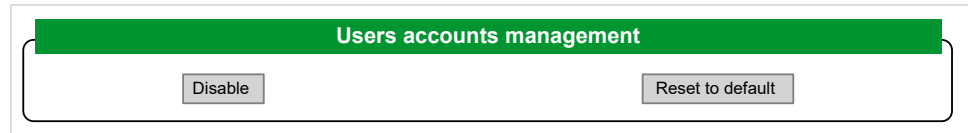
Datei	Beschreibung
My Machine Controller.gz	GZIP-Datei
My Machine Controller.ico	Symboldatei
My Machine Controller.eds	EDS-Datei (Electronic Data Sheet, dt.: elektronisches Datenblatt)

## „Maintenance“: Untermenü „User Management“

Das Untermenü **User Management** zeigt einen Bildschirm an, der Ihnen den Zugriff auf zwei verschiedene Aktionen ermöglicht, die alle durch Verwendung eines sicheren Protokolls (HTTPS) eingeschränkt sind:

- **User accounts management:**

Ermöglicht Ihnen die Verwaltung der Benutzerkonten, das Entfernen aller Passwörter und das Zurücksetzen aller Benutzerkonten in der Steuerung auf deren Standardeinstellungen.

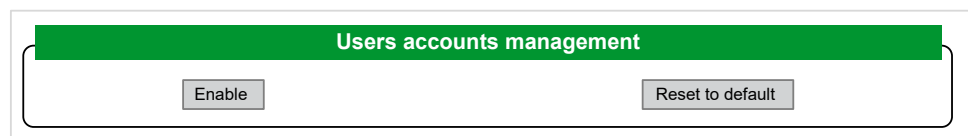


Klicken Sie auf **Disable**, um alle Benutzerrechte in der Steuerung zu deaktivieren. (Passwörter werden gespeichert und wiederhergestellt, wenn Sie auf **Enable** klicken.)

Klicken Sie auf **OK** im daraufhin angezeigten Bestätigungsfenster. Ergebnis:

- Die Benutzer brauchen kein Passwort mehr festzulegen und einzugeben, um eine Verbindung zur Steuerung herstellen zu können.
- Eine Verbindung zum FTP-, HTTP- und OPC UA-Server ist über ein anonymes Benutzerkonto möglich. Siehe die Tabelle der Benutzernamen und Passwörter, Seite 69.

**HINWEIS:** Die Schaltfläche **Disable** ist nur aktiv, wenn der Benutzer über Administratorrechte verfügt.



Klicken Sie auf **Enable**, um die zuvor in der Steuerung gespeicherten Benutzerrechte wiederherzustellen.

Klicken Sie auf **OK** in dem Fenster, das zur Bestätigung angezeigt wird. Folglich müssen die Benutzer das zuvor festgelegte Passwort eingeben, um eine Verbindung zur Steuerung herzustellen. Siehe die Tabelle der Benutzernamen und Passwörter, Seite 69.

**HINWEIS:** Die Schaltfläche **Enable** wird nur angezeigt, wenn die Benutzerrechte deaktiviert wurden und die Sicherungsdatei mit den Benutzerrechten auf der Steuerung verfügbar ist.

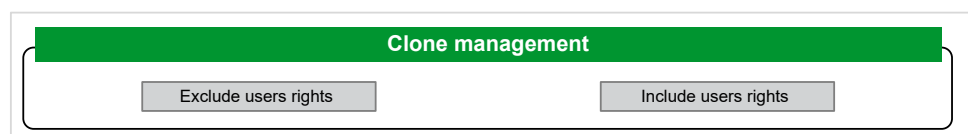
Klicken Sie auf **Reset to default**, um alle Benutzerkonten in der Steuerung auf ihre Standardeinstellung zurückzusetzen.

Klicken Sie auf **OK** in dem Fenster, das zur Bestätigung angezeigt wird.

**HINWEIS:** Eine Verbindung zum FTP-, HTTP- und OPC UA-Server wird blockiert, bis ein neues Passwort festgelegt wird.

- **Clone management:**

Ermöglicht Ihnen die Festlegung, ob beim Klonen einer Steuerung mit einem SD Card, Seite 201 die Benutzerrechte kopiert und auf die Zielsteuerung angewendet werden sollen.



Klicken Sie auf **Exclude users rights**, um das Kopieren von Benutzerrechten in die Zielsteuerung beim Klonen einer Steuerung auszuschließen.

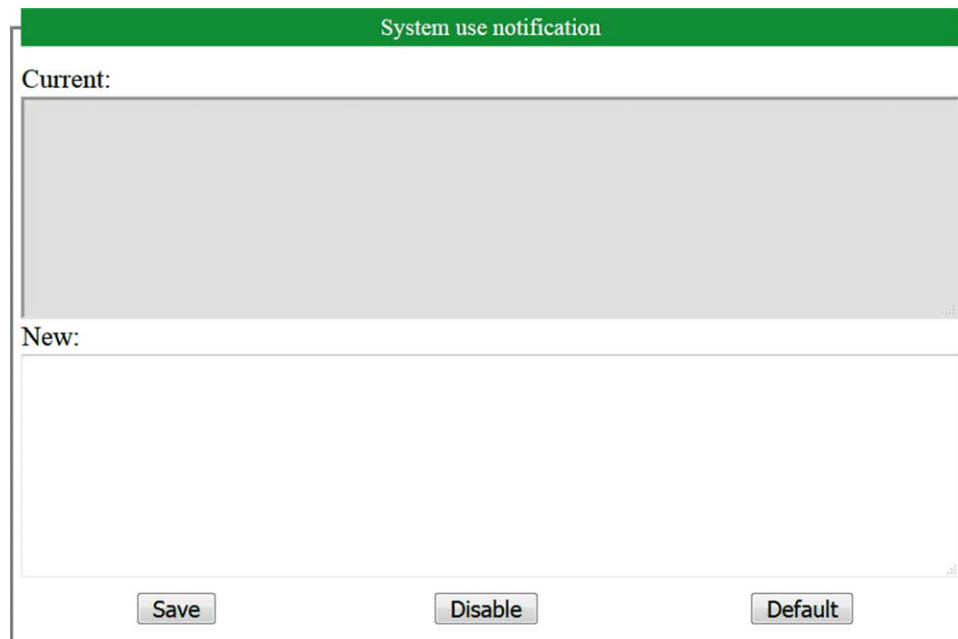
**HINWEIS:** Standardmäßig werden keine Benutzerrechte berücksichtigt.

Klicken Sie auf **Include users rights**, um die Benutzerrechte beim Klonen einer Steuerung in die Zielsteuerung zu kopieren. Sie werden dann in einer Pop-up-Meldung aufgefordert, das Kopieren der Benutzerrechte zu bestätigen. Klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren.

**HINWEIS:** Die Schaltflächen **Exclude users rights** und **Include users rights** sind nur aktiv, wenn der aktuelle Benutzer über ein sicheres Protokoll mit der Steuerung verbunden ist.

- **System use notification:**

Ermöglicht Ihnen die Anpassung einer Meldung, die bei der Anmeldung angezeigt wird.



The screenshot shows a configuration window titled "System use notification". It contains two text input areas: "Current:" and "New:". At the bottom, there are three buttons: "Save", "Disable", and "Default".

## FTP-Server

### Einführung

Jeder FTP-Client, der mit der Steuerung (Ethernet-Port) verbunden ist, ohne dass EcoStruxure Machine Expert installiert ist, kann verwendet werden, um Dateien an den bzw. aus dem Datenspeicherbereich der Steuerung zu übertragen.

**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.**

**HINWEIS:** Verwenden Sie die sicherheitsbezogenen Befehle (siehe EcoStruxure Machine Expert, Menübefehle, Online-Hilfe), die eine Möglichkeit bieten, einen Benutzer in der Online-Benutzerverwaltung des Zielgeräts, auf dem Sie momentan angemeldet sind, hinzuzufügen, zu bearbeiten und zu entfernen.

## FTP-Zugriff

Der Zugriff auf den FTP-Server wird über die in der SPS aktivierten Benutzerrechte gesteuert. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung der Registerkarte, Seite 62 **Benutzer und Gruppen**.

Um auf den FTP-Server zugreifen zu können, müssen Sie zunächst über EcoStruxure Machine Expert oder Controller Assistant eine Verbindung zur Steuerung herstellen und die Benutzerrechte aktivieren oder den Benutzer für die erste Anmeldung erstellen.

**HINWEIS:** FTPS (explizit über TLS FTP) ist standardmäßig eingestellt. Ein einfacher (nicht sicherer) FTP-Zugriff ist bei der ersten Verbindung nicht möglich. Setzen Sie den Parameter 1106 in der Post-Konfiguration auf 0 und starten Sie die Steuerung neu, um eine einfache FTP-Verbindung zu ermöglichen.

## Dateizugriff

Siehe Dateiorganisation, Seite 25.

## FTP-Client

### Einführung

Die Bibliothek FTPRemoteFileHandling stellt die folgenden FTP-Client-Funktionen für die dezentrale Dateiverwaltung zur Verfügung:

- Lesen von Dateien
- Schreiben von Dateien
- Löschen von Dateien
- Auflisten des Inhalts dezentraler Verzeichnisse
- Hinzufügen von Verzeichnissen
- Entfernen von Verzeichnissen

**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.**

Weitere Informationen finden Sie im FtpRemoteFileHandling-Bibliothekshandbuch.

## SNMP

### Einführung

Das Simple Network Management Protocol (SNMP) dient der Bereitstellung der zur Verwaltung eines Netzwerks benötigten Daten und Dienste.

Die Daten werden in einer Management-Informationsbasis (MIB) gespeichert. Die MIB-Daten werden mithilfe des SNMP-Protokolls gelesen. Die Implementierung der Ethernet SNMP-Dienste ist minimal, da nur die obligatorischen Objekte gehandhabt werden.

## SNMP-Server

Die nachstehende Tabelle enthält die unterstützten MIB-2-Standard-Serverobjekte:

Objekt	Beschreibung	Zugriff	Wert
sysDescr	Textbeschreibung des Geräts	Lesen	SCHNEIDER M241-51 Fast Ethernet TCP/IP
sysName	Administrativer Knotenname	Lesen/ Schreiben	Referenz der Steuerung

Die Länge dieser Zeichenfolgen ist auf 50 Zeichen begrenzt.

Die geschriebenen Werte werden über die Software des SNMP-Client-Tools in der Steuerung gespeichert. Die Schneider Electric-Software hierfür ist ConneXview. Die Steuerung und der Buskoppler sind im Lieferumfang von ConneXview nicht enthalten. Weitere Informationen finden Sie unter [www.se.com](http://www.se.com).

## SNMP-Client

Der M241 Logic Controller unterstützt eine SNMP-Client-Bibliothek, die Ihnen die Abfrage von SNMP-Servern ermöglicht. Detaillierte Informationen hierzu finden Sie im EcoStruxure Machine ExpertSnmpManager, Bibliothekshandbuch.

## Steuerung als Zielgerät in EtherNet/IP-Netzwerken

### Einführung

In diesem Abschnitt wird die Konfiguration des M241 Logic Controller als EtherNet/IP-Zielgerät beschrieben.

Weitere Informationen zu EtherNet/IP finden Sie auf der Website [www.odva.org](http://www.odva.org).

### Konfiguration des EtherNet/IP-Ziels

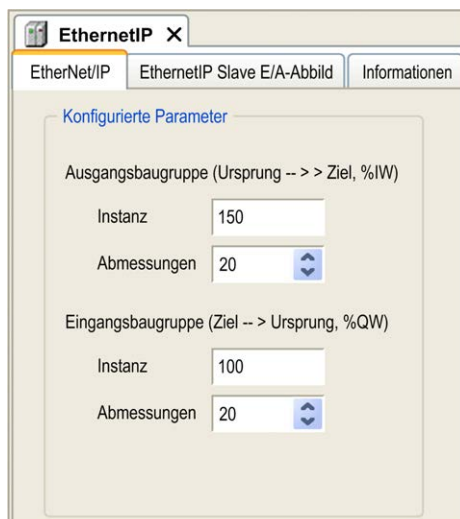
Zur Konfiguration Ihres M241 Logic Controller als EtherNet/IP -Zielgerät gehen Sie vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie <b>EthernetIP</b> im <b>Hardwarekatalog</b> aus.
2	Ziehen Sie das Element in die <b>Gerätebaumstruktur</b> und legen Sie es auf einem der optisch hervorgehobenen Knoten ab.  Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung des Hardwarekatalogs (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch)</li> <li>• Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)</li> </ul>

### Konfiguration der EtherNet/IP-Parameter

Um die EtherNet/IP-Parameter zu konfigurieren, doppelklicken Sie auf **Ethernet\_1 (EtherNet Netzwerk) > EthernetIP** in der **Gerätebaumstruktur**.

Daraufhin erscheint ein Dialogfeld:



Die EtherNet/IP-Konfigurationsparameter sind wie folgt definiert:

- **Instanz:**  
Nummer der Eingangs- oder Ausgangs-Assembly.
- **Größe:**  
Anzahl der Kanäle einer Eingangs- oder Ausgangs-Assembly.  
Die Speichergröße jedes Kanals ist 2 Byte, in denen der Wert eines %IWx- oder %QWx-Objekts gespeichert wird, wobei x für die Kanalnummer steht.  
Wenn die **Größe** der **Ausgangs-Assembly** beispielsweise 20 ist, bedeutet dies, dass es 20 Eingangskanäle gibt (IW0 bis IW19), die %IWy bis %IW(y +20-1) adressieren, wobei y der erste verfügbare Kanal für die Assembly ist.

Element		Zulässiger Steuerungsbereich	EcoStruxure Machine Expert Standardwert
Ausgangs-Assembly	Instanz	150...189	150
	Größe	2...120	20
Eingangs-Assembly	Instanz	100...149	100
	Größe	2...120	20

## EDS-Dateigenerierung

Sie können eine EDS-Datei generieren, um die Konfiguration des zyklischen EtherNet/IP-Datenaustauschs zu vereinfachen.

Gehen Sie zur Generierung einer EDS-Datei vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie in der <b>Gerätebaumstruktur</b> mit der rechten Maustaste auf den Knoten <b>EthernetIP</b> und wählen Sie den Befehl <b>Als EDS exportieren</b> im Kontextmenü aus.
2	Ändern Sie nach Bedarf den Standard-Dateinamen und -Dateipfad.
3	Klicken Sie auf <b>Speichern</b> .

**HINWEIS:** Die Objekte **Hauptrevision** und **Nebenrevision** in der EDS-Datei werden verwendet, um die Eindeutigkeit der EDS-Datei sicherzustellen. Die Werte dieser Objekte spiegeln nicht den tatsächlichen Revisionsstand der Steuerung wieder.

Eine generische EDS-Datei für den M241 Logic Controller steht auch auf der Website von Schneider Electric zur Verfügung. Sie müssen diese Datei an Ihre Anwendung anpassen, sie entsprechend bearbeiten und die erforderlichen Assembly-Instanzen und -Größen festlegen.

## Registerkarte EthernetIP Slave E/A-Abbild

Auf der Registerkarte **EthernetIP Slave E/A-Abbild** können Variablen definiert und benannt werden. Weiterhin sind auf dieser Registerkarte zusätzliche Informationen wie die topologische Adressierung enthalten.

Variable		Zuordnung	Kanal	Adresse	Typ	Standardwert	Einheit	Beschreibung
Eingang								Eingang
	Bit 0		IW0	%IW9	WORD			
	Bit 1			%IX18.0	BOOL	FALSE		
	Bit 2			%IX18.1	BOOL	FALSE		
	Bit 3			%IX18.2	BOOL	FALSE		
	Bit 4			%IX18.3	BOOL	FALSE		
	Bit 5			%IX18.4	BOOL	FALSE		
	Bit 6			%IX18.5	BOOL	FALSE		
	Bit 7			%IX18.6	BOOL	FALSE		
	Bit 8			%IX18.7	BOOL	FALSE		
	Bit 9			%IX19.0	BOOL	FALSE		
	Bit 10			%IX19.1	BOOL	FALSE		
	Bit 11			%IX19.2	BOOL	FALSE		
	Bit 12			%IX19.3	BOOL	FALSE		
	Bit 13			%IX19.4	BOOL	FALSE		
	Bit 14			%IX19.5	BOOL	FALSE		
	Bit 15			%IX19.6	BOOL	FALSE		
	Bit 16			%IX19.7	BOOL	FALSE		
	Bit 17			%IX19.8	BOOL	FALSE		
	Bit 18			%IX19.9	BOOL	FALSE		
	Bit 19			%IX19.10	BOOL	FALSE		
	Bit 20			%IX19.11	BOOL	FALSE		
	Bit 21			%IX19.12	BOOL	FALSE		
	Bit 22			%IX19.13	BOOL	FALSE		
	Bit 23			%IX19.14	BOOL	FALSE		
	Bit 24			%IX19.15	BOOL	FALSE		
	Bit 25			%IX19.16	BOOL	FALSE		
	Bit 26			%IX19.17	BOOL	FALSE		
	Bit 27			%IX19.18	BOOL	FALSE		
	Bit 28			%IX19.19	BOOL	FALSE		
	Bit 29			%IX19.20	BOOL	FALSE		
	Bit 30			%IX19.21	BOOL	FALSE		
	Bit 31			%IX19.22	BOOL	FALSE		
	Bit 32			%IX19.23	BOOL	FALSE		
	Bit 33			%IX19.24	BOOL	FALSE		
	Bit 34			%IX19.25	BOOL	FALSE		
	Bit 35			%IX19.26	BOOL	FALSE		
	Bit 36			%IX19.27	BOOL	FALSE		
	Bit 37			%IX19.28	BOOL	FALSE		
	Bit 38			%IX19.29	BOOL	FALSE		
	Bit 39			%IX19.30	BOOL	FALSE		
	Bit 40			%IX19.31	BOOL	FALSE		
	Bit 41			%IX19.32	BOOL	FALSE		
	Bit 42			%IX19.33	BOOL	FALSE		
	Bit 43			%IX19.34	BOOL	FALSE		
	Bit 44			%IX19.35	BOOL	FALSE		
	Bit 45			%IX19.36	BOOL	FALSE		
	Bit 46			%IX19.37	BOOL	FALSE		
	Bit 47			%IX19.38	BOOL	FALSE		
	Bit 48			%IX19.39	BOOL	FALSE		
	Bit 49			%IX19.40	BOOL	FALSE		
	Bit 50			%IX19.41	BOOL	FALSE		
	Bit 51			%IX19.42	BOOL	FALSE		
	Bit 52			%IX19.43	BOOL	FALSE		
	Bit 53			%IX19.44	BOOL	FALSE		
	Bit 54			%IX19.45	BOOL	FALSE		
	Bit 55			%IX19.46	BOOL	FALSE		
	Bit 56			%IX19.47	BOOL	FALSE		
	Bit 57			%IX19.48	BOOL	FALSE		
	Bit 58			%IX19.49	BOOL	FALSE		
	Bit 59			%IX19.50	BOOL	FALSE		
	Bit 60			%IX19.51	BOOL	FALSE		
	Bit 61			%IX19.52	BOOL	FALSE		
	Bit 62			%IX19.53	BOOL	FALSE		
	Bit 63			%IX19.54	BOOL	FALSE		
	Bit 64			%IX19.55	BOOL	FALSE		
	Bit 65			%IX19.56	BOOL	FALSE		
	Bit 66			%IX19.57	BOOL	FALSE		
	Bit 67			%IX19.58	BOOL	FALSE		
	Bit 68			%IX19.59	BOOL	FALSE		
	Bit 69			%IX19.60	BOOL	FALSE		
	Bit 70			%IX19.61	BOOL	FALSE		
	Bit 71			%IX19.62	BOOL	FALSE		
	Bit 72			%IX19.63	BOOL	FALSE		
	Bit 73			%IX19.64	BOOL	FALSE		
	Bit 74			%IX19.65	BOOL	FALSE		
	Bit 75			%IX19.66	BOOL	FALSE		
	Bit 76			%IX19.67	BOOL	FALSE		
	Bit 77			%IX19.68	BOOL	FALSE		
	Bit 78			%IX19.69	BOOL	FALSE		
	Bit 79			%IX19.70	BOOL	FALSE		
	Bit 80			%IX19.71	BOOL	FALSE		
	Bit 81			%IX19.72	BOOL	FALSE		
	Bit 82			%IX19.73	BOOL	FALSE		
	Bit 83			%IX19.74	BOOL	FALSE		
	Bit 84			%IX19.75	BOOL	FALSE		
	Bit 85			%IX19.76	BOOL	FALSE		
	Bit 86			%IX19.77	BOOL	FALSE		
	Bit 87			%IX19.78	BOOL	FALSE		
	Bit 88			%IX19.79	BOOL	FALSE		
	Bit 89			%IX19.80	BOOL	FALSE		
	Bit 90			%IX19.81	BOOL	FALSE		
	Bit 91			%IX19.82	BOOL	FALSE		
	Bit 92			%IX19.83	BOOL	FALSE		
	Bit 93			%IX19.84	BOOL	FALSE		
	Bit 94			%IX19.85	BOOL	FALSE		
	Bit 95			%IX19.86	BOOL	FALSE		
	Bit 96			%IX19.87	BOOL	FALSE		
	Bit 97			%IX19.88	BOOL	FALSE		
	Bit 98			%IX19.89	BOOL	FALSE		
	Bit 99			%IX19.90	BOOL	FALSE		
	Bit 100			%IX19.91	BOOL	FALSE		
	Bit 101			%IX19.92	BOOL	FALSE		
	Bit 102			%IX19.93	BOOL	FALSE		
	Bit 103			%IX19.94	BOOL	FALSE		
	Bit 104			%IX19.95	BOOL	FALSE		
	Bit 105			%IX19.96	BOOL	FALSE		
	Bit 106			%IX19.97	BOOL	FALSE		
	Bit 107			%IX19.98	BOOL	FALSE		
	Bit 108			%IX19.99	BOOL	FALSE		
	Bit 109			%IX19.100	BOOL	FALSE		
	Bit 110			%IX19.101	BOOL	FALSE		
	Bit 111			%IX19.102	BOOL	FALSE		
	Bit 112			%IX19.103	BOOL	FALSE		
	Bit 113			%IX19.104	BOOL	FALSE		
	Bit 114			%IX19.105	BOOL	FALSE		
	Bit 115			%IX19.106	BOOL	FALSE		
	Bit 116			%IX19.107	BOOL	FALSE		
	Bit 117			%IX19.108	BOOL	FALSE		
	Bit 118			%IX19.109	BOOL	FALSE		
	Bit 119			%IX19.110	BOOL	FALSE		
	Bit 120			%IX19.111	BOOL	FALSE		
	Bit 121			%IX19.112	BOOL	FALSE		
	Bit 122			%IX19.113	BOOL	FALSE		
	Bit 123			%IX19.114	BOOL	FALSE		
	Bit 124			%IX19.115	BOOL	FALSE		
	Bit 125			%IX19.116	BOOL	FALSE		
	Bit 126			%IX19.117	BOOL	FALSE		
	Bit 127			%IX19.118	BOOL	FALSE		
	Bit 128			%IX19.119	BOOL	FALSE		
	Bit 129			%IX19.120	BOOL	FALSE		
	Bit 130			%IX19.121	BOOL	FALSE		
	Bit 131			%IX19.122	BOOL	FALSE		
	Bit 132			%IX19.123	BOOL	FALSE		
	Bit 133			%IX19.124	BOOL	FALSE		
	Bit 134			%IX19.125	BOOL	FALSE		
	Bit 135			%IX19.126	BOOL	FALSE		
	Bit 136			%IX19.127	BOOL	FALSE		
	Bit 137			%IX19.128	BOOL	FALSE		
	Bit 138			%IX19.129	BOOL	FALSE		
	Bit 139			%IX19.130	BOOL	FALSE		
	Bit 140			%IX19.131	BOOL	FALSE		
	Bit 141			%IX19.132	BOOL	FALSE		
	Bit 142			%IX19.133	BOOL	FALSE		
	Bit 143			%IX19.134	BOOL	FALSE		
	Bit 144			%IX19.135	BOOL	FALSE		
	Bit 145			%IX19.136	BOOL	FALSE		
	Bit 146			%IX19.137	BOOL	FALSE		
	Bit 147			%IX19.138	BOOL	FALSE		
	Bit 148			%IX19.139	BOOL	FALSE		
	Bit 149			%IX19.140	BOOL	FALSE		
	Bit 150			%IX19.141	BOOL	FALSE		
	Bit 151			%IX19.142	BOOL	FALSE		
	Bit 152			%IX19.143	BOOL	FALSE		
	Bit 153			%IX19.144	BOOL	FALSE		
	Bit 154			%IX19.145	BOOL	FALSE		
	Bit 155			%IX19.146	BOOL	FALSE		
	Bit 156			%IX19.147	BOOL	FALSE		
	Bit 157			%IX19.148	BOOL	FALSE		
	Bit 158			%IX19.149	BOOL	FALSE		
	Bit 159			%IX19.150	BOOL	FALSE		
	Bit 160			%IX19.151	BOOL	FALSE		
	Bit 161			%IX19.152	BOOL	FALSE		
	Bit 162			%IX19.153	BOOL	FALSE		
	Bit 163			%IX19.154	BOOL	FALSE		
	Bit 164			%IX19.155	BOOL	FALSE		
	Bit 165			%IX19.156	BOOL	FALSE		
	Bit 166			%IX19.157	BOOL	FALSE		
	Bit 167			%IX19.158	BOOL	FALSE		
	Bit 168			%IX19.159	BOOL	FALSE		
	Bit 169			%IX19.160	BOOL	FALSE		
	Bit 170			%IX19.161	BOOL	FALSE		
	Bit 171			%IX19.162	BOOL	FALSE		
	Bit 172			%IX19.163	BOOL	FALSE		
	Bit 173			%IX19.164	BOOL	FALSE		
	Bit 174			%IX19.165	BOOL	FALSE		
	Bit 175			%IX19				



Eine explizite Verbindung verwendet eine Sitzung (bei einer Sitzung handelt es sich um eine TCP- oder UDP-Verbindung).

Eine E/A-Verbindung verwendet 2 Sitzungen.

Die folgende Tabelle zeigt die EtherNet/IP-Verbindungseinschränkungen:

Merkmal	Maximum
Explizite Verbindungen	8 (Klasse 3)
E/A-Verbindungen	1 (Klasse 1)
Verbindungen	8
Sitzungen	16
Gleichzeitige Requests	32

**HINWEIS:** Der M241 Logic Controller unterstützt ausschließlich zyklische Verbindungen. Wenn das Ursprungsgerät eine Verbindung über eine Zustandsänderung auslöst, werden die Datenpakete mit der RPI-Rate übertragen.

## Profile

Die Steuerung unterstützt die folgenden Objekte:

Objektklasse	Klassen-ID (hex.)	Kat.	Anzahl Instanzen	Auswirkung auf das Schnittstellenverhalten
Identitätsobjekt, Seite 124	01	1	1	Unterstützt den Reset-Dienst
Meldungsrouter-Objekt, Seite 126	02	1	1	Explizite Meldungsverbindung
Assembly-Objekt, Seite 127	04	2	2	Definiert das E/A-Datenformat
Verbindungsmanager-Objekt, Seite 129	06	–	1	–
TCP/IP-Schnittstellenobjekt, Seite 130	F5	1	1	TCP/IP-Konfiguration
Ethernet-Verbindungsobjekt, Seite 131	F6	1	1	Zähler- und Statusinformationen
Diagnoseobjekt der Schnittstelle, Seite 132	350	1	1	–
Diagnoseobjekt des E/A-Scanners (IOScanner), Seite 135	351	1	1	–
Diagnoseobjekt der Verbindung, Seite 136	352	1	1	–
Diagnoseobjekt der expliziten Verbindung, Seite 138	353	1	1	–
Diagnoselistenobjekt der expliziten Verbindungen, Seite 138	354	1	1	–

## Identitätsobjekt (Klassen-ID = 01 hex)

In der folgenden Tabelle werden die Klassenattribute des Identitätsobjekts beschrieben:

Attribut-ID (hex.)	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 <sup>(1)</sup>	Initialisierung der EthernetIP-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.

**HINWEIS:** Der Reset-Befehl wird von der Steuerung zurückgewiesen, wenn eine aktive EtherNet/IP-Verbindung besteht.

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

Wert	Reset-Typ
0	Löst den Neustart der Steuerung aus. <b>HINWEIS:</b> Das ist die Standardeinstellung, wenn dieser Parameter ausgelassen wird.
1	Nicht unterstützt
2	Nicht unterstützt
3 bis 99	Reserviert
100 bis 199	Herstellerspezifisch
200 bis 255	Reserviert

In der folgenden Tabelle sind die Instanzattribute beschrieben:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Anbieter-ID	UINT	F3	Schneider Electric ID
2	Get	Gerätetyp	UINT	0E	Steuerung
3	Get	Produktcode	UINT	1001	Produktcode der Steuerung
4	Get	Revision	Struct of USINT, USINT	–	Produktrevisionsnummer der Steuerung <sup>(1)</sup> Entspricht den 2 niederwertigen Byte der Steuerungsversion.
5	Get	Status	WORD	–	Statuswort <sup>(2)</sup>
6	Get	Seriennummer	UDINT	–	Seriennummer des Geräts: XX + 3 LSB der MAC-Adresse
7	Get	Produktname	Struct of USINT, STRING	–	–

(1) Abgebildet in einem WORD:

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

Beispiel: 0205 (hex.) verweist auf die Revision V5.2.

(2) Statuswort (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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Selbsttest oder unbestimmt</li> <li>• 1: Firmwareaktualisierung läuft</li> <li>• 2: Mindestens eine ungültige E/A-Verbindung erkannt</li> <li>• 3: Keine E/A-Verbindungen hergestellt</li> <li>• 4: Nicht-flüchtige Konfiguration ungültig</li> <li>• 5: Nicht behebbare Fehler erkannt</li> <li>• 6: Mindestens eine E/A-Verbindung im RUNNING-Zustand</li> <li>• 7: Mindestens eine E/A-Verbindung hergestellt, alle im IDLE-Modus</li> <li>• 8: Reserviert</li> <li>• 9...15: Nicht verwendet</li> </ul>
8	Geringfügiger behebbare Fehler	TRUE gibt an, 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 behebbare 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 behebbare 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 behebbare 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 bis 15	Reserviert	–

## Meldungsrouter-Objekt (Klassen-ID = 02 hex)

In der folgenden Tabelle sind die Klassenattribute des Meldungsrouter-Objekts beschrieben:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	01	Implementierungsrevisionsnummer des Meldungsrouter-Objekts
2	Get	Max. Instanzen	UINT	02	Größte Anzahl Instanzen
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	01	Anzahl Projektinstanzen
4	Get	Liste der optionalen Instanzattribute	Struct of UINT, UINT []	02	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	0A	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	02	Größter Instanzattributwert

In der folgenden Tabelle sind die Klassendienste beschrieben:

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

In der folgenden Tabelle sind die Instanzdienste beschrieben:

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

In der folgenden Tabelle sind die Instanzattribute beschrieben:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert	Beschreibung
1	Get	Liste der implementierten Objekte	Struct of UINT, UINT []	–	Implementierte Objektliste. Die ersten beiden Bytes enthalten die Anzahl optionaler Instanzattribute. Alle nachfolgenden Bytepaare stehen jeweils für eine andere implementierte Klassennummer.  Diese Liste enthält folgende Objekte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identität</li> <li>• Meldungsrouter</li> <li>• Assembly</li> <li>• Verbindungsmanager</li> <li>• Parameter</li> <li>• Dateiobjekt</li> <li>• Modbus</li> <li>• Port</li> <li>• TCP/IP</li> <li>• Ethernet-Verbindung</li> </ul>
2	Get	Verfügbare Anzahl	UINT	512	Max. Anzahl unterstützter gleichzeitiger CIP-Verbindungen (Klasse 1 oder Klasse 3)

### Assembly-Objekt (Klassen-ID = 04 hex)

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des Assembly-Objekts:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	02	Implementierungsrevision des Assembly-Objekts
2	Get	Max. Instanzen	UINT	BE	Größte Anzahl Instanzen
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	03	Anzahl Projektinstanzen
4	Get	Liste der optionalen Instanzattribute	Struct of: UINT UINT []	01 04	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	Nicht unterstützt	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.

### Unterstützte Instanzen

Ausgang bedeutet AUSGANG der Ursprungssteuerung (= %IW für die Steuerung).

Eingang bedeutet EINGANG der Ursprungssteuerung (= %QW für die Steuerung).

Die Steuerung unterstützt 2 Assemblys:

Name	Instanz	Datengröße
Steuerungsausgang (%IW)	Kann mit einem Wert zwischen 100 und 149 konfiguriert werden.	2 bis 40 Wörter
Steuerungseingang (%QW)	Kann konfiguriert werden: Der Wert muss zwischen 150 und 189 liegen.	2 bis 40 Wörter

**HINWEIS:** Das Assembly-Objekt bindet die Attribute mehrerer Objekte zusammen, sodass Informationen an ein bzw. von einem Objekt 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.

In der folgenden Tabelle sind die Instanzattribute beschrieben:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert	Beschreibung
3	Get/Set	Instanzdaten	ARRAY of Byte	–	Data Set-Dienst nur verfügbar für Ausgang der Steuerung
4	Get	Größe der Instanzdaten	UINT	4 bis 80	Größe der Daten in Byte

#### Zugriff ausgehend von einem EtherNet/IP-Scanner

Wenn ein EtherNet/IP Scanner Assemblys mit einem M241 Logic Controller austauschen muss, werden die folgenden Zugriffsparameter verwendet (*Connection path*):

- Klasse 4
- Instanz xx, wobei xx den Instanzwert darstellt (Beispiel: 2464 hex = Instanz 100).
- Attribut 3

Außerdem muss eine Konfigurations-Assembly im Urheber definiert werden.

Beispiel: Klasse 4, Instanz 3, Attribut 3, der resultierende *Connection Path* ist:

- 2004 hex.
- 2403 hex.
- 2c<xx> hex.

## Verbindungsmanager-Objekt (Klassen-ID = 06 hex)

In der folgenden Tabelle sind die Klassenattribute des Verbindungsmanager-Objekts beschrieben:

Attribut-ID (hex.)	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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamtanzahl eingehender Requests zum Öffnen einer Verbindung</li> <li>• Anzahl der zurückgewiesenen Forward Open-Requests aufgrund eines nicht konformen Formats</li> <li>• Anzahl der wegen unzureichender Ressourcen zurückgewiesenen Requests</li> <li>• Anzahl der aufgrund eines Parameterwerts zurückgewiesenen Forward Open-Requests</li> <li>• Anzahl der empfangenen Forward Close-Requests</li> <li>• Anzahl der Forward Close-Requests mit ungültigem Format</li> <li>• Anzahl der Forward Close-Requests, die keiner aktiven Verbindung entsprechen</li> <li>• Anzahl von Verbindungen, bei denen ein Timeout aufgetreten ist, da die Gegenseite nicht mehr erzeugte oder eine Netzwerktrennung auftrat</li> </ul>
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.

In der folgenden Tabelle sind die Instanzattribute beschrieben:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert	Beschreibung
1	Get	Requests „Öffnen“	UINT	–	Anzahl der empfangenen „Forward Open“-Diensterequests
2	Get	Zurückweisungen „Öffnen“ - Format	UINT	–	Anzahl der aufgrund eines ungültigen Formats zurückgewiesenen „Forward Open“-Diensterequests
3	Get	Zurückweisungen „Öffnen“ - Ressourcen	ARRAY of Byte	–	Anzahl der aufgrund mangelnder Ressourcen zurückgewiesenen „Forward Open“-Diensterequests
4	Get	Zurückweisungen „Öffnen“ - Andere	UINT	–	Anzahl der aus einem anderen Grund als aufgrund eines ungültigen Formats oder mangelnder Ressourcen zurückgewiesenen „Forward Open“-Diensterequests
5	Get	Requests „Schließen“	UINT	–	Anzahl der empfangenen „Forward Close“-Diensterequests.
6	Get	Zurückweisungen „Schließen“ - Format	UINT	–	Anzahl der aufgrund eines ungültigen Formats zurückgewiesenen „Forward Close“-Diensterequests
7	Get	Zurückweisungen „Schließen“ - Andere	UINT	–	Anzahl der aus einem anderen Grund als aufgrund eines ungültigen Formats zurückgewiesenen „Forward Close“-Diensterequests
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 verwaltet verbindungspezifische Zähler und Statusinformationen für eine Ethernet 802.3-Kommunikationsschnittstelle.

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des TCP/IP-Schnittstellenobjekts:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert	Details
1	Get	Revision	UINT	4	Implementierungsrevision des TCP/IP-Schnittstellenobjekts
2	Get	Max. Instanzen	UINT	2	Größte Anzahl Instanzen
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	2	Die Anzahl von Projektinstanzen

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.

In der folgenden Tabelle sind die Instanzattribute beschrieben:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert	Beschreibung
1	Get	Status	DWORD	Bitebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: Das Schnittstellen-Konfigurationsattribut wurde nicht konfiguriert.</li> <li>1: Die Schnittstellenkonfiguration enthält eine gültige Konfiguration.</li> <li>2 bis 15: Reserviert</li> </ul>
2	Get	Konfigurationsfähigkeit	DWORD	Bitebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: BOOTP-Client</li> <li>1: DNS-Client</li> <li>2: DHCP-Client</li> <li>5: Konfiguriert in EcoStruxure Machine Expert</li> </ul> <p>Alle anderen Bits sind reserviert und auf 0 gesetzt.</p>
3	Get	Konfiguration	DWORD	Bitebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: Die Schnittstellenkonfiguration ist gültig.</li> <li>1: Die Schnittstellenkonfiguration wird mit BOOTP abgerufen.</li> <li>2: Die Schnittstellenkonfiguration wird mit DHCP abgerufen.</li> <li>3: Reserviert</li> <li>4: DNS aktivieren</li> </ul> <p>Alle anderen Bits sind reserviert und auf 0 gesetzt.</p>
4	Get	Physische Verbindung	UINT	Pfadgröße	Anzahl von 16-Bit-Wörtern im Elementpfad
			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	–
			UDINT	Netzwerkmaske	–
			UDINT	Gateway-Adresse	–
			UDINT	Primärer Name	–
			UDINT	Sekundärer Name	0: Keine sekundäre Namensserver-Adresse konfiguriert.
			STRING	Standard-Domänennamenname	0: Es wurde kein Domänenname konfiguriert.
6	Get	Hostname	STRING	–	<p>ASCII-Zeichen</p> <p>0: Es wurde kein Hostname konfiguriert.</p>

## Ethernet-Verbindungsobjekt (Klassen-ID = F6 hex)

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

In der folgenden Tabelle werden die Klassenattribute des Ethernet-Verbindungsobjekts beschrieben:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	4	Implementierungsrevision des Ethernet-Verbindungsobjekts
2	Get	Max. Instanzen	UINT	3	Größte Anzahl Instanzen
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	3	Die Anzahl von Projektinstanzen

In der folgenden Tabelle sind die Klassendienste beschrieben:

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.

In der folgenden Tabelle sind die Instanzdienste beschrieben:

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:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert	Beschreibung
1	Get	Schnittstellengeschwindigkeit	UDINT	–	Geschwindigkeit in Mbit/s (10 oder 100)
2	Get	Schnittstellen-Flags	DWORD	Bitebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Verbindungsstatus</li> <li>• 1: Halbduplex/Duplex</li> <li>• 2 bis 4: Verhandlungsstatus</li> <li>• 5: Manuelle Einstellung/erfordert Reset</li> <li>• 6: Lokaler Hardwarefehler</li> </ul> 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

## Diagnoseobjekt der EtherNet/IP-Schnittstelle (Klassen-ID = 350 hex)

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des Diagnoseobjekts der EtherNet/IP-Schnittstelle:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	01	Inkrementiert um 1 mit jeder neuen Aktualisierung des Objekts
2	Get	Max. Instanz	UINT	01	Maximale Instanznummer des Objekts

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzattribute des Diagnoseobjekts der EtherNet/IP-Schnittstelle:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Details
1	Get	Unterstützte Protokolle	UINT	Unterstützte Protokolle (0 = Nicht unterstützt, 1 = Unterstützt): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0: EtherNet/IP</li> <li>• Bit 1: Modbus TCP</li> <li>• Bit 2: Modbus Seriell</li> <li>• Bits 3 bis 15: Reserviert, 0</li> </ul>
2	Get	Verbindungsdiagnose	STRUCT of	
		Max. geöffnete CIP-E/A-Verbindungen	UINT	Maximale Anzahl geöffneter CIP-E/A-Verbindungen
		Aktuelle CIP-E/A-Verbindungen	UINT	Anzahl derzeit geöffneter CIP-E/A-Verbindungen
		Max. geöffnete explizite CIP-Verbindungen	UINT	Maximale Anzahl geöffneter expliziter CIP-Verbindungen
		Aktuelle explizite CIP-Verbindungen	UINT	Anzahl derzeit geöffneter expliziter CIP-Verbindungen
		Fehler beim Öffnen von CIP-Verbindungen	UINT	Inkrementiert bei jedem gescheiterten Versuch, eine CIP-Verbindung zu öffnen
		Fehler wegen CIP-Verbindungs-Timeout	UINT	Inkrementiert beim Timeout einer CIP-Verbindung
		Max. geöffnete EIP-TCP-Verbindungen	UINT	Maximale Anzahl geöffneter und für die EtherNet/IP-Kommunikation verwendeter TCP-Verbindungen
		Aktuelle EIP-TCP-Verbindungen	UINT	Anzahl derzeit geöffneter und für die EtherNet/IP-Kommunikation verwendeter TCP-Verbindungen
3	Get Clear	Diagnose von E/A-Nachrichten	STRUCT of	
		E/A-Produktionszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Senden einer CIP-Nachricht der Klasse 0/1
		E/A-Verbrauchszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Empfang einer CIP-Nachricht der Klasse 0/1
		E/A-Produktion - Zähler für Sendefehler	UINT	Inkrementiert bei jedem Nicht-Senden einer CIP-Nachricht der Klasse 0/1
		E/A-Verbrauch - Zähler für Empfangsfehler	UINT	Inkrementiert bei jedem Empfang eines Verbrauchs mit einem Fehler
4	Get Clear	Diagnose expliziter Nachrichten	STRUCT of	
		Nachrichten Klasse 3 - Sendezähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Senden einer CIP-Nachricht der Klasse 3
		Nachrichten Klasse 3 - Empfangszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Empfang einer CIP-Nachricht der Klasse 3
		UCMM-Nachrichten - Sendezähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Senden einer UCMM-Nachricht
		UCMM-Nachrichten - Empfangszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Empfang einer UCMM-Nachricht

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Details
5	Get	Komm.-Kapazität	STRUCT of	
		Max. CIP-Verbindungen	UINT	Maximale Anzahl unterstützter CIP-Verbindungen
		Max. TCP-Verbindungen	UINT	Maximale Anzahl unterstützter TCP-Verbindungen
		Max. Rate - Priorität „Dringend“	UINT	Maximale Anzahl an Nachrichtenpaketen der CIP-Transportklasse 0/1 mit Dringend-Priorität pro Sekunde
		Max. Rate - Priorität „Geplant“	UINT	Maximale Anzahl an Nachrichtenpaketen der CIP-Transportklasse 0/1 mit Geplant-Priorität pro Sekunde
		Max. Rate - Priorität „Hoch“	UINT	Maximale Anzahl an Nachrichtenpaketen der CIP-Transportklasse 0/1 mit Hoch-Priorität pro Sekunde
		Max. Rate - Priorität „Niedrig“	UINT	Maximale Anzahl an Nachrichtenpaketen der CIP-Transportklasse 0/1 mit Niedrig-Priorität pro Sekunde
		Max. Rate - Explizite Nachrichten	UINT	Maximale Anzahl an Nachrichtenpaketen der CIP-Transportklasse 2/3 oder einer anderen EtherNet/IP-Klasse
6	Get	Bandbreitendiagnose	STRUCT of	
		Aktuelle Senderate - Priorität „Dringend“	UINT	Gesendete Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 0/1 mit Dringend-Priorität pro Sekunde
		Aktuelle Empfangsrate - Priorität „Dringend“	UINT	Empfangene Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 0/1 mit Dringend-Priorität pro Sekunde
		Aktuelle Senderate - Priorität „Geplant“	UINT	Gesendete Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 0/1 mit Geplant-Priorität pro Sekunde
		Aktuelle Empfangsrate - Priorität „Geplant“	UINT	Empfangene Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 0/1 mit Geplant-Priorität pro Sekunde
		Aktuelle Senderate - Priorität „Hoch“	UINT	Gesendete Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 0/1 mit Hoch-Priorität pro Sekunde
		Aktuelle Empfangsrate - Priorität „Hoch“	UINT	Empfangene Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 0/1 mit Hoch-Priorität pro Sekunde
		Aktuelle Senderate - Priorität „Niedrig“	UINT	Gesendete Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 0/1 mit Niedrig-Priorität pro Sekunde
		Aktuelle Empfangsrate - Priorität „Niedrig“	UINT	Empfangene Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 0/1 mit Niedrig-Priorität pro Sekunde
		Aktuelle Senderate - Explizite Nachrichten	UINT	Gesendete Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 2/3 oder einer anderen EtherNet/IP-Klasse pro Sekunde
		Aktuelle Empfangsrate - Explizite Nachrichten	UINT	Empfangene Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 2/3 oder einer anderen EtherNet/IP-Klasse pro Sekunde
7	Get	Modbus-Diagnose	STRUCT of	
		Max. geöffnete Modbus-TCP-Verbindungen	UINT	Maximale Anzahl geöffneter und für die Modbus-Kommunikation verwendeter TCP-Verbindungen
		Aktuelle Modbus-TCP-Verbindungen	UINT	Anzahl derzeit geöffneter und für die Modbus-Kommunikation verwendeter TCP-Verbindungen
		Modbus-TCP-Nachrichten - Sendezähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Senden einer Modbus TCP-Nachricht
		Modbus-TCP-Nachrichten - Empfangszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Empfang einer Modbus TCP-Nachricht

In der folgenden Tabelle sind die Klassendienste beschrieben:

Dienstcode (hex.)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen (Get_Attributes_All)	Gibt den Wert aller Klassenattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen (Get_Attribute_Single)	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.
4C	Abrufen und Löschen (Get_and_Clear)	Ruft das angegebene Attribut ab und löscht es.

## Diagnoseobjekt des E/A-Scanners (IOScanner - Klassen-ID = 351 hex)

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des IOScanner-Diagnoseobjekts:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	1	Inkrementiert um 1 mit jeder neuen Aktualisierung des Objekts
2	Get	Max. Instanz	UINT	1	Maximale Instanznummer des Objekts

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzattribute des IOScanner-Diagnoseobjekts:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Details
1	Get	E/A-Statustabelle	STRUCT of	
		Größe	UINT	Größe des Statusattributs in Byte
		Status	ARRAY of UINT	E/A-Status. Bit n, wobei n der Instanz des Objekts entspricht. Verweist auf den Status der über die E/A-Verbindung ausgetauschten E/A: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Der Ein- oder Ausgang der E/A-Verbindung befindet sich im Fehlerzustand oder es ist kein Gerät vorhanden.</li> <li>• 1: Der Ein- oder Ausgang der E/A-Verbindung ist korrekt.</li> </ul>

In der folgenden Tabelle sind die Klassendienste beschrieben:

Dienstcode (hex.)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen (Get_Attributes_All)	Gibt den Wert aller Klassenattribute zurück.

## Diagnoseobjekt der E/A-Verbindung (Klassen-ID = 352 hex)

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des Diagnoseobjekts der E/A-Verbindung:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	01	Inkrementiert um 1 mit jeder neuen Aktualisierung des Objekts
2	Get	Max. Instanz	UINT	01	Maximale Instanznummer des Objekts 0 bis n, wobei n der maximalen Anzahl an CIP-E/A-Verbindungen entspricht. <b>HINWEIS:</b> Es gibt eine Instanz des Diagnoseobjekts der E/A-Verbindung für die Pfade O->T und T->O.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzattribute des Diagnoseobjekts der E/A-Verbindung:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Details
1	Get Clear	E/A-Komm.-Diagnose	STRUCT of	
		E/A-Produktionszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Senden einer Produktion
		E/A-Verbrauchszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Empfang eines Verbrauchs
		E/A-Produktion - Zähler für Sendefehler	UINT	Inkrementiert bei jedem Nicht-Senden einer Produktion aufgrund eines Fehlers
		E/A-Verbrauch - Zähler für Empfangsfehler	UINT	Inkrementiert bei jedem Empfang eines Verbrauchs mit einem Fehler
		CIP-Verbindungen - Timeout-Fehler	UINT	Inkrementiert bei jedem Verbindungs-Timeout Fehler
		CIP-Verbindungen - Öffnungsfehler	UINT	Inkrementiert bei jedem gescheiterten Versuch, eine Verbindung zu öffnen
		CIP-Verbindungen - Status	UINT	Status der CIP-E/A-Verbindung
		Letzter CIP-Fehler - Allgemeiner Status	UINT	Allgemeiner Status des letzten auf der Verbindung erkannten Fehlers
		Letzter CIP-Fehler - Erweiterter Status	UINT	Erweiterter Status des letzten auf der Verbindung erkannten Fehlers
		Eingänge - Komm.-Status	UINT	Kommunikationsstatus der Eingänge
		Ausgänge - Komm.-Status	UINT	Kommunikationsstatus der Ausgänge
		2	Get	Verbindungsdiagnose
Produktion - Verbindungs-ID	UDINT			Verbindungs-ID für die Produktion
Verbrauch - Verbindungs-ID	UDINT			Verbindungs-ID für den Verbrauch
Produktion - RPI	UDINT			Angefordertes Paketintervall (RPI: Requested Packet Interval) in µs
Produktion - API	UDINT			Tatsächliches Paketintervall (API: Actual Packet Interval) für die Produktion
Verbrauch - RPI	UDINT			RPI für den Verbrauch
Verbrauch - API	UDINT			API für den Verbrauch
Produktion - Verbindungsparameter	UDINT			Verbindungsparameter für die Produktion
Verbrauch - Verbindungsparameter	UDINT			Verbindungsparameter für den Verbrauch
Lokale IP	UDINT			Lokale IP-Adresse für den E/A-Verbrauch
Lokaler UDP-Port	UINT			Lokale UDP-Portnummer für die E/A-Kommunikation
Dezentrale IP	UDINT			Dezentrale IP-Adresse für den E/A-Verbrauch
Dezentraler UDP-Port	UINT			Dezentrale UDP-Portnummer für die E/A-Kommunikation
Produktion - Multicast-IP	UDINT			Multicast-IP-Adresse für die Produktion bzw. 0 bei Nicht-Verwendung von Multicast
Verbrauch - Multicast-IP	UDINT			Multicast-IP-Adresse für den Verbrauch bzw. 0 bei Nicht-Verwendung von Multicast
Unterstützte Protokolle	UINT			Unterstützte Protokolle (0 = Nicht unterstützt, 1 = Unterstützt): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0: EtherNet/IP</li> <li>• Bit 1: Modbus TCP</li> <li>• Bit 2: Modbus Seriell</li> <li>• Bits 3 bis 15: Reserviert, 0</li> </ul>

## Instanzzattribute

In der folgenden Tabelle sind die Klassendienste beschrieben:

Dienstcode (hex.)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen (Get_Attributes_All)	Gibt den Wert aller Klassenattribute zurück.
0E	Einzelnes Attribut abrufen (Get_Attribute_Single)	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.
4C	Abrufen und Löschen (Get_and_Clear)	Ruft das angegebene Attribut ab und löscht es.

## Diagnoseobjekt der expliziten Verbindung (Klassen-ID = 353 hex)

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des Diagnoseobjekts der expliziten Verbindung:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	01	Mit jeder neuen Aktualisierung des Objekts wird die Revision um 1 erhöht.
2	Get	Max. Instanz	UINT	0 bis n (maximale Anzahl der CIP-E/A-Verbindungen)	Maximale Instanznummer des Objekts

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzattribute des Diagnoseobjekts der expliziten Verbindung:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Details
1	Get	Ursprung - Verbindungs-ID	UDINT	Verbindungs-ID O -> T (Ursprung -> Ziel)
2	Get	Ursprung - IP	UDINT	
3	Get	Ursprung - TCP-Port	UINT	
4	Get	Ziel - Verbindungs-ID	UDINT	Verbindungs-ID T -> O (Ziel -> Ursprung)
5	Get	Ziel - IP	UDINT	
6	Get	Ziel - TCP-Port	UINT	
7	Get	Nachrichten - Sendezähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Senden einer CIP-Nachricht der Klasse 3 über die Verbindung
8	Get	Nachrichten - Empfangszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Empfang einer CIP-Nachricht der Klasse 3 über die Verbindung

## Diagnoselistenobjekt der expliziten Verbindungen (Klassen-ID = 354 hex)

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des Diagnoselistenobjekts der expliziten Verbindungen:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	01	Mit jeder neuen Aktualisierung des Objekts wird die Revision um 1 erhöht.
2	Get	Max. Instanz	UINT	0 bis n,	wobei n auf die maximale Anzahl an gleichzeitig unterstützten Listenzugriffen verweist.



Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzattribute des Diagnoselistenobjekts der expliziten Verbindungen:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Details
1	Get	Anzahl Verbindungen	UINT	Gesamtanzahl der offenen expliziten Verbindungen
2	Get	Explizite Nachrichten - Verbindungsdiagnose-liste	ARRAY of STRUCT	Inhalt der instanziierten Diagnoseobjekte der expliziten Verbindungen
		Ursprung - Verbindungs-ID	UDINT	Verbindungs-ID Ursprung -> Ziel
		Ursprung - IP	UDINT	IP-Adresse Ursprung -> Ziel
		Ursprung - TCP-Port	UINT	Portnummer Ursprung -> Ziel
		Ziel - Verbindungs-ID	UDINT	Verbindungs-ID Ziel -> Ursprung
		Ziel - IP	UDINT	IP-Adresse Ziel -> Ursprung
		Ziel - TCP-Port	UINT	Portnummer Ziel -> Ursprung
		Nachrichten - Sendezähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Senden einer CIP-Nachricht der Klasse 3 über die Verbindung
Nachrichten - Empfangszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Senden einer CIP-Nachricht der Klasse 3 über die Verbindung		

In der folgenden Tabelle sind die Klassendienste beschrieben:

Dienstcode (hex.)	Name	Beschreibung
08	Erstellen (Create)	Erstellt eine Instanz des Diagnoselistenobjekts der expliziten Verbindungen.
09	Löschen (Delete)	Löscht eine Instanz des Diagnoselistenobjekts der expliziten Verbindungen.
33	Explizite Verbindungen - Diagnose lesen (Explicit_Connections_Diagnostic_Read)	Diagnoseleseobjekt für explizite Korrekturen

## Steuerung als Slave-Gerät auf Modbus TCP

### Überblick

In diesem Abschnitt wird die Konfiguration des M241 Logic Controller als **Modbus TCP-Slave-Gerät** beschrieben.

Das **Modbus TCP-Slave-Gerät** fügt eine weitere Modbus-Serverfunktion zur Steuerung hinzu. Dieser Server wird von der Modbus-Clientanwendung durch Angabe einer konfigurierten Geräte-ID (Modbus-Adresse) im Bereich 1 bis 247 adressiert. Der integrierte Modbus-Server der Slave-Steuerung erfordert keine Konfiguration; er wird über die Unit-ID = 255 adressiert. Siehe [Modbus TCP-Konfiguration](#), Seite 140.

Um den M241 Logic Controller als **Modbus TCP-Slave-Gerät** zu konfigurieren, müssen Sie Ihrer Steuerung eine **Modbus TCP-Slave-Gerät-Funktion** hinzufügen (siehe weiter unten „Hinzufügen eines Modbus TCP-Slave-Geräts“). Diese Funktion richtet einen spezifischen E/A-Bereich in der Steuerung ein, auf den über das Modbus TCP-Protokoll zugegriffen werden kann. Der E/A-Bereich wird immer dann verwendet, wenn ein externer Master auf die %IW- und %QW-Objekte der Steuerung zugreifen muss. Die **Modbus TCP-Slavegerät-Funktion** ermöglicht Ihnen die Ablage der steuerungsspezifischen E/A-Objekte in diesem Bereich, auf die dann über einen einzelnen Modbus-Lese/Schreibregister-Request zugegriffen werden kann.

Die Eingänge/Ausgänge aus Sicht der Slave-Steuerung: Die Eingänge werden vom Master geschrieben, die Ausgänge vom Master gelesen.

Das **Modbus TCP-Slavegerät** kann eine privilegierte Modbus-Clientanwendung definieren, deren Verbindung nicht abgebrochen wird (die integrierten Modbus-Verbindungen werden unter Umständen beendet, wenn mehr als 8 Verbindungen benötigt werden).

Über den Watchdog, der der privilegierten Verbindung zugeordnet ist, können Sie prüfen, ob der privilegierte Master die Steuerung abfragt. Wenn innerhalb der Timeout-Dauer keine Modbus-Anforderung empfangen wird, wird die Diagnoseinformation *i\_byMasterIpLost* auf 1 gesetzt (TRUE). Weitere Informationen finden Sie unter Schreibgeschützte Ethernet-Port-Systemvariablen (siehe Modicon M241 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, SPS-System-Bibliothekshandbuch).

Weitere Informationen zu Modbus TCP finden Sie auf der Website unter [www.odva.org](http://www.odva.org).

## Hinzufügen eines Modbus TCP -Slavegeräts

Gehen Sie zur Konfiguration Ihres M241 Logic Controller als Modbus TCP-Slave-Gerät (Modbus TCP-Slave-Gerät) vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Fügen Sie ein TM4ES4-Erweiterungsmodul in Ihrer Konfiguration hinzu. Dazu müssen Sie zuvor den <b>Industrial_Ethernet_Manager</b> zum Logic Controller hinzugefügt haben.
2	Wählen Sie <b>Modbus TCP-Slave-Gerät</b> im <b>Hardwarekatalog</b> aus.
3	Ziehen Sie das Element in die <b>Gerätebaumstruktur</b> und legen Sie es auf einem der optisch hervorgehobenen Knoten ab.  Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung des Hardwarekatalogs (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch)</li> <li>• Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)</li> </ul>

## Modbus TCP-Konfiguration

Um das Modbus TCP-Slave-Gerät, zu konfigurieren, doppelklicken Sie auf **TM4ES4 Ethernet\_1 > ModbusTCP\_Slave\_Device** in der **Gerätebaumstruktur**.

Das folgende Dialogfeld wird angezeigt:

Konfigurierte Parameter

IP Master Adresse:

Watchdog:  (ms)

Slave-Port:

Geräte-ID:

Halteregister (%IW):

Eingangsregister (%QW):

Element	Beschreibung
<b>Master-IP-Adresse</b>	IP-Adresse des Modbus-Masters Die Verbindungen sind auf dieser Adresse nicht geschlossen.
<b>Watchdog</b>	Watchdog in 500 ms-Inkrementen <b>HINWEIS:</b> Der Watchdog gilt für die Master-IP-Adresse, sofern sie nicht 0.0.0.0. lautet.
<b>Slave-Anschluss</b>	Modbus-Kommunikationsport (502) <b>HINWEIS:</b> Die Portnummer kann über den <code>changeModbusPort</code> -Skriptbefehl, Seite 143 geändert werden.
<b>Geräte-ID</b>	Sendet die Requests an das Modbus TCP-Slave-Gerät (1 bis 247) anstatt an den integrierten Modbus-Server (255).
<b>Halterregister (%IW)</b>	Anzahl der %IW-Register, die beim Austausch verwendet werden sollen (2 bis 120) (jedes Register umfasst 2 Byte).
<b>Eingangsregister (%QW)</b>	Anzahl der %QW-Register, die beim Austausch verwendet werden sollen (2 bis 120) (jedes Register umfasst 2 Byte).

## Registerkarte ModbusTCP Slave Gerät E/A-Abbild

Die E/A werden aus der Sicht des Masters wie folgt den Modbus-Registern zugeordnet:

- %IWs werden von Register 0 bis n-1 zugeordnet und können gelesen/ geschrieben werden (n = Anzahl Halterregister, jedes %IW-Register umfasst 2 Byte).
- %QWs werden von Register n bis n+m-1 zugeordnet und sind schreibgeschützt (n = Anzahl Eingangsregister, jedes %QW-Register umfasst 2 Byte).

Im Anschluss an die Konfiguration eines **Modbus TCP-Slavegeräts** werden die an die Unit-ID (Modbus-Adresse) gesendeten Modbus-Befehle anders gehandhabt als beim Senden dieser Befehle an ein anderes Modbus-Gerät im Netzwerk. Wird beispielsweise der Modbus-Befehl 3 (3 hex) an das Modbus-Standardgerät gesendet, liest das Gerät den Wert eines oder mehrerer Register und gibt diesen Wert zurück. Wenn der gleiche Befehl an den Modbus TCP, Seite 105-Slave gesendet wird, erleichtert dies den Lesezugriff durch einen externen E/ A-Scanner.

Wenn ein **Modbus TCP-Slavegerät** konfiguriert wurde, greifen Modbus-Befehle, die an die Unit-ID (Modbus-Adresse) dieses Geräts gesendet werden, auf die %IW- und %QW-Objekte der Steuerung zu und nicht auf die Modbus-Standardwörter (auf die zugegriffen wird, wenn die Unit-ID = 255). Dies ermöglicht Lese-/Schreibvorgänge durch eine Modbus-TCP-IOScanner-Anwendung.

Das **Modbus TCP-Slave-Gerät** reagiert auf einen Teil der Modbus-Befehle zum Austausch von Daten mit dem externen E/A-Scanner. Die folgenden Modbus-Befehle werden vom Modbus TCP-Slave-Gerät unterstützt:

Funktions-code dez. (in Hex-Darstellung)	Funktion	Kommentar
3 (3)	Halterregister lesen	Ermöglicht dem Master das Lesen der %IW- und %QW-Objekte des Geräts.
6 (6)	Einzelnes Register schreiben	Ermöglicht dem Master das Schreiben der %IW-Objekte des Geräts.
16 (10)	Mehrere Register schreiben	Ermöglicht dem Master das Schreiben der %IW-Objekte des Geräts.
23 (17)	Mehrere Register lesen/schreiben	Ermöglicht dem Master das Lesen der %IW- und %QW-Objekte des Geräts und das Schreiben der %IW-Objekte des Geräts
Sonstige	Nicht unterstützt	–

**HINWEIS:** Bei Modbus-Requests, die auf Register oberhalb von n+m-1 zugreifen, wird der Ausnahmecode 02 – ILLEGAL DATA ADDRESS zurückgegeben.

Zur Verknüpfung der E/A mit Variablen wählen Sie die Registerkarte **ModbusTCP Slave Gerät I/O Abbild** aus:

Kanal		Typ	Beschreibung
Eingang	IW0	WORD	Halterregister 0
	...	...	...
	IWx	WORD	Halterregister x
Ausgang	QW0	WORD	Eingangsregister 0
	...	...	...
	QWy	WORD	Eingangsregister y

Die Anzahl der Wörter ist von den Parametern **Halterregister (%IW)** und **Eingangsregister (%QW)** auf der Registerkarte **Modbus TCP** abhängig.

**HINWEIS:** Ausgang bedeutet AUSGANG der Ursprungssteuerung (= %IW für die Steuerung). Eingang bedeutet EINGANG der Ursprungssteuerung (= %QW für die Steuerung).

**HINWEIS:** Das **Modbus TCP-Slave-Gerät** aktualisiert die %IW- und %QW-Register als eine zeitkonsistente Einheit, die mit den IEC-Tasks (standardmäßig die MAST-Task) synchronisiert wird. Im Gegensatz dazu gewährleistet der Modbus TCP-Server Zeitkonsistenz nur für 1 Wort (2 Byte). Wenn für Ihre Anwendung Zeitkonsistenz für mehr als 1 Wort (2 Byte) erforderlich ist, verwenden Sie das **Modbus TCP-Slave-Gerät**.

Der Parameter **Variablen immer aktualisieren** ist auf **Aktiviert 1 (Buszyklus-Task verwenden, wenn in keiner anderen Task verwendet)** gesetzt und kann nicht bearbeitet werden.

## Buszyklus-Optionen

Wählen Sie auf der Registerkarte **ModbusTCP Slave-Gerät E/A-Abbild** die zu verwendende **Buszyklus-Task** aus:

- **Zykluseinstellungen des übergeordneten Busses verwenden** (Standardeinstellung)
- **MAST**
- **Eine bestehende Task des Projekts:** Sie können eine vorhandene Task auswählen und mit dem Scanner verbinden. Weitere Informationen über die Anwendungstasks finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.

**HINWEIS:** Im E/A-Abbild-Editor des Geräts, das das **Modbus TCP-Slave-Gerät** enthält, ist der entsprechende Parameter **Buszyklus-Task** vorhanden. Dieser Parameter verweist auf die Task, die für die Aktualisierung der %IW- und %QW-Register zuständig ist.

## Änderung des Modbus TCP-Ports

### Befehl changeModbusPort

Der Befehl *changeModbusPort* kann zur Änderung des Ports verwendet werden, der für den Austausch von Daten mit einem Modbus TCP-Master eingesetzt wird.

Der aktuelle Modbus-**Slave-Port** wird im Modbus TCP-Konfigurationsfenster, Seite 140 angezeigt.

Die Modbus-Standardportnummer lautet 502.

Befehl	Beschreibung
<code>changeModbusPort "portnum"</code>	<p><i>portnum</i> ist die neue zu verwendende Modbus-Portnummer. Sie wird als Zeichenfolge übergeben.</p> <p>Sehen Sie sich vor Ausführung des Befehls die Informationen zu den verwendeten Ports, Seite 151 an, um sicherzustellen, dass <i>portnum</i> von keinem anderen TCP/UDP-Protokoll oder Prozess verwendet wird.</p> <p>Wenn die angegebene Portnummer bereits in Verwendung ist, wird in der <code>/usr/Syslog/FWLog.txt</code>-Datei ein Fehler aufgezeichnet.</p>

Um die Anzahl der offenen Sockets zu begrenzen, kann der *changeModbusPort*-Befehl nur zweimal ausgeführt werden.

Durch das Aus- und anschließende Wiedereinschalten der Steuerung wird die Modbus-Portnummer wieder auf den Standardwert (502) zurückgesetzt. Aus diesem Grund muss der *changeModbusPort*-Befehl nach jedem Aus- und Wiedereinschalten ausgeführt werden.

**HINWEIS:** Nach der Änderung der Portnummer ist die aktive Protokollauswahl für den Modbus-Server in der Gruppe **Sicherheitsparameter** im Ethernet-Konfigurationsfenster, Seite 103 nicht mehr gültig.

### Ausführen des Befehls mithilfe eines SD-Kartenskripts

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine Skriptdatei, Seite 200, z. B.:  ; Change Modbus slave port  <code>changeModbusPort "1502";</code>
2	Geben Sie der Skriptdatei den Namen <i>Script.cmd</i> .
3	Kopieren Sie die Skriptdatei auf die SD-Karte.
4	Setzen Sie die SD-Karte in die Steuerung ein.

### Ausführen des Befehls mithilfe des Funktionsbausteins ExecuteScript

Der Befehl *changeModbusPort* kann innerhalb einer Anwendung mithilfe des Funktionsbausteins ExecuteScript (siehe Modicon M241 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch) ausgeführt werden.

Der nachstehende Beispielcode ändert den Modbus TCP-Slave-Port von der Standardeinstellung (502) zu 1502.

```
IF (myBExe = FALSE AND (PortNum <> 502)) THEN

    myExecSc( // falling edge for a second change
    xExecute:=FALSE ,
    sCmd:=myCmd ,
    xDone=>myBDone ,
    xBusy=> myBBusy,
    xError=> myBErr,
    eError=> myIerr);
    string1 := 'changeModbusPort ';
    string2 := WORD_TO_STRING(PortNum);
    myCmd := concat(string1,string2);
    myCmd := concat(myCmd, '');
    myBExe := TRUE;
END_IF

myExecSc (
xExecute:=myBExe ,
sCmd:=myCmd ,
xDone=>myBDone ,
xBusy=> myBBusy,
xError=> myBErr,
eError=> myIerr);
```

## Firewallkonfiguration

### Einführung

In diesem Abschnitt wird die Konfiguration der Firewall des Modicon M241 Logic Controller beschrieben.

### Einführung

### Firewall – Beschreibung

Im Allgemeinen dienen Firewalls dem Schutz der Netzwerksicherheitszone, indem Sie jeden unbefugten Zugriff verhindern und ausschließlich autorisierten Zugriff gewähren. Bei einer Firewall handelt es sich um ein Gerät bzw. um eine Gruppe von Geräten, die für die Genehmigung, Verweigerung, Verschlüsselung, Entschlüsselung oder Umleitung über Proxy des Datenverkehrs zwischen verschiedenen Sicherheitszonen auf der Grundlage einer Reihe von Regeln und anderen Kriterien konfiguriert wurden.

Geräte zur Prozesssteuerung und Maschinen zur Hochgeschwindigkeitsproduktion benötigen einen hohen Datendurchsatz und tolerieren in vielen Fällen die Latenz nicht, die bei einer aggressiven Sicherheitsstrategie innerhalb des Steuerungsnetzwerks gegeben ist. Aus diesem Grund spielen Firewalls eine bedeutende Rolle in jeder Sicherheitsstrategie, da sie bestimmte Schutzniveaus am Netzwerkperimeter bereitstellen. Firewalls sind ein wichtiger Bestandteil einer globalen Strategie auf Systemebene. Standardmäßig verhindern Firewall-Regeln die Übertragung eingehender IP-Telegramme von einem Steuerungsnetzwerk an ein Feldbusnetzwerk.

**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.**

## Firewallkonfiguration

Es gibt zwei Möglichkeiten, um die Konfiguration der Steuerungsfirewall zu verwalten:

- Statische Konfiguration
- Dynamische Änderungen
- Anwendungseinstellungen

Für die statische Konfiguration und dynamische Änderungen werden Skriptdateien verwendet.

## Statische Konfiguration

Die statische Konfiguration wird geladen, wenn die Steuerung gestartet wird.

Die Firewall der Steuerung kann statisch konfiguriert werden, indem eine auf der Steuerung befindliche Standardskriptdatei verwaltet wird. Speicherort dieser Datei: `/usr/Cfg/FirewallDefault.cmd`

## Dynamische Änderungen

Nachdem die Steuerung gestartet wurde, kann die Konfiguration der Steuerungsfirewall mittels Skriptdateien geändert werden.

Es stehen zwei Methoden zum Laden dieser dynamischen Änderungen zur Auswahl:

- Eine physische SD-Karte, Seite 146
- Ein Funktionsbaustein, Seite 146 in der Anwendung

## Anwendungseinstellungen

Siehe Ethernet-Konfiguration, Seite 103.



## Verfahren für dynamische Änderungen

### Über eine SD-Karte

In dieser Tabelle wird das Verfahren zum Ausführen einer Skriptdatei über eine SD-Karte beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine gültige Skriptdatei, Seite 148.  Legen Sie für die Skriptdatei beispielsweise folgenden Namen fest: <i>FirewallMaintenance.cmd</i> .
2	Laden Sie die Skriptdatei auf die SD-Karte.  Laden Sie die Skriptdatei beispielsweise in den Ordner <i>usr/Cfg</i> .
3	Fügen Sie in der Datei <i>Sys/Cmd/Script.cmd</i> eine Codezeile mit folgendem Befehl hinzu:  <code>Firewall_install "/pathname/FileName"</code>  Beispiel: Die Codezeile lautet folgendermaßen:  <code>Firewall_install "/sd0/usr/Cfg/FirewallMaintenance.cmd"</code>
4	Setzen Sie die SD-Karte in die Steuerung ein.

### Über einen Funktionsbaustein in der Anwendung

In dieser Tabelle wird das Verfahren zum Ausführen einer Skriptdatei von einer Anwendung aus beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine gültige Skriptdatei, Seite 148.  Legen Sie für die Skriptdatei beispielsweise folgenden Namen fest: <i>FirewallMaintenance.cmd</i> .
2	Laden Sie die Skriptdatei in den Speicher der Steuerung.  Laden Sie beispielsweise die Skriptdatei mit FTP in den Ordner <i>usr/Syslog</i> .
3	Verwenden Sie einen Funktionsbaustein <code>ExecuteScript</code> (siehe Modicon M241 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch).  Beispiel: Der <b>[SCmd]</b> -Eingang ist <code>'Firewall_install "/usr/Syslog/FirewallMaintenance.cmd"'</code> .

## Verhalten der Firewall

### Einführung

Die Firewallkonfiguration richtet sich nach der Aktion, die an der Steuerung durchgeführt wird, und nach dem Anfangszustand der Konfiguration. Es gibt fünf mögliche Anfangszustände:

- In der Steuerung ist keine Standardskriptdatei vorhanden.
- Eine gültige Datei ist vorhanden.
- Eine ungültige Skriptdatei ist vorhanden.
- Es ist keine Standardskriptdatei vorhanden, und die Anwendung hat die Firewall konfiguriert.
- Es wurde bereits eine dynamische Skriptdateikonfiguration durchgeführt.



## Keine Standardskriptdatei vorhanden

Wenn...	Dann...
Steuerung wird gestartet.	Firewall wird nicht konfiguriert. Es ist kein Schutz aktiviert.
Dynamische Skriptdatei wird ausgeführt.	Firewall wird entsprechend der dynamischen Skriptdatei konfiguriert.
Inkorrekte dynamische Skriptdatei wird ausgeführt.	Firewall wird nicht konfiguriert. Es ist kein Schutz aktiviert.
Anwendung wird heruntergeladen.	Firewall wird entsprechend den Anwendungseinstellungen konfiguriert.

## Standardskriptdatei vorhanden

Wenn...	Dann...
Steuerung wird gestartet.	Firewall wird entsprechend der Standardskriptdatei konfiguriert.
Dynamische Skriptdatei wird ausgeführt.	Die gesamte Konfiguration der Standardskriptdatei wird gelöscht. Firewall wird entsprechend der dynamischen Skriptdatei konfiguriert.
Inkorrekte dynamische Skriptdatei wird ausgeführt.	Firewall wird entsprechend der Standardskriptdatei konfiguriert. Die dynamische Skriptdatei wird nicht berücksichtigt.
Anwendung wird heruntergeladen.	Die gesamte Konfiguration der Anwendung wird ignoriert. Firewall wird entsprechend der Standardskriptdatei konfiguriert.

## Inkorrekte Standardskriptdatei vorhanden

Wenn...	Dann...
Steuerung wird gestartet.	Firewall wird nicht konfiguriert. Es ist kein Schutz aktiviert.
Dynamische Skriptdatei wird ausgeführt.	Firewall wird entsprechend der dynamischen Skriptdatei konfiguriert.
Inkorrekte dynamische Skriptdatei wird ausgeführt.	Firewall wird nicht konfiguriert. Es ist kein Schutz aktiviert.
Anwendung wird heruntergeladen.	Firewall wird entsprechend den Anwendungseinstellungen konfiguriert.

## Anwendungseinstellungen ohne Standardskriptdatei

Wenn...	Dann...
Steuerung wird gestartet.	Firewall wird entsprechend den Anwendungseinstellungen konfiguriert.
Dynamische Skriptdatei wird ausgeführt.	Die gesamte Konfiguration der Anwendungseinstellungen wird gelöscht. Firewall wird entsprechend der dynamischen Skriptdatei konfiguriert.
Inkorrekte dynamische Skriptdatei wird ausgeführt.	Firewall wird entsprechend den Anwendungseinstellungen konfiguriert. Die dynamische Skriptdatei wird nicht berücksichtigt.
Anwendung wird heruntergeladen.	Die gesamte Konfiguration der vorherigen Anwendung wird gelöscht. Firewall wird entsprechend den neuen Anwendungseinstellungen konfiguriert.

## Dynamische Skriptdatei zum wiederholten Mal ausgeführt

Wenn...	Dann...
Steuerung wird gestartet.	Firewall wird entsprechend der Konfiguration der dynamischen Skriptdatei konfiguriert (siehe Hinweis).
Dynamische Skriptdatei wird ausgeführt.	Die gesamte Konfiguration der vorherigen dynamischen Skriptdatei wird gelöscht. Firewall wird entsprechend der neuen dynamischen Skriptdatei konfiguriert.
Inkorrekte dynamische Skriptdatei wird ausgeführt.	Firewall wird entsprechend der Konfiguration der vorherigen dynamischen Skriptdatei konfiguriert. Die inkorrekte dynamische Skriptdatei wird nicht berücksichtigt.
Anwendung wird heruntergeladen.	Die gesamte Konfiguration der Anwendung wird ignoriert. Firewall wird entsprechend der dynamischen Skriptdatei konfiguriert.
<b>HINWEIS:</b> Wenn in die Steuerung eine SD-Karte mit einem Skript zur digitalen Gefahrenabwehr eingesteckt ist, wird das Starten blockiert. Entfernen Sie die SD-Karte, um die Steuerung ordnungsgemäß starten zu können.	

## Skriptbefehle für die Firewall

### Überblick

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Skriptdateien (Standardskriptdateien oder dynamische Skriptdateien) geschrieben werden müssen, damit sie beim Start der Steuerung bzw. bei einem bestimmten ausgelösten Befehl korrekt ausgeführt werden können.

**HINWEIS:** Die Regeln der MAC-Schicht werden separat verwaltet und haben höhere Priorität als die übrigen Paketfilterregeln.

### Syntax einer Skriptdatei

Die Syntax von Skriptdateien wird in den Richtlinien für die Skriptsyntax, Seite 200 beschrieben.

### Allgemeine Firewallbefehle

Für die Verwaltung der Ethernet-Firewall des M241 Logic Controller sind folgende Befehle verfügbar:

Befehl	Beschreibung
Firewall Enable	Blockiert die Frames von den Ethernet-Schnittstellen. Wenn keine spezifische IP-Adresse autorisiert ist, ist keine Kommunikation über die Ethernet-Schnittstellen möglich. <b>HINWEIS:</b> Standardmäßig werden die Frames bei aktivierter Firewall abgewiesen.
Firewall Disable	Firewall-Regeln werden nicht angewendet. Frames werden nicht blockiert.
Firewall Ethx Default Allow <sup>(1)</sup>	Frames werden von der Steuerung angenommen.
Firewall Ethx Default Reject <sup>(1)</sup>	Frames werden von der Steuerung abgewiesen. <b>HINWEIS:</b> Wenn diese Zeile nicht vorhanden ist, entspricht sie standardmäßig dem Befehl <code>Firewall Eth1 Default Reject</code> .
<b>(1)</b> Hierbei gilt: Ethx = <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eth1: Ethernet_1</li> <li>• Eth2: TM4ES4</li> </ul>	

## Spezifische Firewallbefehle

Für die Konfiguration der Firewallregeln für bestimmte Ports und Adressen sind folgende Befehle verfügbar:

Steuerung	Bereich	Beschreibung
Firewall Eth1 Allow IP <code>•••••</code>	<code>• = 0...255</code>	Die Frames von den genannten IP-Adressen sind für alle Portnummern und Porttypen zugelassen.
Firewall Eth1 Reject IP <code>•••••</code>	<code>• = 0...255</code>	Die Frames von den genannten IP-Adressen werden für alle Portnummern und Porttypen zurückgewiesen.
Firewall Eth1 Allow IPs <code>••••• to •••••</code>	<code>• = 0...255</code>	Die Frames von den IP-Adressen im genannten Bereich sind für alle Portnummern und Porttypen zugelassen.
Firewall Eth1 Reject IPs <code>••••• to •••••</code>	<code>• = 0...255</code>	Die Frames von den IP-Adressen im genannten Bereich werden für alle Portnummern und Porttypen zurückgewiesen.
Firewall Eth1 Allow port_ type port Y	Y = (Zielportnummern, Seite 151)	Die Frames mit der genannten Zielportnummer sind zugelassen.
Firewall Eth1 Reject port_ type port Y	Y = (Zielportnummern, Seite 151)	Die Frames mit der genannten Zielportnummer werden zurückgewiesen.  <b>HINWEIS:</b> Wenn die IP-Weiterleitung aktiviert ist, filtern Regeln mit Portzurückweisung nur Frames mit der aktuellen Steuerung als Ziel. Sie werden nicht auf die von der aktuellen Steuerung weitergeleiteten Frames angewendet.
Firewall Eth1 Allow port_ type ports Y1 to Y2	Y = (Zielportnummern, Seite 151)	Die Frames mit einer Zielportnummer im genannten Bereich sind zugelassen.
Firewall Eth1 Reject port_ type ports Y1 to Y2	Y = (Zielportnummern, Seite 151)	Die Frames mit einer Zielportnummer im genannten Bereich werden zurückgewiesen.
Firewall Eth1 Allow IP <code>•••••</code> <code>••• on port_type port Y</code>	<code>• = 0...255</code>  Y = (Zielportnummern, Seite 151)	Die Frames von der genannten IP-Adresse und mit der genannten Zielportnummer sind zugelassen.
Firewall Eth1 Reject IP <code>•••••</code> <code>••• on port_type port Y</code>	<code>• = 0...255</code>  Y = (Zielportnummern, Seite 151)	Die Frames von der genannten IP-Adresse und mit der genannten Zielportnummer werden zurückgewiesen.
Firewall Eth1 Allow IP <code>•••••</code> <code>••• on port_type ports Y1 to Y2</code>	<code>• = 0...255</code>  Y = (Zielportnummern, Seite 151)	Die Frames von der genannten IP-Adresse und mit einer Zielportnummer im genannten Bereich sind zugelassen.
Firewall Eth1 Reject IP <code>••~•••••</code> <code>••• on port_type ports Y1 to Y2</code>	<code>• = 0...255</code>  Y = (Zielportnummern, Seite 151)	Die Frames von der genannten IP-Adresse und mit einer Zielportnummer im genannten Bereich werden zurückgewiesen.
Firewall Eth1 Allow IPs <code>•1.~•1.~•1 to •2.~•2.~•2 on port_type port Y</code>	<code>• = 0...255</code>  Y = (Zielportnummern, Seite 151)	Die Frames von einer IP-Adresse im genannten Bereich und mit der genannten Zielportnummer sind zugelassen.
Firewall Eth1 Reject IPs <code>•1.~•1.~•1 to •2.~•2.~•2 on port_type port Y</code>	<code>• = 0...255</code>  Y = (Zielportnummern, Seite 151)	Die Frames von einer IP-Adresse im genannten Bereich und mit der genannten Zielportnummer werden abgewiesen.
Firewall Eth1 Allow IPs <code>•1.~•1.~•1 to •2.~•2.~•2 on port_type ports Y1 to Y2</code>	<code>• = 0...255</code>  Y = (Zielportnummern, Seite 151)	Die Frames von einer IP-Adresse im genannten Bereich und mit einer Zielportnummer im genannten Bereich sind zugelassen.
Firewall Eth1 Reject IPs <code>•1.~•1.~•1 to •2.~•2.~•2 on port_type ports Y1 to Y2</code>	<code>• = 0...255</code>  Y = (Zielportnummern, Seite 151)	Die Frames von einer IP-Adresse im genannten Bereich und mit einer Zielportnummer im genannten Bereich werden zurückgewiesen.



## Verwendete Ports

Protokoll	Zielportnummern
Machine Expert	UDP 1740, 1741, 1742, 1743 TCP 1105, 11740 (Fast TCP)
FTP	TCP 21
HTTP / HTTPS	TCP 80, 443 (Webserver) TCP 8080 (Web-Visualisierung)
Modbus	TCP 502 <sup>(1)</sup>
OPC UA	TCP 4840
DHCP	UDP 67 (Server), 68 (Client)
Machine Expert Discovery	UDP 27126, 27127
SNMP	UDP 161, 162
NVL	UDP-Standardwert: 1202
EtherNet/IP	UDP 2222 TCP 44818
TFTP	UDP 69 (nur für FDR-Server verwendet)
<b>(1)</b> Der Standardwert kann über den ModbusPort-Änderungsbefehl, Seite 143 geändert werden.	

# Industrial Ethernet-Manager

## Einführung

Dieses Kapitel beschreibt das Hinzufügen und Konfigurieren des Industrial Ethernets.

## Industrial Ethernet

### Überblick

Der Begriff Industrial Ethernet dient zur Beschreibung der industriellen Protokolle, die die standardmäßige physische Ethernet-Schicht und die standardmäßigen Ethernet-Protokolle verwenden.

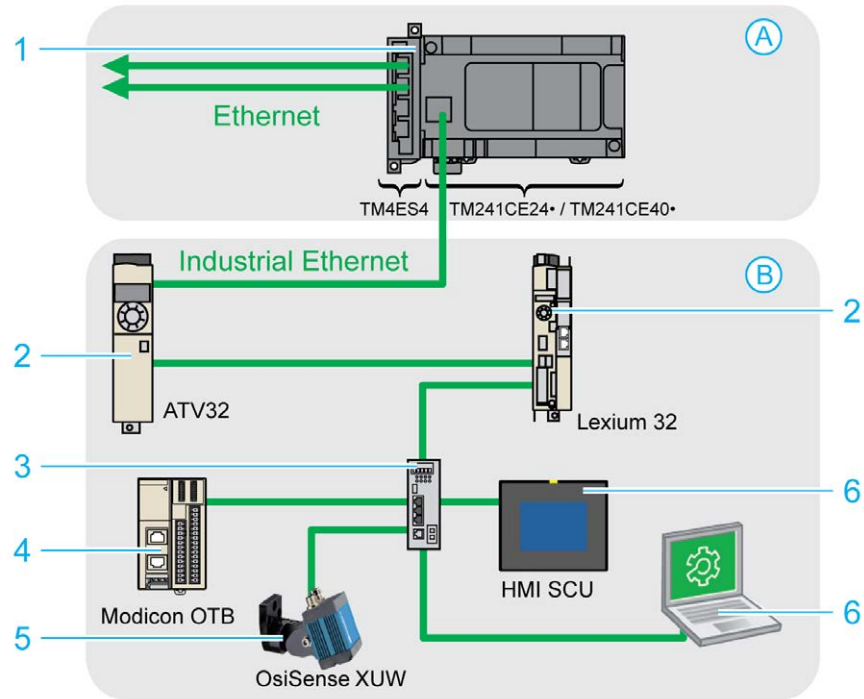
Sie können an ein Industrial Ethernet-Netzwerk folgende Geräte anschließen:

- Industrielle Geräte (industrielle Protokolle)
- Nicht-industrielle Geräte (andere Ethernet-Protokolle)

Weitere Informationen finden Sie im Industrial Ethernet Benutzerhandbuch.

# Architektur des Industrial Ethernet

Diese Abbildung zeigt eine typische Industrial Ethernet-Architektur:



A	Steuerungsnetzwerk
B	Gerätenetzwerk
1	Logic Controller (siehe EcoStruxure Machine Expert Industrial Ethernet - Überblick, Benutzerhandbuch)
2	Daisy-Chain-Geräte (Prioritätsverkettung)
3	Ethernet-Switch
4	E/A-Insel (Modbus TCP)
5	Sichtsensor (EtherNet/IP)
6	PC und HMI (TCP/UDP)
2, 4 und 5	Industrial Ethernet-Slave-Geräte (EtherNet/IP / Modbus TCP)

Diese Architektur kann mit EcoStruxure Machine Expert konfiguriert werden.

Der M241 Logic Controller kann gleichzeitig mit dem Steuerungs- und dem Gerätenetzwerk verbunden werden. Um diese Funktion nutzen zu können, müssen Sie einen zweiten Ethernet-Port verfügbar machen, indem Sie in Ihrer Konfiguration ein TM4ES4-Erweiterungsmodul hinzufügen. Über den im Logic Controller integrierten Ethernet-Port wird dann eine Verbindung zum Gerätenetzwerk, über den Ethernet-Port am TM4ES4-Modul eine Verbindung zum Steuerungsnetzwerk hergestellt.

Wenn kein TM4ES4-Erweiterungsmodul hinzugefügt wird, kann der Ethernet-Port am M241 Logic Controller entweder mit dem Steuerungs- oder mit dem Gerätenetzwerk verbunden werden.

## Beschreibung von Industrial Ethernet

<b>M241 Logic Controller</b>	
<b>Funktionen</b>	<b>Beschreibung</b>
Topologie	Reihenschaltung und Sternschaltung mittels Switches
Bandbreite	10/100 Mbit/s
<b>EtherNet/IP-Scanner</b>	
Leistung	Bis zu 16 EtherNet/IP-Zielgeräte, die vom Logic Controller verwaltet und in einem Intervall von 10 ms überwacht werden.
Anzahl der Verbindungen	0...16
Anzahl der Eingangswörter	0 bis 1024
Anzahl der Ausgangswörter	0 bis 1024
E/A-Kommunikation	EtherNet/IP-Scannerdienst
	Funktionsbaustein für Konfiguration und Datenübermittlung
	Urheber/Ziel
<b>Modbus TCP-E/A-Scanner</b>	
Leistung	Bis zu 64 Modbus TCP-Servergeräte, die vom Logic Controller verwaltet und in einem Intervall von 35 ms überwacht werden.
Anzahl der Verbindungen	0...64
Anzahl der Eingangswörter	0...2048
Anzahl der Ausgangswörter	0 bis 2048
E/A-Kommunikationen	Modbus TCP-E/A-Scannerdienst
	Funktionsbaustein für Datenübermittlung
	Client/Server
<b>Andere Dienste</b>	Management von FDT/DTM/EDS
	FDR (Schneller Geräte austausch)
	DHCP-Server
	Sicherheitsmanagement (siehe Sicherheitsparameter, Seite 105 und Firewall-Konfiguration, Seite 144)
	Modbus TCP-Server
	Modbus-TCP-Client
	Webserver, Seite 106
	FTP-Server (FTP- und TFTP-Protokoll), Seite 117
	OPC UA, Seite 182
	SNMP, Seite 119
	EtherNet/IP adapter (Steuerung als EtherNet/IP-Ziel) <sup>(1)</sup>
	Ethernet/IP-Ursprung
	Modbus TCP-Server (Steuerung als Slave auf Modbus TCP) <sup>(1)</sup>
	IEC VAR ACCESS



M241 Logic Controller	
Funktionen	Beschreibung
<b>Zusätzliche Funktionen</b>	<p>Möglichkeit der kombinierten Nutzung von bis zu 16 EtherNet/IP- und Modbus TCP-Servergeräten.</p> <p>Zum Zweck der Konfiguration, Überwachung und Verwaltung kann direkt auf die Geräte zugegriffen werden.</p> <p>Netzwerktransparenz zwischen dem Steuerungs- und dem Gerätenetzwerk (der Logic Controller kann als Gateway verwendet werden).</p> <p><b>HINWEIS:</b> Der Einsatz des Logic Controller als Gateway kann die Leistung des Controllers beeinträchtigen.</p>
<p>(1) Sie müssen Ihrem Logic Controller ein TM4ES4-Erweiterungsmodul hinzufügen, um diesen Dienst zusätzlich zu den EtherNet/IP-Scanner- oder Modbus TCP-E/A-Scanner-Funktionen nutzen zu können.</p>	

## EtherNet/IP - Überblick

EtherNet/IP ist die Implementierung des CIP-Protokolls in einem Standard-Ethernet.

Das EtherNet/IP-Protokoll verwendet eine Urheber/Ziel-Architektur für den Datenaustausch.

**Urheber** sind Geräte, die den Datenaustausch mit Zielgeräten im Netzwerk initiieren. Dies gilt für die E/A-Kommunikation und den Nachrichtenaustauschdienst. Dies entspricht der Rolle des Clients in einem Modbus-Netzwerk.

**Zielgeräte** sind Geräte, die auf Datenanfragen reagieren, die von Urhebergeräten ausgehen. Dies gilt für die E/A-Kommunikation und den Nachrichtenaustauschdienst. Dies entspricht der Rolle eines Servers in einem Modbus-Netzwerk.

Ein **EtherNet/IP-Adapter** ist ein Endgerät in einem EtherNet/IP-Netzwerk. E/A-Bausteine und Antriebe können EtherNet/IP-Adaptergeräte sein.

Die Kommunikation zwischen einem EtherNet/IP-Urheber und -Ziel wird durch die Verwendung einer EtherNet/IP-Verbindung erreicht.

## Modbus TCP- Übersicht

Das Modbus TCP-Protokoll verwendet eine Client/Server-Architektur für den Datenaustausch.

Der explizite (nicht-zyklische) Modbus TCP-Datenaustausch wird von der Anwendung verwaltet.

Der implizite (zyklische) Modbus TCP-Datenaustausch wird vom Modbus TCP-E/A-Scanner verwaltet. Der Modbus TCP-E/A-Scanner ist ein auf Ethernet basierender Dienst, der kontinuierlich Slavegeräte abfragt, um Daten sowie Status- und Diagnoseinformationen auszutauschen. Bei diesem Vorgang werden bei den Slavegeräten die Eingänge überwacht und die Ausgänge gesteuert.

**Urheber sind Geräte, die den Datenaustausch zwischen anderen Geräten im Netzwerk initiieren.** Dies trifft sowohl auf die E/A-Kommunikation als auch auf den Nachrichtenaustauschdienst zu.

**Server** sind Geräte, die auf Datenanfragen reagieren, die von einem Client gesendet werden. Dies trifft sowohl auf die E/A-Kommunikation als auch auf den Nachrichtenaustauschdienst zu.

Die Kommunikation zwischen dem Modbus TCP-E/A-Scanner und dem Slavegerät wird durch die Verwendung von Modbus TCP-Kanälen erreicht.

## Hinzufügen des Industrial Ethernet-Managers

Der **Industrial\_Ethernet\_Manager** muss auf dem Knoten **Ethernet\_1 (Ethernet-Netzwerk)** der **Gerätebaumstruktur** vorhanden sein, damit diese Funktionen und Dienste aktiviert werden können:

- EtherNet/IP-Scanner
- Modbus TCP-E/A-Scanner

Wenn **Ethernet\_1 (Ethernet-Netzwerk)** bereits verwendet wird, müssen Sie Ihrer Steuerung ein TM4ES4-Erweiterungsmodul hinzufügen und den Knoten **EthernetIP** oder **Modbus TCP-Slave-Gerät** vom Knoten **Ethernet\_1 (Ethernet-Netzwerk)** in den Knoten **TM4ES4** verschieben.

Der Knoten **Industrial\_Ethernet\_Manager** wird automatisch hinzugefügt, wenn ein Slave-Gerät im Knoten **Ethernet\_1 (Ethernet-Netzwerk)** hinzugefügt wird.

Gehen Sie vor wie folgt, um den **Industrial\_Ethernet\_Manager** manuell zu **Ethernet\_1 (Ethernet-Netzwerk)** hinzuzufügen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der <b>Gerätebaumstruktur</b> den Knoten <b>Ethernet_1 (Ethernet-Netzwerk)</b> aus und klicken Sie auf die grüne ‚Plus‘-Schaltfläche des Knotens oder klicken Sie mit der rechten Maustaste auf <b>Ethernet_1 (Ethernet-Netzwerk)</b> und führen Sie den Befehl <b>Gerät hinzufügen</b> im Kontextmenü aus.  <b>Ergebnis:</b> Das Dialogfeld <b>Gerät hinzufügen</b> wird geöffnet.
2	Wählen Sie im Dialogfeld <b>Gerät hinzufügen...</b> die Option <b>Protokollmanager &gt; Industrial Ethernet Manager</b> aus.
3	Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Gerät hinzufügen</b> .
4	Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Schließen</b> .

Weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration des Industrial Ethernet Managers, EtherNet/IP-Zieleinstellungen und Modbus TCP-Einstellungen (siehe EcoStruxure Machine Expert Modbus TCP, Benutzerhandbuch).

## DHCP-Server

### Überblick

Es besteht die Möglichkeit, im **Ethernet\_1**-Netzwerk des M241 Logic Controller einen DHCP-Server zu konfigurieren.

Der DHCP-Server stellt Adressen für die mit dem **Ethernet\_1**-Netzwerk verbundenen Geräte bereit. Dabei übergibt der DHCP-Server ausschließlich statische Adressen. Jedem identifizierten Slave wird eine eindeutige Adresse zugewiesen. DHCP-Slavegeräte werden entweder durch ihre MAC-Adresse oder ihren DHCP-Gerätenamen identifiziert. Die Konfigurationstabelle des DHCP-Servers definiert die Beziehung zwischen Adressen und identifizierten Slavegeräten.

Die Adressen des DHCP-Servers werden mit einer unendlichen Laufzeit zugewiesen. Die Slavegeräte brauchen die ihnen zugewiesenen IP-Adressen nicht zu aktualisieren.

Weitere Informationen finden Sie in den IP-Adressierungsmethoden (siehe EcoStruxure Machine Expert Modbus TCP, Benutzerhandbuch).

# Schneller Gerätetausch

## Übersicht

Der schnelle Gerätetausch (Fast Device Replacement - FDR) erleichtert das Ersetzen und Neukonfigurieren eines Netzwerkgeräts. Diese Funktion steht am **Ethernet\_1** des M241 Logic Controller zur Verfügung.

Für weitere Informationen siehe Ersatz eines Slavegeräts mit FDR (siehe EcoStruxure Machine Expert Modbus TCP, Benutzerhandbuch).

# Konfiguration der seriellen Leitung

## Einführung

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der Verbindung über die serielle Leitung des Modicon M241 Logic Controller beschrieben.

Der Modicon M241 Logic Controller verfügt über zwei SL-Ports (serielle Leitung). Diese Ports sind im Werkszustand bzw. nach einer Firmwareaktualisierung zur Verwendung der folgenden Protokolle konfiguriert:

- Serielle Leitung 1: Machine Expert-Netzwerkmanager
- Serielle Leitung 2: Modbus-Manager

## Konfiguration der seriellen Leitung

### Einführung

Das Fenster zur Konfiguration der seriellen Leitung ermöglicht das Konfigurieren der physischen Parameter der seriellen Leitung (Baudrate, Parität usw).

## Konfiguration der seriellen Leitung

Um eine serielle Leitung zu konfigurieren, doppelklicken Sie auf **Serielle Leitung** in der **Gerätebaumstruktur**.

Das unten dargestellte Fenster **Konfiguration** wird angezeigt:

The screenshot shows a configuration window titled "Serielle Leitung". It contains the following settings:

Parameter	Value
Baudrate:	19200
Parität:	Gerade
Datenbits:	8
Stoppbits:	1
Physikalisches Medium	RS-485 (selected), Nein (Polarisierungswiderstand)
	RS232

Die folgenden Parameter müssen für alle an den Port angeschlossenen seriellen Geräte identisch sein:

Element	Beschreibung
Baudrate	Übertragungsgeschwindigkeit in Bit/s
Parität	Dient zur Fehlererkennung
Datenbits	Anzahl der Bits zur Übertragung von Daten
Stoppbits	Anzahl der Stoppbits
Physisches Medium	Geben Sie das zu verwendende Medium an: <ul style="list-style-type: none"> <li>• RS485 (mit oder ohne Verwendung des Polarisierungswiderstands)</li> <li>• RS232 (nur verfügbar für serielle Leitung 1)</li> </ul>
Polarisationswiderstand	In die Steuerung sind Polarisationswiderstände integriert. Dieser Parameter schaltet sie ein bzw. aus.

Die SL-Ports (serielle Leitung) der Steuerung sind werkseitig oder bei Aktualisierung der Firmware der Steuerung standardmäßig für das Machine Expert-Protokoll konfiguriert. Das Machine Expert-Protokoll ist mit anderen Protokollen, wie z. B. Modbus Serial Line, nicht kompatibel. Wenn an eine aktive, für Modbus konfigurierte serielle Leitung eine neue Steuerung angeschlossen oder die Firmware einer daran angeschlossenen Steuerung aktualisiert wird, kann dies dazu führen, dass die anderen Geräte auf der Leitung die Kommunikation einstellen. Vergewissern Sie sich vor dem Herunterladen einer gültigen Anwendung, bei der die entsprechenden Ports für das jeweilige Protokoll konfiguriert sind, dass die Steuerung nicht mit einem aktiven Modbus SL-Netzwerk verbunden ist.

**HINWEIS**

**UNTERBRECHUNG DER KOMMUNIKATION ÜBER DIE SERIELLE LEITUNG**

Vergewissern Sie sich, dass die SL-Ports in Ihrer Anwendung vorschriftsmäßig für Modbus konfiguriert wurden, bevor Sie die Steuerung physisch an ein aktives Modbus Serial Line-Netzwerk anschließen.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Diese Tabelle gibt die maximale Baudrate der Manager an:

Manager	Maximale Baudrate (Bit/s)
Machine Expert-Netzwerkmanager	115200
Modbus-Manager	
ASCII-Manager	
Modbus-E/A-Scanner	

## Machine Expert-Netzwerkmanager

### Einführung

Verwenden Sie den Machine Expert-Netzwerkmanager zum Austauschen von Variablen mit einem erweiterten Bedienterminal (XBTGT/XBTGK) über das Machine Expert-Softwareprotokoll oder wenn die serielle Leitung für die Programmierung mit EcoStruxure Machine Expert verwendet wird.

## Hinzufügen des Managers

Wenn Sie Ihrer Steuerung einen Machine Expert-Netzwerkmanager hinzufügen möchten, wählen Sie den **Machine Expert-Netzwerkmanager** im **Hardwarekatalog** aus, ziehen Sie ihn in die **Gerätebaumstruktur** und legen Sie ihn dann auf einem der optisch hervorgehobenen Knoten ab.

Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter:

- Verwendung des Hardwarekatalogs (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch)
- Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

## Konfigurieren des Managers

Der Machine Expert-Netzwerkmanager erfordert keine Konfiguration.

## Hinzufügen eines Modems

Informationen zum Hinzufügen eines Modems zum Machine Expert-Netzwerkmanager finden Sie unter [Hinzufügen eines Modems zu einem Manager](#), Seite 174.

## Modbus-Manager

### Einführung

Der Modbus-Manager wird für das RTU- oder ASCII-Protokoll im Master- oder Slave-Modus verwendet.

## Hinzufügen des Managers

Wenn Sie Ihrer Steuerung einen Modbus-Manager hinzufügen möchten, wählen Sie den **Modbus-Manager** im **Hardwarekatalog** aus, ziehen Sie ihn in die **Gerätebaumstruktur** und legen Sie ihn dann auf einem der optisch hervorgehobenen Knoten ab.

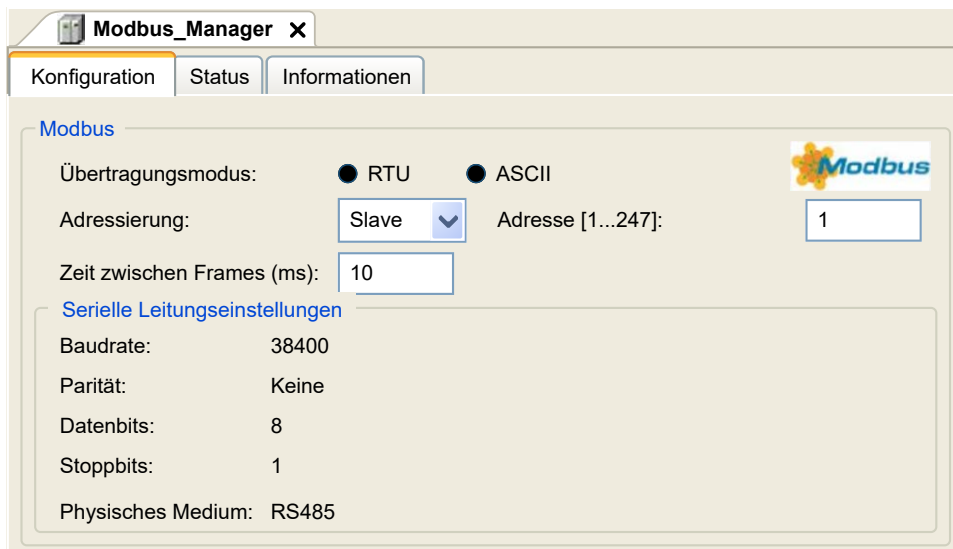
Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter:

- Verwendung des Hardwarekatalogs (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch)
- Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

## Konfiguration des Modbus-Manager

Um den Modbus-Manager Ihrer Steuerung zu konfigurieren, doppelklicken Sie auf **Modbus-Manager** in der **Gerätebaumstruktur**.

Das Konfigurationsfenster für den Modbus-Manager wird angezeigt:



Legen Sie die Parameter wie in der folgenden Tabelle beschrieben fest:

Element	Beschreibung
<b>Übertragungsmodus</b>	Legen Sie den zu verwendenden Übertragungsmodus fest: <ul style="list-style-type: none"> <li>• RTU: Verwendet Binärcodierung und CRC-Fehlerprüfung (8 Datenbits).</li> <li>• ASCII: Nachrichten sind im ASCII-Format, LRC-Fehlerprüfung (7 Datenbits).</li> </ul> Dieser Parameter muss für jedes Modbus-Gerät auf der Verbindung identisch sein.
<b>Adressierung</b>	Geben Sie den Gerätetyp an: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Master</li> <li>• Slave</li> </ul>
<b>Adresse</b>	Modbus-Adresse des Geräts, wenn Slave ausgewählt ist.
<b>Zeit zwischen Frames (ms)</b>	Zeit zur Vermeidung einer Bus-Kollision. Dieser Parameter muss für jedes Modbus-Gerät auf der Verbindung identisch sein.
<b>Serielle Leitungseinstellungen</b>	Im Konfigurationsfenster für die serielle Leitung festgelegte Parameter.

## Modbus-Master

Wenn die Steuerung als Modbus-Master konfiguriert ist, werden die folgenden Funktionsbausteine aus der PLCCommunication-Bibliothek unterstützt:

- ADDM
- READ\_VAR
- SEND\_RECV\_MSG
- SINGLE\_WRITE
- WRITE\_READ\_VAR
- WRITE\_VAR

Weitere Informationen finden Sie unter Beschreibung der Funktionsbausteine (siehe EcoStruxure Machine Expert, Modbus- und ASCII-Lese-/Schreibfunktionen, PLCCommunication-Bibliothekshandbuch) der PLCCommunication-Bibliothek.

## Modbus-Slave

Wenn die Steuerung als Modbus-Slave konfiguriert ist, werden die folgenden Modbus-Requests unterstützt:

Funktionscode Dez. (hex.)	Unterfunktion Dez. (hex.)	Funktion
1 (1 hex.)	–	Digitalausgänge lesen (%Q)
2 (2 hex.)	–	Digitaleingänge lesen (%I)
3 (3 hex.)	–	Mehrere Register lesen (%MW)
6 (6 hex.)	–	Einzelnes Register schreiben (%MW)
8 (8 hex.)	–	Diagnostic
15 (F hex.)	–	Mehrere digitale Ausgänge schreiben (%Q)
16 (10 hex.)	–	Mehrere Register schreiben (%MW)
23 (17 hex.)	–	Mehrere Register lesen/schreiben (%MW)
43 (2B hex.)	14 (E hex.)	Geräteidentifikation lesen

Diese Tabelle enthält die Unterfunktionscodes, die von der Modbus-Diagnoseanforderung 08 unterstützt werden:

Unterfunktionscode		Funktion
Dez.	Hex.	
10	0A	Zähler und Diagnoseregister löschen
11	0B	Anzahl der Busnachrichten zurückgeben
12	0C	Anzahl der Buskommunikationsfehler zurückgeben
13	0D	Anzahl der Busausnahmefehler zurückgeben
14	0E	Anzahl der Slave-Nachrichten zurückgeben
15	0F	Anzahl der fehlenden Slave-Antworten zurückgeben
16	10	Anzahl der Slave-NAKs zurückgeben
17	11	Anzahl der ausgelasteten Slaves zurückgeben
18	12	Anzahl der Buszeichenüberläufe zurückgeben

In der folgenden Tabelle werden die Objekte beschrieben, die mit der Anforderung „Geräte-ID lesen“ (Basis-ID-Stufe) gelesen werden können:

Objekt-ID	Objektname	Typ	Wert
00 hex.	Herstellercode	ASCII-Zeichenfolge	Schneider Electric
01 hex.	Produktcode	ASCII-Zeichenfolge	Referenz der Steuerung z. B.: TM241CE24T
02 hex.	Haupt-/Nebenrevision	ASCII-Zeichenfolge	aa.bb.cc.dd (entspricht einem Gerätedeskriptor)

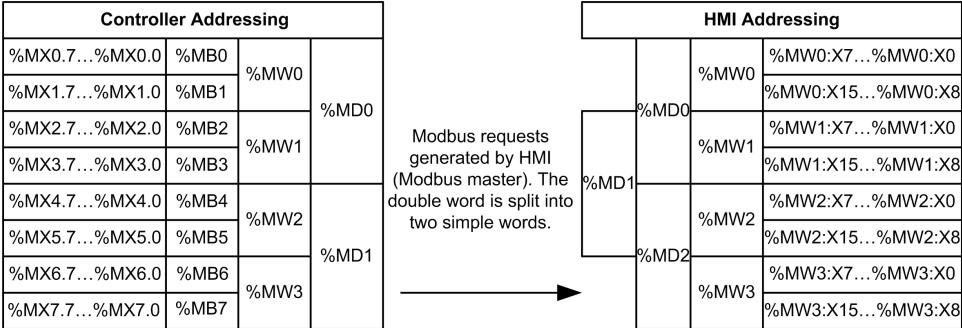
Im folgenden Abschnitt werden die Unterschiede zwischen der Modbus-Speicherzuordnung der Steuerung und der Modbus-Zuordnung des HMI erläutert. Wenn Sie Ihre Anwendung nicht so programmieren, dass sie diese Zuordnungsunterschiede erkennt, kommunizieren Steuerung und HMI nicht ordnungsgemäß. Dadurch können falsche Werte in die für den Ausgangsbetrieb zuständigen Speicherbereiche geschrieben werden.



▲ <b>WARNUNG</b>
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB
<p>Programmieren Sie die Anwendung für eine Übersetzung zwischen dem Modbus-Speicherabbild, das von der Steuerung verwendet wird, und dem Abbild, das von den zugeordneten HMI-Geräten verwendet wird.</p> <p><b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</b></p>

Wenn die Steuerung und das Magelis-HMI über Modbus verbunden sind (HMI ist Master der Modbus-Anforderungen), werden beim Datenaustausch einfache Wort-Anforderungen verwendet.

Während Doppelwörter verwendet werden, findet im HMI-Speicher eine Überlappung für einfache Wörter statt, nicht jedoch im Speicher der Steuerung (siehe nachstehendes Diagramm). Um eine Übereinstimmung zwischen dem Speicherbereich des HMI und dem der Steuerung zu erzielen, muss das Verhältnis zwischen den Doppelwörtern im HMI-Speicher und den Doppelwörtern im Steuerungsspeicher 2 lauten.



Es folgenden Beispiele von Speicherübereinstimmungen für die Doppelwörter:

- %MD2-Speicherbereich des HMI entspricht dem Speicherbereich %MD1 der Steuerung, da von der Modbus-Anforderung dieselben einfachen Wörter verwendet werden.
- %MD20-Speicherbereich des HMI entspricht dem Speicherbereich %MD10 der Steuerung, da von der Modbus-Anforderung dieselben einfachen Wörter verwendet werden.

Es folgenden Beispiele von Speicherübereinstimmungen für die Bits:

- %MW0:X9-Speicherbereich des HMI entspricht dem Speicherbereich %MX1.1 der Steuerung, da die einfachen Wörter im Steuerungsspeicher in 2 separate Byte aufgeteilt wurden.

## Hinzufügen eines Modems

Informationen zum Hinzufügen eines Modems zum Modbus-Manager finden Sie unter Hinzufügen eines Modems zu einem Manager, Seite 174.

## ASCII-Manager

### Einführung

Der ASCII-Manager dient zum Senden und/oder Empfangen von Daten mittels eines einfachen Geräts über eine serielle Leitung.

## Hinzufügen des Managers

Wenn Sie Ihrer Steuerung einen ASCII-Manager hinzufügen möchten, wählen Sie den **ASCII-Manager** im **Hardware-Katalog** aus, ziehen Sie ihn in die **Gerätebaumstruktur** und legen Sie ihn dann auf einem der optisch hervorgehobenen Knoten ab.

Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter:

- Verwendung des Hardwarekatalogs (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch)
- Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

## ASCII-Manager-Konfiguration

Um den ASCII-Manager Ihrer Steuerung zu konfigurieren, doppelklicken Sie auf **ASCII-Manager** in der **Gerätebaumstruktur**.

Das Konfigurationsfenster für den ASCII-Manager wird angezeigt:

ASCII			
Startzeichen:	0	Empfangene Frame-Länge:	0
Erstes Endzeichen:	10	Timeout für Frame empfangen (ms):	0
Zweites Endzeichen:	0		

Serielle Leitungseinstellungen	
Baudrate:	115200
Parität:	Keine
Datenbits:	8
Stopbits:	1
Physisches Medium:	RS485

Legen Sie die Parameter wie in der folgenden Tabelle beschrieben fest:

Parameter	Beschreibung
<b>Startzeichen</b>	Bei 0 wird kein Startzeichen im Frame verwendet. Andernfalls wird im <b>Empfangsmodus</b> das entsprechende Zeichen im ASCII-Format verwendet, um den Beginn eines Frames zu erkennen. Im <b>Sendemodus</b> wird dieses Zeichen zu Beginn eines Frames eingefügt.
<b>Erstes Endzeichen</b>	Bei 0 wird kein Endzeichen im Frame verwendet. Andernfalls wird im <b>Empfangsmodus</b> das entsprechende Zeichen im ASCII-Format verwendet, um das Ende eines Frame zu erkennen. Im <b>Sendemodus</b> wird dieses Zeichen am Ende eines Frames eingefügt.
<b>Zweites Endzeichen</b>	Bei 0 wird kein zweites Endzeichen im Frame verwendet. Andernfalls wird im <b>Empfangsmodus</b> das entsprechende Zeichen im ASCII-Format verwendet, um das Ende eines Frames zu erkennen. Im <b>Sendemodus</b> wird dieses Zeichen am Ende eines Frames eingefügt.
<b>Empfangene Frame-Länge</b>	Bei einem Wert von 0 wird dieser Parameter nicht verwendet. Aus diesem Parameter kann das System beim Empfang folgern, dass das Ende eines Frames erreicht wurde, wenn die Steuerung eine bestimmte Anzahl von Zeichen empfangen hat.  <b>Hinweis:</b> Dieser Parameter kann nicht gleichzeitig mit <b>Timeout für Frame empfangen (ms)</b> verwendet werden.
<b>Timeout für Frame empfangen (ms)</b>	Bei einem Wert von 0 wird dieser Parameter nicht verwendet. Aus diesem Parameter kann das System beim Empfang folgern, dass das Ende eines Frames erreicht wurde, nachdem eine Stille von einer bestimmten Anzahl von ms eingehalten wurde.
<b>Serielle Leitungseinstellungen</b>	Die im Konfigurationsfenster der seriellen Leitung, Seite 158 eingestellten Parameter.

**HINWEIS:** Falls mehrere Bedingungen zum Beenden eines Frames verwendet werden, wird der Austausch durch die erste Bedingung, die TRUE ist, beendet.

## Hinzufügen eines Modems

Weitere Informationen zum Hinzufügen eines Modems zum ASCII-Manager finden Sie unter [Hinzufügen eines Modems zu einem Manager](#), Seite 174.

## Modbus Serial-E/A-Scanner

### Einführung

Der Modbus-E/A-Scanner erleichtert den Datenaustausch mit Modbus-Slavegeräten.

### Hinzufügen eines Modbus-E/A-Scanners

Um einen Modbus-E/A-Scanner in Ihrem Projekt hinzuzufügen, wählen Sie den **Modbus\_IOScanner** im **Hardwarekatalog** aus, ziehen Sie ihn auf die **Gerätebaumstruktur** und legen Sie ihn auf einem der optisch hervorgehobenen Knoten ab.

Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter:

- Verwendung des Hardwarekatalogs (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch)
- Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

## Konfiguration des Modbus-E/A-Scanners

Um einen Modbus-E/A-Scanner für eine serielle Leitung zu konfigurieren, doppelklicken Sie auf **Modbus-E/A-Scanner** in der **Gerätebaumstruktur**.

Das Fenster „Konfiguration“ wird angezeigt:

Legen Sie die Parameter wie in der folgenden Tabelle beschrieben fest:

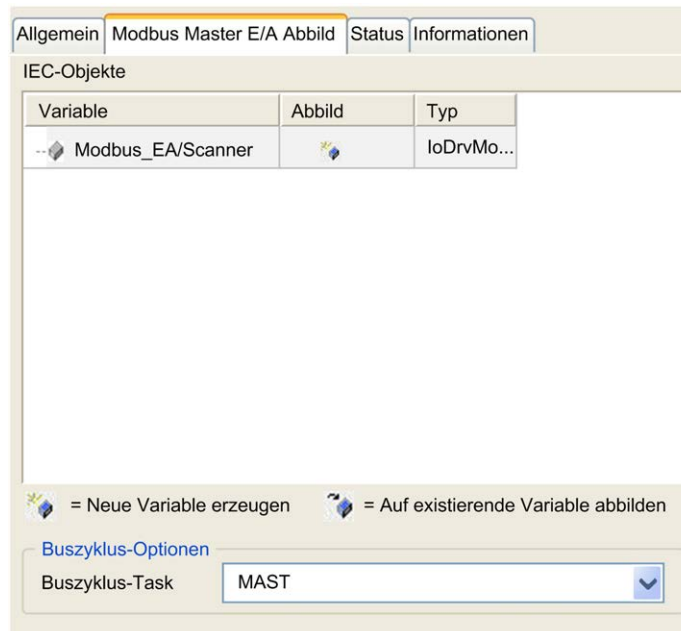
Element	Beschreibung
<b>Übertragungsmodus</b>	Legen Sie den zu verwendenden Übertragungsmodus fest: <ul style="list-style-type: none"> <li>• RTU: Verwendet Binärcodierung und CRC-Fehlerprüfung (8 Datenbits).</li> <li>• ASCII: Nachrichten sind im ASCII-Format, LRC-Fehlerprüfung (7 Datenbits).</li> </ul> Dieser Parameter muss für jedes Modbus-Gerät im Netzwerk identisch sein.
<b>Antwort-Timeout (ms)</b>	Bei Austauschvorgängen verwendetes Timeout.
<b>Zeit zwischen Frames (ms)</b>	Verzögerung, um Datenkollisionen auf dem Bus zu reduzieren. Dieser Parameter muss für jedes Modbus-Gerät im Netzwerk identisch sein.

**HINWEIS:** Verwenden Sie keine Funktionsbausteine aus der PLCCommunication-Bibliothek auf einer seriellen Leitung, für die ein Modbus-Modbus-E/A-Scanner konfiguriert ist. Dadurch wird der Austausch des Modbus-E/A-Scanners gestört.

## Auswahl der Buszyklus-Task

Der Modbus-E/A-Scanner und die Geräte tauschen in jedem Zyklus der ausgewählten Anwendungstask Daten aus.

Die Auswahl der Task erfolgt auf der Registerkarte **Modbus Master E/A-Abbild**. Das Konfigurationsfenster wird angezeigt:



Über den Parameter **Buszyklus-Task** können Sie die Anwendungstask auswählen, die den Scanner verwaltet:

- **Zykluseinstellungen des übergeordneten Busses verwenden:** Ordnet dem Scanner die Anwendungstask zu, die die Steuerung verwaltet.
- **MAST:** Ordnet dem Scanner die MAST-Task zu.
- Eine weitere bestehende Task: Sie können eine vorhandene Task auswählen und mit dem Scanner verbinden. Weitere Informationen zu den Anwendungstasks finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch).

Die Zykluszeit der dem Scanner zugeordneten Task muss unter 500 ms liegen.

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

### Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt, wie ein Gerät zum Modbus-E/A-Scanner hinzugefügt wird.

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

Um ein Gerät zum Modbus-E/A-Scanner hinzuzufügen, wählen Sie den **Allgemeinen Modbus-Slave** im **Hardwarekatalog** aus, ziehen Sie ihn in die **Gerätebaumstruktur** und legen Sie ihn auf dem Knoten **Modbus\_IOScanner** der **Gerätebaumstruktur** ab.

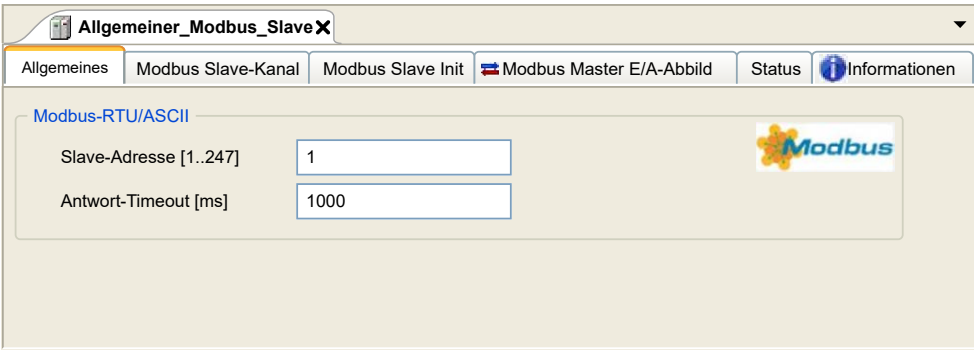
Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter:

- Verwendung des Hardwarekatalogs (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch)
- Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

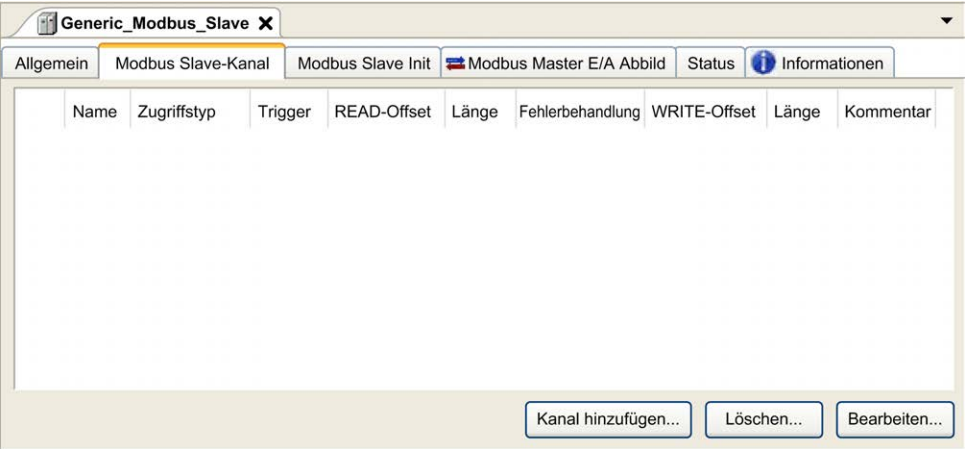
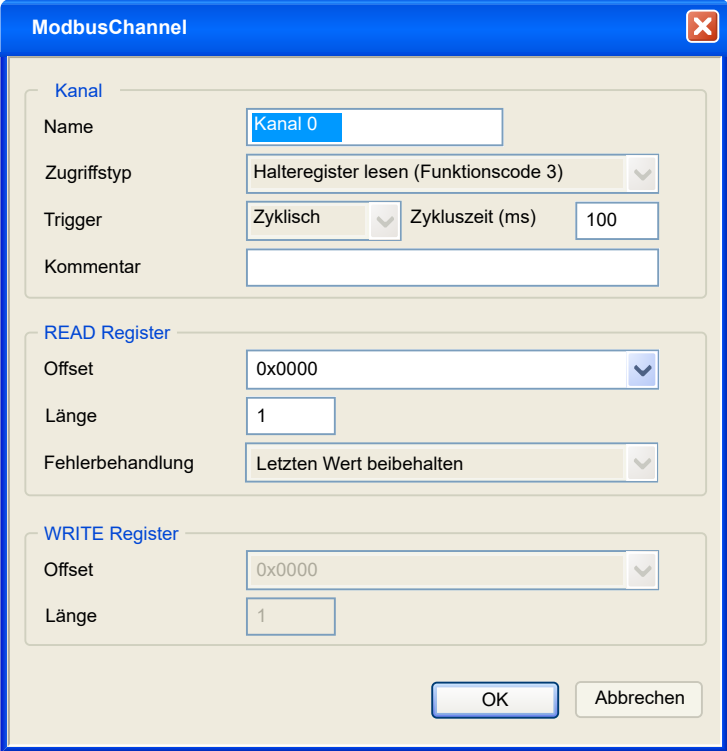
**HINWEIS:** Daraufhin wird in den Feldern %IWx und %QWx der Registerkarte **Modbus serieller Master E/A-Abbild** automatisch die Variable für den Datenaustausch erstellt.

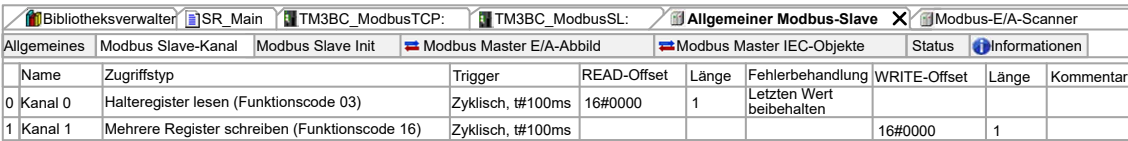
## Konfigurieren des zum Modbus-E/A-Scanner hinzugefügten Geräts

So konfigurieren Sie das zum Modbus-E/A-Scanner hinzugefügte Gerät:

Schritt	Aktion
1	<p>Doppelklicken Sie in der <b>Gerätebaumstruktur</b> auf <b>Allgemeiner Modbus-Slave</b>.  <b>Ergebnis:</b> Das Konfigurationsfenster wird angezeigt.</p> 
2	Geben Sie einen Wert für die <b>Slave-Adresse</b> des Geräts ein (wählen Sie einen Wert zwischen 1 und 247).
3	Wählen Sie einen Wert für den <b>Timeout für Antwort</b> (in ms) aus.

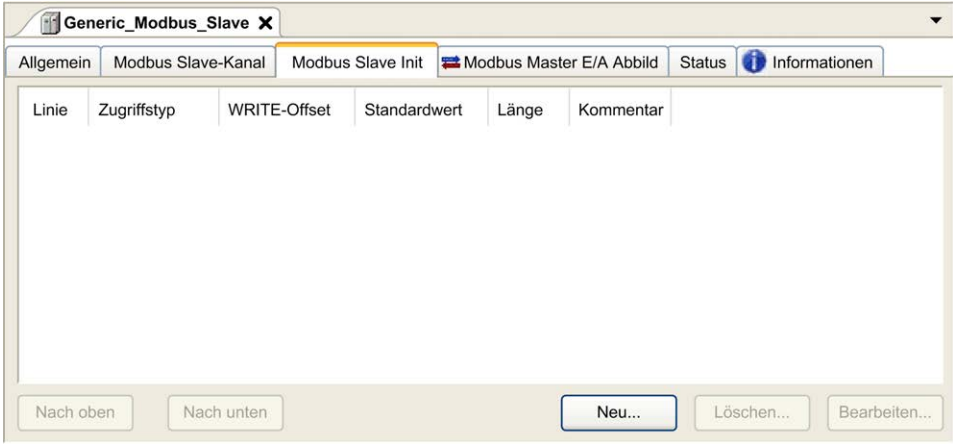
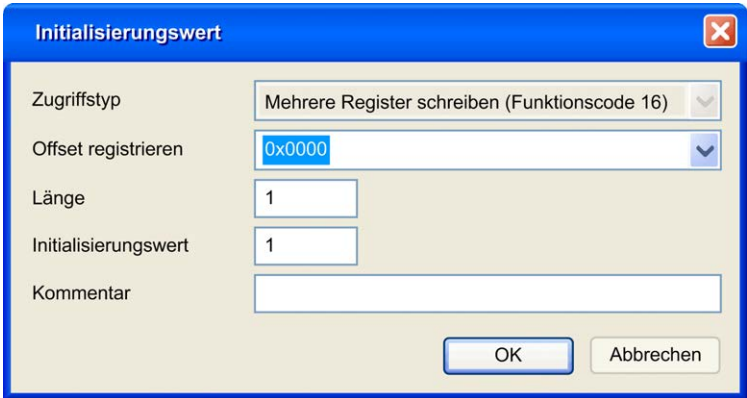
So konfigurieren Sie die **Modbus-Kanäle**:

Schritt	Aktion
1	<p>Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Modbus-Slave-Kanäle</b>:</p> 
2	<p>Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Kanal hinzufügen</b>:</p> 

Schritt	Aktion																											
3	<p>Konfigurieren Sie einen Austausch:</p> <p>Im Bereich <b>Kanal</b> können Sie die folgenden Werte hinzufügen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Name:</b> Geben Sie einen Namen für den Kanal ein.</li> <li><b>Zugriffstyp:</b> Wählen Sie den Typ des Datenaustauschs aus: Lesen oder Schreiben oder mehrere Lese-/Schreib-Requests. Siehe Zugriffstypen, Seite 172.</li> <li><b>Trigger:</b> Wählen Sie den Auslöser (Trigger) für den Datenaustausch aus. Er kann entweder <b>ZYKLISCH</b> mit einem im Feld <b>Zykluszeit (ms)</b> definierten Zeitraum sein oder von einer <b>STEIGENDEN FLANKE</b> an einer booleschen Variablen (diese boolesche Variable wird dann auf der Registerkarte <b>Modbus Master E/A-Abbild</b> erstellt) oder durch die <b>Anwendung</b> gestartet werden.</li> <li><b>Kommentar:</b> Fügen Sie einen Kommentar zu diesem Kanal ein.</li> </ul> <p>Im Bereich <b>READ Register</b> (falls es sich um einen Kanal vom Typ Lesen oder Lesen/Schreiben handelt) können Sie die im Modbus-Slave zu lesenden <math>\%MW</math> konfigurieren. Diese werden auf <math>\%IW</math> abgebildet (siehe Registerkarte „Modbus Master E/A-Abbild“):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Startzeit:</b> Offset des zu lesenden <math>\%MW</math>. 0 bedeutet, dass das erste Objekt, das gelesen wird, <math>\%MW0</math> ist.</li> <li><b>Länge:</b> Anzahl der zu lesenden <math>\%MW</math>. Beispiel: Wenn ‚Offset‘ = 2 und ‚Länge‘ = 3, liest der Kanal <math>\%MW2</math>, <math>\%MW3</math> und <math>\%MW4</math>.</li> <li><b>Fehlerbehandlung:</b> Wählen Sie das Verhalten der zugehörigen <math>\%IW</math> im Fall eines Kommunikationsverlusts.</li> </ul> <p>Im Bereich <b>WRITE Register</b> (falls es sich um einen Kanal vom Typ Schreiben oder Lesen/Schreiben handelt) können Sie die in den Modbus-Slave zu schreibenden <math>\%MW</math> konfigurieren. Diese werden auf <math>\%QW</math> abgebildet (siehe Registerkarte „Modbus Master E/A-Abbild“):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Startzeit:</b> Offset des zu schreibenden <math>\%MW</math>. 0 bedeutet, dass das erste Objekt, das geschrieben wird, <math>\%MW0</math> ist.</li> <li><b>Länge:</b> Anzahl der zu schreibenden <math>\%MW</math>. Beispiel: Wenn <b>Offset</b> = 2 und <b>Länge</b> = 3, schreibt der Kanal <math>\%MW2</math>, <math>\%MW3</math> und <math>\%MW4</math>.</li> </ul>																											
4	<p>Klicken Sie auf <b>OK</b>, um die Konfiguration des Kanals zu bestätigen.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Sie können ebenfalls Folgendes durchführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Klicken Sie auf <b>Löschen</b>, um den Kanal zu entfernen.</li> <li>Klicken Sie auf <b>Bearbeiten</b>, um die Parameter eines Kanals zu ändern.</li> </ul> <p><b>Ergebnis:</b> Die konfigurierten Kanäle werden angezeigt:</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Zugriffstyp</th> <th>Trigger</th> <th>READ-Offset</th> <th>Länge</th> <th>Fehlerbehandlung</th> <th>WRITE-Offset</th> <th>Länge</th> <th>Kommentar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 Kanal 0</td> <td>Halteregister lesen (Funktionscode 03)</td> <td>Zyklisch, #100ms</td> <td>16#0000</td> <td>1</td> <td>Letzten Wert beibehalten</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 Kanal 1</td> <td>Mehrere Register schreiben (Funktionscode 16)</td> <td>Zyklisch, #100ms</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>16#0000</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Name	Zugriffstyp	Trigger	READ-Offset	Länge	Fehlerbehandlung	WRITE-Offset	Länge	Kommentar	0 Kanal 0	Halteregister lesen (Funktionscode 03)	Zyklisch, #100ms	16#0000	1	Letzten Wert beibehalten				1 Kanal 1	Mehrere Register schreiben (Funktionscode 16)	Zyklisch, #100ms				16#0000	1	
Name	Zugriffstyp	Trigger	READ-Offset	Länge	Fehlerbehandlung	WRITE-Offset	Länge	Kommentar																				
0 Kanal 0	Halteregister lesen (Funktionscode 03)	Zyklisch, #100ms	16#0000	1	Letzten Wert beibehalten																							
1 Kanal 1	Mehrere Register schreiben (Funktionscode 16)	Zyklisch, #100ms				16#0000	1																					



Gehen Sie wie folgt vor, um den **Modbus-Initialisierungswert** zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	<p>Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Modbus Slave Init</b>:</p> 
2	<p>Klicken Sie auf <b>Neu</b>, um einen neuen Initialisierungswert zu erstellen:</p>  <p>Das Fenster <b>Initialisierungswert</b> enthält die folgenden Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Zugriffstyp</b>: Geben Sie den Typ des Datenaustauschs ein: Schreib-RequestsZugriffstypen, Seite 172.</li> <li>• <b>Register Offset</b>: Registernummer des zu initialisierenden Registers.</li> <li>• <b>Länge</b>: Anzahl der zu lesenden %MW. Beispiel: Wenn ‚Offset‘ = 2 und ‚Länge‘ = 3, liest der Kanal %MW2, %MW3 und %MW4.</li> <li>• <b>Initialisierungswert</b>: Wert, mit dem die Register initialisiert werden.</li> <li>• <b>Kommentar</b>: Fügen Sie einen Kommentar zu diesem Kanal ein.</li> </ul>
3	<p>Klicken Sie auf <b>OK</b>, um einen neuen <b>Initialisierungswert</b> zu erstellen.</p> <p><b>HINWEIS</b>: Sie können ebenfalls Folgendes durchführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klicken Sie auf <b>Nach oben</b> oder <b>Nach unten</b>, um die Position eines Werts in der Liste zu ändern.</li> <li>• Klicken Sie auf <b>Löschen</b>, um einen Wert aus der Liste zu entfernen.</li> <li>• Klicken Sie auf <b>Bearbeiten</b>, um die Parameter eines Werts zu ändern.</li> </ul>

Gehen Sie wie folgt vor, um das **Modbus Master E/A-Abbild** zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	<p>Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Modbus Master E/A-Abbild</b>:</p> 
2	<p>Doppelklicken Sie in eine Zelle der Spalte <b>Variable</b>, um ein Textfeld zu öffnen.</p> <p>Geben Sie den Namen einer Variablen ein oder klicken Sie auf die Durchsuchen-Schaltfläche [...] und wählen Sie die Variable über die <b>Eingabehilfe</b> aus.</p>
3	Weitere Informationen zum E/A-Abbild: EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch.

## Zugriffstypen

Diese Tabelle beschreibt die verfügbaren Zugriffstypen:

Funktion	Funktionscode	Verfügbarkeit
<i>Read Coils</i>	1	<b>Modbus-Kanal</b>
<i>Read Discrete Inputs</i>	2	<b>Modbus-Kanal</b>
<i>Read Holding Registers</i> (Standardeinstellung für die Kanalkonfiguration)	3	<b>Modbus-Kanal</b>
<i>Read Input Registers</i>	4	<b>Modbus-Kanal</b>
<i>Write Single Coil</i>	5	<b>Modbus-Kanal</b> <b>Initialisierungswert</b>
<i>Write Single Register</i>	6	<b>Modbus-Kanal</b> <b>Initialisierungswert</b>
<i>Write Multiple Coils</i>	15	<b>Modbus-Kanal</b> <b>Initialisierungswert</b>
<i>Write Multiple Registers</i> (Standardeinstellung für die Slave-Initialisierung)	16	<b>Modbus-Kanal</b> <b>Initialisierungswert</b>
<i>Read/Write Multiple Registers</i>	23	<b>Modbus-Kanal</b>

# ControlChannel: Aktivierung oder Deaktivierung eines Kommunikationskanals

## Beschreibung der Funktion

Mit dieser Funktion können Sie einen Kommunikationskanal aktivieren oder deaktivieren.

Ein mit dieser Funktion verwalteter Kanal wird nach einem Reset (kalt/warm) auf seinen Standardwert zurückgesetzt.

Nach einem Stopp oder Start ist der Kanal weiterhin deaktiviert, wenn er zuvor deaktiviert war.

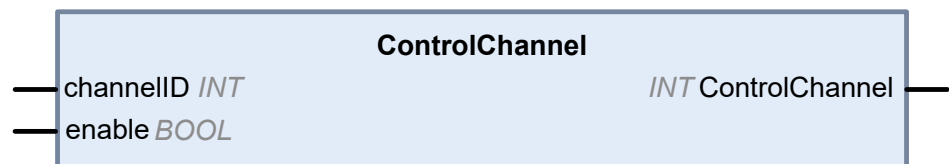
Nach einem Reset hingegen wird der Kanal aktiviert, auch wenn er zuvor deaktiviert war.

Im Falle des TM3BCSL Modbus SL-Buskopplers gibt es mehrere, separate und unabhängige Kommunikationskanäle.

<b>⚠️ WARNUNG</b>
<b>UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB</b>
Stellen Sie sicher, dass alle Modbus serial line-Kommunikationskanäle des TM3BCSL-Buskopplers auf den gleichen Status eingestellt sind, also entweder aktiviert oder deaktiviert sind.
<b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</b>

**HINWEIS:** Verwenden Sie den *ChannelID*-Wert -1, um *ControlChannel* auf allen Kanälen anzuwenden, die auf dem Modbus SL-Buskoppler TM3BCSL konfiguriert sind.

## Grafische Darstellung



## Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Kommentar
<i>ControlChannel</i>	INT	Gibt 0 bei Erfolg und einen negativen Wert bei einem Fehler zurück.
<i>ChannelID</i>	INT	Die Kanalnummer (wird in der ersten Spalte der Konfigurationsseite angezeigt).  Oder -1, um den Befehl auf alle Kanäle dieses Geräts anzuwenden.

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>Enable</i>	BOOL	Aktivierungs- oder Deaktivierungsbefehl.

## Hinzufügen eines Modems zu einem Manager

### Einführung

Den folgenden Managern können Modems hinzugefügt werden:

- ASCII-Manager
- Modbus-Manager
- Machine Expert-Netzwerkmanager

**HINWEIS:** Verwenden Sie ein Modem, das Hayes-Befehle umsetzt, wenn Sie eine Modemverbindung mit dem Machine Expert-Netzwerkmanager benötigen.

## Hinzufügen eines Modems zu einem Manager

Wenn Sie Ihrer Steuerung ein Modem hinzufügen möchten, wählen Sie das betreffende Modem im **Hardware-Katalog** aus, ziehen Sie es in die **Gerätebaumstruktur** und legen Sie es dann auf einem der optisch hervorgehobenen Knoten ab.

Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter:

- Verwendung des Hardwarekatalogs (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch)
- Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

Weitere Informationen finden Sie im Modem-Bibliothekshandbuch (siehe EcoStruxure Machine Expert, Modemfunktionen, Modem-Bibliothekshandbuch).

# CANopen-Konfiguration

## Einführung


In diesem Kapitel wird die Konfiguration der CAN-Schnittstelle in der Steuerung beschrieben.

Zur Verwendung der CANopen-Schnittstelle verfügt der M241 Logic Controller über 1 CAN-Verbindung (CAN0), die einen generischen CANopen-Manager unterstützt.

## Konfiguration der CANopen-Schnittstelle

### CAN-Bus-Konfiguration

So konfigurieren Sie den **CAN**-Bus Ihrer Steuerung:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie in der <b>Gerätebaumstruktur</b> auf <b>CAN_1</b> .
2	Konfigurieren Sie die Baudrate (Standardwert: 250.000 Bit/s):  <p><b>HINWEIS:</b> Mit der Option <b>Online-Bus-Zugriff</b> können Sie das Senden von SDO, DTM und NMT über das Statusfenster blockieren.</p>

Wenn ein DTM über das Netzwerk mit einem Gerät verbunden wird, kommuniziert der DTM parallel zur laufenden Anwendung. Das beeinträchtigt die Gesamtleistung des Systems und kann zu einer Überlastung des Netzwerks führen, was wiederum eine Inkohärenz der Daten zwischen den gesteuerten Geräten zur Folge haben kann.

## ⚠️ WARNUNG


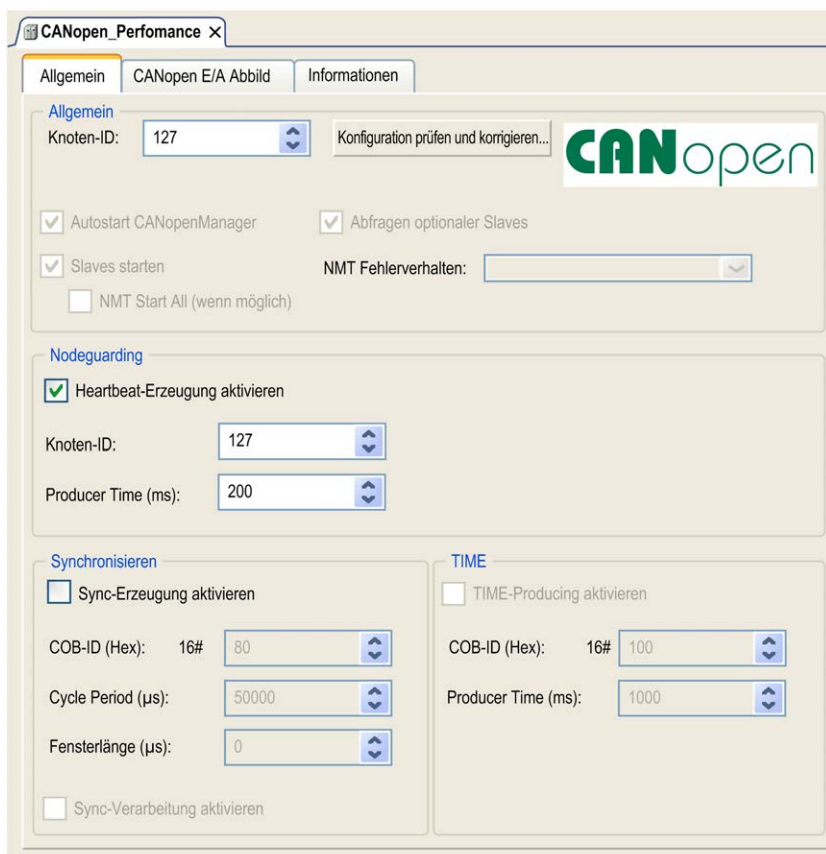
### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Setzen Sie Ihre Maschine bzw. Ihren Prozess in einen Zustand, in dem die DTM-Kommunikation die Leistung nicht beeinträchtigt.

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

## Erstellung und Konfiguration des CANopen-Managers

Wenn der **CANopen Manager** nicht bereits unter dem Knoten **CAN** vorhanden ist, gehen Sie wie folgt vor, um diesen zu erstellen und zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	<p>Klicken Sie auf die <b>Plus-Schaltfläche</b>  neben dem Knoten <b>CAN_1</b> in der <b>Gerätebaumstruktur</b>. Wählen Sie im Fenster <b>Gerät hinzufügen</b> die Option <b>CANopen-Leistung</b> aus und klicken Sie auf <b>Gerät hinzufügen</b>.</p> <p>Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung des Hardwarekatalogs (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch)</li> <li>• Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)</li> </ul> <p>Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter:</p>
2	<p>Doppelklicken Sie auf <b>CANopen_Performance</b>.</p> <p><b>Ergebnis:</b> Das Konfigurationsfenster <b>CANopen Manager</b> wird angezeigt:</p> 

**HINWEIS:** Wenn **Sync-Erzeugung aktivieren** markiert ist, wird die Task **CAN\_x\_Sync** zum Knoten **Anwendung > Taskkonfiguration** auf der Registerkarte **Anwendungsbaumstruktur** hinzugefügt.

Die Attribute **Typ** und **Externes Ereignis** der **CAN\_x\_Sync**-Tasks dürfen nicht gelöscht oder geändert werden. Andernfalls erkennt EcoStruxure Machine Expert einen Fehler beim Generieren der Anwendung, und Sie können die Anwendung nicht auf die Steuerung herunterladen.

Wenn Sie die Markierung der Option **Sync-Erzeugung aktivieren** auf der Unterregisterkarte **CANopen Manager** der Registerkarte **CANopen\_Performance** aufheben, wird die **CAN0\_Sync**-Task automatisch aus Ihrem Programm gelöscht.

## Hinzufügen eines CANopen-Geräts

Im Programmierhandbuch von EcoStruxure Machine Expert finden Sie weitere Informationen zum Hinzufügen von Kommunikations-Managern und Hinzufügen von Slave-Geräten zu einem Kommunikations-Manager.

## CANopen-Betriebseinschränkungen

Für den Modicon M241 Logic Controller-CANopen-Master gelten folgende Betriebseinschränkungen:

Maximale Anzahl von Slavegeräten	63
Maximale Anzahl von Empfangs-PDO (RPDO)	252
Maximale Anzahl von Sende-PDO (TPDO)	252

### **⚠ WARNUNG**

#### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

- Schließen Sie nicht mehr als 63 CANopen-Slavegeräte an die Steuerung an.
- Programmieren Sie Ihre Anwendung für eine Verwendung von maximal 252 Sende-PDO (TPDO).
- Programmieren Sie Ihre Anwendung für eine Verwendung von maximal 252 Empfangs-PDO (RPDO).

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

## CAN-Busformat

Das CAN-Busformat für CANopen ist CAN2.0A.

# J1939-Konfiguration

## Konfiguration der J1939-Schnittstelle


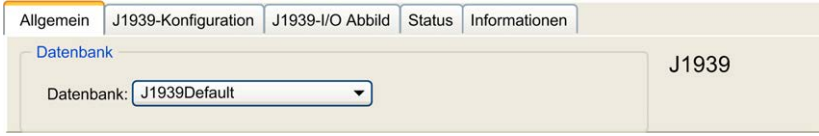
### CAN-Buskonfiguration

Anweisungen zur Konfiguration des **CAN**-Busses der Steuerung finden Sie unter CAN-Buskonfiguration, Seite 175.

Das CAN-Busformat für J1939 ist CAN2.0B.

## Erstellung und Konfiguration des J1939-Managers


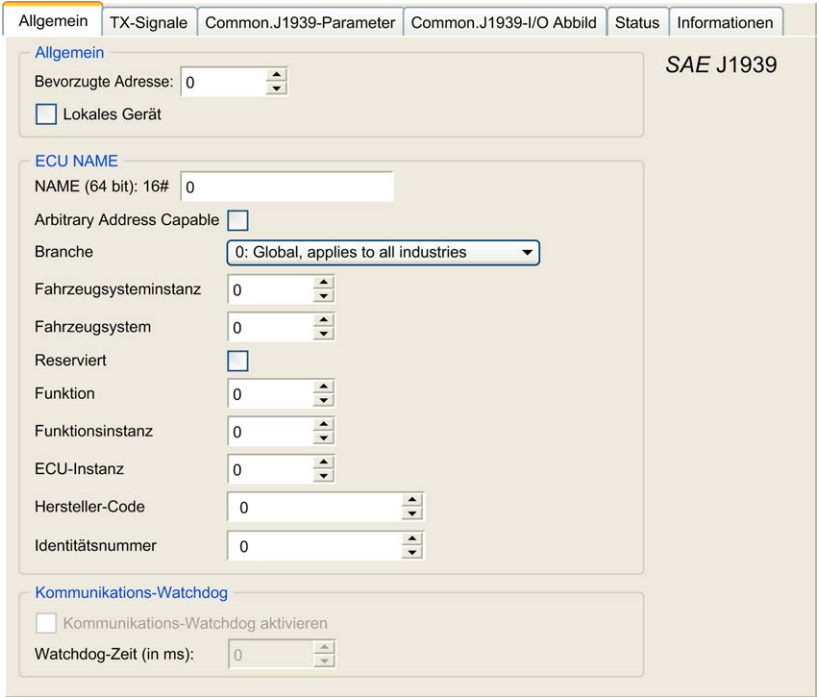
Gehen Sie vor wie folgt, um einen J1939-Manager, sofern noch nicht vorhanden, unter dem Knoten **CAN\_1** zu erstellen und zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die <b>Plus</b> -Schaltfläche  neben dem Knoten <b>CAN_1</b> in der <b>Gerätebaumstruktur</b> .
2	Wählen Sie im Fenster <b>Gerät hinzufügen</b> die Option <b>J1939_Manager</b> aus und klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Gerät hinzufügen</b> .  Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung des Hardwarekatalogs (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch)</li> <li>• Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)</li> </ul>
3	Schließen Sie das Fenster <b>Gerät hinzufügen</b> wieder.
4	Doppelklicken Sie auf <b>J1939_Manager (J1939_Manager)</b> .  <b>Ergebnis:</b> Das Konfigurationsfenster <b>J1939_Manager</b> wird angezeigt: 
5	Anweisungen zur Konfiguration des <b>J1939_Manager</b> finden Sie unter <i>Programmieren mit EcoStruxure Machine Expert/Geräteeditoren/J1939 Configuration Editor/J1939 Manager Editor/Manager Editor</i> in der Online-Hilfe von EcoStruxure Machine Expert.



## Erstellung und Konfiguration von Steuergeräten

Gehen Sie zur Erstellung und Konfiguration elektronischer Steuergeräte (ECUs: Electronic Control Units) vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Plus-Schaltfläche  neben dem Knoten <b>J1939_Manager (J1939_Manager)</b> in der <b>Gerätebaumstruktur</b> .
2	Wählen Sie im Fenster <b>Gerät hinzufügen</b> die Option <b>J1939_ECU</b> aus und klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Gerät hinzufügen</b> .  Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung des Hardwarekatalogs (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch)</li> <li>• Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)</li> </ul>
3	Schließen Sie das Fenster <b>Gerät hinzufügen</b> wieder.
4	Doppelklicken Sie auf <b>J1939_ECU (J1939_ECU)</b> .  <b>Ergebnis:</b> Das Konfigurationsfenster <b>J1939_ECU</b> wird angezeigt: 
5	Anweisungen zur Konfiguration eines <b>J1939_ECU</b> finden Sie unter Konfiguration von J1939-Steuergeräten, Seite 180.

## Konfiguration von J1939-Steuergeräten

Nachstehend eine Übersicht über die auszuführenden Arbeitsschritte:

- Fügen Sie für jedes physische J1939-Gerät auf dem CAN-Bus einen Knoten **J1939\_ECU** hinzu.
- Legen Sie für jedes J1939-Gerät eine eindeutige bevorzugte Adresse (**Bevorzugte Adresse**) zwischen 1 und 253 fest.
- Konfigurieren Sie für jedes J1939-Gerät die Signale (SPNs) auf der Registerkarte **TX-Signale**. Diese Signale werden vom jeweiligen J1939-Gerät an die anderen J1939-Geräte ausgegeben.

Informationen zu den unterstützten SPNs finden Sie in der gerätespezifischen Dokumentation.

- Ordnen Sie die SPN-Signale auf der Registerkarte **J1939-I/O Abbild** Variablen zu, damit sie von der Anwendung verarbeitet werden können.
- Sobald Sie die Signale hinzugefügt haben, überprüfen Sie die zugehörigen Einstellungen im Fenster **Conversion** auf der Registerkarte **TX-Signale**, u. a. **Scaling**, **Offset** und **Unit**. Das J1939-Protokoll unterstützt *REAL*-Werte nicht direkt, sondern diese werden im Protokoll codiert und müssen folglich in der Anwendung konvertiert werden. Desgleichen werden die J1939-Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI) definiert und müssen aus diesem Grund ggf. in Werte anderer Einheitensysteme konvertiert werden.

Beispiele:

- Das Signal **Engine Speed** (Motordrehzahl) der Parametergruppe **EEC1** verfügt über die Eigenschaft *Scaling=0.125*, die in einer Rohvariablen des Typs `ARRAY[0..1] OF BYTE` codiert wird. Ziehen Sie den nachstehenden ST-Code zur Konvertierung in eine *REAL*-Variable heran:

```
rRPM:=(Engine_Speed[1]*256 + Engine_Speed[0])*0.125;
```

- Das Signal **Total Vehicle Distance** (Gesamtdistanz des Fahrzeugs) besitzt die Eigenschaften *Scaling=0.125* und *Unit=km*, die als (Roh-) Variable des Typs `ARRAY[0..3] OF BYTE` empfangen werden. Ziehen Sie den nachstehenden ST-Code zur Konvertierung in eine *REAL*-Variable in Meileneinheiten heran:

```
rTVD := (Total_Vehicle_Distance[3]*EXPT(256,3) +
Total_Vehicle_Distance[2]*EXPT(256,2) + Total_Vehicle_
Distance[1]*256 +
Total_Vehicle_Distance[0])*0.125*0.621371;
```

- Das Signal **Engine Coolant Temperature** (Motorkühlmitteltemperatur) der Parametergruppe **ET1** weist die Eigenschaften *Offset=-40* und *Unit=C (Celsius)* auf, die als (Roh-) Variable des Typs `BYTE` empfangen werden. Ziehen Sie den nachstehenden ST-Code zur Konvertierung in eine *REAL*-Variable in Fahrenheit-Einheiten heran:

```
rEngineCoolantTemperature := (Engine_Coolant_
Temperature - 40)*1.8 + 32;
```

Weitere Informationen zum Konfigurieren des **J1939\_ECU** finden Sie unter *Programmieren mit EcoStruxure Machine Expert/Geräteeditoren/J1939 Configuration Editor/J1939 ECU Editor/ECU Editor* in der Online-Hilfe von EcoStruxure Machine Expert.

## Konfiguration des M241 Logic Controller als Steuergerät

Die Steuerung kann auch als J1939-Steuergerät konfiguriert werden. Gehen Sie dazu vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Fügen Sie einen Knoten <b>J1939_ECU</b> unter <b>J1939_Manager</b> hinzu. Siehe Erstellung und Konfiguration von Steuergeräten, Seite 179.
2	Wählen Sie die Option <b>Lokales Gerät</b> auf der Registerkarte <b>Allgemein</b> aus.
3	Konfigurieren Sie auf der Registerkarte <b>TX-Signale</b> die Signale, die von der Steuerung an die anderen J1939-Geräte gesendet werden. Die Parametergruppen sind entweder vom Typ <b>Broadcast</b> , d. h. die Signale werden an alle Geräte gesendet, oder vom Typ <b>P2P</b> (Peer-to-Peer), d. h. die Signale werden an ein bestimmtes Gerät gesendet.
4	Für <b>P2P</b> -Signale müssen Sie die Zieladresse ( <b>Destination Address</b> ) des J1939-Empfangssteuergeräts im Eigenschaftsfenster der Parametergruppe konfigurieren.
5	Fügen Sie auf der Registerkarte <b>RX Signals (P2P)</b> des (lokalen) J1939-Steuergeräts, das die Steuerung repräsentiert, <b>P2P</b> -Signale hinzu, die von einem anderen J1939-Gerät an die Steuerung gesendet werden.
6	Konfigurieren Sie die Quelladresse ( <b>Source Address</b> ) der Parametergruppe durch Angabe der Adresse des J1939-Sendegeräts.

# Konfiguration des OPC UA-Servers

## Einführung

In diesem Kapitel wird die Konfiguration des OPC UA-Servers des M241 Logic Controller beschrieben.

## Überblick über den OPC UA-Server

### Überblick

Der OPC Unified Architecture Server (OPC UA-Server) ermöglicht dem M241 Logic Controller den Austausch von Daten mit den OPC UA-Clients. Server und Clients kommunizieren im Rahmen von Sitzungen.

Die überwachten Datenelemente (auch als Symbole bezeichnet), die vom OPC UA-Server übergeben werden sollen, werden manuell in einer Liste der in der Anwendung verwendeten IEC-Variablen ausgewählt.

OPC UA greift auf ein Abonnementmodell zurück, in dem die Clients Symbole abonnieren. Der OPC UA-Server liest die Werte der Symbole mit einer festgelegten Abtastrate aus den Geräten aus, setzt die Daten in eine Warteschlange und sendet sie dann in regelmäßigen Veröffentlichungsintervallen als Benachrichtigung an die Clients. Die Abtastrate kann kürzer sein als das Veröffentlichungsintervall. In diesem Fall werden die Fallbenachrichtigungen bis zum Ablauf des Veröffentlichungsintervalls in eine Warteschlange eingereiht.

Symbole, deren Wert sich seit dem vorherigen Abtasten nicht geändert hat, werden nicht erneut veröffentlicht. Stattdessen sendet der OPC UA-Server regelmäßig KeepAlive-Nachrichten, um den Clients mitzuteilen, dass die Verbindung nach wie vor aktiv ist.

## Zugriffsberechtigungen für Benutzer und Benutzergruppen

Der Zugriff auf den OPC UA-Server wird über Zugriffsberechtigungen kontrolliert. Siehe Benutzerrechte, Seite 68.

## OPC UA-Dienste

In der nachstehenden Tabelle werden die unterstützten OPC UA-Dienste beschrieben:

OPC UA-Dienst	Beschreibung
Adressbereichsmodell	Ja
Sitzungsdienste	Ja
Attributdienste	Ja
Dienste für überwachte Elemente	Ja
Elemente in Warteschlange	Ja
Abonnementdienste	Ja
Veröffentlichungsmethode	Ja

# Konfiguration des OPC UA-Servers

## Einführung

Im Konfigurationsfenster des OPC UA-Servers können Sie diesen bedarfsgerecht konfigurieren. Standardmäßig verwendet der OPC UA-Server eine verschlüsselte Kommunikation mit maximalen Sicherheitseinstellungen.

Über die Post-Konfiguration können Sie ebenfalls den Namen des OPC UA-Servers anpassen. Siehe [Parameter](#), Seite 192.

## Zugreifen auf die Registerkarte der OPC UA-Serverkonfiguration

Gehen Sie vor wie folgt, um den OPC UA-Server zu konfigurieren:


Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie in der <b>Gerätebaumstruktur</b> auf <b>MyController</b> .
2	Wählen Sie die Registerkarte <b>OPC UA-Serverkonfiguration</b> aus.

## Registerkarte „OPC UA-Serverkonfiguration“

Die folgende Abbildung zeigt das Fenster zur Konfiguration des OPC UA-Servers:

**Sicherheitseinstellungen**

Deaktivieren der anonymen Anmeldung

 Die Benutzeranmeldedaten werden auf der Registerkarte „Benutzer und Gruppen“ verwaltet: [Benutzer und Gruppen](#)

Sicherheitsrichtlinien: Basic256Sha256  
Keine  
Basic256 (veraltet)  
Basic256Sha256

Nachrichtensicherheit: SignAndEncrypt  
Sign  
SignAndEncrypt

**Serverkonfiguration**

Serverport: 4840

Max. Abonnements pro Sitzung: 20    Min. Veröffentlichungsintervall: 1000 ms

Max. überwachte Elemente pro Abonnement: 100    Min. KeepAlive-Intervall: 500 ms

Maximale Anzahl von Sitzungen: 2

Kennungstyp: Numerisch

**Diagnose**

Tracing aktivieren    Alle

**Abtastraten (ms)**

Zum Bearbeiten doppelklicken

500  
1000  
2000

[Auf Standardwerte zurücksetzen](#)

## Beschreibung der OPC UA-Serverkonfiguration

In der nachfolgenden Tabellen werden die Konfigurationsparameter des OPC UA-Servers beschrieben:

### Sicherheitseinstellungen

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
<b>Anonyme Anmeldung deaktivieren</b>	Aktiviert/ Deaktiviert	Deaktiviert	Standardmäßig ist dieses Kontrollkästchen deaktiviert, d. h. die OPC UA-Clients können sich anonym beim Server anmelden. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, wenn die Clients einen gültigen Benutzernamen und ein zugehöriges Passwort eingeben müssen, um eine Verbindung zum OPC UA-Server herstellen zu können.
<b>Sicherheitsrichtlinie</b>	Keine  Basic256 (veraltet) <sup>(1)</sup>  Basic256S- ha256	Basic256S- ha256	Mit diesem Dropdown-Menü können Sie die Daten, die Sie senden und empfangen, signieren und verschlüsseln.
<b>Nachrichtensicherheit</b>	Keine  Sign  SignAndEncrypt	SignAndEnc- rypt	Die Nachrichten/Meldungen beziehen sich auf die ausgewählte <b>Sicherheitsrichtlinie</b> .

(1) Als veraltet markierte Sicherheitsrichtlinien sind Richtlinien, die kein annehmbares Sicherheitsniveau mehr gewährleisten.


### Serverkonfiguration

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
<b>Serverport</b>	0 bis 65535	4840	Die Portnummer des OPC UA-Servers. Die OPC UA-Clients müssen diese Portnummer an die TCP-URL der Steuerung anhängen, um eine Verbindung zum OPC UA-Server aufzubauen.
<b>Max. Abonnements pro Sitzung</b>	1 bis 100	20	Geben Sie die maximal zulässige Anzahl an Abonnements innerhalb einer Sitzung an.
<b>Min. Veröffentlichungsintervall</b>	200 bis 5000	1000	Das Veröffentlichungsintervall bestimmt, wie oft der OPC UA-Server Benachrichtigungspakete an die Clients sendet. Geben Sie die Mindestzeit (in ms) zwischen den Benachrichtigungen ein.
<b>Max. überwachte Elemente pro Abonnement</b>	1 bis 1000	100	Die maximale Anzahl an <i>überwachten Elementen</i> im Rahmen jedes Abonnements, die der Server in einem Benachrichtigungspaket gruppiert.
<b>Min. KeepAlive-Intervall</b>	500 bis 5000	500	Der OPC UA-Server sendet nur dann Benachrichtigungen, wenn sich die Werte der überwachten Datenelemente ändern. Bei einer <i>KeepAlive</i> -Benachrichtigung handelt es sich um eine leere Benachrichtigung, die vom Server ausgegeben wird, um den Client darüber zu informieren, dass das Abonnement nach wie vor aktiv ist, obwohl keine Daten geändert wurden. Geben Sie das minimale Intervall (in ms) zwischen den KeepAlive-Benachrichtigungen an.
<b>Max. Anzahl Sitzungen</b>	1 bis 4	2	Die maximale Anzahl an Clients, die gleichzeitig eine Verbindung zum OPC UA-Server herstellen können.
<b>Kennungsstyp</b>	<b>Numerisch</b>  <b>String</b>	<b>Numerisch</b>	Bei bestimmten OPC UA-Clients ist ein spezifisches Format für die eindeutige Symbolkennung (Knoten-ID) erforderlich. Wählen Sie das Kennungsformat aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>Numerische Werte</li> <li>Textzeichenfolgen</li> </ul>

## Diagnose

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
Tracing aktivieren	Aktiviert/ Deaktiviert	Aktiviert	<p>Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn OPC UA-Diagnosemeldungen in die Protokolldatei der Steuerung (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch) aufgenommen werden sollen. Traces sind im Menü <b>Protokoll</b> oder über die Systemprotokolldatei des Webservers verfügbar.</p> <p>Sie können die Kategorie der Ereignisse auswählen, die in die Protokolldatei geschrieben werden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Keine</b></li> <li>• <b>Fehler</b></li> <li>• <b>Warnung</b></li> <li>• <b>System</b></li> <li>• <b>Informationen</b></li> <li>• <b>Debuggen</b></li> <li>• <b>Inhalt</b></li> <li>• <b>Alle</b> (Standard)</li> </ul>

## Abtastraten (ms)

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
Abtastraten (ms)	200 bis 5000	500 1000 2000	<p>Die Abtastrate verweist auf ein Zeitintervall in Millisekunden (ms). Nach Ablauf dieses Intervalls sendet der Server das Benachrichtigungspaket an den Client. Die Abtastrate kann kürzer sein als das Veröffentlichungsintervall. In diesem Fall werden die Fallbenachrichtigungen bis zum Ablauf des Veröffentlichungsintervalls in eine Warteschlange eingereiht.</p> <p>Die Abtastraten müssen im Bereich zwischen 200 und 5000 (ms) liegen.</p> <p>Sie können bis zu 3 verschiedene Abtastraten konfigurieren.</p> <p>Doppelklicken Sie auf eine Abtastrate, um deren Wert zu bearbeiten.</p> <p>Um der Liste eine Abtastrate hinzuzufügen, klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie <b>Neuen Tarif hinzufügen</b> aus.</p> <p>Um eine Abtastrate aus der Liste zu entfernen, wählen Sie den Wert aus und klicken Sie auf .</p>

Klicken Sie auf **Auf Standardwerte zurücksetzen**, um die Konfigurationsparameter in diesem Fenster auf ihre Standardwerte zurückzusetzen.

## Aktionen zur Verwaltung von Client-Zertifikaten

Im Security-Screen können Sie festlegen, welche OPC UA-Clientzertifikate vom OPC UA-Server als vertrauenswürdig eingestuft werden.







Verwenden Sie für den Zugriff auf den Security-Screen den Befehl **Ansicht > Security-Screen**.





Der erste Versuch der Clientverbindung scheitert, da das Zertifikat in Quarantäne verschoben wurde. Gehen Sie vor wie folgt, um dem OPC-UA-Server die Annahme eines Client-Zertifikats zu ermöglichen:

**HINWEIS:** Beginnen Sie mit Schritt 6, wenn Sie bereits über das vertrauenswürdige Zertifikat verfügen.

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf der Registerkarte <b>Geräte Security-Screen</b> auf die Schaltfläche <b>Aktualisieren</b>  , um die Liste der verfügbaren Geräte und deren Zertifikatsspeicher zu aktualisieren.
2	Wählen Sie den Geräteeintrag (Gerätename) auf der linken Seite aus.
3	Öffnen Sie die <b>Zertifikate in Quarantäne</b> . In Quarantäne befindliche Zertifikate werden in der Tabelle anhand des Symbols  gekennzeichnet.
4	Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Eigenschaften</b>  , um Details für das ausgewählte Zertifikat anzuzeigen. Überprüfen Sie die Zertifikatdetails. Wenn das Zertifikat vertrauenswürdig ist, fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort.
5	Laden Sie das ausgewählte Zertifikat aus dem Gerät hoch und speichern Sie es auf Ihrem PC, indem Sie auf die Schaltfläche <b>Hochladen</b>  klicken.
6	Öffnen Sie <b>Vertrauenswürdige Zertifikate</b> . Vertrauenswürdige Zertifikate sind in der Tabelle anhand des Symbols  gekennzeichnet. (Standardmäßig ist kein Zertifikat verfügbar).
7	Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Herunterladen</b>  und wählen Sie Ihr vertrauenswürdiges Zertifikat aus. <b>Ergebnis:</b> Das heruntergeladene Zertifikat wird gespeichert und in der Tabelle <b>Vertrauenswürdige Zertifikate</b> aufgeführt. Der OPC UA-Server kann dann die Clientverbindung mit den richtigen Sicherheitseinstellungen akzeptieren.

## Konfiguration der OPC UA-Serversymbole

### Einführung

Symbole sind die mit den OPC UA-Clients gemeinsam genutzten Datenelemente. Sie werden in einer Liste aller in der Anwendung verwendeten IEC-Variablen ausgewählt. Die ausgewählten Symbole werden dann im Rahmen des Anwendungsdownloads an die Steuerung gesendet.

Jedem Symbol wird eine eindeutige Kennung zugewiesen. Da für bestimmte Clienttypen ggf. ein besonderes Format erforderlich ist, können die Kennungen entweder im Zeichenfolgen- oder im numerischen Format konfiguriert werden.

In der folgenden Tabelle werden die IEC-Variablenbasistypen im Vergleich zu den OPC UA-Datentypen beschrieben:

IEC-Variablenbasistypen	OPC UA-Datentypen
BOOL, BIT	Boolesch
BYTE, USINT	Byte
INT	Int16
WORD, UINT	UInt16
DINT	Int32
DWORD, UDINT	UInt32
LINT	Int64
LWORD, ULINT	UInt64
REAL	Float (Gleitkommawert)
LREAL	Double (Doppelwert)
STRING	String (Zeichenfolge)
SINT	SByte

Bit-Speichervariablen (%MX) können nicht ausgewählt werden. Zusätzlich zu den IEC-Basisdatentypen kann der OPC UA-Server auch OPC UA-Variablen aus IEC-Symbolen verfügbar machen, die aus den folgenden komplexen Typen bestehen:

- Arrays und multidimensionale Arrays. Diese sind auf 3 Dimensionen beschränkt.
- Strukturierte Datentypen und geschachtelte strukturierte Datentypen. Solange sie nicht aus einem UNION-Feld bestehen.

## Anzeigen der Variablenliste

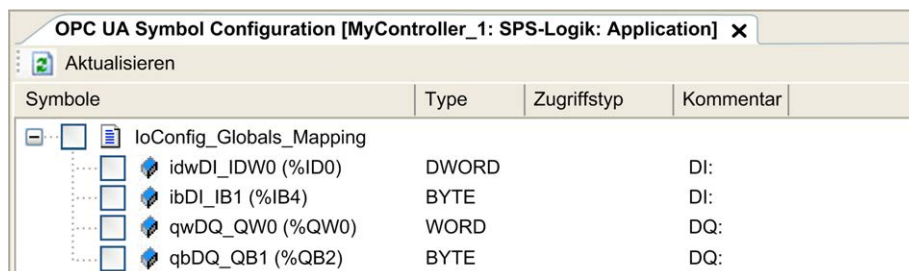
Gehen Sie vor wie folgt, um die Liste der Variablen anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf der Registerkarte <b>Anwendungsbaumstruktur</b> mit der rechten Maustaste auf <b>Anwendung</b> und wählen Sie <b>Objekt hinzufügen &gt; OPC UA-Symbolkonfiguration</b> aus.  <b>Ergebnis:</b> Das Fenster der OPC UA-Symbole wird angezeigt. Der Logic Controller startet den OPC UA-Server.
2	Klicken Sie auf <b>Hinzufügen</b> .

**HINWEIS:** Die IEC-Objekte %MX, %IX, %QX sind nicht direkt zugänglich. Um auf IEC-Objekte zugreifen zu können, müssen Sie zunächst deren Inhalt in lokalisierten Registern gruppieren (siehe die Neuzuordnungstabelle, Seite 27).

## Auswählen der OPC UA-Serversymbole

Das Fenster **OPC-UA-Symbole** zeigt die Variablen an, die als Symbole ausgewählt werden können:



Wählen Sie **IoConfig\_Globals\_Mapping** aus, um alle verfügbaren Variablen auszuwählen. Oder Sie wählen einzelne Symbole aus, die mit den OPC UA-Clients geteilt werden sollen. Insgesamt können maximal 1000 Symbole ausgewählt werden.

Jedes Symbol weist folgende Eigenschaften auf:

Name	Beschreibung
<b>Symbole</b>	Der Variablenname, gefolgt von der Adresse der Variablen.
<b>Typ</b>	Der Datentyp der Variablen.
<b>Zugriffstyp</b>	Klicken Sie wiederholt, um die Zugriffsrechte des Symbols zu durchlaufen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Schreibgeschützt (  ) (Standard)</li> <li>Nur Lesen (  )</li> <li>Lesen/Schreiben (  )</li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b> Klicken Sie in der Apalte <b>Zugriffstyp</b> auf <b>IoConfig_Globals_Mapping</b>, um die Zugriffsrechte für alle Symbole gleichzeitig festzulegen.</p>
<b>Kommentar</b>	Ein optionaler Kommentar.

Klicken Sie auf **Aktualisieren**, um die Liste der verfügbaren Variablen zu aktualisieren.

## Leistung des OPC-UA-Servers

### Überblick

Nachfolgend finden Sie zum Beispiel Angaben zu Kapazität und Leistung des OPC-UA-Servers für den M241 Logic Controller. Darüber hinaus werden Hinweise zu den verschiedenen Ausführungen gegeben, damit Sie die optimalen Bedingungen für die Leistung des OPC-UA-Servers berücksichtigen können. Die von Ihrer Anwendung erzielte Leistung hängt natürlich von vielen Variablen und Bedingungen ab und kann von diesem Beispiel abweichen.

### Zur Bewertung der Leistung verwendete Systemkonfigurationen

Die Leistung des OPC-UA-Servers wird von der jeweiligen Systemkonfiguration, der Anzahl der veröffentlichten Symbole und dem Prozentsatz der aktualisierten Symbole bestimmt.

In der folgenden Tabelle wird die Anzahl der Elemente in kleinen, mittleren und großen Beispielkonfigurationen zur Bewertung der entsprechenden OPC-UA-Serverleistung angegeben:

Elemente	Klein	Mittel	Groß
EtherNet/IP-Adapter	0	7	0
Erweiterungsmodule	0	5	7
CANopen-Slave-Geräte	0	1	63
PTO-Funktionen	0	4	4
HSC-Funktionen	0	8	8
Profibus-Verbindungen	0	0	1
Modbus TCP-Slave-Geräte	0	6	64

In der nachstehenden Tabelle wird die durchschnittliche Ausführungszeit von Lese-/Schreibrequests für jede Beispielkonfiguration und Symbolanzahl angegeben:

Durchschnittliche Ausführungszeit für Lese-/Schreibrequests						
Konfiguration	Anzahl Symbole					
	50	100	250	400	500	1000
Klein	42 ms	70 ms	151 ms	232 ms	284 ms	554 ms
Mittel	73 ms	121 ms	265 ms	412 ms	514 ms	1024 ms
Groß	520 ms	895 ms	2045 ms	3257 ms	4071 ms	7153 ms

In der nachstehenden Tabelle wird die durchschnittliche Zeit angegeben, die zur Aktualisierung der überwachten Symbolgruppe bei einer Abtastrate von 200 ms und einem Veröffentlichungsintervall von 200 ms erforderlich ist.

Die angegebenen Zeiten gelten für die Aktualisierung von 100 % der Symbole für jede der Beispielkonfigurationen:

Für die Aktualisierung von 100 % der Symbole benötigte durchschnittliche Zeit			
Konfiguration	Anzahl Symbole		
	100	400	1000
Klein	214 ms	227 ms	254 ms
Mittel	224 ms	250 ms	292 ms
Groß	324 ms	330 ms	800 ms

In der nachstehenden Tabelle wird die durchschnittliche Zeit angegeben, die zur Aktualisierung von 50 % der Symbole für jede der Beispielkonfigurationen erforderlich ist:

Für die Aktualisierung von 50% der Symbole benötigte durchschnittliche Zeit			
Konfiguration	Anzahl Symbole		
	100	400	1000
Klein	211 ms	220 ms	234 ms
Mittel	219 ms	234 ms	254 ms
Groß	284 ms	300 ms	660 ms

In der nachstehenden Tabelle wird die durchschnittliche Zeit angegeben, die zur Aktualisierung von 1% der Symbole für jede der Beispielkonfigurationen erforderlich ist:

Für die Aktualisierung von 1% der Symbole benötigte durchschnittliche Zeit			
Konfiguration	Anzahl Symbole		
	100	400	1000
Klein	210 ms	210 ms	212 ms
Mittel	215 ms	217 ms	220 ms
Groß	270 ms	277 ms	495 ms

## Optimierung der OPC-UA-Serverleistung

Die OPC UA-Server-Funktionalität ist von externen Kommunikationsnetzwerken, externen Geräteleistungen und anderen externen Parametern abhängig. Die Datenübertragung kann verzögert sein oder andere Kommunikationsfehler könnten auftreten, durch die die Maschinenkontrolle erschwert oder unmöglich wird. Der OPC-UA-Server darf nicht für sicherheitsbezogene Daten oder zu anderen zeitabhängigen Zwecken eingesetzt werden.

<b>⚠️ WARNUNG</b>
<p><b>UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lassen Sie keine sicherheitsbezogenen Daten im Rahmen des Datenaustauschs mit dem OPC-UA-Server zu.</li> <li>• Verwenden Sie den Datenaustausch mit dem OPC-UA-Server nicht für kritische oder zeitabhängige Zwecke.</li> <li>• Verwenden Sie den Datenaustausch mit dem OPC-UA-Server nicht zur Änderung des Gerätezustands, ohne zuvor eine Risikoanalyse durchzuführen und angemessene sicherheitsbezogene Maßnahmen zu ergreifen.</li> </ul> <p><b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</b></p>

Mithilfe der obigen Tabellen können Sie feststellen, ob die Leistung Ihres OPC-UA-Servers innerhalb akzeptabler Grenzen liegt. Sie sollten jedoch berücksichtigen, dass auch andere externe Faktoren die globale Systemleistung beeinflussen, wie z. B. das Volumen des Ethernet-Datenverkehrs oder das Auftreten von Jitter, Seite 82.

Im Hinblick auf eine Optimierung der OPC-UA-Serverleistung ist Folgendes in Betracht zu ziehen:

- Minimieren Sie den Ethernet-Datenverkehr durch Einstellung des **Min. Veröffentlichungsintervalls** auf den niedrigst möglichen Wert, mit dem sich eine annehmbare Antwortzeit erzielen lässt.
- Die für den M241 Logic Controller konfigurierte **Task-Zykluszeit**, Seite 32 muss größer sein als das konfigurierte **min. Veröffentlichungsintervall**.
- Die Konfiguration einer **Max. Anzahl Sitzungen** (d. h. die Anzahl der OPC-UA-Clients, die gleichzeitig eine Verbindung zum OPC-UA-Server herstellen können) über 1 trägt zu einer Minderung der Leistung aller Sitzungen bei.
- Die Abtastrate bestimmt die Frequenz, mit der Daten ausgetauscht werden. Stellen Sie die **Abtastraten (ms)** auf einen Wert ein, mit dem sich die niedrigst mögliche Antwortzeit erzielen lässt, die sich nicht negativ auf die Gesamtleistung der Steuerung auswirkt.

# Post-Konfiguration

## Einführung

Dieses Kapitel beschreibt das Generieren und Konfigurieren der Post-Konfigurationsdatei für den Modicon M241 Logic Controller.

## Beschreibung der 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 Parameter in der Anwendung definiert. Die in der Post-Konfigurationsdatei definierten Parameter werden anstelle der entsprechenden in der Anwendung festgelegten Parameter verwendet. Nicht alle Parameter müssen in der Post-Konfigurationsdatei angegeben werden (z. B.: Ein Parameter kann die IP-Adresse ändern, ohne die Gateway-Adresse zu ändern).

### Parameter

Die Post-Konfigurationsdatei ermöglicht die Änderung von Netzwerkparametern.

OPC UA-Parameter:

- Servername

**HINWEIS:** Folgende Zeichen werden vom Parameter für den Servernamen unterstützt: **a bis z, A bis Z, 0 bis 9 - \_**

Die Länge ist auf 30 Zeichen begrenzt.

Ethernet-Parameter:

- IP-Adresse
- Subnetzmaske
- Gateway-Adresse
- Übertragungsrate
- IP-Konfig.-Modus
- Geräteiname
- Master-IP-Adresse, Seite 140

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

- Baudrate
- Parität
- Datenbits
- Stoppbit

FTP:

- Einstellungsparameter für die FTP-Verschlüsselung

Profibus-Parameter, für jeden Profibus in der Anwendung (TM4 module):

- Stationsadresse
- Baudrate

**HINWEIS:** Bei Parameteraktualisierungen durch eine Post-Konfigurationsdatei, die Parameter betreffen, die von anderen Geräten über einen Kommunikationsport verwendet werden, werden die Parameter in den anderen Geräten nicht aktualisiert.

Wenn beispielsweise die von einem HMI verwendete IP-Adresse in der Konfiguration mittels einer Post-Konfigurationsdatei aktualisiert wird, verwendet das HMI weiterhin die vorherige Adresse. Sie müssen die vom HMI verwendete Adresse separat aktualisieren.

## Betriebsart

Die Post-Konfigurationsdatei wird gelesen:

- nach einem Befehl „Reset warm“, Seite 51
- nach einem Befehl „Reset kalt“, Seite 52
- nach einem Neustart, Seite 55
- nach einem Anwendungsdownload, Seite 58

Weitere Informationen zu den Steuerungszuständen und Zustandsübergängen finden Sie in Steuerungszustände und Verhalten, Seite 39.

## Verwaltung der Post-Konfigurationsdatei

### Einführung

Die Datei **Machine.cfg** befindet sich im Verzeichnis */usr/cfg*.

Jeder Parameter wird mit einem Variablentyp, einer Variablen-ID und einem Wert definiert. Das Format lautet:

```
id[moduleType].pos[param1Id].id[param2Id].param[param3Id].paramField=value
```

Jeder Parameter wird in der Post-Konfigurationsdatei in drei Zeilen konfiguriert:

- Die erste Zeile beschreibt den internen „Pfad“ für diesen Parameter.
- Die zweite Zeile ist ein Kommentar, der den Parameter beschreibt.
- Die dritte Zeile enthält die Definition des Parameters (wie oben beschrieben) sowie seinen Wert.

## Generieren der Post-Konfigurationsdatei

Die Post-Konfigurationsdatei (**Machine.cfg**) wird mithilfe von EcoStruxure Machine Expert generiert:

So generieren Sie die Datei:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Menüleiste <b>Generieren &gt; Post-Konfiguration &gt; Generieren...</b> <b>Ergebnis:</b> Ein Explorer-Fenster wird angezeigt.
2	Wählen Sie den Zielpfad für die Post-Konfigurationsdatei aus.
3	Klicken Sie auf <b>OK</b> .

Wenn Sie EcoStruxure Machine Expert zum Erstellen einer Post-Konfigurationsdatei verwenden (**Generieren**), liest die Software den Wert jedes Parameters, der im Anwendungsprogramm zugewiesen ist, und schreibt die Werte dann in die Post-Konfigurationsdatei **Machine.cfg**. Prüfen Sie die Post-

Konfigurationsdatei nach der Generierung und entfernen Sie alle Parameterzuweisungen, die weiterhin von der Anwendung gesteuert werden sollen. Behalten Sie nur die Parameterzuweisungen bei, die von der Post-Konfigurationsfunktion geändert werden sollen, um die Portabilität der Anwendung zu gewährleisten, und ändern Sie diese Werte dann entsprechend.

## Übertragen der Post-Konfigurationsdatei

Übertragen Sie die Post-Konfigurationsdatei nach dem Erstellen und Ändern in das Verzeichnis `/usr/cfg` der Steuerung. Die Steuerung liest die Datei **Machine.cfg** erst, wenn sie sich in diesem Verzeichnis befindet.

Zur Übertragung der Post-Konfigurationsdatei haben Sie die Wahl zwischen folgenden Methoden:

- SD-Karte, Seite 200 (mit dem entsprechenden Skript)
- Download über den FTP-Server, Seite 117
- Download mithilfe des Geräteeditors der Steuerung, Seite 61 EcoStruxure Machine Expert

## Ändern der Post-Konfigurationsdatei

Wenn sich die Post-Konfigurationsdatei auf einem PC befindet, bearbeiten Sie sie mithilfe eines Texteditors.

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

Um die Post-Konfigurationsdatei direkt in der Steuerung zu ändern, verwenden Sie das Menü **Setup** des **Webservers**, Seite 106.

Gehen Sie vor wie folgt, um die Post-Konfigurationsdatei in der Steuerung mit EcoStruxure Machine Expert im Online-Modus zu ändern:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie in der <b>Gerätebaumstruktur</b> auf den Namen der Steuerung.
2	Klicken Sie auf <b>Generieren &gt; Post-Konfiguration &gt; Bearbeiten...</b> <b>Ergebnis:</b> Die Post-Konfigurationsdatei wird in einem Texteditor geöffnet.
3	Bearbeiten Sie die Datei.
4	Um die Änderungen anzuwenden, nachdem Sie sie gespeichert haben, wählen Sie <b>Gerät nach dem Senden zurücksetzen</b> aus.
5	Klicken Sie auf <b>Speichern unter</b> .
6	Klicken Sie auf <b>Schließen</b> .

**HINWEIS:** Wenn die Parameter ungültig sind, werden sie ignoriert.

## Löschen der Post-Konfigurationsdatei

Zum Löschen der Post-Konfigurationsdatei haben Sie die Wahl zwischen folgenden Methoden:

- SD-Karte (mit dem Löschskript)
- Über den FTP-Server, Seite 117
- Online über den EcoStruxure Machine Expert Geräteeditor der Steuerung, Seite 61, Registerkarte **Dateien**

Weitere Informationen zur Registerkarte **Dateien** des Geräteeditors finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.



**HINWEIS:** In folgenden Situationen werden an Stelle der Parameterdefinitionen in der Post-Konfigurationsdatei die entsprechenden in der Anwendung definierten Parameter verwendet:

- nach einem Befehl „Reset warm“, Seite 51
- nach einem Befehl „Reset kalt“, Seite 52
- nach einem Neustart, Seite 55
- nach einem Anwendungsdownload, Seite 58

## Beispiel einer Post-Konfiguration

### Beispiel einer Post-Konfigurationsdatei

```
# TM241CE40T/U / FTP Encryption
# 1=encryption enforced, 0 otherwise
.param[1106] = 1
# TM241CE40T/U / OPCUA server name
# Only ASCII letters, digits, '-' and '_', 30 char max
.param[1204] = 'M241_server'
# TM241CE40T/U / Ethernet_1 / IPAddress
# Ethernet IP address
id[45000].pos[8].id[111].param[0] = [85, 100, 108, 241]
# TM241CE40T/U / Ethernet_1 / SubnetMask
# Ethernet IP mask
id[45000].pos[8].id[111].param[1] = [255, 255, 0, 0]
# TM241CE40T/U / Ethernet_1 / GatewayAddress
# Ethernet IP gateway address
id[45000].pos[8].id[111].param[2] = [0, 0, 0, 0]
# TM241CE40T/U / Ethernet_1 / IPConfigMode
# IP configuration mode: 0:FIXED 1:BOOTP 2:DHCP
id[45000].pos[8].id[111].param[4] = 0
# TM241CE40T/U / Ethernet_1 / DeviceName
# Name of the device on the Ethernet network
id[45000].pos[8].id[111].param[5] = 'my_Device'
# TM241CE40T/U / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
Baudrate
# Serial Line Baud Rate in bit/s
id[45000].pos[8].id[40101].param[10000].Bauds = 115200
# TM241CE40T/U / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
Parity
# Serial Line Parity (0=None, 1=Odd, 2=Even)
id[45000].pos[9].id[40101].param[10000].Parity = 0
# TM241CE40T/U / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
DataBits
```

```
# Serial Line Data bits (7 or 8)
id[45000].pos[9].id[40101].param[10000].DataFormat = 8
# TM241CE40T/U / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
StopBits
# Serial Line Stop bits (1 or 2)
id[45000].pos[9].id[40101].param[10000].StopBit = 1
# TM241CE40T/U / Serial_Line_2 / Serial Line Configuration /
Baudrate
# Serial Line Baud Rate in bit/s
id[45000].pos[10].id[40102].param[10000].Bauds = 19200
# TM241CE40T/U / Serial_Line_2 / Serial Line Configuration /
Parity
# Serial Line Parity (0=None, 1=Odd, 2=Even)
id[45000].pos[10].id[40102].param[10000].Parity = 2
# TM241CE40T/U / Serial_Line_2 / Serial Line Configuration /
DataBits
# Serial Line Data bits (7 or 8)
id[45000].pos[10].id[40102].param[10000].DataFormat = 8
# TM241CE40T/U / Serial_Line_2 / Serial Line Configuration /
StopBits
# Serial Line Stop bits (1 or 2)
id[45000].pos[10].id[40102].param[10000].StopBit = 1
```

# Anschließen von Modicon M241 Logic Controller an einen PC

## Einführung

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie ein Modicon M241 Logic Controller an einen PC angeschlossen wird.

## Verbinden der Steuerung mit einem PC

### Überblick

Für die Übertragung, Ausführung und Überwachung von Anwendungen wird die Steuerung mit dem PC verbunden, auf dem EcoStruxure Machine Expert 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.**

## Download bei USB-Spannungsversorgung

Für einen eingeschränkten Betrieb kann der M241 Logic Controller über den USB-Mini-B-Port gespeist werden. Ein Diodenmechanismus verhindert eine Doppelversorgung des Logic Controller über USB und die herkömmliche Spannungsquelle bzw. eine Spannungszufuhr über den USB-Port.

Bei einem Betrieb ausschließlich über den USB-Port führt der Logic Controller die Firmware und das Bootprojekt (sofern vorhanden) aus, die E/A-Karte wird während des Bootvorgangs (Dauer eines regulären Bootprozesses) nicht mit Spannung versorgt. Bei einem USB-betriebenen Download wird der interne nichtflüchtige Speicher mit Firmware oder einer Anwendung und entsprechenden Parametern initialisiert, wenn die Steuerung über den USB-Port gespeist wird. Für die Verbindung mit der Steuerung wird bevorzugt das Tool **Controller Assistant** verwendet. Siehe *EcoStruxure Machine Expert Controller Assistant - Benutzerhandbuch*.

Die Verpackung der Steuerung ermöglicht einen einfachen Zugriff auf den USB-Mini-B-Port, für den die Verpackung nur leicht geöffnet werden muss. Sie können die Steuerung über ein USB-Kabel mit dem PC verbinden. Für einen USB-betriebenen Download sind keine langen Kabel geeignet.

#### **⚠️ 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.**

**HINWEIS:** Ein USB-betriebener Download sollte nicht mit einer installierten Steuerung durchgeführt werden. Je nach Anzahl der E/A-Erweiterungsmodule in der physischen Konfiguration der installierten Steuerung ist die über den USB-Port Ihres PC bereitgestellte Spannung ggf. nicht ausreichend, um den Download durchzuführen.

## Verbindung über den Mini-B-USB-Port

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 verbundenes Gerät und die zugehörige Komponente an den PC anschließen.

Der USB-Mini-B-Port ist eine Programmierschnittstelle, die Sie zum Anschließen eines PC an den USB-Host-Port mithilfe der EcoStruxure Machine Expert-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.

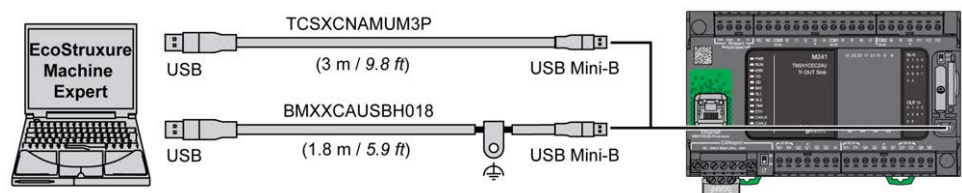
### ⚠️ WARNUNG

#### 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.

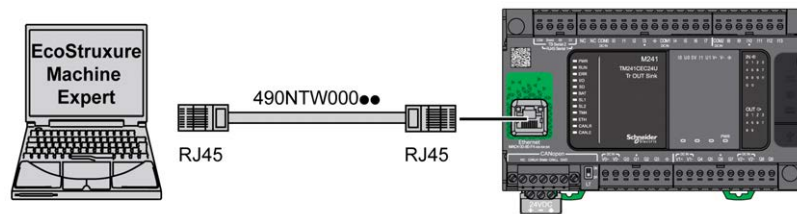


Gehen Sie vor wie folgt, um das USB-Kabel an die Steuerung anzuschließen:

Schritt	Aktion
1	<p><b>1a.</b> 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 Schutz Erde (PE) Ihres Systems verbunden ist, bevor Sie das Kabel an Ihre Steuerung und Ihren PC anschließen.</p> <p><b>1b.</b> Bei der Herstellung einer kurzzeitigen Verbindung über ein Kabel des Typs TCSXCNAMUM3P oder ein anderes ungeerdetes USB-Kabel fahren Sie mit Schritt 2 fort.</p>
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	Schließen Sie den Mini-B-Stecker Ihres USB-Kabels an die Steuerung an.

## Verbindung über den Ethernet-Port

Sie können die Steuerung auch über ein Ethernet-Kabel an den PC anschließen.



Gehen Sie vor wie folgt, um die Steuerung mit dem PC zu verbinden:

Schritt	Aktion
1	Schließen Sie das Ethernet-Kabel an den PC an.
2	Verbinden Sie das Ethernet-Kabel mit dem Ethernet-Port der Steuerung.

# SD-Karte

## Einführung

In diesem Kapitel wird die Übertragung der Firmware und Anwendung von einer SD-Karte auf den Modicon M241 Logic Controller beschrieben.

## Skriptdateien

### Überblick

Im Folgenden wird beschrieben, wie Skriptdateien (Standard- oder dynamische Skriptdateien) für eine Ausführung über eine SD-Karte oder über eine Anwendung mithilfe des ExecuteScript-Funktionsbausteins (siehe Modicon M262 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, System-Bibliothekshandbuch) geschrieben werden.

Skriptdateien können zu folgenden Zwecken eingesetzt werden:

- Konfigurieren der Ethernet-Firewall, Seite 148.
- Durchführen von Dateiübertragungsoperationen. Die Skriptdateien für diese Befehle können automatisch generiert und die erforderlichen Dateien über den Befehl **Massenspeicher (USB oder SD-Karte)** auf die SD-Karte kopiert werden.
- Ändern des Modbus-Slave-Ports, Seite 143 für den Datenaustausch über Modbus TCP.

## Richtlinien für die Skriptsyntax

Im Folgenden werden die Richtlinien für die Skriptsyntax aufgeführt:

- Jede Zeile eines Befehls im Skript endet mit einem „;“.
- Wenn eine Zeile mit einem „;“ beginnt, handelt es sich um einen Kommentar.
- Eine Skriptdatei darf maximal 50 Zeilen lang sein.
- Bei der Syntax wird nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.
- Wenn die Syntax in einer Skriptdatei nicht eingehalten wird, wird die Skriptdatei nicht ausgeführt. Das bedeutet, dass die Firewallkonfiguration im vorherigen Zustand verbleibt.

**HINWEIS:** Wenn die Skriptdatei nicht ausgeführt wird, wird eine Protokolldatei generiert. Speicherort der Protokolldatei in der Steuerung: */usr/Syslog/FWLog.txt*.

## SD-Kartenbefehle

### Einführung

Der Modicon M241 Logic Controller unterstützt Dateiübertragungen mit einer SD-Karte.

Zum Hoch- oder Herunterladen von Dateien in die Steuerung mit einer SD-Karte verwenden Sie eine der folgenden Methoden:

- Die Klonfunktion, Seite 201 (Verwendung einer leeren SD-Karte)
- Ein auf der SD-Karte gespeichertes Skript

Wenn eine SD-Karte in den SD-Kartensteckplatz der Steuerung eingeführt wird, sucht die Firmware nach dem auf der SD-Karte enthaltenen Skript und führt es aus (/sys/cmd/Script.cmd).

**HINWEIS:** Der Steuerungsbetrieb wird während der Dateiübertragung nicht geändert.

Für Dateiübertragungsbefehle können Sie das Skript und alle erforderlichen Dateien im Editor **Massenspeicher (USB oder SD-Karte)** generieren und auf die SD-Karte kopieren.

**HINWEIS:** Der Modicon M241 Logic Controller akzeptiert nur FAT- oder FAT32-formatierte SD-Karten.

Die SD-Karte muss über eine Bezeichnung verfügen. Um eine Bezeichnung hinzuzufügen, legen Sie die SD-Karte in Ihren PC ein, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Laufwerk in Windows Explorer und wählen Sie **Eigenschaften** aus.

## **▲ WARNUNG**

### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

- Sie müssen mit der Funktionsweise der Maschine bzw. des Prozesses vertraut sein, bevor Sie dieses Gerät an die Steuerung anschließen.
- Stellen Sie sicher, dass die erforderlichen Schutzvorrichtungen vorhanden sind, sodass ein unbeabsichtigter Gerätebetrieb keine Körperverletzung seitens des Personals bzw. keine Beschädigung des Materials zur Folge haben kann.

**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.**

## **Klonfunktion**

Mit der Klonfunktion können Sie die Anwendung aus einer Steuerung hochladen und ausschließlich in die gleiche Steuerungsreferenz herunterladen.

Diese Funktion kloniert jeden Parameter der Steuerung (z. B. Anwendungen, Firmware, Datendatei, Post-Konfiguration). Weitere Informationen finden Sie unter Speicherzuordnung, Seite 22.

**HINWEIS:** Die Benutzerzugriffsrechte können nur kopiert werden, wenn zuvor auf die Schaltfläche **Benutzerrechte einbeziehen** auf der untergeordneten Seite **Klonverwaltung** des **Webserver**s, Seite 116 geklickt wurde.

Standardmäßig ist Klonen ohne Verwendung des Funktionsbausteins **FB\_ControlClone** zulässig. Wenn Sie den Zugriff auf die Klonfunktion einschränken möchten, können Sie die Zugriffsrechte des `ExternalCmd`-Objekts in der **ExternalMedia**-Gruppe entfernen. Siehe **Standardbenutzer und -gruppen**, Seite 70. Dadurch ist das Klonen ohne Verwendung von **FB\_ControlClone** nicht zulässig. Für weitere Informationen zu diesem Funktionsbaustein siehe **Modicon M241 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch** (siehe **Modicon M241 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch**). Weitere Informationen zu Zugriffsrechten finden Sie im **EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch**.

Wenn Sie den Zugriff auf die geklonte Anwendung in der Zielsteuerung steuern möchten, müssen Sie die Schaltfläche **Benutzerrechte einbeziehen** (auf der untergeordneten Seite **Klonverwaltung** des **Webserver**s, Seite 116) der Quellsteuerung vor dem Klonvorgang verwenden. Weitere Informationen zu Zugriffsrechten finden Sie im **EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch**.

Im Folgenden wird beschrieben, wie Sie die in der Quellsteuerung gespeicherte Anwendung in Ihre SD-Karte hochladen:

Schritt	Aktion
1	Leeren Sie eine SD-Karte und stellen Sie die Kartenbezeichnung wie folgt ein: <b>CLONExxx</b> <b>HINWEIS:</b> Die Bezeichnung muss mit ' <b>CLONE</b> ' (es wird nicht zwischen Groß-/ Kleinschreibung unterschieden) beginnen, optional gefolgt von bis zu 6 nicht akzentuierten alphanumerischen Zeichen (a...z, A...Z, 0...9).
2	Wählen Sie aus, ob Sie die <b>Benutzerrechte</b> klonen möchten. Siehe die untergeordnete Seite, Seite 116 <b>Klonverwaltung</b> des <b>Webserver</b> s.
3	Trennen Sie die Steuerung von der Spannungsversorgung.
4	Führen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Steuerung ein.
5	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. <b>Ergebnis:</b> Der Klonvorgang wird automatisch gestartet. Während des Klonvorgangs leuchten die LEDs <b>PWR</b> und <b>I/O</b> und die <b>SD-LED</b> blinkt regelmäßig. <b>HINWEIS:</b> Der Klonvorgang dauert 2 bis 3 Minuten. <b>Ergebnis:</b> Am Ende des Klonvorgangs ist die <b>SD-LED</b> eingeschaltet und die Steuerung startet im normalen Anwendungsmodus. Wenn ein Fehler erkannt wurde, leuchtet die <b>ERR-LED</b> und die Steuerung befindet sich im Zustand <b>STOPPED</b> .
6	Entfernen Sie die SD-Karte aus der Steuerung.



Im Folgenden wird das Herunterladen der auf der SD-Karte gespeicherten Anwendung in Ihre Zielsteuerung beschrieben:

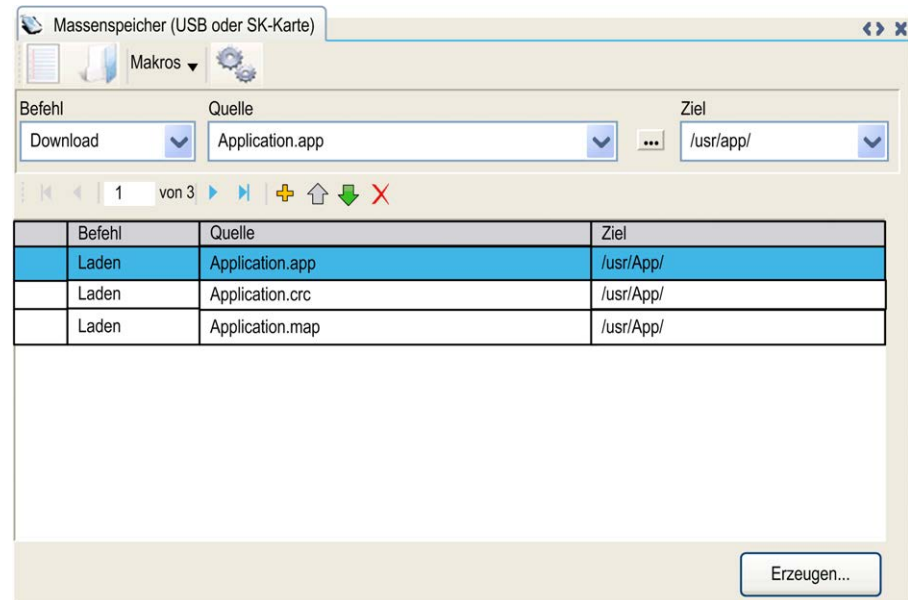
Schritt	Aktion
1	Trennen Sie die Steuerung von der Spannungsversorgung.
2	Führen Sie die SD-Karte in die Steuerung ein.
3	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. <b>Ergebnis:</b> Der Download-Vorgang wird gestartet und die SD-LED blinkt während dieses Vorgangs.
4	Warten Sie bis zum Abschluss des Downloadvorgangs: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn die <b>SD</b>-LED (grün) leuchtet und die <b>ERR</b>-LED (rot) regelmäßig blinkt, wurde der Download erfolgreich abgeschlossen.</li> <li>• Wenn die <b>SD</b>-LED (grün) ausgeschaltet ist und die LEDs <b>ERR</b> und <b>I/O</b> LEDs (rot) regelmäßig blinken, wurde ein Fehler erkannt.</li> </ul>
5	Entfernen Sie die SD-Karte, um die Steuerung neu zu starten.

**HINWEIS:** Wenn Sie den Zugriff auf die geklonte Anwendung in der Zielsteuerung beschränken möchten, müssen Sie die Zugriffsrechte aktivieren und einrichten sowie steuerungsspezifische Webserver-/FTP-Passwörter festlegen. Weitere Informationen zu Zugriffsrechten finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.

**HINWEIS:** Beim Herunterladen einer geklonten Anwendung in die Steuerung wird zuerst die vorhandene Anwendung aus dem Speicher der Steuerung gelöscht, ungeachtet eventueller Zugriffsrechte, die in der Zielsteuerung aktiviert sein könnten.

## Skript- und Dateigenerierung mithilfe eines Massenspeichers

Klicken Sie im Hauptmenü auf **Projekt > Massenspeicher (USB oder SD-Karte)**:



Element	Beschreibung
<b>Neu</b>	Ein neues Skript erstellen.
<b>Öffnen</b>	Ein Skript öffnen.
<b>Makros</b>	Ein Makro einfügen.  Ein Makro ist eine Abfolge von Einzelbefehlen. Makros ermöglichen die Durchführung gängiger Abläufe, beispielsweise den Upload oder Download einer Anwendung.
<b>Generieren</b>	Das Skript und alle erforderlichen Dateien auf der SD-Karte generieren.

Element	Beschreibung
<b>Befehl</b>	Basisanweisungen.
<b>Quelle</b>	Quelldateiverzeichnis auf dem PC oder in der Steuerung.
<b>Ziel</b>	Zielverzeichnis auf dem PC oder in der Steuerung.
<b>Neu hinzufügen</b>	Einen Skriptbefehl hinzufügen.
<b>Nach oben/ unten</b>	Reihenfolge der Skriptbefehle ändern.
<b>Löschen</b>	Einen Skriptbefehl löschen.

## Beschreibung der Befehle:

Befehl	Beschreibung	Quelle	Ziel	Syntax
<b>Download</b>	Lädt eine Datei aus der SD-Karte in die Steuerung herunter.	Wählen Sie die herunterzuladende Datei aus.	Wählen Sie das Zielverzeichnis in der Steuerung aus.	'Download "/usr/Cfg/*"'
<b>SetNodeName</b>	Legt den Knotennamen der Steuerung fest.	Neuer Knotenname	Knotenname der Steuerung	'SetNodeName "Name_PLC"'
	Setzt den Knotenname der Steuerung zurück.	Standard-Knotenname.	Knotenname der Steuerung	'SetNodeName ""'
<b>Upload</b>	Lädt die in einem Steuerungsverzeichnis enthaltenen Dateien auf die SD-Karte hoch.	Wählen Sie das Verzeichnis aus.	-	'Upload "/usr/*"'
<b>Delete</b>	Löscht die Dateien in einem Steuerungsverzeichnis. <b>HINWEIS:</b> Beim Löschen von '*' werden keine Systemdateien gelöscht.	Wählen Sie das Verzeichnis aus und geben Sie einen bestimmten Dateinamen ein. <b>Wichtig:</b> Standardmäßig sind alle Verzeichnisse markiert.	-	'Delete "/usr/SysLog/*"'
	Entfernt die Benutzerrechte aus der Steuerung.	-	-	'Delete "/usr/*"'
	Löscht die Dateien auf der SD-Karte oder in einem Ordner der SD-Karte.	-	-	'Delete "/sd0/*"' oder 'Delete "/sd0/folder name"'
<b>Reboot</b>	Startet die Steuerung neu (nur nach Abschluss des Skripts verfügbar).	-	-	'Reboot'

**HINWEIS:** Wenn die Benutzerrechte in einer Steuerung aktiviert sind und der Benutzer nicht zum Lesen/Schreiben/Löschen im Dateisystem berechtigt ist, werden Skripts zum Hochladen (**Upload**) / Herunterladen (**Download**) / Löschen (**Delete**) deaktiviert. Hierzu gehört der Klonvorgang.

In der folgenden Tabelle werden die Makros beschrieben:

Makros	Beschreibung	Verzeichnis/Dateien
<b>Download App</b>	Herunterladen der Anwendung aus der SD-Karte in die Steuerung.	/usr/App/*.app
<b>Upload App</b>	Hochladen der Anwendung aus der Steuerung auf die SD-Karte.	/usr/App/*.crc /usr/App/*.map /usr/App/*.conf <sup>(1)</sup>
<b>Download Sources</b>	Herunterladen des Projektarchivs aus der SD-Karte in die Steuerung.	/usr/App/*.prj
<b>Upload Sources</b>	Hochladen des Projektarchivs aus der Steuerung auf die SD-Karte.	
<b>Download Multi-files</b>	Herunterladen mehrerer Dateien aus der SD-Karte in ein Steuerungsverzeichnis.	Vom Benutzer definiert
<b>Upload Log</b>	Hochladen der Protokolldateien aus der Steuerung auf die SD-Karte.	/usr/Log/*.log
<b>(1):</b> Wenn OPC UA, Seite 183 konfiguriert ist.		

## Zurücksetzen der Benutzerrechte auf die Standardwerte

Sie können manuell ein Skript erstellen, das gemeinsam mit der Anwendung die Benutzerrechte aus der Steuerung entfernt. Dieses Skript muss folgenden Befehl enthalten:

Format "/usr"

Reboot

**HINWEIS:** Mit diesem Befehl werden auch Benutzeranwendung und Benutzerdaten entfernt.

Schritt	Aktion
1	Trennen Sie die Steuerung von der Spannungsversorgung.
2	Führen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Quellsteuerung ein.
3	Schließen Sie die Ausgangssteuerung wieder an die Spannungsversorgung an. <b>Ergebnis:</b> Der Vorgang wird automatisch gestartet. Während des Vorgangs leuchten die LEDs <b>PWR</b> und <b>I/O</b> und die LED <b>SD</b> blinkt in regelmäßigen Zeitabständen.
4	Warten Sie, bis der Vorgang abgeschlossen ist. <b>Ergebnis:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die SD-LED leuchtet, wenn der Vorgang erfolgreich war.</li> <li>Die ERR-LED ist eingeschaltet und die Steuerung startet nicht, wenn ein Fehler erkannt wird.</li> </ul>
5	Entfernen Sie die SD-Karte aus der Steuerung. <b>HINWEIS:</b> Die Steuerung wird mit den Standard-Benutzerrechten neu gestartet.

## Übertragungsverfahren

### ▲ WARNUNG

#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Sie müssen mit der Funktionsweise der Maschine bzw. des Prozesses vertraut sein, bevor Sie dieses Gerät an die Steuerung anschließen.
- Stellen Sie sicher, dass die erforderlichen Schutzvorrichtungen vorhanden sind, sodass ein unbeabsichtigter Gerätebetrieb keine Körperverletzung seitens des Personals bzw. keine Beschädigung des Materials zur Folge haben kann.

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

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie das Skript mit dem Editor <b>Massenspeicher (USB oder SD-Karte)</b> .
2	Klicken Sie auf <b>Generieren...</b> und wählen Sie das SD-Wurzelverzeichnis der Karte aus. <b>Ergebnis:</b> Das Skript und die Dateien werden auf die SD-Karte übertragen.
3	Führen Sie die SD-Karte in die Steuerung ein. <b>Ergebnis:</b> Das Übertragungsverfahren wird gestartet und die <b>SD-LED</b> blinkt während dieses Vorgangs.
4	Warten Sie bis zum Abschluss des Downloadvorgangs: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn die <b>SD-LED</b> (grün) leuchtet und die <b>ERR-LED</b> (rot) regelmäßig blinkt, wurde der Download erfolgreich abgeschlossen.</li> <li>• Wenn die <b>SD-LED</b> (grün) ausgeschaltet ist und die LEDs <b>ERR</b> und <b>I/O</b> (rot) regelmäßig blinken, wurde ein Fehler erkannt.</li> </ul>
5	Entfernen Sie die SD-Karte aus der Steuerung. <b>HINWEIS:</b> Die Änderungen werden nach dem nächsten Neustart übernommen.

Wenn die Steuerung das Skript ausgeführt hat, wird das Ergebnis auf der SD-Karte (Datei /sys/cmd/Cmd.log) aufgezeichnet.

### ▲ WARNUNG

#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Sehen Sie sich das Diagramm der Steuerungszustände in diesem Dokument an, um zu verstehen, welchen Zustand Ihre Steuerung nach dem Aus- und erneuten Einschalten annehmen wird.

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

# Firmware-Verwaltung

## Überblick

Das Firmware-Update für den Controller und die Erweiterungsmodule ist auf der Website von Schneider Electric verfügbar (im .zip- oder .seco-Format).

## Aktualisieren der Modicon M241 Logic Controller-Firmware

### Einführung

Zur Aktualisierung der Firmware gibt es folgende Möglichkeiten:

- Verwendung einer SD-Karte mit kompatibler Skriptdatei
- Verwendung des **Controller Assistant**

Durch die Firmware-Aktualisierung wird das Anwendungsprogramm im Gerät gelöscht, einschließlich der Konfigurationsdateien, der Benutzerverwaltung, der Benutzerrechte, der Zertifikate und der Bootanwendung im nicht-flüchtigen Speicher.

### **HINWEIS**

#### **VERLUST VON ANWENDUNGSDATEN**

- Erstellen Sie eine Sicherungskopie des Anwendungsprogramms auf der Festplatte des PCs, bevor Sie ein Firmware-Upgrade beginnen.
- Stellen Sie das Anwendungsprogramm im Anschluss an ein erfolgreiches Firmware-Upgrade auf dem Gerät wieder her.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann 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.**

Die SL-Ports (serielle Leitung) der Steuerung sind werkseitig oder bei Aktualisierung der Firmware der Steuerung standardmäßig für das Machine Expert-Protokoll konfiguriert. Das Machine Expert-Protokoll ist mit anderen

Protokollen, wie z. B. Modbus Serial Line, nicht kompatibel. Wenn an eine aktive, für Modbus konfigurierte serielle Leitung eine neue Steuerung angeschlossen oder die Firmware einer daran angeschlossenen Steuerung aktualisiert wird, kann dies dazu führen, dass die anderen Geräte auf der Leitung die Kommunikation einstellen. Vergewissern Sie sich vor dem Herunterladen einer gültigen Anwendung, bei der die entsprechenden Ports für das jeweilige Protokoll konfiguriert sind, dass die Steuerung nicht mit einem aktiven Modbus SL-Netzwerk verbunden ist.

## **HINWEIS**

### **UNTERBRECHUNG DER KOMMUNIKATION ÜBER DIE SERIELLE LEITUNG**

Vergewissern Sie sich, dass die SL-Ports in Ihrer Anwendung vorschriftsmäßig für Modbus konfiguriert wurden, bevor Sie die Steuerung physisch an ein aktives Modbus Serial Line-Netzwerk anschließen.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

## Aktualisieren der Firmware über eine SD-Karte

Gehen Sie zur Aktualisierung der Firmware über eine SD-Karte vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Dekomprimieren Sie die ZIP-Datei im Stammverzeichnis der SD-Karte. <b>HINWEIS:</b> Der Ordner \sys\CMD\ auf der SD-Karte enthält die Download-Skriptdatei.
2	Trennen Sie die Steuerung von der Spannungsversorgung.
3	Setzen Sie die SD-Karte in die Steuerung ein.
4	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. <b>HINWEIS:</b> Die SD-LED (grün) blinkt während des Vorgangs.
5	Warten Sie bis zum Abschluss des Downloadvorgangs: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn die LED <b>SD</b> (grün) aufleuchtet und die LED <b>ERR</b> (rot) regelmäßig blinkt, wurde der Download erfolgreich abgeschlossen.</li> <li>• Wenn die LED <b>SD</b> (grün) erlischt und die LEDs <b>ERR</b> und <b>I/O</b> (rot) regelmäßig blinken, wurde ein Fehler erkannt.</li> </ul>
6	Nehmen Sie die SD-Karte aus der Steuerung heraus. <b>Ergebnis:</b> Die Steuerung startet automatisch mit der neuen Firmware, wenn der Download erfolgreich abgeschlossen wurde.

## Aktualisieren der Firmware über den Controller Assistant

Um die Firmware zu aktualisieren, müssen Sie den **Controller Assistant** öffnen. Klicken Sie auf **Tools > Externe Tools > Steuerungs-Assistent starten**.

Um für eine Steuerung eine vollständige Firmwareaktualisierung durchzuführen, ohne die Bootapplikation und Daten zu ersetzen, gehen Sie wie folgt vor:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie im Dialogfeld <b>Startseite</b> auf die Schaltfläche <b>Lesen von....</b> <b>Ergebnis:</b> Das Dialogfeld <b>Steuerungsauswahl</b> wird geöffnet.
2	Wählen Sie den gewünschten Verbindungstyp und die gewünschte Steuerung aus und klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Lesen</b> . <b>Ergebnis:</b> Das Image wird von der Steuerung an den Computer übertragen. Nach erfolgreichem Abschluss des Vorgangs werden Sie automatisch zum Dialogfeld <b>Startseite</b> weitergeleitet.
3	Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Neu / Bearbeiten...</b> und dann auf <b>Firmware aktualisieren...</b> <b>Ergebnis:</b> Das Dialogfeld zur Aktualisierung der Firmware wird geöffnet.
4	Führen Sie die einzelnen Schritte zur Aktualisierung der Firmware im aktuellen Image aus (Änderungen werden nur im Image auf Ihrem Computer wirksam). Im letzten Schritt können Sie entscheiden, ob Sie eine Backup-Kopie des von der Steuerung gelesenen Image erstellen möchten. <b>Ergebnis:</b> Nach der Aktualisierung der Firmware kehren Sie automatisch zum Dialogfeld <b>Startseite</b> zurück.
5	Klicken Sie im Dialogfeld <b>Startseite</b> auf die Schaltfläche <b>Schreiben auf....</b> <b>Ergebnis:</b> Das Dialogfeld <b>Steuerungsauswahl</b> wird geöffnet.
6	Wählen Sie den gewünschten Verbindungstyp und die gewünschte Steuerung aus und klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Schreiben</b> . <b>Ergebnis:</b> Das Dialogfeld <b>Schreiben der Verwaltung der Gerätebenutzerrechte</b> wird geöffnet.
7	Wählen Sie im Dialogfeld <b>Schreiben der Verwaltung der Gerätebenutzerrechte</b> eine Option aus, um die Verwaltung der Benutzerrechte auf der Steuerung zu handhaben: 7a: Option <b>Beibehalten der vorhandenen Benutzerrechteverwaltung auf der Steuerung</b> . 7b: Option <b>Überschreiben der vorhandenen Benutzerrechteverwaltung auf der Steuerung durch das aktuelle Image</b> . 7c: Option <b>Zurücksetzen der Benutzerrechteverwaltung auf der Steuerung auf die Standardeinstellungen (Werkseinstellungen)</b> .
8	Klicken Sie auf <b>OK</b> . <b>Ergebnis:</b> Das Image wird vom Computer an die Steuerung übertragen. Nach der Übertragung kehren Sie automatisch zum Dialogfeld <b>Startseite</b> (automatischer Neustart) zurück.

Weitere Informationen zur Firmwareaktualisierung und zum Erstellen eines neuen Flash-Datenträgers mit Firmware finden Sie unter Projekteinstellungen - Firmware-Update und Organisation des nicht-flüchtigen Speichers, Seite 25.

## Aktualisierung der Firmware für TM3-Erweiterungsmodule

### Herunterladen der Firmware in TM3-Erweiterungsmodule

Die Firmware kann aktualisiert werden in:

- TM3XHSC202 und TM3XHSC202G
- TM3D• und TM3XTYS4 mit Firmwareversion  $\geq 28$  (SV  $\geq 2.0$ ), außer TM3DM16R und TM3DM32R (die nicht aktualisierbar sind)
- TM3A• und TM3T• mit Firmwareversion  $\geq 26$  (SV  $\geq 1.4$ )

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

Firmwareaktualisierungen werden durchgeführt, wenn beim Einschalten mindestens eine Firmwaredatei im `/usr/TM3fwupdate/` Verzeichnis der Steuerung vorhanden ist.. Sie können die Datei(en) über die SD-Karte, eine FTP-Dateiübertragung oder über EcoStruxure Machine Expert in die Steuerung herunterladen.

Die Steuerung aktualisiert die Firmware der TM3-Erweiterungsmodule auf dem E/A-Bus, einschließlich derjenigen, auf die Folgendes zutrifft:

- Sie sind dezentral über ein TM3-Sender/Empfänger-Modul verbunden.
- Sie befinden sich in Konfigurationen, die aus einer Kombination von TM3- und TM2-Erweiterungsmodulen bestehen.



In der folgenden Tabelle wird beschrieben, wie Firmware von einer SD-Karte in ein oder mehrere TM3-Erweiterungsmodule heruntergeladen wird:

Schritt	Aktion
1	Setzen Sie eine leere SD-Karte in den PC ein.
2	Erstellen Sie den Ordnerpfad <code>/sys/Command</code> und eine Datei mit dem Namen <code>Script.cmd</code> .
3	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie für jede Firmwaredatei, die Sie in die Steuerung übertragen möchten, den folgenden Befehl ein:  <code>Download "usr/TM3fwupdate/&lt;filename&gt;"</code>
4	Erstellen Sie den Ordnerpfad <code>/usr/TM3fwupdate/</code> im Stammverzeichnis der SD-Karte und kopieren Sie die Firmwaredateien in den <code>TM3fwupdate</code> -Ordner.
5	Stellen Sie sicher, dass die Steuerung ausgeschaltet ist.
6	Entnehmen Sie die SD-Karte aus dem PC und setzen Sie sie in den Steckplatz für SD-Karten in der Steuerung ein.
7	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED <b>SD</b> grün leuchtet).  <b>Ergebnis:</b> Die Steuerung startet die Übertragung der Firmwaredatei(en) von der SD-Karte in <code>/usr/TM3fwupdate</code> in der Steuerung. Während dieses Vorgangs blinkt die LED <b>SD</b> an der Steuerung. Eine <code>SCRIPT.log</code> -Datei wird auf der SD-Karte erstellt und enthält das Ergebnis der Dateiübertragung. Wenn ein Fehler erkannt wird, blinken die LEDs <b>SD</b> und <b>ERR</b> und der erkannte Fehler wird in der <code>SCRIPT.log</code> -Datei protokolliert.
8	Trennen Sie die Steuerung von der Spannungsversorgung.
9	Nehmen Sie die SD-Karte aus der Steuerung heraus.
10	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an.  <b>Ergebnis:</b> Die Steuerung überträgt die Firmwaredatei(en) an die entsprechenden TM3-E/A-Module.  <b>HINWEIS:</b> Der TM3-Aktualisierungsvorgang verlängert den Bootvorgang um ca. 15 Sekunden.
11	Überprüfen Sie im Meldungslogger der Steuerung, ob die Firmware ordnungsgemäß aktualisiert wurde: <code>Your TM3 Module X successfully updated. X entspricht der Position des Moduls auf dem Bus.</code>  <b>HINWEIS:</b> Sie finden die Logger-Informationen auch in der Datei <code>PicLog.txt</code> im Verzeichnis <code>/usr/Syslog/</code> des Dateisystems der Steuerung.  <b>HINWEIS:</b> Wenn die Steuerung während der Aktualisierung einen Fehler erkennt, wird die Aktualisierung mit diesem Modul beendet.
12	Wenn ein dafür vorgesehenes Modul nicht ordnungsgemäß aktualisiert wurde oder wenn für alle vorgesehenen Modulen keine Meldungslogger-Meldungen vorhanden sind, finden Sie weitere Informationen unten unter <a href="#">Wiederherstellungsverfahren</a> , Seite 211.  Wenn alle Zielmodule erfolgreich aktualisiert wurden, löschen Sie die Firmwaredatei(en) aus dem Ordner <code>/usr/TM3fwupdate/</code> in der Steuerung.  Sie können die Dateien direkt mit EcoStruxure Machine Expert löschen oder indem Sie ein Skript erstellen und ausführen, das den folgenden Befehl enthält:  <code>Delete "usr/TM3fwupdate/*"</code>
13	Trennen Sie nach der/den Aktualisierung(en) die Steuerung (und das TM3XREC1-Empfängermodul, falls vorhanden) von der Spannungsversorgung.
14	Stellen Sie die Spannungsversorgung der Steuerung (und des TM3XREC1-Empfängermoduls, falls vorhanden) wieder her.  <b>Ergebnis:</b> Die Module werden aktualisiert.

## Wiederherstellungsverfahren

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.**

Wenn bei einem erneuten Versuch der Firmwareaktualisierung der Vorgang vorzeitig mit einem Fehler beendet wird, bedeutet dies, dass die Firmware eines der Module in Ihrer Konfiguration durch eine Kommunikationsunterbrechung oder einen Stromausfall beschädigt wurde und dass das Modul neu initialisiert werden muss.

**HINWEIS:** Sobald der Firmwareaktualisierungsvorgang einen Fehler im Zusammenhang mit der Firmware im Zielmodul erkannt hat, wird der Aktualisierungsvorgang beendet. Nachdem das beschädigte Modul im Anschluss an das Wiederherstellungsverfahren neu initialisiert wurde, bleiben alle Module, die auf das beschädigte Modul folgen, unverändert und ihre Firmware muss aktualisiert werden.

In der folgenden Tabelle wird beschrieben, wie die Firmware in TM3-Erweiterungsmodulen neu initialisiert werden muss:

Schritt	Aktion
1	Stellen Sie sicher, dass die richtige Firmware im Verzeichnis <code>/usr/TM3fwupdate/</code> der Steuerung vorhanden ist..
2	Trennen Sie die Steuerung von der Spannungsversorgung.
3	Demontieren Sie alle TM3-Erweiterungsmodule, die normal funktionieren, von der Steuerung, und zwar bis zum ersten wiederherzustellenden Modul. Anweisungen zur Demontage finden Sie in den Hardwarehandbüchern der Module.
4	Schalten Sie die Steuerung ein. <b>HINWEIS:</b> Der TM3-Aktualisierungsvorgang verlängert den Bootvorgang um ca. 15 Sekunden.
5	Überprüfen Sie im Meldungslogger der Steuerung, ob die Firmware ordnungsgemäß aktualisiert wurde: <code>Your TM3 Module X successfully updated.</code> X entspricht der Position des Moduls auf dem Bus.
6	Trennen Sie die Steuerung von der Spannungsversorgung.
7	Montieren Sie das konfigurierte TM3-Erweiterungsmodul wieder an der Steuerung. Anweisungen zur Montage finden Sie in den Hardwarehandbüchern der Module.
8	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. <b>Ergebnis:</b> Die Steuerung überträgt die Firmwaredatei(en) in die entsprechenden und noch zu aktualisierenden TM3-E/A-Module. <b>HINWEIS:</b> Der TM3-Aktualisierungsvorgang verlängert den Bootvorgang um ca. 15 Sekunden.
9	Überprüfen Sie im Meldungslogger der Steuerung, ob die Firmware ordnungsgemäß aktualisiert wurde: <code>Your TM3 Module X successfully updated.</code> X entspricht der Position des Moduls auf dem Bus. <b>HINWEIS:</b> Sie finden die Logger-Informationen auch in der Datei <code>Sys.log</code> im Verzeichnis <code>/usr/Log</code> des Dateisystems der Steuerung.
10	Löschen Sie die Firmwaredatei(en) aus <code>/usr/TM3fwupdate/</code> in der Steuerung.

# Kompatibilität

## Software- und Firmwarekompatibilität

### Kompatibilität und Migration von EcoStruxure Machine Expert

Software- und Firmwarekompatibilität werden im EcoStruxure Machine Expert - Kompatibilität und Migration Benutzerhandbuch (siehe das EcoStruxure Machine Expert Kompatibilität und Migration - Benutzerhandbuch) beschrieben.



---

# Anhang

## Inhalt dieses Abschnitts

Vorgehensweise zur Änderung der IP-Adresse der Steuerung .....	216
Funktionen zum Abrufen/Einrichten der Konfiguration der seriellen Leitung in einem Anwenderprogramm .....	219
SPS-Leistung.....	223

## Überblick

In diesem Anhang werden die Dokumente angeführt, die für das technische Verständnis des Modicon M241 Logic Controller-Programmierhandbuchs erforderlich sind.

# Vorgehensweise zur Änderung der IP-Adresse der Steuerung

## Inhalt dieses Kapitels

changeIPAddress: Ändern der IP-Adresse der Steuerung..... 216

## changeIPAddress: Ändern der IP-Adresse der Steuerung

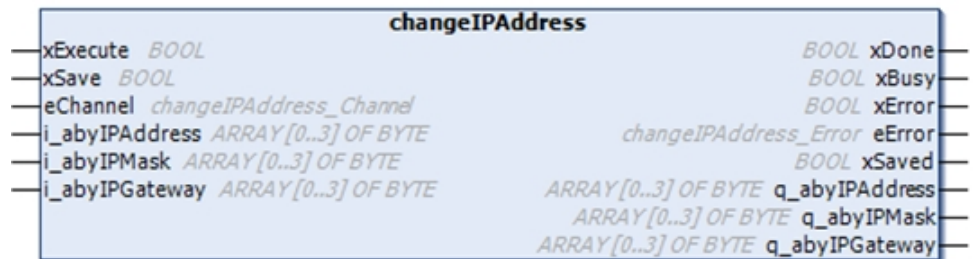
### Beschreibung des Funktionsbausteins

Der Funktionsbaustein `changeIPAddress` bietet die Möglichkeit, die IP-Adresse einer Steuerung, die Subnetzmaske und die Gateway-Adresse dynamisch zu ändern. Er kann darüber hinaus die IP-Adresse speichern, damit diese auch bei nachfolgenden Neustarts der Steuerung verwendet wird.

**HINWEIS:** Das Ändern der IP-Adresse ist nur möglich, wenn als IP-Modus **Feste IP-Adresse** festgelegt ist. Weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration der IP-Adresse, Seite 101.

**HINWEIS:** Weitere Informationen zum Funktionsbaustein finden Sie auf der Registerkarte **Dokumentation** des Editors des EcoStruxure Machine Expert-Bibliotheksverwalters. Informationen zur Verwendung dieses Editors finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Benutzerhandbuch zu Funktionen und Bibliotheken.

### Grafische Darstellung



## Parameterbeschreibung

Eingang	Typ	Kommentar
xExecute	BOOL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Steigende Flanke: Die Aktion startet.</li> <li>Fallende Flanke: Die Ausgänge werden zurückgesetzt. Wenn eine fallende Flanke eintritt, bevor der Funktionsbaustein seine Aktion abgeschlossen hat, funktionieren die Ausgänge auf normale Weise und werden nur zurückgesetzt, wenn die Aktion abgeschlossen ist oder ein Fehler auftritt. In diesem Fall sind die entsprechenden Ausgangswerte (xDone, xError, iError) an den Ausgängen für genau einen Zyklus vorhanden.</li> </ul>
xSave	BOOL	TRUE: Die Konfiguration wird für nachfolgende Neustarts der Steuerung gespeichert.
eChannel	changeIPAddress_Channel	Der Eingang eChannel ist der zu konfigurierende Ethernet-Port. Abhängig von der Anzahl der auf der Steuerung verfügbaren Ports in changeIPAddress_Channel (0 oder 1). Siehe changeIPAddress_Channel: Zu konfigurierender Ethernet-Port, Seite 217.
i_abyIPAddress	ARRAY[0..3] OF BYTE	Die neue IP-Adresse, die konfiguriert werden soll. Format: 0.0.0.0. <b>HINWEIS:</b> Wenn dieser Eingang auf 0.0.0.0 gesetzt wird, wird die Standard-IP-Adresse, Seite 103 der Steuerung konfiguriert.
i_abyIPMask	ARRAY[0..3] OF BYTE	Die neue Subnetzmaske. Format: 0.0.0.0.
i_abyIPGateway	ARRAY[0..3] OF BYTE	Die neue Gateway-IP-Adresse. Format: 0.0.0.0.

Ausgang	Typ	Kommentar
xDone	BOOL	TRUE: Wenn IP-Adressen oder wenn Standard-IP-Adressen erfolgreich konfiguriert wurden, weil der Eingang i_abyIPAddress auf 0.0.0.0 gesetzt ist.
xBusy	BOOL	Funktionsbaustein aktiv.
xError	BOOL	<ul style="list-style-type: none"> <li>TRUE: Fehler erkannt, der Funktionsbaustein bricht die Aktion ab.</li> <li>FALSE: Es wurde kein Fehler festgestellt.</li> </ul>
eError	changeIPAddress_Error	Fehlercode des identifizierten Fehlers, Seite 218.
xSaved	BOOL	Die Konfiguration wird für die nachfolgenden Neustarts der Steuerung gespeichert.
q_abyIPAddress	ARRAY[0..3] OF BYTE	Aktuelle IP-Adresse der Steuerung. Format: 0.0.0.0.
q_abyIPMask	ARRAY[0..3] OF BYTE	Aktuelle Subnetzmaske. Format: 0.0.0.0.
q_abyIPGateway	ARRAY[0..3] OF BYTE	Aktuelle Gateway-IP-Adresse. Format: 0.0.0.0.

## changeIPAddress\_Channel: Zu konfigurierender Ethernet-Port

Der Enumerationsdatentyp changeIPAddress\_Channel enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Beschreibung
CHANNEL_ETHERNET_NETWORK	0	M241, M251MESC, M258, LMC058, LMC078: <b>Ethernet-Port</b> M251MESE: <b>Ethernet_2-Port</b>
CHANNEL_DEVICE_NETWORK	1	M241: <b>TM4ES4-Ethernet-Port</b> M251MESE: <b>Ethernet_1-Port</b>

## changeIPAddress\_Error Fehlercodes

Der Enumerationsdatentyp `changeIPAddress_Error` enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Beschreibung
<code>ERR_NO_ERROR</code>	00 hex.	Kein Fehler erkannt.
<code>ERR_UNKNOWN</code>	01 hex.	Interner Fehler festgestellt
<code>ERR_INVALID_MODE</code>	02 hex.	Die IP-Adresse ist nicht als feste IP-Adresse konfiguriert.
<code>ERR_INVALID_IP</code>	03 hex.	Ungültige IP-Adresse.
<code>ERR_DUPLICATE_IP</code>	04 hex.	Die neue IP-Adresse wird bereits im Netzwerk verwendet.
<code>ERR_WRONG_CHANNEL</code>	05 hex.	Ungültiger Ethernet-Kommunikationsport.
<code>ERR_IP_BEING_SET</code>	06 hex.	IP-Adresse wird bereits geändert.
<code>ERR_SAVING</code>	07 hex.	IP-Adressen wurden aufgrund eines Fehlers nicht gespeichert oder weil kein nicht flüchtiger Speicher vorhanden.
<code>ERR_DHCP_SERVER</code>	08 hex.	Für diesem Ethernet-Kommunikationsport wird ein DHCP-Server konfiguriert.



# Funktionen zum Abrufen/Einrichten der Konfiguration der seriellen Leitung in einem Anwenderprogramm

## Inhalt dieses Kapitels

GetSerialConf: Abrufen der seriellen Leitungskonfiguration .....	219
SetSerialConf: Ändern der seriellen Leitungskonfiguration.....	220
SERIAL_CONF: Struktur des Datentyps für die serielle Leitungskonfiguration .....	222

## Überblick

In diesem Abschnitt werden die Funktionen zum Abrufen/Einrichten der Konfiguration der seriellen Leitung in einem Anwenderprogramm beschrieben.

Um diese Funktionen nutzen zu können, müssen Sie die **M2xx Communication-Bibliothek** hinzufügen.

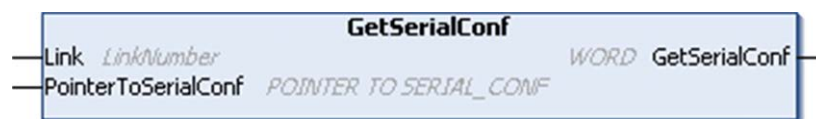
Weitere Informationen über das Hinzufügen einer Bibliothek finden Sie im **EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch**.

## GetSerialConf: Abrufen der seriellen Leitungskonfiguration

### Beschreibung der Funktion

GetSerialConf gibt die Konfigurationsparameter für einen bestimmten seriellen Leitungskommunikationsport zurück.

### Grafische Darstellung



### Parameterbeschreibung

Eingang	Typ	Kommentar
Link	LinkNumber (siehe EcoStruxure Machine Expert, Modbus- und ASCII-Lese-/Schreibfunktionen, PLCCommunication-Bibliothekshandbuch)	Link ist die Nummer des Kommunikationsports.
PointerToSerialConf	PointerToSerialConf, Seite 222	PointerToSerialConf ist die Adresse der Konfigurationsstruktur (Variable des Typs SERIAL_CONF), in der die Konfigurationsparameter gespeichert werden. Die Standardfunktion ADR muss zum Definieren des zugehörigen Zeigers verwendet werden. (Siehe nachstehendes Beispiel).

Ausgang	Typ	Kommentar
GetSerialConf	WORD	<p>Diese Funktion gibt Folgendes zurück:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Die Konfigurationsparameter werden zurückgegeben.</li> <li>• 255: Die Konfigurationsparameter werden aus folgenden Gründen nicht zurückgegeben: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Die Funktion war nicht erfolgreich.</li> <li>◦ Die Funktion wird gerade ausgeführt.</li> </ul> </li> </ul>

## Beispiel

Siehe das Beispiel `SetSerialConf`, Seite 221.

# SetSerialConf: Ändern der seriellen Leitungskonfiguration

## Beschreibung der Funktion

`SetSerialConf` wird verwendet, um die Konfiguration der seriellen Leitung zu ändern.

## Grafische Darstellung



**HINWEIS:** Das Ändern der Konfiguration der Ports für serielle Leitungen während der Programmausführung kann zu einer Unterbrechung der Kommunikation zwischen zwei miteinander verbundenen Geräten führen.

### ⚠️ WARNUNG

#### STEUERUNGS-AUSFALL AUFGRUND EINER KONFIGURATIONSÄNDERUNG

Validieren und testen Sie alle Parameter der Funktion `SetSerialConf` vor der Ausführung des Programms.

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

## Parameterbeschreibung

Eingang	Typ	Kommentar
Link	LinkNumber(siehe EcoStruxure Machine Expert, Modbus- und ASCII-Lese-/Schreibfunktionen, PLCCommunication-Bibliothekshandbuch)	LinkNumber ist die Nummer des Kommunikationsports.
PointerToSerialConf	PointerToSerial-Conf, Seite 222	PointerToSerialConf ist die Adresse der Konfigurationsstruktur (Variable des Typs SERIAL_CONF), in der die neuen Konfigurationsparameter gespeichert werden. Die Standardfunktion ADR muss zum Definieren des zugehörigen Zeigers verwendet werden. (siehe nachstehendes Beispiel). Wenn 0, stellen Sie die Standardkonfiguration der Anwendung auf die serielle Leitung ein.

Ausgang	Typ	Kommentar
SetSerialConf	WORD	Diese Funktion gibt Folgendes zurück: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Die neue Konfiguration wird festgelegt.</li> <li>• 255: Die neue Konfiguration wird aus folgenden Gründen zurückgewiesen: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Die Funktion wird gerade ausgeführt.</li> <li>◦ Die Eingangsparameter sind ungültig.</li> </ul> </li> </ul>

## Beispiel

```

VAR
    MySerialConf: SERIAL_CONF
    result: WORD;
END_VAR
(*Get current configuration of serial line 1*)
GetSerialConf(1, ADR(MySerialConf));
(*Change to modbus RTU slave address 9*)
MySerialConf.Protocol := 0; (*Modbus RTU/Machine
Expert protocol (in this case CodesysCompliant selects the
protocol)*)
MySerialConf.CodesysCompliant := 0; (*Modbus RTU*)
MySerialConf.address := 9; (*Set modbus address to
9*)
(*Reconfigure the serial line 1*)
result := SetSerialConf(1, ADR(MySerialConf));

```

# SERIAL\_CONF: Struktur des Datentyps für die serielle Leitungskonfiguration

## Strukturbeschreibung

Die Struktur von SERIAL\_CONF enthält Konfigurationsinformationen zum seriellen Leitungsanschluss. Er enthält die folgenden Variablen:

Variable	Typ	Beschreibung
Bauds	DWORD	Baudrate
InterframeDelay	WORD	Mindestzeit (in ms) zwischen 2 Frames in Modbus (RTU, ASCII)
FrameReceivedTimeout	WORD	Im ASCII-Protokoll kann das System anhand von FrameReceivedTimeout das Ende eines Frames beim Empfang ermitteln, nachdem eine Stille von einer bestimmten Anzahl von ms eingehalten wurde. Bei einem Wert von 0 wird dieser Parameter nicht verwendet.
FrameLengthReceived	WORD	Im ASCII-Protokoll kann das System anhand von FrameLengthReceived das Ende eines Frames beim Empfang ermitteln, wenn die Steuerung die festgelegte Anzahl von Zeichen empfangen hat. Bei einem Wert von 0 wird dieser Parameter nicht verwendet.
Protocol	BYTE	0: Modbus RTU oder Machine Expert (siehe CodesysCompliant)
		1: Modbus ASCII
		2: ASCII
Address	BYTE	Modbus-Adresse 0 bis 255 (0 für Master)
Parity	BYTE	0: Keine
		1: Ungerade
		2: Gerade
Rs485	BYTE	0: RS232
		1: RS485
ModPol (Polarisierungswiderstand)	BYTE	0: Nein
		1: Ja
DataFormat	BYTE	7 Bits oder 8 Bits
StopBit	BYTE	1: 1 Stoppbit
		2: 2 Stoppbits
CharFrameStart	BYTE	Im ASCII-Protokoll bedeutet 0, dass im Frame kein Startzeichen vorhanden ist. Andernfalls dient das entsprechende ASCII-Zeichen dazu, den Beginn eines Frames im Empfangsmodus zu erkennen. Im Sendemodus wird dieses Zeichen zu Beginn des Benutzer-Frames hinzugefügt.
CharFrameEnd1	BYTE	Im ASCII-Protokoll bedeutet 0, dass im Frame kein Endzeichen vorhanden ist. Andernfalls dient das entsprechende ASCII-Zeichen dazu, das Ende eines Frames im Empfangsmodus zu erkennen. Im Sendemodus wird das Zeichen am Ende des Benutzer-Frames hinzugefügt.
CharFrameEnd2	BYTE	Im ASCII-Protokoll bedeutet 0, dass im Frame kein zweites Endzeichen vorhanden ist. Andernfalls dient das entsprechende ASCII-Zeichen (zusammen mit CharFrameEnd1) dazu, das Ende eines Frames im Empfangsmodus zu erkennen. Im Sendemodus wird das Zeichen am Ende des Benutzer-Frames hinzugefügt.
CodesysCompliant	BYTE	0: Modbus RTU
		1: Machine Expert (wenn Protocol = 0)
CodesysNetType	BYTE	Nicht verwendet

# SPS-Leistung

## Inhalt dieses Kapitels

Verarbeitungsleistung ..... 223

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Verarbeitungsleistung des Modicon M241 Logic Controller.

## Verarbeitungsleistung

### Einführung

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Verarbeitungsleistung des M241.

### Logik-Verarbeitung

Diese Tabelle zeigt die Logik-Verarbeitungsleistung für verschiedene logische Anweisungen:

Anweisungen vom Typ AWL (IL)	Dauer für 1.000 Anweisungen
Addition/Subtraktion/Multiplikation von INT	42 µs
Addition/Subtraktion/Multiplikation von DINT	41 µs
Addition/Subtraktion/Multiplikation von REAL	336 µs
Division von REAL	678 µs
Operation mit BOOLEAN, z. B. Status:= Status und Wert	75 µs
LD INT + ST INT	64 µs
LD DINT + ST DINT	49 µs
LD REAL + ST REAL	50 µs

## Kommunikations- und Systemverarbeitungszeit

Die Kommunikationsverarbeitungszeit fällt je nach Anzahl der gesendeten/ empfangenen Anforderungen unterschiedlich aus.

### Antwortzeit bei Ereignissen

Die in der nachstehenden Tabelle gezeigte Antwortzeit entspricht der Zeit zwischen der steigenden Flanke eines Signals an einem Eingang, durch die eine externe Ereignistask ausgelöst wird, und der Flanke des durch diese Task gesetzten Ausgangs. Die Ereignistask verarbeitet zudem 100 AWL-Anweisungen, bevor der Ausgang gesetzt wird:

Minimum	Typisch	Maximum
120 µs	200 µs	500 µs



## A

### Abfrage:

Funktion, die folgende Vorgänge umfasst:

- Lesen der Eingänge und Ablage der gelesenen Werte im Speicher
- Ausführung des Anwendungsprogramms Anweisung für Anweisung und Ablage der Ergebnisse im Speicher
- Verwendung der Ergebnisse zur Aktualisierung der Ausgänge

### Abtastrate:

In OPC UA die Frequenz, mit der der OPC-UA-Server Datenelemente aus den verbundenen Geräten ausliest.

### 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).

### Anwendung:

Programm mit Konfigurationsdaten, Symbolen und Dokumentation.

### Anwendungsquelle:

Alle für den Menschen auswertbaren Steuerungsanweisungen, Konfigurationsdaten, HMI-Anweisungen, Symbole und andere Programmdokumente. Die Anwendungsquelledatei wird auf dem PC gespeichert und kann in die meisten speicherprogrammierbaren Steuerungen geladen werden. Sie ermöglicht die Generierung des exe-Programms, das in der Steuerung ausgeführt wird.

### ARP:

(*Address Resolution Protocol: Adressauflösungsprotokoll*) IP-Protokoll der Netzwerkschicht für Ethernet, das eine IP-Adresse einer MAC-Adresse (Hardwareadresse) zuordnet.

### ASIC:

(*Application Specific Integrated Circuit*) Speziell für eine Anwendung entwickelter Silikonprozessor (Chip).

## B

### BCD:

(*Binary Coded Decimal: Binärcodiertes Dezimalformat*) Format, das die Dezimalzahlen 0 bis 9 anhand von 4 Bits darstellt (ein Nibble oder Nybble, auch Halbbyte). In diesem Format werden jedoch nicht alle Kombinationsmöglichkeiten der 4 zum Codieren der Dezimalzahl verwendeten Bits genutzt.

Beispiel: Die Zahl 2.450 wird folgendermaßen codiert: 0010 0100 0101 0000.

---

### **Benachrichtigungen:**

In OPC UA vom OPC-UA-Server gesendete Nachrichten, um die Clients darüber zu informieren, dass neue Datenelemente verfügbar sind.

### **BOOL:**

(*Boolesch*) Basis-Datentyp in der Datenverarbeitung. Eine Variable des Typs `BOOL` besitzt einen der folgenden Werte: 0 (`FALSE`) oder 1 (`TRUE`). Ein aus einem Wort extrahiertes Bit ist vom Typ `BOOL`. Beispiel: `%MW10.4` ist das fünfte Bit des Speicherworts 10.

### **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.

### **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 dezentralen 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.

### **Byte:**

In einem 8-Bit-Format codierter Typ. Gültiger Wertebereich: 00 hex bis FF hex.

## **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.

### **CRC:**

(*Cyclical Redundancy Check: Zyklische Redundanzprüfung*) Methode zur Bestimmung der Gültigkeit einer Kommunikationsübertragung. Die Übertragung enthält ein Bitfeld, das einer Prüfsumme entspricht. Mithilfe der Nachricht wird die Prüfsumme vom Sender in Übereinstimmung mit dem Inhalt der Nachricht berechnet. Die Empfängerknoten berechnen das Feld dann auf dieselbe Weise neu. Jede Abweichung zwischen den Werten der zwei CRC-Felder verweist darauf, dass die übertragene und die empfangene Nachricht unterschiedlich sind.



---

## D

### Datenprotokoll:

Die Steuerung zeichnet alle Ereignisse in Verbindung mit der Benutzeranwendung in einem *Datenprotokoll* auf.

### 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.)

### DINT:

(*Double Integer Type: Doppelte Ganzzahl*) Im 32-Bit-Format codierter Typ.

### DNS:

(*Domain Name System*) Namensgebungssystem für Computer und Geräte, die mit einem LAN oder mit dem Internet verbunden sind.

### DTM:

(*device type manager*) In 2 Kategorien untergliedert:

- Geräte-DTMs (Device DTMs) werden mit den Komponenten in einer Feldgerätekonfiguration verbunden.
- Kommunikations-DTMs (CommDTMs) werden mit den Softwarekomponenten der Kommunikation verbunden.

Ein DTM stellt eine einheitliche Struktur für den Zugriff auf die Geräteparameter und die Konfiguration, den Betrieb und die Diagnose der Geräte bereit. Bei DTMs kann es sich um einfache grafische Benutzeroberflächen zur Einstellung der Geräteparameter bis hin zu hoch entwickelten Anwendungen handeln, die komplexe Echtzeitberechnungen zu Diagnose- und Wartungszwecken durchführen können.

### DWORD:

(*Double Word: Doppelwort*) Im 32-Bit-Format codierter Typ.

## E

### E/A:

(*Eingang/Ausgang*)

### EDS:

(*Electronic Data Sheet: Elektronisches Datenblatt*) Datei für die Beschreibung eines Feldbusgeräts, das beispielsweise die Eigenschaften des Geräts wie Parameter und Einstellungen enthält.

### Erweiterungsbus:

Elektronischer Kommunikationsbus zwischen E/A-Erweiterungsmodulen und einer Steuerung oder einem Buskoppler.

### Ethernet:

Technologie der physikalischen und der Datenverbindungsschicht für LANs, auch als IEEE 802.3 bekannt.

---

## 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.

### Firmware:

Umfasst das BIOS, Datenparameter und Programmieranweisungen, aus denen das Betriebssystem einer Steuerung besteht. Die Firmware wird in einem nicht-flüchtigen Speicher in der Steuerung abgelegt.

### freewheeling:

Wenn sich eine Steuerung im freilaufenden Abfragemodus befindet, startet eine neue Task, sobald die vorhergehende Abfrage abgeschlossen ist. Unterscheidet sich vom *periodischen Abfragemodus*.

### FreqGen:

(*Frequency Generator: Frequenzgenerator*) Funktion, die ein Rechtecksignal mit programmierbarer Frequenz erzeugt.

### FTP:

(*File Transfer Protocol: Dateiübertragungsprotokoll*) Standard-Netzwerkprotokoll auf der Grundlage einer Client/Server-Architektur für den Austausch und die Bearbeitung von Dateien über TCP/IP-basierte Netzwerke ungeachtet deren Größe.

## G

### Geber:

Gerät zur Längen- oder Winkelmessung (lineare oder Drehgeber).

### Gerät (Ausrüstung):

Teil einer Maschine, einschließlich Unterbaugruppen wie Fördereinheiten, Drehtische usw.

### Gerätenetzwerk:

Netzwerk mit Geräten, die mit einem bestimmten Kommunikationsport eines Logic Controllers verbunden sind. Diese Steuerung wird von den Geräten als Master anerkannt.

---

## **GRAF CET:**

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**

### **ICMP:**

*(Internet Control Message Protocol)* Signalisiert Fehler und stellt Informationen zur Datagramm-Verarbeitung bereit.

### **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).

### **INT:**

*(Integer: Ganzzahl)* Über 16 Bits codierte Ganzzahl.

### **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.

## **K**

### **KeepAlive:**

Vom OPC-UA-Server gesendete Nachrichten, um ein Abonnement aufrecht (aktiv) zu erhalten. Das ist notwendig, wenn keines der überwachten Datenelemente seit der letzten Veröffentlichung aktualisiert wurde.

---

**Klemmenleiste:**

Komponente, die in einem Elektronikmodul montiert wird und die elektrische Verbindung zwischen der Steuerung und den Feldgeräten herstellt.

**Knoten:**

Adressierbares Gerät in einem Kommunikationsnetzwerk (Netzwerkteilnehmer).

**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****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).

**LED:**

(*Light Emitting Diode*) Anzeige, die bei niedriger Stromlast aufleuchtet.

**LINT:**

(*Long Integer: Lange Ganzzahl*) In einem 64-Bit-Format codierte Ganzzahl (4 x INT oder 2 x DINT).

**LRC:**

(*Longitudinal Redundancy Checking*) Methode zur Fehlererkennung für die Bestimmung der Richtigkeit übertragener und gespeicherter Daten.

**LREAL:**

(*Long Real: Lange Realzahl*) In einem 64-Bit-Format codierte Gleitkommazahl.

**LWORD:**

(*Long Word: Langes Wort*) In einem 64-Bit-Format codierter Datentyp.

**M****MAC-Adresse:**

(*Media Access Control*) Eindeutige 48-Bit-Zahl, die einer bestimmten Hardwarekomponente zugeordnet ist. Die MAC-Adresse wird bei der Fertigung in jede Netzwerkkarte bzw. jedes Gerät programmiert.

**MAST:**

Prozessortask, die über die zugehörige Programmiersoftware ausgeführt wird. Die MAST-Task besteht aus zwei Sections:

- **IN:** Vor der Ausführung der MAST-Task werden die Eingänge in die IN-Section kopiert.
- **OUT:** Nach der Ausführung der MAST-Task werden die Ausgänge in die OUT-Section kopiert.

**HINWEIS:**

---

**MDT:**

(*Master Data Telegram*, Masterdatentelegramm) Auf dem Sercos-Bus wird ein MDT-Telegramm vom Master gesendet, und zwar je einmal pro Übertragungszyklus, um Daten (Befehlswerte) an die Servoantriebe (Slaves) zu senden.

**MIB:**

(*Management Information Base*) Objektdatenbank, die von einem Netzwerkverwaltungssystem wie SNMP überwacht wird. SNMP überwacht Geräte, die über ihre MIBs definiert werden. Schneider Electric hat eine private MIB, grupeschneider (3833).

**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.

**ms:**

*Millisekunden*

**%MW:**

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %MW einem Speicherwortregister (z. B. einem Sprachobjekt des Typs Speicherwort).

**N****Netzwerk:**

Ein Netzwerk umfasst miteinander verbundene Geräte, die einen gemeinsamen Datenpfad und dasselbe Protokoll zur Kommunikation verwenden.

**NMT:**

(*Network Management: Netzwerkmanagement*) CANopen-Protokolle, die Dienste für die Netzwerkinitialisierung, die Fehlerüberwachung sowie die Überwachung des Gerätestatus bereitstellen.

**NVM:**

(*Non-Volatile Memory*) Ein nicht-flüchtiger Speicher, der überschrieben werden kann. Er wird in einem speziellen EEPROM abgelegt, der gelöscht und neu programmiert werden kann.

**O****Offener Regelkreis:**

Ein offener Regelkreis bezieht sich auf ein Bewegungssteuerungssystem ohne externe Sensoren zur Bereitstellung von Signalen für die Positions- oder Geschwindigkeitskorrektur.

Siehe auch: *Geschlossener Regelkreis*.

**OS:**

(*Operating System: Betriebssystem*) Gruppe von Softwareprogrammen, die die Hardwareressourcen eines Computers verwalten und für die Computerprogramme gemeinsam nutzbare Dienste bereitstellen.

---

## P

### PCI:

(*Peripheral Component Interconnect*) Industriestandard-Bus für die Anbindung von Peripheriegeräten.

### PDO:

(*Process Data Object: Prozessdatenobjekt*) Wird in CAN-basierenden Netzwerken als nicht bestätigte Broadcast-Meldung übertragen oder von einem Erzeugergerät (Producer) an ein Verbrauchergerät (Consumer) gesendet. Das Sende-PDO vom Producer-Gerät hat eine spezifische Kennung, die dem Empfangs-PDO der Consumer-Geräte entspricht.

### PE:

(*Protective Earth: Schutz Erde*) 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).

### 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.

### Programm:

Komponente einer Anwendung, die aus kompiliertem Quellcode besteht und im Speicher einer programmierbaren Steuerung installiert werden kann.

### 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.

### publishing interval:

In OPC UA die Frequenz, mit der der OPC-UA-Server Benachrichtigungen an die Clients sendet, um diese darüber zu informieren, dass Datenaktualisierungen verfügbar sind.

### 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

### REAL:

Datentyp, der als in einem 32-Bit-Format codierte Gleitkommazahl definiert wird.

### RJ45:

Standardtyp eines 8-poligen Anschlusssteckers für Netzkabel, definiert für Ethernet.

---

**RPDO:**

(*Receive Process Data Object*) - Empfangs-Prozessdatenobjekt) Wird als nicht bestätigte Broadcast-Meldung übertragen oder von einem Erzeugergerät (Producer) an ein Verbrauchergerät (Consumer) in einem CAN-basierten Netzwerk gesendet. CAN Das Sende-PDO vom Producer-Gerät hat eine spezifische Kennung, die dem Empfangs-PDO der Consumer-Geräte entspricht.

**RPI:**

(*Requested Packet Interval*) Der Zeitraum zwischen den vom Scanner angeforderten zyklischen Datenaustauschvorgängen. EtherNet/IP-Geräte veröffentlichen Daten mit der Rate, die durch das RPI vorgegeben wird, das ihnen vom Scanner zugewiesen wurde, und sie empfangen Nachrichtenrequests vom Scanner bei jedem RPI.

**RSTP:**

(*Rapid Spanning Tree Protocol*) Hochgeschwindigkeitsnetzwerkprotokoll, das eine schleifenfreie logische Topologie für Ethernet-Netzwerke einrichtet.

**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.

**RTP:**

(*Real-Time Process*) Der Echtzeitprozess ist die wichtigste Systemtask. Er ist für die Ausführung sämtlicher Echtzeittasks zum jeweils richtigen Zeitpunkt verantwortlich. Die Echtzeitverarbeitung wird über den Sercos-Echtzeit-Buszyklus ausgelöst.

**RUN:**

Befehl, der die Steuerung zur Abfrage des Anwendungsprogramms, zum Lesen der physischen Eingänge und zum Schreiben der physischen Ausgänge in Übereinstimmung mit der Auflösung der Programmlogik auffordert.

**S****SDO:**

(*Service Data Object: Dienstdatenobjekt*) Meldung, die vom Feldbus-Master verwendet wird, um (lesend/schreibend) auf die Objektverzeichnisse von Netzwerkknoten in CAN-basierten Netzwerken zuzugreifen. Zu SDO-Typen gehören Service SDOs (SSDOs) und Client SDOs (CSDOs).

**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.)

**SINT:**

(*Signed Integer: Ganzzahl mit Vorzeichen*) 15-Bit-Wert plus Vorzeichen.

**SNMP:**

(*Simple Network Management Protocol*) Protokoll für die dezentrale Steuerung eines Netzwerks durch Abfrage des Status der Geräte und Anzeige von Informationen zur Datenübertragung. Sie können dieses Protokoll auch zur dezentralen Verwaltung von Software und Datenbanken heranziehen. Das Protokoll unterstützt darüber hinaus aktive Verwaltungstasks, wie z. B. die Änderung und Anwendung einer neuen Konfiguration.

---

**Steuerungsnetzwerk:**

Ein Netzwerk mit Logic Controllern, SCADA-Systemen, PCs, HMI, Switches usw.

Es werden zwei Arten von Topologien unterstützt:

- Flach: Alle Module und Geräte in diesem Netzwerk gehören demselben Teilnetz an.
- 2-stufig: Das Netzwerk ist in ein Betriebsnetzwerk und ein Steuerungsnetzwerk unterteilt.

Diese beiden Netzwerke sind zwar physisch voneinander unabhängig, in der Regel jedoch über ein Routing-Gerät miteinander verbunden.

**Steuerung:**

Ermöglicht die Automatisierung industrieller Prozesse (auch als speicherprogrammierbare Steuerung oder SPS bezeichnet).

**STOP:**

Befehl, der bewirkt, dass die Steuerung die Ausführung eines Anwendungsprogramms stoppt.

**STRING:**

Variable, die einer aus ASCII-Zeichen aufgebauten Zeichenkette entspricht.

**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.

**Symbol:**

Zeichenkette mit maximal 32 alphanumerischen Zeichen, von denen das erste Zeichen ein Buchstabe ist. Mit Symbolen können Sie ein Steuerungsobjekt personalisieren, um die Pflfegbarkeit der Anwendung zu erhöhen.

**Systemvariable:**

Variable, die Steuerungsdaten und Diagnoseinformationen bereitstellt und das Senden von Befehlen an die Steuerung ermöglicht.

**T****Task:**

Gruppe von Sections und Unterprogrammen, die zyklisch oder periodisch (MAST-Task) bzw. periodisch (FAST-Task) ausgeführt werden.

Eine Task besitzt eine bestimmte Prioritätsstufe und ist den Eingängen und Ausgängen der Steuerung zugeordnet. Diese E/A werden in Abhängigkeit von der Task aktualisiert.

Eine Steuerung kann über mehrere Tasks verfügen.

**HINWEIS:****TCP:**

(*Transmission Control Protocol*) Verbindungsbasiertes Protokoll der Transportschicht, das die zuverlässige, simultane und bidirektionale Übertragung von Daten unterstützt. TCP ist Teil der TCP/IP-Protokollreihe.

**TPDO:**

(*Transmit Process Data Object: Sende-Prozessdatenobjekt*) Wird in CAN-basierenden Netzwerken als nicht bestätigte Broadcast-Meldung übertragen oder von einem Erzeugergerät (Producer) an ein Verbrauchergerät (Consumer) gesendet. Das Sende-PDO vom Producer-Gerät hat eine spezifische Kennung, die dem Empfangs-PDO der Consumer-Geräte entspricht.



---

## U

### Überwachte Elemente:

In OPC UA vom OPC-UA-Server verfügbar gemachte und von den Clients abonnierte Datenelemente.

### UDINT:

(*Unsigned Double Integer: Doppelte Ganzzahl ohne Vorzeichen*) Codiert über 32 Bit.

### UDP:

(*User Datagram Protocol*) Protokoll für den verbindungslosen Modus (nach IETF RFC 768), bei dem Nachrichten in einem Datagramm (Datentelegramm) an einen Zielcomputer in einem IP-Netzwerk gesendet werden. Das UDP-Protokoll ist normalerweise mit dem Internet Protocol (IP) gebündelt. UDP/IP-Nachrichten erwarten keine Antwort und sind deshalb ideal für Anwendungen, in denen verlorene Pakete keine Neuübertragung erfordern (z.B. Streaming-Video und Netzwerke, die Echtzeitverhalten verlangen).

### UINT:

(*Unsigned Integer: Ganzzahl ohne Vorzeichen*) Codiert über 16 Bit.

## V

### Variable:

Speichereinheit, die von einem Programm adressiert und geändert werden kann.

## W

### Watchdog:

Ein Watchdog ist ein spezieller Zeitgeber (Timer), der gewährleistet, dass Programme nicht die ihnen zugewiesene Abfragezeit überschreiten. Der Watchdog-Timer wird in der Regel auf einen Wert gesetzt, der größer ist als die Abfragezeit, und am Ende jedes Abfragezyklus auf 0 zurückgesetzt. Wenn der Watchdog-Timer den voreingestellten Wert (Preset-Wert) erreicht, beispielsweise weil das Programm in einer Endlosschleife gefangen ist, wird ein Fehler signalisiert und das Programm angehalten.

### WORD:

In einem 16-Bit-Format codierter Typ.

## Z

### Zyklische Tasks:

Die zyklische Abfragezeit hat eine vom Benutzer vorgegebene feste Dauer (Intervall). Wenn die aktuelle Abfragezeit kürzer ist als die zyklische Abfragezeit, dann wartet die Steuerung, bis die zyklische Abfragezeit abgelaufen ist, bevor ein neuer Zyklus startet.

# Index

<b>A</b>		
Abtaste (OPC UA) .....	182, 185	
Aktivieren oder Deaktivieren eines Kommunikationskanals		
ControlChannel.....	173	
Aktualisieren der Firmware der TM3-Erweiterungsmodule .....	209	
Allgemeine Informationen zur E/A-Konfiguration		
Allgemeine Verfahren .....	91	
Analoge TM3-E/A-Module		
Herunterladen der Firmware in.....	209	
ASCII-Manager .....	164	
Ausführen von Befehlen.....	50	
Ausgangsverhalten .....	48–49	
<b>B</b>		
Beispiel für ExecuteScript .....	143	
Bibliotheken .....	20	
FtpRemoteFileHandling.....	119	
<b>C</b>		
changIPAddress .....	216	
Ändern der IP-Adresse der Steuerung .....	216	
changeModbusPort		
Befehlssyntax .....	143	
Beispiel für ein Skript.....	143	
ControlChannel .....	173	
Aktivieren oder Deaktivieren eines Kommunikationskanals.....	173	
<b>D</b>		
Dateiübertragung per SD-Karte .....	200	
DHCP-Server.....	156	
Download einer Anwendung.....	58	
<b>E</b>		
E/A-Buskonfiguration .....	95	
EDS-Datei, Generieren .....	121	
Ethernet		
FTP-Server .....	117	
Funktionsbaustein changIPAddress.....	216	
Modbus TCP-Client/Server .....	105	
Modbus TCP-Slave-Gerät .....	139	
Services .....	99	
SNMP .....	119	
Webserver.....	106	
EtherNet		
EtherNet/IP-Gerät .....	120	
EtherNet/IP-Adapter .....	120	
Externes Ereignis .....	34	
<b>F</b>		
Firewall		
Konfiguration .....	146	
Skriptbefehle .....	148	
Standardskriptdatei .....	146	
Firmware		
Herunterladen in TM3-Erweiterungsmodule .....	209	
Forcierung der Ausgänge.....	49	
FTP-Bibliothek zur dezentralen Dateiverwaltung (FtpRemoteFileHandling-Bibliothek).....	119	
FTP-Client .....	119	
FTP-Server		
Ethernet .....	117	
Funktionen		
Wichtige Merkmale .....	13	
<b>G</b>		
GetSerialConf		
Abrufen der Konfiguration der seriellen Leitung ..	219	
<b>H</b>		
Hardwarespezifische Initialisierungswerte .....	48	
<b>I</b>		
Industrial Ethernet		
Überblick .....	152	
IP-Adresse		
changIPAddress.....	216	
<b>J</b>		
J1939		
Erstellen von Steuergeräten für .....	179	
Schnittstellenkonfiguration.....	178	
<b>K</b>		
KeepAlive (OPC UA) .....	182	
KeepAlive-Intervall (OPC UA).....	185	
Konfiguration integrierter Funktionen		
Integrierte HSC-Konfiguration .....	85	
Konfiguration integrierter E/A .....	78	
Konfiguration integrierter Impulsgeneratoren.....	87	
<b>M</b>		
M2••-Kommunikation		
GetSerialConf .....	219	
SetSerialConf .....	220	
Modbus		
Protokolle .....	105	
Modbus TCP-Client/Server		
Ethernet .....	105	
Modbus TCP-Port, Ändern .....	143	
Modbus-E/A-Scanner .....	166	
Modbus-Manager .....	160	
<b>N</b>		
Neustart .....	55	
<b>O</b>		
OPC UA-Server		
Abtaste.....	185	
Auswählen von Symbolen.....	189	
KeepAlive-Intervall .....	185	
Konfiguration .....	183	

Symbolkonfiguration .....	187	<b>T</b>	
Überblick .....	182	Task	
Veröffentlichungsintervall .....	185	Ereignistask .....	34
<b>P</b>		Externe Ereignistask .....	34
Post-Konfiguration .....	192	Freilaufende Task .....	33
Baudrate .....	192	Typen .....	32
Beispiel .....	195	Watchdogs .....	35
Dateiverwaltung .....	193	Zyklische Task .....	32
Datenbits .....	192	<b>U</b>	
FTP .....	192	Überwachte Elemente (OPC UA) .....	182
Gateway-Adresse .....	192	<b>V</b>	
Gerätename .....	192	Veröffentlichungsintervall (OPC UA) .....	182, 185
IP-Adresse .....	192	<b>W</b>	
IP-Konfigurationsmodus .....	192	Webserver	
IP-Mastername .....	192	Ethernet .....	106
Parität .....	192	<b>Z</b>	
Stationsadresse .....	192	Zustandsdiagramm .....	39
Stopbit .....	192	Zyklischer Datenaustausch, Generieren einer	
Subnetzmaske .....	192	EDS-Datei für .....	121
Übersicht .....	192		
Übertragungsrate .....	192		
Programmiersprachen			
IL, LD, Grafcet .....	13		
Protokolle .....	99		
IP .....	101		
Modbus .....	105		
SNMP .....	119		
<b>R</b>			
Remanente Variablen .....	59		
Reset kalt .....	52		
Reset Ursprung .....	53		
Reset Ursprung Gerät .....	53		
Reset warm .....	51		
<b>S</b>			
Schneller Geräte austausch .....	157		
SD-Karte			
Befehle .....	200		
SERIAL_CONF .....	222		
Serielle Leitung			
ASCII-Manager .....	164		
GetSerialConf .....	219		
Modbus-Manager .....	160		
SetSerialConf .....	220		
SetSerialConf .....	220		
Konfiguration der seriellen Leitung einstellen .....	220		
Skriptbefehle			
Firewall .....	148		
Skriptdatei			
Syntaxregeln .....	200		
SNMP			
Ethernet .....	119		
Protokolle .....	119		
Softwarespezifische Initialisierungswerte .....	48		
Speicherorganisation .....	22		
Steuergerät, für J1939 erstellen .....	179		
Steuerungskonfiguration			
Dienste .....	65		
Kommunikationseinstellungen .....	63		
SPS-Einstellungen .....	64		
Stop-Befehl .....	50		
Symbole (OPC UA) .....	187		

Schneider Electric  
35 rue Joseph Monier  
92500 Reuil Malmaison  
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

[www.se.com](http://www.se.com)

Da Normen, Spezifikationen und Bauweisen sich von Zeit zu Zeit ändern, ist es unerlässlich, dass Sie die in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen von uns bestätigen.

© 2023 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

EIO0000003061.07

# Modicon M241

## Logic Controller

### Systemfunktionen und -variablen

#### PLCSystem - Bibliothekshandbuch

EIO0000003067.05

12/2023



# 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.**

© 2023 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten

# Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise .....	7
Über das Handbuch .....	8
M241-Systemvariablen .....	11
Systemvariablen: Definition und Verwendung .....	11
Grundlegendes zu Systemvariablen .....	11
Verwenden von Systemvariablen .....	12
<i>PLC_R</i> - und <i>PLC_W</i> -Strukturen .....	13
<i>PLC_R</i> : Schreibgeschützte Systemvariablen der Steuerung .....	14
<i>PLC_W</i> : Systemvariablen der Steuerung mit Lese-/ Schreibzugriff .....	17
<i>SERIAL_R</i> - und <i>SERIAL_W</i> -Strukturen .....	17
<i>SERIAL_R</i> [0...1]: Schreibgeschützte Systemvariablen der seriellen Leitung .....	17
<i>SERIAL_W</i> [0...1]: Systemvariablen der seriellen Leitung mit Lese-/Schreibzugriff .....	18
<i>ETH_R</i> - und <i>ETH_W</i> -Strukturen .....	19
<i>ETH_R</i> : Schreibgeschützte Systemvariablen des Ethernet- Ports .....	19
<i>ETH_W</i> : Systemvariablen des Ethernet-Ports mit Lese-/ Schreibzugriff .....	22
<i>TM3_MODULE_R</i> -Struktur .....	22
<i>TM3_MODULE_R</i> [0...13]: Schreibgeschützte Systemvariablen der TM3-Module .....	22
<i>TM3_BUS_W</i> -Struktur .....	23
<i>TM3_BUS_W</i> : Systemvariablen des TM3-Busses .....	23
<i>PROFIBUS_R</i> -Struktur .....	23
<i>PROFIBUS_R</i> : Schreibgeschützte PROFIBUS- Systemvariablen .....	23
<i>CART_R</i> -Struktur .....	24
<i>CART_R_STRUCT</i> : Schreibgeschützte Steckmodul- Systemvariablen .....	24
M241-Systemfunktionen .....	25
M241-Funktionen für den Lesezugriff .....	25
<i>GetImmediateFastInput</i> : Lesen der Eingänge integrierter Experten-E/A .....	25
<i>GetRtc</i> : Echtzeituhr abrufen .....	26
<i>HasForcedIo</i> : Angabe, ob ein Eingang oder Ausgang forciert ist .....	26
<i>IsFirstMastColdCycle</i> : Angabe, ob es sich bei diesem Zyklus um den ersten MAST-Kaltstartzyklus handelt .....	27
<i>IsFirstMastCycle</i> : Gibt an, ob es sich bei diesem Zyklus um den ersten MAST-Zyklus handelt .....	28
<i>IsFirstMastWarmCycle</i> : Gibt an, ob es sich bei diesem Zyklus um den ersten MAST-Warmstartzyklus handelt .....	29
M241-Funktionen für den Schreibzugriff .....	30
<i>InhibitBatLed</i> : Batterie-LED aktivieren oder deaktivieren .....	30
<i>PhysicalWriteFastOutputs</i> : Schreiben der schnellen Ausgänge integrierter Experten-E/A .....	31

<i>SetRTCDrift</i> : Kompensationswert für Echtzeituhr (RTC)	
setzen .....	32
M241 - Benutzerfunktionen .....	33
<i>FB_ControlClone</i> : Klonen der Steuerung .....	33
<i>DataFileCopy</i> : Befehle zum Kopieren von Dateien .....	34
<i>ExecuteScript</i> : Ausführen von Skriptbefehlen .....	36
M241-Speicherplatzfunktionen .....	38
<i>FC_GetFreeDiskSpace</i> : Ruft den freien Speicherplatz ab .....	38
<i>FC_GetLabel</i> : Ruft das Label des Speichers ab .....	39
<i>FC_GetTotalDiskSpace</i> : Ruft die Größe des Speichers ab .....	40
TM3-Lesefunktionen .....	40
<i>TM3_GetModuleBusStatus</i> : Abrufen des Busstatus eines TM3-Moduls .....	41
<i>TM3_GetModuleFWVersion</i> : Firmwareversion des TM3-Moduls abrufen .....	41
<i>TM3_GetModuleInternalStatus</i> : Abrufen des internen Status des TM3-Moduls .....	42
M241 PLCSystem-Bibliothek – Datentypen .....	45
Datentypen der <i>PLC_RW</i> -Systemvariablen .....	45
<i>PLC_R_APPLICATION_ERROR</i> : Statuscodes für erkannte Anwendungsfehler .....	46
<i>PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS</i> : Codes für den Boot-Projekt-Status .....	47
<i>PLC_R_IO_STATUS</i> : E/A-Statuscodes .....	47
<i>PLC_R_SDCARD_STATUS</i> : Statuscodes für den SD-Kartensteckplatz .....	48
<i>PLC_R_STATUS</i> : Codes für den Steuerungsstatus .....	48
<i>PLC_R_STOP_CAUSE</i> : Codes für den Übergangsgrund von RUN in einen anderen Status .....	49
<i>PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS</i> : Codes für den Verbindungsstatus des Programmierports .....	50
<i>PLC_R_TM3_BUS_STATE</i> : TM3-Bus-Statuscodes .....	50
<i>PLC_W_COMMAND</i> : Codes für Steuerbefehle .....	50
Datentypen der <i>DataFileCopy</i> -Systemvariablen .....	51
<i>DataFileCopyError</i> : Fehlercodes .....	51
<i>DataFileCopyLocation</i> : Codes für den Speicherpfad .....	51
Datentypen der <i>ExecScript</i> -Systemvariablen .....	51
<i>ExecuteScriptError</i> : Fehlercodes .....	52
Datentypen der <i>ETH_RW</i> -Systemvariablen .....	52
<i>ETH_R_FRAME_PROTOCOL</i> : Codes für das Frame-Übertragungsprotokoll .....	52
<i>ETH_R_IP_MODE</i> : Codes für die IP-Adressquelle .....	52
<i>ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS</i> : Codes für den Übertragungsmodus .....	53
<i>ETH_R_PORT_IP_STATUS</i> : Statuscodes für den Ethernet TCP/IP-Port .....	53
<i>ETH_R_PORT_LINK_STATUS</i> : Codes für den Status der Kommunikationsverbindung .....	53
<i>ETH_R_PORT_SPEED</i> : Codes für die Kommunikationsgeschwindigkeit des Ethernet-Ports .....	54



<i>ETH_R_RUN_IDLE</i> : Ethernet/IP-Statuscodes zu Lauf und Leerlauf.....	54
Datentypen der <i>TM3_MODULE_RW</i> -Systemvariablen .....	54
<i>TM3_ERR_CODE</i> : Codes für die erkannten Fehler im TM3- Erweiterungsmodul .....	54
<i>TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE</i> : Lese-Array-Typ des TM3- Erweiterungsmoduls.....	55
<i>TM3_MODULE_STATE</i> : Statuscodes für das TM3- Erweiterungsmodul .....	55
<i>TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD</i> : Fehlermodus des TM3- Busses .....	55
Datentypen für Steckmodul-Systemvariablen.....	55
<i>CART_R_ARRAY_TYPE</i> : Steckmodul-Lesearray-Typ .....	56
<i>CART_R_MODULE_ID</i> : Steckmodul-Lesemodul-ID .....	56
<i>CART_R_STATE</i> : Steckmodul-Lesestatus .....	56
Daten vom Typ Systemfunktion.....	56
<i>IMMEDIATE_ERR_TYPE</i> : <i>GetImmediateFastInput</i> Leseingang integrierter Experten-E/A-Codes.....	57
Erkannte Fehlercodes der Funktion <i>RTCSETDRIFT_ERROR</i> : <i>SetRTCDrift</i> .....	57
Anhang .....	59
Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen .....	60
Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein.....	60
Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache .....	61
Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der ST- Sprache .....	64
Glossar .....	67
Index .....	74



# 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.

# Über das Handbuch

## Inhalt des Dokuments

In dieser Dokumentation werden die im Modicon M241 Logic Controller enthaltenen Funktionen und Variablen beschrieben. Die M241-PLCSystem-Bibliothek enthält Funktionen und Variablen, um Informationen abzurufen und Befehle an das Steuerungssystem zu senden.

In dieser Dokumentation werden die Datentypen, Funktionen und Variablen der M241-PLCSystem-Bibliothek beschrieben.

Wir setzen folgendes Grundwissen voraus:

- Grundlegende Informationen über Funktionen, Aufbau und Konfiguration des M241 Logic Controller
- Kenntnisse der Programmiersprachen FBD, KOP/LD, ST, AWL/IL oder CFC
- Systemvariablen (globale Variablen)

## Gültigkeit

Dieses Dokument wurde für die Version EcoStruxure™ Machine Expert V2.2 aktualisiert.

Die im vorliegenden Dokument sowie in den Dokumenten im Abschnitt „Weiterführende Dokumentation“ beschriebenen Merkmale sind ebenfalls online verfügbar. Um auf die Online-Informationen zuzugreifen, gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric [www.se.com/ww/en/download/](http://www.se.com/ww/en/download/).

Die im vorliegenden Dokument 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.

## Weiterführende Dokumente

Titel der Dokumentation	Referenznummer
EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch	EIO0000002854 (ENG)
	EIO0000002855 (FRE)
	EIO0000002856 (GER)
	EIO0000002858 (SPA)
	EIO0000002857 (ITA)
	EIO0000002859 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - Hardwarehandbuch	EIO0000003083 (ENG)
	EIO0000003084 (FRE)
	EIO0000003085 (GER)
	EIO0000003086 (SPA)
	EIO0000003087 (ITA)
	EIO0000003088 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - Programmierhandbuch	EIO0000003059 (ENG)
	EIO0000003060 (FRE)
	EIO0000003061 (GER)
	EIO0000003062 (SPA)
	EIO0000003063 (ITA)
	EIO0000003064 (CHS)

## Produktinformationen

### ▲ WARNUNG

#### STEUERUNGS AUSFALL

- 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.<sup>1</sup>
- 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.**

<sup>1</sup> 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.**

# M241-Systemvariablen

## Überblick

Dieses Kapitel:

- bietet eine Einführung in die Systemvariablen, Seite 11.
- enthält eine Beschreibung der Systemvariablen, Seite 14 in der M241 PLCSystem-Bibliothek.

## Systemvariablen: Definition und Verwendung

### Überblick

Dieser Abschnitt enthält eine Definition der Systemvariablen und beschreibt, wie diese im Modicon M241 Logic Controller implementiert werden.

## Grundlegendes zu Systemvariablen

### Einführung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Systemvariablen implementiert werden. Systemvariablen:

- erlauben Ihnen den Zugriff auf allgemeine Systeminformationen, das Durchführen einer Systemdiagnose und das Befehlen einfacher Aktionen.
- sind strukturierte Variablen mit IEC 61131-3-konformen Definitionen und Namenskonventionen. Sie können über den IEC-Symbolnamen *PLC\_GVL* auf die Systemvariablen zugreifen. Einige *PLC\_GVL*-Variablen sind schreibgeschützt (z. B. *PLC\_R*) und für andere besteht Lese- und Schreibzugriff (z. B. *PLC\_W*).
- werden automatisch als globale Variablen deklariert. Sie wirken sich systemweit aus und es kann von jeder POU (Program Organization Unit) in einer beliebigen Task auf sie zugegriffen werden.

### Namenskonvention

Systemvariablen sind an folgenden Eigenschaften erkennbar:

- Ein Strukturname, der für die Kategorie der Systemvariablen steht. Steht beispielsweise für einen Strukturnamen schreibgeschützter Variablen, die für die Steuerungsdiagnose verwendet werden.
- Eine Gruppe Komponentennamen, die den Zweck der Variable angeben. Beispielsweise steht *i\_wVendorID* für die ID des Steuerungsherstellers.

Um auf die Systemvariablen zuzugreifen, geben Sie den Strukturnamen der Variablen gefolgt von dem Komponentennamen ein.

Im Folgenden finden Sie ein Beispiel für die Implementierung der Systemvariablen:

```
VAR
myCtr_Serial : DWORD;
myCtr_ID : DWORD;
myCtr_FramesRx : UDINT;
END_VAR
myCtr_Serial := PLC_GVL.PLC_R.i_dwSerialNumber;
myCtr_ID := PLC_GVL.PLC.R.i_wVendorID;
myCtr_FramesRx := SERIAL_R[0].i_udiFramesReceivedOK
```

**HINWEIS:** Der vollständig qualifizierte Name der Systemvariablen im obigen Beispiel lautet `PLC_GVL.PLC_R`. Der Teil `PLC_GVL` ist implizit, wenn eine Variable über die **Eingabehilfe** deklariert wird, kann aber auch mit dem Präfix eingegeben werden. Für eine optimale Programmierung empfiehlt sich die Verwendung vollständig qualifizierter Variablennamen in den Deklarationen.

## Speicherort der Systemvariablen

Zur Verwendung bei der Programmierung der Steuerung sind zwei Systemvariablen definiert:

- Lokalisierte Variablen
- Nicht lokalisierte Variablen

Sie werden in EcoStruxure Machine ExpertProgrammen gemäß den `structure_name.component_name-%MW`-Adressen von 0 bis 59999 verwendet und sind direkt zugänglich. Adressen über dieser Nummer werden von EcoStruxure Machine Expert als außerhalb des zulässigen Bereichs erkannt, und der Zugriff kann nur über die Konvention `structure_name.component_name` erfolgen.

Lokalisierte Variablen:

- Sie besitzen einen festen Speicherort in einem statischen %MW-Bereich: %MW60000 bis %MW60199 für schreibgeschützte Variablen.
- Sie können über Modbus TCP-, serielle Modbus- und EtherNet/IP-Requests im RUNNING- und im STOPPED-Status abgerufen werden.

Nicht lokalisierte Variablen:

- Diese Variablen sind nicht physisch im %MW-Bereich gespeichert.
- Der Zugriff auf diese Variablen ist nur über einen Feldbus oder ein Netzwerk-Request möglich, sofern sie nicht von Ihnen in einer Neuordnungstabelle lokalisiert werden. Erst dann ist der Zugriff im RUNNING- und im STOPPED-Status möglich. Die Neuordnungstabelle verwendet die nachstehenden dynamischen %MW-Bereiche:
  - %MW60200 bis %MW61999 für schreibgeschützte Variablen
  - %MW62200 bis %MW63999 für mit einem Lese-/Schreibzugriff versehene Variablen

## Verwenden von Systemvariablen

### Einführung

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Schritte zur Programmierung und Verwendung von Systemvariablen in EcoStruxure Machine Expert beschrieben.

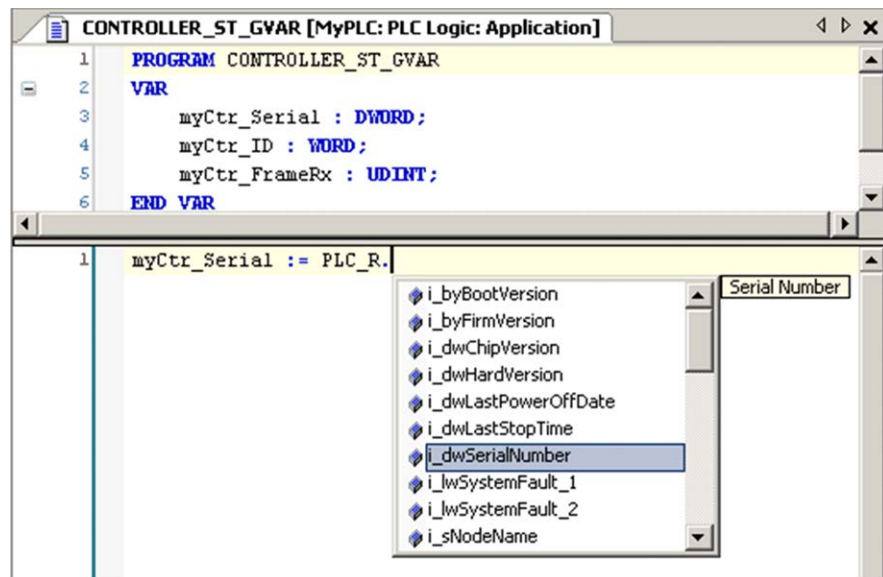
Systemvariablen wirken sich im Anwendungsbereich global aus und können in allen POUs (Program Organization Units) der Anwendung verwendet werden.

Systemvariablen müssen nicht in der GVL (Globale Variablenliste) deklariert werden. Sie werden automatisch über die Systembibliothek der Steuerung deklariert.



## Verwenden von Systemvariablen in einer POU

EcoStruxure Machine Expert enthält eine Funktion zur automatischen Vervollständigung. Geben Sie in der **POU** zunächst den Strukturnamen der Systemvariablen (*PLC\_R*, *PLC\_W* usw.), gefolgt von einem Punkt ein. Die Systemvariablen werden in der **Eingabehilfe** angezeigt. Sie können die gewünschte Variable auswählen oder den vollen Namen manuell eingeben.



**HINWEIS:** Sobald Sie im Beispiel oben den Strukturnamen *PLC\_R*. eingegeben haben, zeigt EcoStruxure Machine Expert ein Popup-Menü mit möglichen Komponentennamen/Variablen an.

## Beispiel

Das folgende Beispiel veranschaulicht die Verwendung einiger Systemvariablen:

```

VAR
myCtr_Serial : DWORD;
myCtr_ID : WORD;
myCtr_FramesRx : UDINT;
END_VAR
myCtr_Serial := PLC_R.i_dwSerialNumber;
myCtr_ID := PLC_R.i_wVendorID;
myCtr_FramesRx := SERIAL_R[0].i_udiFramesReceivedOK;

```

## PLC\_R- und PLC\_W-Strukturen

### Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen aufgelistet und beschrieben, die in den Strukturen *PLC\_R* und *PLC\_W* enthalten sind.

# PLC\_R: Schreibgeschützte Systemvariablen der Steuerung

## Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen *PLC\_R* (Typ *PLC\_R\_STRUCT*) beschrieben:

Modbus-Adresse <sup>(1)</sup>	Name der Variable	Typ	Kommentar
60000	<i>i_wVendorID</i>	WORD	Steuerungshersteller-ID 101A hex = Schneider Electric
60001	<i>i_wProductID</i>	WORD	Steuerungsreferenz-ID <b>HINWEIS:</b> Hersteller-ID und Referenz-ID sind Teil der Ziel-ID der Steuerung, die in der Ansicht mit den Kommunikationseinstellungen erscheinen (Ziel-ID = 101A XXXX hex).
60002	<i>i_dwSerialNumber</i>	DWORD	Steuerungsseriennummer
60004	<i>i_byFirmVersion</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Firmware-Version der Steuerung [aa.bb.cc.dd]: <ul style="list-style-type: none"> <li><i>i_byFirmVersion</i>[0]= aa</li> <li>...</li> <li><i>i_byFirmVersion</i>[3]= dd</li> </ul>
60006	<i>i_byBootVersion</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Boot-Version der Steuerung [aa.bb.cc.dd]: <ul style="list-style-type: none"> <li><i>i_byBootVersion</i>[0]= aa</li> <li>...</li> <li><i>i_byBootVersion</i>[3]= dd</li> </ul>
60008	<i>i_dwHardVersion</i>	DWORD	Steuerungshardware-Version <b>HINWEIS:</b> Reservierter Parameter nur zur internen Verwendung. Informationen zur Produktversion (PV) finden Sie auf dem Produktetikett.
60010	<i>i_dwChipVersion</i>	DWORD	Koprozessor-Version der Steuerung
60012	<i>i_wStatus</i>	<i>PLC_R_STATUS</i> , Seite 48	Status der Steuerung
60013	<i>i_wBootProjectStatus</i>	<i>PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS</i> , Seite 47	Gibt die Informationen über die Boot-Anwendung zurück, die im nicht-flüchtigen Speicher gespeichert ist.
60014	<i>i_wLastStopCause</i>	<i>PLC_R_STOP_CAUSE</i> , Seite 49	Ursache für den letzten Übergang von <i>RUN</i> in einen anderen Status.
60015	<i>i_wLastApplicationError</i>	<i>PLC_R_APPLICATION_ERROR</i> , Seite 46	Ursache der letzten Steuerungsausnahme
60016	<i>i_lwSystemFault_1</i>	LWORD	Bitfeld FFFF FFFF FFFF FFFF hex bedeutet, dass kein Fehler festgestellt wurde.  Ein Bit bei einem niedrigen Pegel bedeutet, dass ein Fehler aufgetreten ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bit 0 = Experten-E/A-Fehler festgestellt</li> <li>Bit 1 = TM3-Fehler festgestellt</li> <li>Bit 2 = Ethernet IF1-Fehler festgestellt</li> <li>Bit 3 = Ethernet IF2-Fehler festgestellt</li> <li>Bit 4 = Fehler "Serial 1 in Überstrom" festgestellt</li> <li>Bit 5 = Serial 2-Fehler festgestellt</li> <li>Bit 6 = CAN 1-Fehler festgestellt</li> <li>Bit 7 = Steckmodul 1-Fehler festgestellt</li> <li>Bit 8 = Steckmodul 2-Fehler festgestellt</li> <li>Bit 9 = TM4-Fehler festgestellt</li> <li>Bit 10 = SD-Kartenfehler festgestellt</li> <li>Bit 11 = Firewall-Fehler festgestellt</li> <li>Bit 12 = DHCP-Server-Fehler festgestellt</li> <li>Bit 13 = OPC-UA-Server-Fehler festgestellt</li> </ul>

Modbus-Adresse <sup>(1)</sup>	Name der Variable	Typ	Kommentar
60020	<i>i_lwSystemFault_2</i>	LWORD	<p>Bitfeld <code>FFFF</code> hex bedeutet, dass kein Fehler festgestellt wurde.</p> <p>Wenn <i>i_wIOStatus1</i> = <code>PLC_R_IO_SHORTCUT_FAULT</code>, dann ist die Bedeutung von <i>i_lwSystemFault_2</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0 = 0: Kurzschluss in Ausgangsgruppe 0 (Q0 bis Q1) erkannt</li> <li>• Bit 1 = 0: Kurzschluss in Ausgangsgruppe 1 (Q2 bis Q3) erkannt</li> <li>• Bit 2 = 0: Kurzschluss in Ausgangsgruppe 2 (Q4 bis Q7) erkannt</li> <li>• Bit 3 = 0: Kurzschluss in Ausgangsgruppe 3 (Q8 bis Q11) erkannt</li> <li>• Bit 4 = 0: Kurzschluss in Ausgangsgruppe 4 (Q12 bis Q15) erkannt</li> </ul>
60024	<i>i_wIOStatus1</i>	<i>PLC_R_IO_STATUS</i> , Seite 47	Status der integrierten Experten-E/A
60025	<i>i_wIOStatus2</i>	<i>PLC_R_IO_STATUS</i> , Seite 47	TM3-E/A-Status
60026	<i>i_wClockBatteryStatus</i>	WORD	<p>Status der Batterie der Echtzeituhr:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = Batteriewechsel erforderlich</li> <li>• 100 = Batterie voll geladen</li> </ul> <p>Andere Werte (1 - 99) stehen für den Prozentsatz der Ladung. Wenn beispielsweise der Wert 75 angegeben wird, ist die Batterie zu 75% geladen.</p>
60028	<i>i_dwAppliSignature1</i>	DWORD	<p>1. DWORD von 4 DWORD-Signaturen (16 Byte insg.).</p> <p>Die Anwendungssignatur wird beim Software-Build generiert.</p>
60030	<i>i_dwAppliSignature2</i>	DWORD	<p>2. DWORD von 4 DWORD-Signaturen (16 Byte insg.).</p> <p>Die Anwendungssignatur wird beim Software-Build generiert.</p>
60032	<i>i_dwAppliSignature3</i>	DWORD	<p>3. DWORD von 4 DWORD-Signaturen (16 Byte insg.).</p> <p>Die Anwendungssignatur wird beim Software-Build generiert.</p>
60034	<i>i_dwAppliSignature4</i>	DWORD	<p>4. DWORD von 4 DWORD-Signaturen (16 Byte insg.).</p> <p>Die Anwendungssignatur wird beim Software-Build generiert.</p>
N/A	<i>i_sVendorName</i>	STRING(31)	Name des Anbieters: "Schneider Electric".
N/A	<i>i_sProductRef</i>	STRING(31)	Referenz der Steuerung.
N/A	<i>i_sNodeName</i>	STRING(99)	Knotenname im EcoStruxure Machine Expert-Netzwerk.
N/A	<i>i_dwLastStopTime</i>	DWORD	Die Zeit des zuletzt festgestellten <i>STOP</i> -Zustands in Sekunden ab 1. Januar 1970 um 00:00 Uhr UTC.
N/A	<i>i_dwLastPowerOffDate</i>	DWORD	<p>Datum und Uhrzeit des zuletzt festgestellten AUS-Zustands in Sekunden ab 1. Januar 1970 um 00:00 Uhr UTC.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Sie können diesen Wert mithilfe der Funktion <i>SysTimeRtcConvertUtcToDate</i> in ein Datum und eine Uhrzeit ändern. Weitere Informationen zur Konvertierung von Uhrzeit und Datum finden Sie im System-Bibliothekshandbuch (siehe EcoStruxure Machine Expert, Abruf und Einstellung der Echtzeituhr, <i>SysTimeRtc</i>- und <i>SysTimeCore</i>-Bibliothekshandbuch).</p>
N/A	<i>i_uiEventsCounter</i>	UINT	<p>Anzahl der externen Ereignisse, die seit dem letzten Kaltstart an Eingängen festgestellt wurden, die zur Erkennung von externen Ereignissen konfiguriert sind.</p> <p>Durch einen Kaltstart oder mit dem Befehl <code>PLC_W.q_wResetCounterEvent</code> zurücksetzen.</p>
N/A	<i>i_wTerminalPortStatus</i>	<i>PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS</i> , Seite 50	Status der USB-Programmierschnittstelle (USB Mini-B).
N/A	<i>i_wSdCardStatus</i>	<i>PLC_R_SDCARD_STATUS</i> , Seite 48	Status der SD-Karte.

Modbus-Adresse <sup>(1)</sup>	Name der Variable	Typ	Kommentar
N/A	<i>i_wUsrFreeFileHdl</i>	WORD	Anzahl der verfügbaren Datei-Handles.  Ein Datei-Handle ist die beim Öffnen einer Datei vom System zugewiesene Ressource.
N/A	<i>i_udiUsrFsTotalBytes</i>	UDINT	Gesamtarbeitsspeichergroße des Benutzer-Dateisystems (in Byte).  Dies ist die Größe des nicht-flüchtigen Speichers für das Verzeichnis <i>/usr/</i> .
N/A	<i>i_udiUsrFsFreeBytes</i>	UDINT	Freier Speicher im Benutzer-Dateisystem (in Byte).
N/A	<i>i_uiTM3BusState</i>	<i>PLC_R_TM3_BUS_STATE</i> , Seite 50	TM3-Bus-Status.  <i>i_uiTM3BusState</i> kann die folgenden Werte haben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: TM3_CONF_ERROR Fehlende Übereinstimmung zwischen physischer Konfiguration und EcoStruxure Machine Expert-Konfiguration.</li> <li>• 3: TM3_OK Physische Konfiguration entspricht der EcoStruxure Machine Expert-Konfiguration.</li> <li>• 4: TM3_POWER_SUPPLY_ERROR TM3-Bus wird nicht mit Spannung versorgt (z. B. wenn die logische Steuerung über USB angetrieben wird).</li> </ul>
N/A	<i>i_ExpertIO_RunStop_Input</i>	BYTE	Der Run/Stop-Eingangsort lautet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 16...FF hex, wenn die Experten-E/A nicht konfiguriert ist</li> <li>• 0 für %IX0.0</li> <li>• 1 für %IX0.1</li> <li>• 2 für %IX0.2</li> <li>• ... usw.</li> </ul>
N/A	<i>i_x10msClk</i>	BOOL	Zeitbasis-Bit von 10 ms.  Diese Variable schaltet mit einer Periode = 10 ms zwischen dem Ein- und Aus-Zustand um. Der Wert wird geändert, wenn sich die logische Steuerung im Stop- und Run-Status befindet.
N/A	<i>i_x100msClk</i>	BOOL	Zeitbasis-Bit von 100 ms.  Diese Variable schaltet mit einer Periode = 100 ms zwischen dem Ein- und Aus-Zustand um. Der Wert wird geändert, wenn sich die logische Steuerung im Stop- und Run-Status befindet.
N/A	<i>i_x1sClk</i>	BOOL	Zeitbasis-Bit von 1 s.  Diese Variable schaltet mit einer Periode = 1 s zwischen dem Ein- und Aus-Zustand um. Die Umschaltung des Werts erfolgt, wenn sich die logische Steuerung im Stop- und Run-Zustand befindet.
<b>(1)</b> bedeutet, dass auf die Modbus-Adresse nicht über die Anwendung zugegriffen werden kann.			
<b>N/A</b> bedeutet, dass keine vordefinierte Modbus-Adresszuordnung für diese Systemvariable existiert.			

## PLC\_W: Systemvariablen der Steuerung mit Lese-/Schreibzugriff

### Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen *PLC\_W* (Typ *PLC\_W\_STRUCT*) beschrieben:

%MW	Name der Variable	Typ	Kommentar
N/A	<i>q_wResetCounterEvent</i>	WORD	Bei einem Übergang von 0 auf 1 wird der Ereigniszähler ( <i>PLC_R.i_uiEventsCounter</i> ) zurückgesetzt.  Um den Zähler erneut zurückzusetzen, müssen Sie in diese Variable eine 0 schreiben, bevor ein weiterer Übergang von 0 auf 1 erfolgen kann.
N/A	<i>q_uiOpenPLCControl</i>	UINT	Wenn der Wert der Variablen von 0 auf 6699 übergeht, wird der zuvor in <i>PLC_W.q_wPLCControl</i> geschriebene Wert ausgeführt.
N/A	<i>q_wPLCControl</i>	<i>PLC_W_COMMAND</i> , Seite 50	Der RUN/STOP-Befehl der Steuerung wird ausgeführt, wenn der Wert der Systemvariablen <i>PLC_W.q_uiOpenPLCControl</i> von 0 zu 6699 übergeht.
<b>N/A</b> bedeutet, dass keine vordefinierte %MW-Zuordnung für diese Systemvariable vorhanden ist.			

## SERIAL\_R- und SERIAL\_W-Strukturen

### Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen aufgelistet und beschrieben, die in den Strukturen *SERIAL\_R* und *SERIAL\_W* enthalten sind.

## SERIAL\_R[0...1]: Schreibgeschützte Systemvariablen der seriellen Leitung

### Einführung

*SERIAL\_R* ist ein Array aus zwei *SERIAL\_R\_STRUCT*-Typen. Jedes Element des Arrays gibt die Diagnose-Systemvariablen für die entsprechende serielle Leitung zurück.

Für M241 Logic Controller:

- *Serial\_R[0]* bezieht sich auf die serielle Leitung 1
- *Serial\_R[1]* bezieht sich auf die serielle Leitung 2

## Variablenstruktur

In der nachstehenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen *SERIAL\_R[0...1]* beschrieben:

%MW	Name der Variable	Typ	Kommentar
<b>Serielle Leitung</b>			
N/A	<i>i_udiFramesTransmittedOK</i>	UDINT	Anzahl erfolgreich übertragener Frames.
N/A	<i>i_udiFramesReceivedOK</i>	UDINT	Anzahl der Frames, die ohne erkannte Fehler empfangen wurden
N/A	<i>i_udiRX_MessagesError</i>	UINT	Anzahl der Frames, die mit erkannten Fehlern empfangen wurden (Prüfsumme, Parität).
<b>Modbus-spezifisch</b>			
N/A	<i>i_uiSlaveExceptionCount</i>	UINT	Anzahl der Modbus-Ausnahme-Antworten, die von der speicherprogrammierbaren Steuerung zurückgegeben wurden.
N/A	<i>i_udiSlaveMsgCount</i>	UINT	Anzahl der Meldungen, die vom Master empfangen und an die speicherprogrammierbare Steuerung gesendet wurden.
N/A	<i>i_uiSlaveNoRespCount</i>	UINT	Anzahl der von der speicherprogrammierbaren Steuerung empfangenen Modbus Broadcast-Requests
N/A	<i>i_uiSlaveNakCount</i>	UINT	Nicht verwendet
N/A	<i>i_uiSlaveBusyCount</i>	UINT	Nicht verwendet
N/A	<i>i_uiCharOverrunCount</i>	UINT	Anzahl der Zeichenüberläufe
<p><b>N/A</b> bedeutet, dass keine vordefinierte %MW-Zuordnung für diese Systemvariable existiert.</p> <p><b>Nicht verwendet</b> bedeutet, dass die Variable vom System nicht gepflegt wird und dass die Variable, wenn sie einen anderen Wert als Null aufweist, als irrelevant erachtet werden sollte.</p>			

Die *SERIAL\_R*-Zähler werden zurückgesetzt bei:

- Download
- Rücksetzen der Steuerung.
- *SERIAL\_W[x].q\_wResetCounter*-Befehl.
- Reset-Befehl über Modbus-Request Funktionscode Nr. 8.

## *SERIAL\_W[0...1]*: Systemvariablen der seriellen Leitung mit Lese-/Schreibzugriff

### Einführung

*SERIAL\_W* ist ein Array aus zwei *SERIAL\_W\_STRUCT*-Typen. Jedes Element des Arrays setzt die *SERIAL\_R*-Systemvariablen für die entsprechende, zurückzusetzende serielle Leitung zurück.

Für M241 Logic Controller:

- *Serial\_W[0]* bezieht sich auf die serielle Leitung 1
- *Serial\_W[1]* bezieht sich auf die serielle Leitung 2

## Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen *SERIAL\_W* [0...1] beschrieben:

%MW	Name der Variable	Typ	Kommentar
N/A	<i>q_wResetCounter</i>	WORD	Der Übergang von 0 auf 1 bewirkt das Rücksetzen aller <i>SERIAL_R</i> [0...1]-Zähler.  Um die Zähler erneut zurückzusetzen, müssen Sie in diese Variable eine 0 schreiben, bevor ein weiterer Übergang von 0 auf 1 erfolgen kann.
N/A bedeutet, dass keine vordefinierte %MW-Zuordnung für diese Systemvariable existiert.			

## ETH\_R- und ETH\_W-Strukturen

### Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen aufgelistet und beschrieben, die in den Strukturen *ETH\_R* und *ETH\_W* enthalten sind.

## ETH\_R: Schreibgeschützte Systemvariablen des Ethernet-Ports

### Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen *ETH\_R* (Typ *ETH\_R\_STRUCT*) beschrieben:

%MW	Name der Variable	Typ	Kommentar
60050	<i>i_byIPAddress</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	IP-Adresse [aaa.bbb.ccc.ddd]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>i_byIPAddress</i>[0]= aaa</li> <li>• ...</li> <li>• <i>i_byIPAddress</i>[3]= ddd</li> </ul>
60052	<i>i_bySubNetMask</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Subnetzmaske [aaa.bbb.ccc.ddd]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>i_bySub-netMask</i>[0]= aaa</li> <li>• ...</li> <li>• <i>i_bySub-netMask</i>[3]= ddd</li> </ul>
60054	<i>i_byGateway</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Gateway-Adresse [aaa.bbb.ccc.ddd]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>i_byGateway</i>[0]= aaa</li> <li>• ...</li> <li>• <i>i_byGateway</i>[3]= ddd</li> </ul>
60056	<i>i_byMACAddress</i>	ARRAY[0..5] OF BYTE	MAC-Adresse [aa.bb.cc.dd.ee.ff]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>i_byMACAddress</i>[0]= aa</li> <li>• ...</li> <li>• <i>i_byMACAddress</i>[5]= ff</li> </ul>
60059	<i>i_sDeviceName</i>	STRING(15)	Zum Abrufen der IP-Adresse aus dem Server verwendeter Name.
N/A	<i>i_wIpMode</i>	<i>ETH_R_IP_MODE</i> , Seite 52	Zum Abrufen einer IP-Adresse verwendete Methode.
N/A	<i>i_byFDRServerIPAddress</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	IP-Adresse [aaa.bbb.ccc.ddd] des DHCP- oder BootP-Servers: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>i_byFDRServerIPAddress</i>[0]= aaa</li> <li>• ...</li> <li>• <i>i_byFDRServerIPAddress</i>[3]= ddd</li> </ul> Entspricht 0.0.0.0 bei Verwendung der gespeicherten IP oder der Standard-IP.
N/A	<i>i_udiOpenTcpConnections</i>	UDINT	Anzahl der offenen TCP-Verbindungen

%MW	Name der Variable	Typ	Kommentar
N/A	<i>i_udiFramesTransmittedOK</i>	UDINT	Anzahl erfolgreich übertragener Frames. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_udiFramedReceivedOK</i>	UDINT	Anzahl erfolgreich empfangener Frames. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_udiTransmitBufferErrors</i>	UDINT	Anzahl der mit Fehler übertragenen Frames. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_udiReceiveBufferErrors</i>	UDINT	Anzahl der mit Fehler empfangenen Frames. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_wFrameSendingProtocol</i>	<i>ETH_R_FRAME_PROTOCOL</i> , Seite 52	Für das Senden von Frames konfiguriertes Ethernet-Protokoll (IEEE 802.3 oder Ethernet II)
N/A	<i>i_wPortALinkStatus</i>	<i>ETH_R_PORT_LINK_STATUS</i> , Seite 53	Verbindung des Ethernet-Ports (0 = Keine Verbindung, 1 = Verbindung zu einem anderen Ethernet-Gerät).
N/A	<i>i_wPortASpeed</i>	<i>ETH_R_PORT_SPEED</i> , Seite 54	Netzwerkgeschwindigkeit des Ethernet-Ports (10 MBit/s, 100 MBit/s).
N/A	<i>i_wPortADuplexStatus</i>	<i>ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS</i> , Seite 53	Duplex-Status des Ethernet-Ports (0 = Halbduplex oder 1 = Vollduplex)
N/A	<i>i_udiPortACollisions</i>	UDINT	Anzahl der in eine oder mehrere Kollisionen verwickelten und anschließend erfolgreich übertragenen Frames. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_byIPAddress_If2</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	IP-Adresse des TM4-Erweiterungsmoduls.
N/A	<i>i_bySubNetMask_If2</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Subnetzmaske des TM4-Erweiterungsmoduls
N/A	<i>i_byGateway_If2</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Gateway-Adresse des TM4-Erweiterungsmoduls.
N/A	<i>i_byMACAddress_If2</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	MAC-Adresse des TM4-Erweiterungsmoduls.
N/A	<i>i_sDeviceName_If2</i>	STRING(15)	Name zum Abrufen der IP-Adresse des TM4-Erweiterungsmoduls.
N/A	<i>i_wIpMode_If2</i>	<i>ETH_R_IP_MODE</i> , Seite 52	Methode zum Abrufen der IP-Adresse des TM4-Erweiterungsmoduls.
N/A	<i>i_wPortALinkStatus_If2</i>	<i>ETH_R_PORT_LINK_STATUS</i> , Seite 53	Verbindung des Ethernet-Ports des TM4-Erweiterungsmoduls: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Kein Link</li> <li>• 1: Verbindung mit einem anderen Ethernet-Gerät</li> </ul>
N/A	<i>i_wPortASpeed_If2</i>	<i>ETH_R_PORT_SPEED</i> , Seite 54	Netzwerkgeschwindigkeit des Ethernet-Ports des TM4-Erweiterungsmoduls (10 MBit/s oder 100 MBit/s).
N/A	<i>i_wPortADuplexStatus_If2</i>	<i>ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS</i> , Seite 53	Duplex-Status des Ethernet-Ports des TM4-Erweiterungsmoduls: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Halb</li> <li>• 1: Vollduplex</li> </ul>
N/A	<i>i_wPortAlpStatus_If2</i>	<i>ETH_R_PORT_IP_STATUS</i> , Seite 53	Stapelstatus des Ethernet TCP/IP-Ports des TM4-Erweiterungsmoduls.
<b>Modbus TCP/IP-spezifisch</b>			
N/A	<i>i_udiModbusMessageTransmitted</i>	UDINT	Anzahl der übertragenen Modbus-Meldungen.  Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_udiModbusMessageReceived</i>	UDINT	Anzahl der empfangenen Modbus-Meldungen.  Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_udiModbusErrorMessage</i>	UDINT	Übertragene und empfangene Modbus-Fehlermeldungen.  Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
<b>EtherNet/IP-spezifisch</b>			



%MW	Name der Variable	Typ	Kommentar
N/A	<i>i_udiETHIP_IOMessagingTransmitted</i>	UDINT	Übertragene EtherNet/IP-Frames der Klasse 1.  Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_udiETHIP_IOMessagingReceived</i>	UDINT	Empfangene EtherNet/IP-Frames der Klasse 1.  Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_udiUCMM_Request</i>	UDINT	Empfangene Meldungen "EtherNet/IP nicht verbunden".  Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_udiUCMM_Error</i>	UDINT	Empfangene Meldungen "EtherNet/IP ungültig – Nicht verbunden".  Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_udiClass3_Request</i>	UDINT	Empfangene EtherNet/IP-Frames der Klasse 3.  Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_udiClass3_Error</i>	UDINT	Empfangene Requests "EtherNet/IP ungültig" der Klasse 3.  Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_uiAssemblyInstanceInput</i>	UINT	Instanznummer der Eingangs-Assembly. Im Programmierhandbuch Ihrer Steuerung finden Sie detaillierte Informationen hierzu.
N/A	<i>i_uiAssemblyInstanceInputSize</i>	UINT	Instanzgröße der Eingangs-Assembly. Im Programmierhandbuch Ihrer Steuerung finden Sie detaillierte Informationen hierzu.
N/A	<i>i_uiAssemblyInstanceOutput</i>	UINT	Instanznummer der Ausgangs-Assembly. Im Programmierhandbuch Ihrer Steuerung finden Sie detaillierte Informationen hierzu.
N/A	<i>i_uiAssemblyInstanceOutputSize</i>	UINT	Instanzgröße der Ausgangs-Assembly. Im Programmierhandbuch Ihrer Steuerung finden Sie detaillierte Informationen hierzu.
N/A	<i>i_uiETHIP_ConnectionTimeouts</i>	UINT	Anzahl der Verbindungs-Timeouts. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_ucEipRunIdle</i>	<i>ETH_R_RUN_IDLE</i> , Seite 54	Run (Wert=1)/Idle(Wert=0)-Flag für EtherNet/IP Klasse 1-Verbindung.
N/A	<i>i_byMasterIpTimeouts</i>	BYTE	Ereigniszähler für Ethernet Modbus/TCP Master-Timeouts.  Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_byMasterIpLost</i>	BYTE	Verbindungsstatus des Ethernet Modbus/TCP Masters: 0 = Verbindung OK, 1 = Verbindung getrennt.
N/A	<i>i_wPortAlpStatus</i>	<i>ETH_R_PORT_IP_STATUS</i> , Seite 53	Stapelstatus des Ethernet TCP/IP-Ports.
<b>N/A</b> bedeutet, dass keine vordefinierte %MW-Zuordnung für diese Systemvariable existiert.			

## ETH\_W: Systemvariablen des Ethernet-Ports mit Lese-/Schreibzugriff

### Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen *ETH\_W* (Typ *ETH\_W\_STRUCT*) beschrieben:

%MW	Name der Variable	Typ	Kommentar
N/A	<i>q_wResetCounter</i>	WORD	Der Übergang von 0 auf 1 bewirkt das Rücksetzen aller <i>ETH_R</i> -Zähler.  Um die Zähler erneut zurückzusetzen, müssen Sie in diese Variable eine 0 schreiben, bevor ein weiterer Übergang von 0 auf 1 erfolgen kann.
N/A bedeutet, dass keine vordefinierte %MW-Zuordnung für diese Systemvariable existiert.			

## TM3\_MODULE\_R-Struktur

### Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen, die in der *TM3\_MODULE\_R*-Struktur enthalten sind, aufgeführt und beschrieben.

## TM3\_MODULE\_R[0...13]: Schreibgeschützte Systemvariablen der TM3-Module

### Einführung

*TM3\_MODULE\_R* ist ein Array vom Typ 14 *TM3\_MODULE\_R\_STRUCT*. Jedes Element des Arrays gibt die Diagnose-Systemvariablen für das entsprechende TM3-Erweiterungsmodul zurück.

Für Modicon M241 Logic Controller:

- *TM3\_MODULE\_R[0]* bezieht sich auf das TM3-Erweiterungsmodul 0.
- ...
- *TM3\_MODULE\_R[13]* bezieht sich auf das TM3-Erweiterungsmodul 13.

### Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen *TM3\_MODULE\_R[0...13]* beschrieben:

%MW	Variablenname	Typ	Kommentar
N/A	<i>i_wProductID</i>	WORD	ID des TM3-Erweiterungsmodul.
N/A	<i>i_wModuleState</i>	<i>TM3_MODULE_STATE</i> , Seite 55	Beschreibt den Status des TM3-Moduls.
N/A bedeutet, dass keine vordefinierte %MW-Zuordnung für diese Systemvariable existiert.			

## TM3\_BUS\_W-Struktur

### Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen, die in der *TM3\_BUS\_W*-Struktur enthalten sind, aufgeführt und beschrieben.

## TM3\_BUS\_W: Systemvariablen des TM3-Busses

### Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen *TM3\_BUS\_W* (Typ *TM3\_BUS\_W\_STRUCT*) beschrieben:

Variablenname	Typ	Kommentar
<i>q_wIOBusErrPassiv</i>	<i>TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD</i>	Wenn auf <i>ERR_ACTIVE</i> gesetzt (die Standardeinstellung), wird bei Erkennung von Busfehlern an den TM3-Erweiterungsmodulen der E/A-Datenaustausch gestoppt.  Wenn auf <i>ERR_PASSIVE</i> gesetzt, wird die passive E/A-Fehlerverwaltung verwendet: Die Steuerung versucht, den Datenaustausch über den Bus fortzusetzen.
<i>q_wIOBusRestart</i>	<i>TM3_BUS_W_IOBUSINIT</i>	Wenn auf 1 gesetzt, wird der E/A-Erweiterungsbus neu gestartet. Dies ist nur erforderlich, wenn <i>q_wIOBusErrPassiv</i> auf <i>ERR_ACTIVE</i> gesetzt ist und mindestens 1 Bit von <i>TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState</i> auf <i>TM3_BUS_ERROR</i> gesetzt ist.

Weitere Informationen finden Sie unter Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch).

## PROFIBUS\_R-Struktur

## PROFIBUS\_R: Schreibgeschützte PROFIBUS-Systemvariablen

### Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen *PROFIBUS\_R* (Typ *PROFIBUS\_R\_STRUCT*) beschrieben:

%MW	Name der Variable	Typ	Kommentar
N/A	<i>i_wPNIdentifier</i>	WORD	Slave-Identifikationscode (1 bis 126)
N/A	<i>i_wBusAdr</i>	UINT	PROFIBUS-Slave-Adresse.
N/A	<i>i_CommState</i>	UDINT	Wert, der für den Status des PROFIBUS-Moduls steht: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0x00: Nicht bestimmbar</li> <li>• 0x01: Nicht konfiguriert</li> <li>• 0x02: Stopp</li> <li>• 0x03: Leerlauf (IDLE)</li> <li>• 0x04: Operate</li> </ul>
N/A	<i>i_CommError</i>	UDINT	Wenn der Wert ungleich null ist, wurde vom Profibus-Modul ein Kommunikationsfehler festgestellt, der durch einen Fehlercode (siehe TM4-Erweiterungsmodule – Programmierhandbuch) angegeben ist.
N/A	<i>i_ErrorCount</i>	UDINT	Kommunikationsfehlerzähler.
<b>N/A</b> bedeutet, dass keine vordefinierte %MW-Zuordnung für diese Systemvariable existiert.			

## CART\_R-Struktur

### CART\_R\_STRUCT: Schreibgeschützte Steckmodul-Systemvariablen

#### Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen *CART\_R\_STRUCT* beschrieben:

<b>%MW</b>	<b>Variablenname</b>	<b>Typ</b>	<b>Kommentar</b>
N/A	<i>i_uiModuleId</i>	CART_R_MODULE_ID, Seite 56	Modul-ID
N/A	<i>i_uifirmwareVersion</i>	UINT	Firmwareversion
N/A	<i>i_udiCartState</i>	CART_R_STATE, Seite 56	Steckmodulstatus
<b>N/A</b> bedeutet, dass keine vordefinierte %MW-Zuordnung für diese Systemvariable existiert.			

# M241-Systemfunktionen

## Überblick

In diesem Kapitel werden die in der M241 PLCSystem-Bibliothek enthaltenen Systemfunktionen beschrieben.

## M241-Funktionen für den Lesezugriff

### Überblick

In diesem Abschnitt werden die in der M241 PLCSystem-Bibliothek enthaltenen Funktionen für einen Lesezugriff beschrieben.

### GetImmediateFastInput: Lesen der Eingänge integrierter Experten-E/A

#### Beschreibung der Funktion

Diese Funktion gibt den Wert des Eingangs zurück, der sich vom logischen Wert dieses Eingangs unterscheiden kann. Der Wert wird beim Funktionsaufruf direkt von der Hardware gelesen. Über diese Funktion kann nur auf I0 bis I7 zugegriffen werden.

#### Grafische Darstellung



#### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 60.

#### Beschreibung der E/A-Variablen

Die folgende Tabelle beschreibt die Eingangsvariablen:

Eingang	Typ	Kommentar
<i>Block</i>	INT	Nicht verwendet.
<i>Input</i>	INT	Zu lesender Eingangsindex von 0 bis 7.

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>GetImmediateFastInput</i>	BOOL	Wert des Eingangs <Input> – FALSE/TRUE.

Die folgende Tabelle beschreibt die Ein-/Ausgangsvariablen.

Ein-/Ausgang	Typ	Kommentar
<i>Error</i>	BOOL	FALSE = Operation wurde erfolgreich abgeschlossen. TRUE = Operationsfehler, die Funktion gibt einen ungültigen Wert zurück.
<i>ErrID</i>	<i>IMMEDIATE_ERR_TYPE</i> , Seite 57	Fehlercode der Operation, wenn Fehler gleich TRUE.

## GetRtc: Echtzeituhr abrufen

### Beschreibung der Funktion

Diese Funktion gibt die Uhrzeit der Echtzeituhr (RTC) in Sekunden im UNIX-Format zurück (verstrichene Zeit in Sekunden seit 1. Januar 1970 um 00:00 Uhr UTC).

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 60.

### Beschreibung der E/A-Variablen

Die folgende Tabelle beschreibt die E/A-Variablen:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>GetRtc</i>	DINT	Echtzeituhr in Sekunden im UNIX-Format.

### Beispiel

Im folgenden Beispiel wird beschrieben, wie der RTC-Wert abgerufen wird.

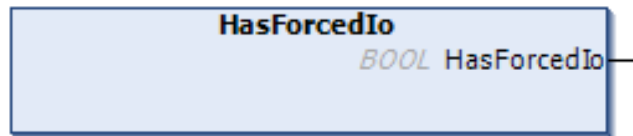
```
VAR
MyRTC : DINT := 0;
END_VAR
MyRTC := GetRtc ();
```

## HasForcedIo: Angabe, ob ein Eingang oder Ausgang forciert ist

### Funktionsbeschreibung

Diese Funktion gibt TRUE zurück, wenn ein Eingang oder Ausgang forciert ist.

## Grafische Darstellung



## Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 60.

## Beschreibung der E/A-Variablen

In dieser Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>HasForcedIo</i>	BOOL	TRUE, wenn ein Eingang oder ein Ausgang forciert wird.

## Beispiel

Das folgende Beispiel beschreibt die Verwendung dieser Funktion:

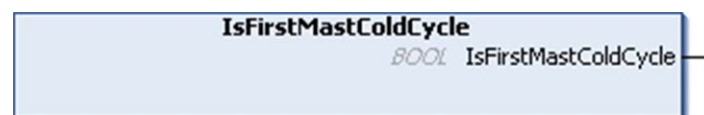
```
VAR
hasIo: BOOL;
END_VAR
hasIo := SEC.HasForcedIo();
```

## **IsFirstMastColdCycle: Angabe, ob es sich bei diesem Zyklus um den ersten MAST-Kaltstartzyklus handelt**

### Funktionsbeschreibung

Diese Funktion gibt während des ersten MAST-Zyklus nach einem Kaltstart den Wert TRUE zurück (erster Zyklus nach einem Download oder Kaltstart).

## Grafische Darstellung



## Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 60.

## Beschreibung der E/A-Variablen

In dieser Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>IsFirstMastColdCycle</i>	BOOL	TRUE während des ersten Zyklus der MAST-Task nach einem Kaltstart.

## Beispiel

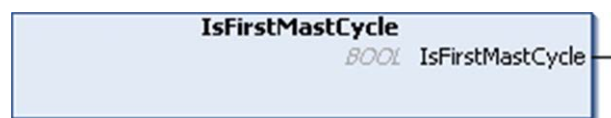
Siehe die Funktion *IsFirstMastCycle*, Seite 28.

## *IsFirstMastCycle*: Gibt an, ob es sich bei diesem Zyklus um den ersten MAST-Zyklus handelt

### Beschreibung der Funktion

Diese Funktion gibt während des ersten MAST-Zyklus nach einem Start den Wert TRUE zurück.

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 60.

## Beschreibung der E/A-Variablen

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>IsFirstMastCycle</i>	BOOL	TRUE während des ersten Zyklus der MAST-Task nach einem Start.

## Beispiel

Dieses Beispiel illustriert die gemeinsame Verwendung der drei Funktionen *IsFirstMastCycle*, *IsFirstMastColdCycle* und *IsFirstMastWarmCycle*.



Verwenden Sie dieses Beispiel in einer MAST-Task. Andernfalls wird der Task mehrmals oder nie ausgeführt (ein zusätzlicher Task wird während eines MAST-Task-Zyklus mehrmals oder nie aufgerufen)

```

VAR
MyIsFirstMastCycle : BOOL;
MyIsFirstMastWarmCycle : BOOL;
MyIsFirstMastColdCycle : BOOL;
END_VAR
MyIsFirstMastWarmCycle := IsFirstMastWarmCycle();
MyIsFirstMastColdCycle := IsFirstMastColdCycle();
MyIsFirstMastCycle := IsFirstMastCycle();
IF (MyIsFirstMastWarmCycle) THEN
(*This is the first Mast Cycle after a Warm Start: all
variables are set to their initialization values except the
Retain variables*)
(*=> initialize the needed variables so that your
application runs as expected in this case*)
END_IF;
IF (MyIsFirstMastColdCycle) THEN
(*This is the first Mast Cycle after a Cold Start: all
variables are set to their initialization values including
the Retain Variables*)
(*=> initialize the needed variables so that your
application runs as expected in this case*)
END_IF;
IF (MyIsFirstMastCycle) THEN
(*This is the first Mast Cycle after a Start, i.e. after a
Warm or Cold Start as well as STOP/RUN commands*)
(*=> initialize the needed variables so that your
application runs as expected in this case*)
END_IF;

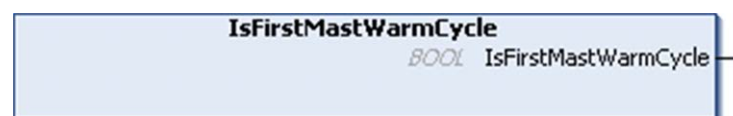
```

## **IsFirstMastWarmCycle: Gibt an, ob es sich bei diesem Zyklus um den ersten MAST-Warmstartzyklus handelt**

### **Beschreibung der Funktion**

Diese Funktion gibt während des ersten MAST-Zyklus nach einem Warmstart den Wert TRUE zurück.

### **Grafische Darstellung**



### **Darstellung in AWL (IL) und ST**

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 60.

### **Beschreibung der E/A-Variablen**

Die folgende Tabelle beschreibt die Ausgangsvariable:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>IsFirstMastWarmCycle</i>	BOOL	TRUE während des ersten MAST-Task-Zyklus nach einem Warmstart.

## Beispiel

Siehe Funktion *IsFirstMastCycle*, Seite 28.

# M241-Funktionen für den Schreibzugriff

## Überblick

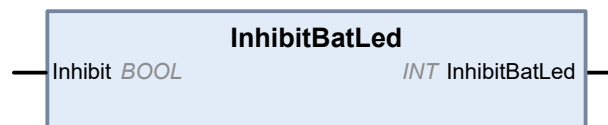
In diesem Abschnitt werden die in der M241 PLCSystem-Bibliothek enthaltenen Funktionen für einen Schreibzugriff beschrieben.

## *InhibitBatLed*: Batterie-LED aktivieren oder deaktivieren

### Beschreibung der Funktion

Diese Funktion aktiviert bzw. deaktiviert die Anzeige der Batterie-LED unabhängig von deren Ladezustand.

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 60.

### Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle wird die Eingangsvariable beschrieben:

Eingang	Typ	Kommentar
<i>Inhibit</i>	BOOL	Wenn <i>TRUE</i> , wird die Anzeige der Batterie-LED deaktiviert. Bei <i>FALSE</i> , wird die Anzeige der Batterie-LED aktiviert.

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>InhibitBatLed</i>	INT	Der Wert 0 gibt an, dass beim Ausführen des Funktionsbausteins kein Fehler erkannt wurde. Ein Wert ungleich Null gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde.

## Beispiel

In diesem Beispiel wird beschrieben, wie die Anzeige der Batterie-LED deaktiviert wird:

```
(* Disable Battery LED Information *)
SEC.InhibitBatLed(TRUE);
```

## PhysicalWriteFastOutputs: Schreiben der schnellen Ausgänge integrierter Experten-E/A

### Beschreibung der Funktion

Diese Funktion schreibt zum Zeitpunkt des Funktionsaufrufs einen Status für die Ausgänge Q0 bis Q3.

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 60.

### Beschreibung der E/A-Variablen

Die folgende Tabelle beschreibt die Eingangsvariablen:

Eingang	Typ	Kommentar
Q0Value	BOOL	Angeforderter Wert für Ausgang 0.
Q1Value	BOOL	Angeforderter Wert für Ausgang 1.
Q2Value	BOOL	Angeforderter Wert für Ausgang 2.
Q3Value	BOOL	Angeforderter Wert für Ausgang 3.

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
PhysicalWriteFastOutputs	WORD	Ausgangswert der Funktion.

**HINWEIS:** Nur die ersten vier Bits des Ausgangswerts sind signifikant und werden als Bitfeld verwendet, um anzugeben, ob der Ausgang geschrieben wird.

Wenn das mit dem Ausgang verbundene Bit 1 ist, wird der Ausgang erfolgreich geschrieben.

Wenn das mit dem Ausgang verbundene Bit 0 ist, wird der Ausgang nicht geschrieben, da er bereits von einer Expertenfunktion verwendet wird.

Wenn das mit dem Ausgang verbundene Bit 1111 bin. ist, werden alle vier Ausgänge ordnungsgemäß geschrieben.

Wenn das mit dem Ausgang verbundene Bit 1110 bin. ist, wird Q0 nicht geschrieben, da er von einem Frequenzgenerator verwendet wird.

**HINWEIS:** Werte werden am Anfang und Ende eines Verarbeitungszyklus angewendet. Die Funktion wendet einen Wert innerhalb des Zyklus an.

**HINWEIS:** Wenn eine Variable mehr als einem der integrierten Ausgänge zugeordnet wird, setzt der letzte Ausgang (in der Reihenfolge Q0 bis Q3) den Wert der Variablen am Ende der Ausführung des Funktionsbausteins.

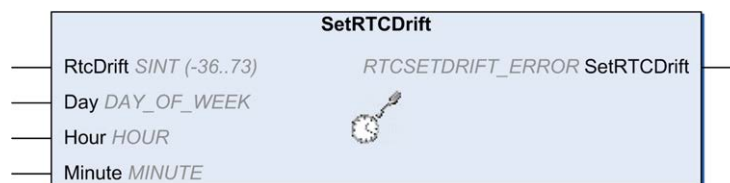
## SetRTCDrift: Kompensationswert für Echtzeituhr (RTC) setzen

### Beschreibung der Funktion

Mit dieser Funktion wird die Frequenz der Echtzeituhr beschleunigt bzw. verlangsamt, damit die Anwendung die Kompensation der Uhr in Abhängigkeit von der Betriebsumgebung (z. B. von der Temperatur) durchführen kann. Der Kompensationswert wird in Sekunden pro Woche angegeben. Er kann positiv (Beschleunigung) oder negativ (Verzögerung) sein.

**HINWEIS:** Die Funktion *SetRTCDrift* darf nur einmal aufgerufen werden. Jeder neue Aufruf ersetzt den Kompensationswert durch den neuen Wert. Der Wert wird in der Hardware der Steuerung beibehalten, während die Echtzeituhr über die Hauptversorgung oder die Batterie versorgt wird. Wenn sowohl die Batterie als auch die Spannungsversorgung entfernt wird, ist der Wert für die Echtzeituhr-Kompensation nicht verfügbar.

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 60.

### Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsparameter beschrieben:

Eingänge	Typ	Kommentar
<i>RtcDrift</i>	<i>SINT</i> (-36..73)	Korrektur in Sekunden pro Woche (-36 bis +73).

**HINWEIS:** Die Parameter *Day*, *Hour* und *Minute* werden nur verwendet, um die Abwärtskompatibilität sicherzustellen.

**HINWEIS:** Wenn der für *RtcDrift* eingegebene Wert den Grenzwert überschreitet, setzt die Firmware der Steuerung den Wert auf das Maximum.

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>SetRTCDrift</i>	<i>RTCSETDRIFT_ERROR</i> , Seite 57	Gibt den Wert <code>RTC_OK</code> (00 hex) zurück, wenn der Befehl fehlerfrei ausgeführt wurde. Andernfalls wird der ID-Code des erkannten Fehlers zurückgegeben.

## Beispiel

In diesem Beispiel wird die Funktion nur einmal während des ersten MAST-Task-Zyklus aufgerufen. Sie beschleunigt die Echtzeituhr um 4 Sekunden pro Woche (18 Sekunden pro Monat).

```
VAR
MyRTCDrift : SINT (-36..+73) := 0;
MyDay : sec.DAY_OF_WEEK;
MyHour : sec.HOUR;
MyMinute : sec.MINUTE;
END_VAR
IF IsFirstMastCycle() THEN
MyRTCDrift := 4;
MyDay := 0;
MyHour := 0;
MyMinute := 0;
SetRTCDrift(MyRTCDrift, MyDay, MyHour, MyMinute);
END_IF
```

## M241 - Benutzerfunktionen

### Überblick

In diesem Abschnitt werden die Funktionen *FB\_ControlClone*, *DataFileCopy* und *ExecuteScript* beschrieben, die in der M241 PLCSystem-Bibliothek enthalten sind.

### *FB\_ControlClone*: Klonen der Steuerung

#### Beschreibung des Funktionsbausteins

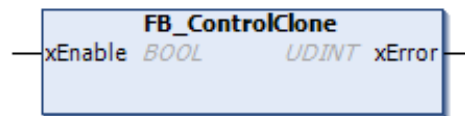
Der Klonvorgang kann standardmäßig über die SD-Karte oder den **Controller Assistant** durchgeführt werden. Wenn Benutzerrechte aktiviert sind und das Ansichtsrecht **ExternalCmd** für die Gruppe **ExternalMedia** verweigert wird, ist die Klonfunktion nicht zulässig. In diesem Fall aktiviert der Funktionsbaustein die Klonfunktion beim Einschalten der nächsten Steuerung einmal.

**HINWEIS:** Auf der Seite **Klonverwaltung** des Webservers (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch) können Sie festlegen, ob die Benutzerrechten in den Klon einbezogen werden sollen.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Einstellung des Funktionsbausteins und der Benutzerrechte:

Einstellung des Funktionsbausteins	Bei aktivierten Benutzerrechten	Bei deaktivierten Benutzerrechten
$xEnable = 1$	Klonen ist zulässig	Klonen ist zulässig
$xEnable = 0$	Klonen ist nicht zulässig	Klonen ist nicht zulässig

## Grafische Darstellung



## Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 60.

## Beschreibung der E/A-Variablen

Die folgende Tabelle beschreibt die Eingangsvariablen:

Eingang	Typ	Kommentar
$xEnable$	BOOL	Wenn <i>TRUE</i> , dann wird die Klonfunktion ein Mal aktiviert. Wenn <i>FALSE</i> , dann wird die Klonfunktion deaktiviert.

Die folgende Tabelle beschreibt die Ausgangsvariablen:

Ausgang	Typ	Kommentar
$xError$	UDINT	Der Wert 0 gibt an, dass beim Ausführen des Funktionsbausteins kein Fehler erkannt wurde. Ein Wert ungleich Null gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde.

## DataFileCopy: Befehle zum Kopieren von Dateien

### Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein kopiert Speicherdaten in eine bzw. aus einer Datei. Die Datei befindet sich entweder im internen oder in einem externen Dateisystem (SD-Karte).

Der Funktionsbaustein *DataFileCopy* kann:

- Daten aus einer formatierten Datei lesen oder
- Daten aus dem Arbeitsspeicher in eine formatierte Datei kopieren. Weitere Informationen finden Sie unter Organisation des nicht-flüchtigen Speichers (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch).

## Grafische Darstellung



## Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 60.

## Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Kommentar
<i>xExecute</i>	BOOL	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke.  Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die laufende Ausführung abgeschlossen ist.  <b>HINWEIS:</b> Bei fallender Flanke wird die Funktion bis zum Abschluss ausgeführt und die zugehörigen Ausgänge werden aktualisiert. Die Ausgänge behalten ihren Wert für einen Zyklus und werden dann zurückgesetzt.
<i>sFileName</i>	STRING	Dateiname ohne Erweiterung (die Erweiterung <i>.DTA</i> wird automatisch hinzugefügt). Verwenden Sie nur alphanumerische Zeichen (a - z, A - Z, 0 - 9).
<i>xRead</i>	BOOL	TRUE: Kopiert Daten aus einer Datei, die durch <i>sFileName</i> gekennzeichnet ist, in den internen Speicher der Steuerung.  FALSE: Kopiert Daten aus dem internen Speicher der Steuerung in die Datei, die durch <i>sFileName</i> gekennzeichnet ist.
<i>xSecure</i>	BOOL	TRUE: Die MAC-Adresse wird immer in der Datei gespeichert. Nur eine Steuerung mit derselben MAC-Adresse kann Daten aus der Datei auslesen.  FALSE: Eine andere Steuerung mit demselben Speichertyp kann Daten aus der Datei auslesen.
<i>iLocation</i>	INT	0: Der Speicherort der Datei ist <i>/usr/DTA</i> im internen Dateisystem.  1: Der Speicherort der Datei ist <i>/usr/DTA</i> in einem externen Dateisystem (SD-Karte).  <b>HINWEIS:</b> Wenn die Datei noch nicht im Verzeichnis vorhanden ist, wird sie erstellt.
<i>uiSize</i>	UINT	Gibt die Dateigröße in Byte an. Das Maximum ist 65534 Byte.  Sie können nur Adressen von Variablen verwenden, die IEC 61131-3-konform sind (Variablen, Arrays, Strukturen), zum Beispiel:  <code>Variable : int;</code> <code>uiSize := SIZEOF (Variable);</code>
<i>dwAdd</i>	DWORD	Verweist auf die Adresse im Arbeitsspeicher, an der die Funktion lesen oder schreiben wird.  Sie können nur Adressen von Variablen verwenden, die IEC 61131-3-konform sind (Variablen, Arrays, Strukturen), zum Beispiel:  <code>Variable : int;</code> <code>dwAdd := ADR (Variable);</code>

## ▲ WARNUNG

### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass der Speicherort des Arbeitsspeichers die richtige Größe und die Datei den richtigen Typ aufweist, bevor Sie die Datei in den Speicher kopieren.

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

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>xDone</i>	BOOL	TRUE = Gibt an, dass die Aktion erfolgreich abgeschlossen wurde.
<i>xBusy</i>	BOOL	TRUE = Gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird
<i>xError</i>	BOOL	TRUE = Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde und der Funktionsbaustein die Aktion abgebrochen hat.
<i>eError</i>	<i>DataFileCopyError</i> , Seite 51	Gibt den Typ des beim Kopieren der Datendatei erkannten Fehlers an.

**HINWEIS:** Wenn Sie Daten im Speicher (Variablen, Arrays, Strukturen) ändern, die zum Schreiben der Datei verwendet werden, tritt ein CRC-Integritätsfehler auf.

## Beispiel

In diesem Beispiel wird beschrieben, wie Dateibefehle kopiert werden:

```
VAR
LocalArray : ARRAY [0..29] OF BYTE;
myFileName: STRING := 'exportfile';
EXEC_FLAG: BOOL;
DataFileCopy: DataFileCopy;
END_VAR
DataFileCopy(
xExecute:= EXEC_FLAG,
sFileName:= myFileName,
xRead:= FALSE,
xSecure:= FALSE,
iLocation:= DFCL_INTERNAL,
uiSize:= SIZEOF(LocalArray),
dwAdd:= ADR(LocalArray),
xDone=> ,
xBusy=> ,
xError=> ,
eError=> );
```

## ExecuteScript: Ausführen von Skriptbefehlen

### Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein kann folgende SD-kartenspezifische Skriptbefehle ausführen:

- *Download*
- *Upload*
- *SetNodeName*
- *Delete*
- *Reboot*



- *ChangeModbusPort*

Informationen zum erforderlichen Skriptdateiformat finden Sie unter Skriptdateien für SD-Karten (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch).

## Grafische Darstellung



## Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 60.

## Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Kommentar
<i>xExecute</i>	BOOL	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins bei Erkennung einer steigenden Flanke.  Bei Erkennung einer fallenden Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die laufende Ausführung abgeschlossen ist.  <b>HINWEIS:</b> Bei fallender Flanke wird die Funktion bis zum Abschluss ausgeführt und die zugehörigen Ausgänge werden aktualisiert. Die Ausgänge behalten ihren Wert für einen Zyklus und werden dann zurückgesetzt.
<i>sCmd</i>	STRING	SD-Karten-Skriptbefehlssyntax  Die gleichzeitige Ausführung von Befehlen ist nicht zulässig: Wenn ein Befehl von einem anderen Funktionsbaustein oder vom SD-Karten-Skript ausgeführt wird, setzt der Funktionsbaustein den Befehl in die Warteschleife und führt ihn nicht sofort aus.  <b>HINWEIS:</b> Wenn ein SD-Karten-Skript von einer SD-Karte ausgeführt wird, wird dieses solange als in der Ausführung begriffen angesehen, bis die SD-Karte entfernt wird.

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>xDone</i>	BOOL	TRUE gibt an, dass die Aktion erfolgreich abgeschlossen wurde.
<i>xBusy</i>	BOOL	TRUE gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
<i>xError</i>	BOOL	TRUE gibt an, dass ein Fehler festgestellt wurde. Der Funktionsbaustein bricht die Aktion ab.
<i>eError</i>	ExecuteScriptError, Seite 52	Gibt den Typ des bei der Skriptausführung erkannten Fehlers an.

## Beispiel

Das folgende Beispiel illustriert die Ausführung eines *Upload*-Skriptbefehls:

```
VAR
EXEC_FLAG: BOOL;
ExecuteScript: ExecuteScript;
END_VAR
ExecuteScript(
xExecute:= EXEC_FLAG,
sCmd:= 'Upload "/usr/Syslog/*"',
xDone=> ,
```

```
xBusy=> ,
xError=> ,
eError=> );
```

## M241-Speicherplatzfunktionen

### Überblick

In diesem Abschnitt werden die in dieser Bibliothek enthaltenen Speicherplatzfunktionen beschrieben.

### FC\_GetFreeDiskSpace: Ruft den freien Speicherplatz ab

#### Beschreibung der Funktion

Diese Funktion ruft den freien Speicherplatz eines Speichermediums (Benutzerdatenträger, Systemdatenträger, SD-Karte) in Byte ab.

Der Name des Speichermediums wird übertragen:

- Benutzerdatenträger = "/usr"
- Systemdatenträger = "/sys"
- SD-Karte = "/sd0"

Auf den freien Speicherplatz eines dezentralen Geräts kann nicht zugegriffen werden. Wird ein dezentrales Gerät als Parameter angegeben, gibt die Funktion „-1“ zurück.

#### Grafische Darstellung



#### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 60.

#### Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Datentyp	Beschreibung
<i>i_sVolumeName</i>	STRING[80]	Name des Geräts, auf dessen freien Speicherplatz zugegriffen werden soll
<i>iq_uliFreeDiskSpace</i>	ULINT	Freier Speicherplatz in Byte

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Datentyp	Beschreibung
<i>FC_GetFreeDiskSpace</i>	DINT	0: Freier Speicherplatz, der erfolgreich abgerufen wurde -1: Fehler beim Versuch, auf den freien Speicherplatz zuzugreifen Beispielsweise wurde ein ungültiges Gerät oder dezentrales Gerät ausgewählt -318: Ungültiger Parameter ( <i>i_sVolumeName</i> )

## FC\_GetLabel: Ruft das Label des Speichers ab

### Beschreibung der Funktion

Diese Funktion ruft das Label eines Speichermediums ab. Wenn ein Gerät über keine Bezeichnung verfügt, wird eine leere Zeichenfolge zurückgegeben.

Der Name des Speichermediums (Benutzerdatenträger, Systemdatenträger, SD-Karte) wird übertragen:

- Benutzerdatenträger = "/usr"
- Systemdatenträger = "/sys"
- SD-Karte = "/sd0"

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 60.

### Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Datentyp	Beschreibung
<i>i_sVolumeName</i>	STRING[80]	Name des Geräts, auf dessen Label zugegriffen werden soll
<i>iq_sLabel</i>	STRING[11]	Label des Geräts

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Datentyp	Beschreibung
<i>FC_GetLabel</i>	DINT	0: Das Label wurde erfolgreich abgerufen. -1: Fehler beim Zugriff auf das Label -318: Ungültiger Parameter

## FC\_GetTotalDiskSpace: Ruft die Größe des Speichers ab

### Beschreibung der Funktion

Diese Funktion ruft die Größe eines Speichermediums (Benutzerdatenträger, Systemdatenträger, SD-Karte) in Byte ab.

Der Name des Speichermediums wird übertragen:

- Benutzerdatenträger = "/usr"
- Systemdatenträger = "/sys"
- SD-Karte = "/sd0"

Auf die Größe eines dezentralen Geräts kann nicht zugegriffen werden. Wird ein dezentrales Gerät als Parameter angegeben, gibt die Funktion „-1“ zurück.

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 60.

### Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Datentyp	Beschreibung
<i>i_sVolumeName</i>	STRING[80]	Name des Geräts, auf dessen Speichergröße zugegriffen werden soll
<i>iq_uliTotalDiskSpace</i>	ULINT	Größe des Speichermediums in Byte

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Datentyp	Beschreibung
<i>FC_GetTotalDiskSpace</i>	DINT	0: Die Größe wurde erfolgreich abgerufen. -1: Fehler beim Auslesen der Größe -318: Mindestens einer der Parameter ist ungültig.

## TM3-Lesefunktionen

### Überblick

In diesem Abschnitt werden die in der M241 PLCSystem-Bibliothek enthaltenen TM3-Funktionen für einen Lesezugriff beschrieben.

## TM3\_GetModuleBusStatus: Abrufen des Busstatus eines TM3-Moduls

### Beschreibung der Funktion

Diese Funktion gibt den Bus-Status des Moduls aus. Der Index des Moduls wird als Eingangsparameter gegeben.

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 60.

### Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle wird die Eingangsvariable beschrieben:

Eingang	Typ	Kommentar
<i>ModuleIndex</i>	BYTE	Index des Moduls (0 für die erste Erweiterung, 1 für die zweite usw.)

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

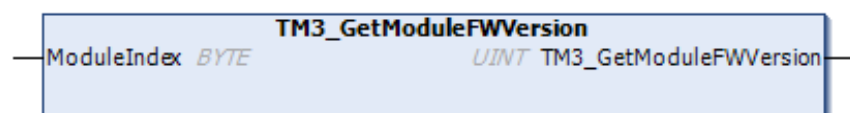
Ausgang	Typ	Kommentar
<i>TM3_GetModuleBusStatus</i>	<i>TM3_ERR_CODE</i> , Seite 54	Gibt den Wert <code>TM3_OK</code> (00 hex) zurück, wenn der Befehl fehlerfrei ausgeführt wurde. Andernfalls wird der ID-Code des erkannten Fehlers zurückgegeben.

## TM3\_GetModuleFWVersion: Firmwareversion des TM3-Moduls abrufen

### Beschreibung der Funktion

Diese Funktion gibt die Firmwareversion des angegebenen TM3-Moduls zurück.

### Grafische Darstellung



## Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 60.

## Beschreibung der E/A-Variablen

Die folgende Tabelle beschreibt die Eingangsvariablen:

Eingang	Typ	Kommentar
<i>ModuleIndex</i>	BYTE	Index des Moduls (0 für die erste Erweiterung, 1 für die zweite usw.)

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>TM3_GetModuleFWVersion</i>	UINT	Gibt die Firmwareversion des Moduls bzw. <code>FFFF hex</code> zurück, wenn die Informationen nicht gelesen werden können.  Beispiel: <code>001A hex</code> verweist auf die Firmwareversion 26.

## TM3\_GetModuleInternalStatus: Abrufen des internen Status des TM3-Moduls

### Beschreibung der Funktion

Diese Funktion liest selektiv den E/A-Kanalstatus eines TM3-Analog- oder -Temperaturmoduls, der durch *ModuleIndex* angegeben wird. Der Funktionsbaustein schreibt den Status für jeden angeforderten Kanal ab der Speicherposition, auf die durch *pStatusBuffer* verwiesen wird.

**HINWEIS:** Dieser Funktionsbaustein ist für die Verwendung mit analogen und Temperatur-E/A-Modulen vorgesehen. Informationen zum Status digitaler E/A-Module finden Sie unter *TM3\_GetModuleBusStatus*, Seite 41.

**HINWEIS:** Der Wert der Diagnosebytes kann nur dann durch Aufrufen der Funktion *TM3\_GetModuleInternalStatus* aktualisiert werden, wenn der Parameter **Status aktiviert** auf der Registerkarte **E/A-Konfiguration** deaktiviert ist.

### Grafische Darstellung



## Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 60.

## Beschreibung der E/A-Variablen

Jeder Analog-/Temperatur-E/A-Kanal des angeforderten Moduls benötigt ein Byte Speicher. Wenn dem Puffer nicht genügend Speicher für die Anzahl der angeforderten Kanalzustände des E/A-Moduls zugewiesen ist, kann es sein, dass die Funktion den Speicher überschreibt, der für andere Zwecke zugewiesen wurde, oder vielleicht versucht, einen eingeschränkten Speicherbereich zu überschreiben.

**⚠️ WARNUNG**

**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Stellen Sie sicher, dass *pStatusBuffer* auf einen Speicherbereich zeigt, der ausreichend für die Anzahl der zu lesenden Kanäle zugewiesen wurde.

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

Die folgende Tabelle beschreibt die Eingangsvariablen:

Eingang	Typ	Kommentar
<i>ModuleIndex</i>	BYTE	Index des Erweiterungsmoduls (0 für das Modul, das sich am nächsten bei der Steuerung befindet, 1 für das zweitnächste usw.).
<i>StatusOffset</i>	BYTE	Offset des in der Statustabelle zu lesenden ersten Status.
<i>StatusSize</i>	BYTE	Anzahl der in der Statustabelle zu lesenden Bytes.
<i>pStatusBuffer</i>	POINTER TO BYTE	Puffer mit der Lesestatustabelle (IBStatusIWx / IBStatusQWx).

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>TM3_GetModuleInternalStatus</i>	TM3_ERR_CODE, Seite 54	Gibt den Wert <code>TM3_NO_ERR</code> (00 hex) zurück, wenn der Befehl fehlerfrei ausgeführt wurde. Andernfalls wird der ID-Code des erkannten Fehlers zurückgegeben. Für die Zwecke dieses Funktionsbausteins zeigt jeder zurückgegebene Wert ungleich null an, dass das Modul nicht mit der Statusanforderung kompatibel ist oder dass das Modul andere Kommunikationsprobleme hat.

## Beispiel

In den folgenden Beispielen wird beschrieben, wie der interne Status des Moduls abgerufen wird:

```

VAR
TM3AQ2_Channel_0_Output_Status: BYTE;
END_VAR
TM3AQ2 is on position 1
Status of channel 0 is at offset 0
We read 1 channel
TM3_GetModuleInternalStatus(1, 0, 1, ADR(TM3AQ2_Channel_0_
Output_Status));
status of channel 0 is in TM3AQ2_Channel_0_Output_Status
    
```

**TM3AQ2-Modul (2 Ausgänge)****Abrufen des Status des ersten Ausgangs QW0**

- *StatusOffset* = 0 (0 Eingänge x 2)
- *StatusSize* = 1 (1 zu lesender Status)
- *pStatusBuffer* muss mindestens 1 Byte sein

VAR

```
TM3AM6_Channels_1_2_Input_Status: ARRAY[1..2] OF BYTE;
```

END\_VAR

TM3AM6 is on position 1

Status of channel 1 is at offset 1

We read 2 consecutive channels

```
TM3_GetModuleInternalStatus(1, 1, 2, ADR(TM3AM6_Channels_1_2_Input_Status));
```

status of channel 1 is in TM3AM6\_Channels\_1\_2\_Input\_Status [1]

status of channel 2 is in TM3AM6\_Channels\_1\_2\_Input\_Status [2]

**TM3AM6-Modul (4 Eingänge, 2 Ausgänge)****Abrufen des Status von Eingang IW1 & IW2 (IW0 ist der erste Eingang)**

- *StatusOffset* = 1 (1 zu überspringender IW0-Status)
- *StatusSize* = 2 (2 zu lesende Status)
- *pStatusBuffer* muss mindestens 2 Byte umfassen



# M241 PLCSystem-Bibliothek – Datentypen

## Überblick

In diesem Kapitel werden die Datentypen der PLCSystem-Bibliothek des M241 beschrieben.

Es stehen 2 Arten von Datentypen zur Verfügung:

- Daten vom Typ Systemvariable werden von den Systemvariablen, Seite 11 der M241-PLCSystem-Bibliothek (*PLC\_R*, *PLC\_W* usw.) verwendet.
- Daten vom Typ Systemfunktion werden von den Systemfunktionen, Seite 25 mit Lese-/Schreibzugriff der M241-PLCSystem-Bibliothek verwendet.

## Datentypen der *PLC\_RW*-Systemvariablen

### Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen aufgelistet und beschrieben, die in den Strukturen *PLC\_R* und *PLC\_W* enthalten sind.

## PLC\_R\_APPLICATION\_ERROR: Statuscodes für erkannte Anwendungsfehler

### Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *PLC\_R\_APPLICATION\_ERROR* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar	Lösung
<i>PLC_R_APP_ERR_UNKNOWN</i>	FFFF hex.	Undefinierter Fehler erkannt.	Wenden Sie sich an Ihren Ansprechpartner bei Schneider Electric.
<i>PLC_R_APP_ERR_NOEXCEPTION</i>	0000 hex.	Kein Fehler erkannt.	–
<i>PLC_R_APP_ERR_WATCHDOG</i>	0010 hex.	Task-Watchdog abgelaufen.	Überprüfen Sie Ihre Anwendung. Ein Reset ist erforderlich, um in den Run-Modus zu wechseln.
<i>PLC_R_APP_ERR_HARDWAREWATCHDOG</i>	0011 hex.	System-Watchdog abgelaufen.	Wenn das Problem reproduzierbar ist, stellen Sie sicher, dass keine konfigurierten aber nicht verbundenen Kommunikationsports vorhanden sind. Andernfalls aktualisieren Sie die Firmware. Wenden Sie sich an Ihren Schneider Electric-Ansprechpartner, sollte das Problem fortbestehen.
<i>PLC_R_APP_ERR_IO_CONFIG_ERROR</i>	0012 hex.	Es wurden falsche E/A-Konfigurationsparameter erkannt.	Ihre Anwendung könnte beschädigt sein. Verwenden Sie eine der folgenden Methoden, um dieses Problem zu lösen: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Ausführen &gt; Alles bereinigen</b></li> <li>2. Exportieren/Importieren Sie Ihre Anwendung.</li> <li>3. Aktualisieren Sie EcoStruxure Machine Expert auf die neueste Version.</li> </ol>
<i>PLC_R_APP_ERR_UNRESOLVED_EXTREFS</i>	0018 hex.	Es wurden nicht definierte Funktionen erkannt.	Löschen Sie die nicht aufgelösten Funktionen aus der Anwendung.
<i>PLC_R_APP_ERR_IEC_TASK_CONFIG_ERROR</i>	0025 hex.	Es wurden falsche Task-Konfigurationsparameter erkannt.	Ihre Anwendung könnte beschädigt sein. Verwenden Sie eine der folgenden Methoden, um dieses Problem zu lösen: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Ausführen &gt; Alles bereinigen</b></li> <li>2. Exportieren/Importieren Sie Ihre Anwendung.</li> <li>3. Aktualisieren Sie EcoStruxure Machine Expert auf die neueste Version.</li> </ol>
<i>PLC_R_APP_ERR_ILLEGAL_INSTRUCTION</i>	0050 hex.	Es wurde eine nicht definierte Anweisung erkannt.	Debuggen Sie Ihre Anwendung, um das Problem zu lösen.
<i>PLC_R_APP_ERR_ACCESS_VIOLATION</i>	0051 hex.	Es wurde versucht, auf reservierten Speicherbereich zuzugreifen.	Debuggen Sie Ihre Anwendung, um das Problem zu lösen.
<i>PLC_R_APP_ERR_DIVIDE_BY_ZERO</i>	0102 hex.	Es wurde die Division einer Ganzzahl durch Null erkannt.	Debuggen Sie Ihre Anwendung, um das Problem zu lösen.
<i>PLC_R_APP_ERR_PROCESSORLOAD_WATCHDOG</i>	0105 hex.	Der Prozessor ist durch die Anwendungs-Tasks überlastet.	Verringern Sie die Arbeitsauslastung der Anwendung, indem Sie die Architektur der Anwendung verbessern. Erhöhen Sie die Zyklusdauer der Task. Reduzieren Sie die Ereignishäufigkeit.

Enumerator	Wert	Kommentar	Lösung
<i>PLC_R_APP_ERR_DIVIDE_REAL_BY_ZERO</i>	0152 hex.	Es wurde die Division einer Realzahl durch Null erkannt.	Debuggen Sie Ihre Anwendung, um das Problem zu lösen.
<i>PLC_R_APP_ERR_EXPIO_EVENTS_COUNT_EXCEEDED</i>	4E20 hex.	Es wurden zu viele Ereignisse auf Experten-E/As erkannt.	Verringern Sie die Anzahl der Ereignistasks.
<i>PLC_R_APP_ERR_APPLICATION_VERSION_MISMATCH</i>	4E21 hex.	Es wurde eine fehlende Übereinstimmung in der Anwendungsversion erkannt.	Die Anwendungsversion in der Steuerung stimmt nicht mit der Version in EcoStruxure Machine Expert überein. Weitere Informationen finden Sie unter Anwendungen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch).

## PLC\_R\_BOOT\_PROJECT\_STATUS: Codes für den Boot-Projekt-Status

### Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *PLC\_R\_BOOT\_PROJECT\_STATUS* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>PLC_R_NO_BOOT_PROJECT</i>	0000 hex.	Boot-Projekt ist nicht im nicht-flüchtigen Speicher enthalten.
<i>PLC_R_BOOT_PROJECT_CREATION_IN_PROGRESS</i>	0001 hex.	Boot-Projekt wurde erstellt.
<i>PLC_R_DIFFERENT_BOOT_PROJECT</i>	0002 hex.	Das Boot-Projekt im nicht-flüchtigen Speicher unterscheidet sich von dem in den Arbeitsspeicher geladenen Projekt.
<i>PLC_R_VALID_BOOT_PROJECT</i>	FFFF hex.	Das Boot-Projekt im nicht-flüchtigen Speicher und das in den Arbeitsspeicher geladene Projekt sind identisch.

## PLC\_R\_IO\_STATUS: E/A-Statuscodes

### Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *PLC\_R\_IO\_STATUS* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>PLC_R_IO_OK</i>	FFFF hex.	Eingänge / Ausgänge sind funktionsfähig.
<i>PLC_R_IO_NO_INIT</i>	0001 hex.	Eingänge / Ausgänge sind nicht initialisiert.
<i>PLC_R_IO_CONF_FAULT</i>	0002 hex.	Es wurden falsche E/A-Konfigurationsparameter erkannt.
<i>PLC_R_IO_SHORTCUT_FAULT</i>	0003 hex.	An Eingängen / Ausgängen wurde ein Kurzschluss erkannt.
<i>PLC_R_IO_POWER_SUPPLY_FAULT</i>	0004 hex.	An Eingängen / Ausgängen wurde ein Spannungsversorgungsfehler erkannt.

## PLC\_R\_SDCARD\_STATUS: Statuscodes für den SD-Kartensteckplatz

### Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *PLC\_R\_SDCARD\_STATUS* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>NO_SDCARD</i>	0000 hex.	Keine SD-Karte im Steckplatz erkannt oder der Steckplatz ist nicht verbunden.
<i>SDCARD_READONLY</i>	0001 hex.	Die SD-Karte ist schreibgeschützt.
<i>SDCARD_READWRITE</i>	0002 hex.	Die SD-Karte befindet sich im Lese-/Schreibmodus.
<i>SDCARD_ERROR</i>	0003 hex.	Fehler auf der SD-Karte erkannt. Detaillierte Informationen zum Fehler werden in der Datei FwLog.txt aufgezeichnet.

## PLC\_R\_STATUS: Codes für den Steuerungsstatus

### Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *PLC\_R\_STATUS* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>PLC_R_EMPTY</i>	0000 hex.	Steuerung enthält keine Anwendung.
<i>PLC_R_STOPPED</i>	0001 hex.	Steuerung wurde gestoppt.
<i>PLC_R_RUNNING</i>	0002 hex.	Steuerung ist in Betrieb.
<i>PLC_R_HALT</i>	0004 hex.	Die Steuerung befindet sich im HALT-Status (siehe das Diagramm der Steuerungszustände im Programmierhandbuch (siehe Modicon M241 Logic/Motion Controller, Programmierhandbuch)) der Steuerung.
<i>PLC_R_BREAKPOINT</i>	0008 hex.	Steuerung hat am Haltepunkt angehalten.

## PLC\_R\_STOP\_CAUSE: Codes für den Übergangsgrund von RUN in einen anderen Status

### Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdatentyp *PLC\_R\_STOP\_CAUSE* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar	Lösung
<i>PLC_R_STOP_REASON_UNKNOWN</i>	00 hex.	Initialwert oder Stopp-Ursache nicht bestimmbar.	Wenden Sie sich an Ihren lokalen Vertreter von Schneider Electric.
<i>PLC_R_STOP_REASON_HW_WATCHDOG</i>	01 hex.	Stopp erfolgte nach Hardware-Watchdog-Timeout.	Wenden Sie sich an Ihren lokalen Vertreter von Schneider Electric.
<i>PLC_R_STOP_REASON_RESET</i>	02 hex.	Gestoppt nach Zurücksetzen.	Siehe Rücksetzmöglichkeiten im Steuerungszustandsdiagramm.
<i>PLC_R_STOP_REASON_EXCEPTION</i>	03 hex.	Gestoppt nach Ausnahme.	Prüfen Sie Ihre Anwendung und nehmen Sie nach Bedarf Korrekturen vor. Weitere Informationen finden Sie unter System - und Task-Watchdogs (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch). Ein Reset ist erforderlich, um in den Run-Modus zu wechseln.
<i>PLC_R_STOP_REASON_USER</i>	04 hex.	Gestoppt nach einem Benutzer-Request.	Siehe Stopp-Befehl unter Befehlen von Zustandswechseln (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch).
<i>PLC_R_STOP_REASON_IECPROGRAM</i>	05 hex.	Gestoppt nach Request für einen Programmbefehl (zum Beispiel Steuerungsbefehl mit dem Parameter <i>PLC_W.q_wPLCControl:=PLC_W.COMMAND.PLC_W_STOP;</i> ).	–
<i>PLC_R_STOP_REASON_DELETE</i>	06 hex.	Gestoppt nach einem Befehl zum Entfernen einer Anwendung.	Siehe die Registerkarte <b>Anwendungen</b> im Geräte-Editor der Steuerung (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch).
<i>PLC_R_STOP_REASON_DEBUGGING</i>	07 hex.	Gestoppt nach der Aktivierung des Debug-Modus.	–
<i>PLC_R_STOP_FROM_NETWORK_REQUEST</i>	0A hex.	Gestoppt nach einem Request aus dem Netzwerk, vom SPS-Webserver oder über einen <i>PLC_W</i> -Befehl.	–
<i>PLC_R_STOP_FROM_INPUT</i>	0B hex.	Stopp von einem Steuerungseingang gefordert.	–
<i>PLC_R_STOP_FROM_RUN_STOP_SWITCH</i>	0C hex.	Stopp vom Steuerungsschalter angefordert.	–
<i>PLC_R_STOP_REASON_RETAIN_MISMATCH</i>	0D hex.	Gestoppt nach einem nicht erfolgreichen Test zur Kontextprüfung beim Neustart.	Im nicht-flüchtigen Speicher sind Retain-Variablen enthalten, die in der ausgeführten Anwendung nicht vorhanden sind.  Prüfen Sie Ihre Anwendung, nehmen Sie nach Bedarf Korrekturen vor und erstellen Sie dann die Bootanwendung neu.

Enumerator	Wert	Kommentar	Lösung
<i>PLC_R_STOP_REASON_BOOT_APPLI_MISMATCH</i>	0E hex.	Gestoppt nach einem nicht erfolgreichen Vergleich zwischen der Boot-Anwendung und der Anwendung, die sich vor dem Neustart im Arbeitsspeicher befand.	Erstellen Sie eine gültige Bootanwendung.
<i>PLC_R_STOP_REASON_POWERFAIL</i>	0F hex.	Gestoppt nach einer Unterbrechung der Stromversorgung.	–

Weitere Informationen zu Gründen, wegen denen die Steuerung gestoppt wird, finden Sie unter Beschreibung der Steuerungszustände.

## **PLC\_R\_TERMINAL\_PORT\_STATUS: Codes für den Verbindungsstatus des Programmierports**

### **Beschreibung des Datentyps „Enumeration“**

Der Aufzählungsdattentyp *PLC\_R\_TERMINAL\_PORT\_STATUS* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>TERMINAL_NOT_CONNECTED</i>	00 hex.	Es ist kein PC an den Programmierport angeschlossen.
<i>TERMINAL_CONNECTION_IN_PROGRESS</i>	01 hex.	Die Verbindung ist im Aufbau begriffen.
<i>TERMINAL_CONNECTED</i>	02 hex.	Es ist ein PC an den Programmierport angeschlossen.
<i>TERMINAL_ERROR</i>	0F hex.	Beim Aufbau der Verbindung wurde ein Fehler erkannt.

## **PLC\_R\_TM3\_BUS\_STATE: TM3-Bus-Statuscodes**

### **Beschreibung des Datentyps „Enumeration“**

Der Enumerationsdatentyp *PLC\_R\_TM3\_BUS\_STATE* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>TM3_CONF_ERROR</i>	01 hex.	Fehler aufgrund fehlender Übereinstimmung zwischen der physischen Konfiguration und der Konfiguration in EcoStruxure Machine Expert erkannt.
<i>TM3_OK</i>	03 hex.	Die physische Konfiguration und die Konfiguration in EcoStruxure Machine Expert stimmen überein.
<i>TM3_POWER_SUPPLY_ERROR</i>	04 hex.	Fehler in Spannungsversorgung erkannt.

## **PLC\_W\_COMMAND: Codes für Steuerbefehle**

### **Beschreibung des Datentyps „Enumeration“**

Der Aufzählungsdattentyp *PLC\_W\_COMMAND* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>PLC_W_STOP</i>	0001 hex.	Befehl zum Stopp der Steuerung.
<i>PLC_W_RUN</i>	0002 hex.	Befehl zur Ausführung der Steuerung.
<i>PLC_W_RESET_COLD</i>	0004 hex.	Befehl zur Initialisierung eines Kalt-Resets der Steuerung.
<i>PLC_W_RESET_WARM</i>	0008 hex.	Befehl zur Initialisierung eines Warm-Resets der Steuerung.

## Datentypen der *DataFileCopy*-Systemvariablen

### Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Datentypen für Systemvariablen aufgeführt und beschrieben, die in den *DataFileCopy*-Strukturen enthalten sind.

### *DataFileCopyError*: Fehlercodes

#### Beschreibung des Datentyps Aufzählung

Der Aufzählungsdattentyp *DataFileCopyError* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Beschreibung
<i>ERR_NO_ERR</i>	00 hex.	Kein Fehler erkannt.
<i>ERR_FILE_NOT_FOUND</i>	01 hex.	Die Datei ist nicht vorhanden.
<i>ERR_FILE_ACCESS_REFUSED</i>	02 hex.	Die Datei kann nicht geöffnet werden.
<i>ERR_INCORRECT_SIZE</i>	03 hex.	Die Request-Größe entspricht nicht der aus der Datei gelesenen Größe.
<i>ERR_CRC_ERR</i>	04 hex.	Der CRC-Wert ist nicht korrekt und es wird davon ausgegangen, dass die Datei beschädigt ist.
<i>ERR_INCORRECT_MAC</i>	05 hex.	Die Steuerung, die versucht, aus der Datei zu lesen, hat nicht dieselbe MAC-Adresse wie diejenige, die in der Datei enthalten ist.

### *DataFileCopyLocation*: Codes für den Speicherpfad

#### Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *DataFileCopyLocation* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Beschreibung
<i>DFCL_INTERNAL</i>	00 hex.	Die Datendatei mit DTA-Erweiterung befindet sich im Verzeichnis <i>/usr/Dta</i> .
<i>DFCL_EXTERNAL</i>	01 hex.	Die Datendatei mit DTA-Erweiterung befindet sich im Verzeichnis <i>/sd0/usr/Dta</i> .
<i>DFCL_TBD</i>	02 hex.	Nicht verwendet.

## Datentypen der *ExecScript*-Systemvariablen

### Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Datentypen für Systemvariablen aufgeführt und beschrieben, die in den *ExecScript*-Strukturen enthalten sind.

## ExecuteScriptError: Fehlercodes

### Beschreibung des Datentyps Aufzählung

Der Aufzählungsdattentyp *ExecuteScriptError* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Beschreibung
<i>CMD_OK</i>	00 hex.	Kein Fehler erkannt.
<i>ERR_CMD_UNKNOWN</i>	01 hex.	Der Befehl ist ungültig.
<i>ERR_SD_CARD_MISSING</i>	02 hex.	SD-Karte ist nicht vorhanden.
<i>ERR_SEE_FWLOG</i>	03 hex.	Bei Ausführung des Befehls wurde ein Fehler festgestellt, siehe <i>FwLog.txt</i> . Weitere Informationen finden Sie unter Dateityp (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch).
<i>ERR_ONLY_ONE_COMMAND_ALLOWED</i>	04 hex.	Es wurde versucht, mehrere Skripts gleichzeitig auszuführen.
<i>CMD_BEING_EXECUTED</i>	05 hex.	Es wird bereits ein Skript ausgeführt.

## Datentypen der *ETH\_RW*-Systemvariablen

### Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen aufgelistet und beschrieben, die in den Strukturen *ETH\_R* und *ETH\_W* enthalten sind.

### *ETH\_R\_FRAME\_PROTOCOL*: Codes für das Frame-Übertragungsprotokoll

#### Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *ETH\_R\_FRAME\_PROTOCOL* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>ETH_R_802_3</i>	00 hex.	Für die Frame-Übertragung wird das Protokoll IEEE 802.3 verwendet.
<i>ETH_R_ETHERNET_II</i>	01 hex.	Für die Frame-Übertragung wird das Protokoll Ethernet II verwendet.

### *ETH\_R\_IP\_MODE*: Codes für die IP-Adressquelle

#### Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *ETH\_R\_IP\_MODE* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>ETH_R_STORED</i>	00 hex.	Es wird die gespeicherte IP-Adresse verwendet.
<i>ETH_R_BOOTP</i>	01 hex.	Das Bootstrap-Protokoll (BOOTP) wird zum Abrufen einer IP-Adresse verwendet.
<i>ETH_R_DHCP</i>	02 hex.	Das DHCP-Protokoll wird zum Abrufen einer IP-Adresse verwendet.
<i>ETH_DEFAULT_IP</i>	FF hex.	Die IP-Standardadresse wird verwendet.



## ETH\_R\_PORT\_DUPLEX\_STATUS: Codes für den Übertragungsmodus

### Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *ETH\_R\_PORT\_DUPLEX\_STATUS* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>ETH_R_PORT_HALF_DUPLEX</i>	00 hex.	Der Halbduplexübertragungsmodus wird verwendet.
<i>ETH_R_FULL_DUPLEX</i>	01 hex.	Der Vollduplexübertragungsmodus wird verwendet.
<i>ETH_R_PORT_NA_DUPLEX</i>	03 hex.	Kein Duplexübertragungsmodus wird verwendet.

## ETH\_R\_PORT\_IP\_STATUS: Statuscodes für den Ethernet TCP/IP-Port

### Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *ETH\_R\_PORT\_IP\_STATUS* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>WAIT_FOR_PARAMS</i>	00 hex.	Warten auf Parameter.
<i>WAIT_FOR_CONF</i>	01 hex.	Warten auf Konfiguration.
<i>DATA_EXCHANGE</i>	02 hex.	Bereit zum Datenaustausch.
<i>ETH_ERROR</i>	03 hex.	Fehler am Ethernet-TCP/IP-Port erkannt (Kabel getrennt, ungültige Konfiguration usw.)
<i>DUPLICATE_IP</i>	04 hex.	Die IP-Adresse wird bereits von einem anderen Gerät verwendet.

## ETH\_R\_PORT\_LINK\_STATUS: Codes für den Status der Kommunikationsverbindung

### Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *ETH\_R\_PORT\_LINK\_STATUS* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>ETH_R_LINK_DOWN</i>	00 hex.	Kommunikationsverbindung zu einem anderen Gerät nicht verfügbar.
<i>ETH_R_LINK_UP</i>	01 hex.	Kommunikationsverbindung zu einem anderen Gerät verfügbar.

## ETH\_R\_PORT\_SPEED: Codes für die Kommunikationsgeschwindigkeit des Ethernet-Ports

### Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *ETH\_R\_PORT\_SPEED* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>ETH_R_SPEED_NA</i>	0 dez.	Die Netzwerkgeschwindigkeit ist nicht verfügbar.
<i>ETH_R_SPEED_10_MB</i>	10 dez.	Die Netzwerkgeschwindigkeit beträgt 10 Megabit pro Sekunde.
<i>ETH_R_100_MB</i>	100 dez.	Die Netzwerkgeschwindigkeit beträgt 100 Megabit pro Sekunde.

## ETH\_R\_RUN\_IDLE: Ethernet/IP-Statuscodes zu Lauf und Leerlauf

### Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *ETH\_R\_RUN\_IDLE* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>IDLE</i>	00 hex.	EtherNet/IP-Verbindung ist im Leerlauf.
<i>RUN</i>	01 hex.	EtherNet/IP-Verbindung läuft.

## Datentypen der *TM3\_MODULE\_RW*-Systemvariablen

### Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen aufgelistet und beschrieben, die in den Strukturen *TM3\_MODULE\_R* und *TM3\_MODULE\_W* enthalten sind.

## TM3\_ERR\_CODE: Codes für die erkannten Fehler im TM3-Erweiterungsmodul

### Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *TM3\_ERR\_CODE* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>TM3_NO_ERR</i>	00 hex.	Der letzte Bus-Austausch mit dem Erweiterungsmodul war erfolgreich.
<i>TM3_ERR_FAILED</i>	01 hex.	Fehler erkannt, da der letzte Bus-Austausch mit Erweiterungsmodul nicht erfolgreich war.
<i>TM3_ERR_PARAMETER</i>	02 hex.	Parameterfehler im letzten Bus-Austausch mit dem Modul erkannt.
<i>TM3_ERR_COK</i>	03 hex.	Temporärer oder permanenter Hardwarefehler auf einem der TM3-Erweiterungsmodule erkannt.
<i>TM3_ERR_BUS</i>	04 hex.	Bus-Fehler im letzten Bus-Austausch mit dem Erweiterungsmodul erkannt.

## TM3\_MODULE\_R\_ARRAY\_TYPE: Lese-Array-Typ des TM3-Erweiterungsmoduls

### Beschreibung

*TM3\_MODULE\_R\_ARRAY\_TYPE* ist ein Array vom Typ 0 - 13 *TM3\_MODULE\_R\_STRUCT*.

## TM3\_MODULE\_STATE: Statuscodes für das TM3-Erweiterungsmodul

### Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *TM3\_MODULE\_STATE* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>TM3_EMPTY</i>	00 hex.	Kein Modul.
<i>TM3_CONF_ERROR</i>	01 hex.	Das physische Erweiterungsmodul stimmt nicht mit dem in EcoStruxure Machine Expert konfigurierten Modul überein.
<i>TM3_BUS_ERROR</i>	02 hex.	Bus-Fehler im letzten Austausch mit dem Modul erkannt.
<i>TM3_OK</i>	03 hex.	Der letzte Bus-Austausch mit diesem Modul war erfolgreich.
<i>TM3_MISSING_OPT_MOD</i>	05 hex.	Das Optionsmodul ist physisch nicht vorhanden.

## TM3\_BUS\_W\_IOBUSERRMOD: Fehlermodus des TM3-Busses

### Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *TM3\_BUS\_W\_IOBUSERRMOD* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>IOBUS_ERR_ACTIVE</i>	00 hex.	Aktiver Modus. Die Steuerung stoppt den gesamten E/A-Datenaustausch auf dem TM3-Bus bei Erkennung eines permanenten Fehlers. Weitere Informationen finden Sie unter Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch).
<i>IOBUS_ERR_PASSIVE</i>	01 hex.	Passiver Modus. Der E/A-Datenaustausch auf dem TM3-Bus wird selbst bei Erkennung eines Fehlers fortgesetzt.

## Datentypen für Steckmodul-Systemvariablen

### Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen, die in der *Cartridge*-Struktur enthalten sind, aufgeführt und beschrieben.

## CART\_R\_ARRAY\_TYPE: Steckmodul-Lesearray-Typ

### Beschreibung

*CART\_R\_ARRAY\_TYPE* ist ein Array vom Typ 0 - 1 *CART\_R\_STRUCT*

## CART\_R\_MODULE\_ID: Steckmodul-Lesemodul-ID

### Beschreibung des Datentyps Aufzählung

Der Aufzählungsdattentyp *CART\_R\_MODULE\_ID* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Beschreibung
<i>CART_R_MODULE_ID</i>	40 hex.	TMC4AI2
<i>CART_R_MODULE_ID</i>	41 hex.	TMC4AQ2
<i>CART_R_MODULE_ID</i>	42 hex.	TMC4TI2
<i>CART_R_MODULE_ID</i>	48 hex.	TMC4HOIS01
<i>CART_R_MODULE_ID</i>	49 hex.	TMC4PACK01
<i>CART_R_MODULE_ID</i>	FF hex.	Keine

## CART\_R\_STATE: Steckmodul-Lesestatus

### Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *CART\_R\_STATE* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>CONFIGURED</i>	00 hex.	Das Steckmodul ist konfiguriert.
<i>INITIALIZED_NOT_CONFIGURED</i>	01 hex.	Das Steckmodul ist initialisiert, aber nicht konfiguriert.
<i>NOT_INITIALIZED</i>	02 hex.	Das Steckmodul ist nicht initialisiert.

## Daten vom Typ Systemfunktion

### Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Daten vom Typ Systemfunktion in der M241 PLCSystem-Bibliothek beschrieben.

## **IMMEDIATE\_ERR\_TYPE: GetImmediateFastInput Leseingang integrierter Experten-E/A-Codes**

### **Beschreibung des Datentyps „Enumeration“**

Der Aufzählungsdattentyp enthält die folgenden Werte:

Zähler	Typ	Kommentar
<i>IMMEDIATE_NO_ERROR</i>	<i>WORD</i>	Keine Fehler erkannt.
<i>IMMEDIATE_UNKNOWN</i>	<i>WORD</i>	Die Referenz der Funktion <i>Immediate</i> ist nicht korrekt oder nicht konfiguriert.
<i>IMMEDIATE_UNKNOWN_PARAMETER</i>	<i>WORD</i>	Eine Parameterreferenz ist ungültig.

## **Erkannte Fehlercodes der Funktion RTCSETDRIFT\_ERROR: SetRTCDrift**

### **Beschreibung des Datentyps „Enumeration“**

Der Aufzählungsdattentyp *RTCSETDRIFT\_ERROR* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>RTC_OK</i>	00 hex.	RTC-Abweichung korrekt konfiguriert.
<i>RTC_BAD_DAY</i>	01 hex.	Nicht verwendet.
<i>RTC_BAD_HOUR</i>	02 hex.	Nicht verwendet.
<i>RTC_BAD_MINUTE</i>	03 hex.	Nicht verwendet.
<i>RTC_BAD_DRIFT</i>	04 hex.	Parameter der RTC-Abweichung liegt außerhalb des Bereichs.
<i>RTC_INTERNAL_ERROR</i>	05 hex.	Einstellungen für RTC-Abweichung werden bei einem erkannten internen Fehler zurückgewiesen.



---

# Anhang

## Inhalt dieses Abschnitts

Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen ..... 60

## Überblick

Dieser Anhang enthält Auszüge aus dem Programmierhandbuch zum besseren technischen Verständnis der Bibliotheksdokumentation.

# Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen

## Inhalt dieses Kapitels

Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein .....	60
Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache .....	61
Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache .....	64

## Übersicht

Jede Funktion kann in den folgenden Sprachen dargestellt werden.

- AWL: Anweisungsliste
- ST: Strukturierter Text
- KOP: Kontaktplan
- FBD: Funktionsbausteindiagramm
- CFC: Continuous Function Chart

Dieses Kapitel enthält Darstellungen von Funktionen und Funktionsbausteinen und erläutert deren Verwendung in den Sprachen AWL und ST.

## Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein

### Funktion

Eine Funktion:

- ist eine POU (Program Organization Unit), die ein einzelnes direktes Ergebnis zurückgibt.
- wird direkt über ihren Namen aufgerufen (nicht über eine Instanz).
- ist nicht instanziiert.
- kann als Operand in anderen Ausdrücken verwendet werden.

**Beispiele:** boolesche Operatoren (`AND`), Berechnungen, Umwandlung (`BYTE_TO_INT`)

### Funktionsbaustein

Ein Funktionsbaustein:

- ist eine POU (Program Organization Unit), die ein oder mehrere direkte Ausgänge zurückgibt.
- muss von einer Instanz (Kopie des Funktionsbausteins mit dediziertem Namen und Variablen) aufgerufen werden.
- hat für jede Instanz einen persistenten Status (Ausgänge und interne Variablen) von einem Aufruf zum anderen aus einem Funktionsbaustein oder Programm.

**Beispiele:** Zeitgeber, Zähler



In diesem Beispiel ist `Timer_ON` eine Instanz des Funktionsbausteins `TON`:

```

1  PROGRAM MyProgram_ST
2  VAR
3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance
4      Timer_RunCd: BOOL;
5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S;
6      Timer_Output: BOOL;
7      Timer_ElapsedTime: TIME;
8  END_VAR

1  Timer_ON(
2      IN:=Timer_RunCd,
3      PT:=Timer_PresetValue,
4      Q=>Timer_Output,
5      ET=>Timer_ElapsedTime);
    
```

## Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache

### Allgemeine Informationen

In diesem Abschnitt wird das Implementieren einer Funktion und eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL beschrieben.

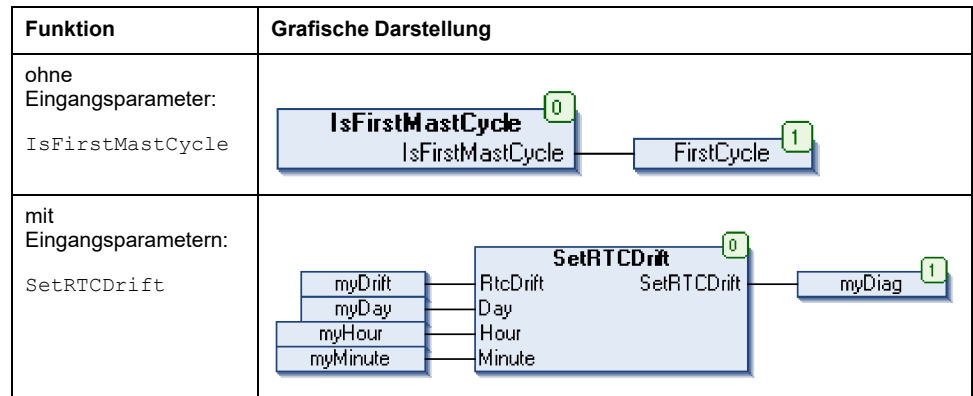
Die Funktionen `IsFirstMastCycle` und `SetRTCDrift` und der Funktionsbaustein `TON` werden als Implementierungsbeispiele verwendet.

### Verwenden einer Funktion in der AWL-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen einer Funktion in der AWL-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine neue POU in der AWL-Sprache. <b>HINWEIS:</b> Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POU's (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für die Funktion erforderlich sind.
3	Wenn die Funktion über mindestens einen Eingang verfügt, beginnen Sie mit dem Laden des ersten Eingangs mithilfe der KOP-Anweisung.
4	Fügen Sie unten eine neue Zeile ein und gehen Sie wie folgt vor: <ul style="list-style-type: none"> <li>Geben Sie den Namen der Funktion in der Operator-Spalte (linkes Feld) ein.</li> <li>Verwenden Sie die <b>Eingabehilfe</b>, um die Funktion auszuwählen (wählen Sie im Kontextmenü <b>Bausteinaufruf einfügen</b> aus).</li> </ul>
5	Wenn die Funktion über mehr als einen Eingang verfügt und die Eingabehilfe verwendet wird, wird die erforderliche Anzahl von Zeilen automatisch mit ??? in den Feldern rechts erstellt. Ersetzen Sie ??? durch den geeigneten Wert oder die Variable, die der Reihenfolge der Eingänge entspricht.
6	Fügen Sie eine neue Zeile ein, um das Ergebnis der Funktion in der entsprechenden Variable zu speichern: Geben Sie ST-Anweisungen in der Bedienspalte (linkes Feld) und den Variablenamen auf der rechten Seite ein.

Die Funktionen `IsFirstMastCycle` (ohne Eingangsparameter) und `SetRTCDrift` (mit Eingangsparametern) werden im Folgenden grafisch dargestellt:



In der AWL-Sprache wird der Funktionsname direkt in der Operator-Spalte verwendet:

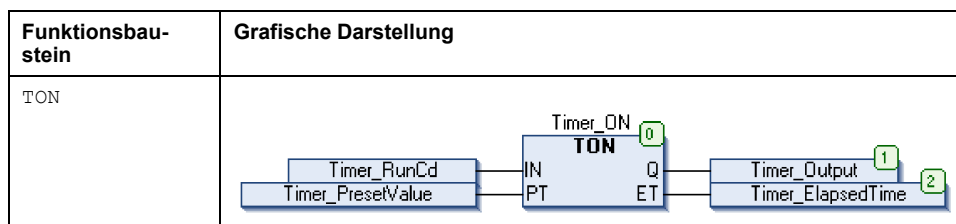
Funktion	Darstellung im POU-Editor in AWL
Beispiel einer Funktion ohne Eingangsparameter in der AWL-Sprache: <code>IsFirstMastCycle</code>	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3      FirstCycle: BOOL; 4  END_VAR 5 </pre> <hr/> <pre> 1  IsFirstMast Cycle    ST          FirstCycle </pre>
Beispiel einer Funktion mit Eingangsparametern in der AWL-Sprache: <code>SetRTCDrift</code>	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3      myDrift: SINT (-29..29) := 5; 4      myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; 5      myHour: HOUR := 12; 6      myMinute: MINUTE; 7      myDiag: RTCSETDRIFT_ERROR; 8  END_VAR 9 </pre> <hr/> <pre> 1  LD          myDrift    SetRTCDri ft  myDay                  myHour                  myMinute    ST          myDiag </pre>

## Verwenden eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine neue POU in der AWL-Sprache. <b>HINWEIS:</b> Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POU's (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für den Funktionsbaustein erforderlich sind, einschließlich des Instanznamens.
3	Funktionsbausteine werden mithilfe einer CAL-Anweisung aufgerufen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Verwenden Sie die <b>Eingabehilfe</b>, um den Funktionsbaustein auszuwählen (klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie im Kontextmenü <b>Baustein aufruf einfügen</b> aus).</li> <li>Die CAL-Anweisung und der entsprechende E/A werden erstellt.</li> </ul> Jeder Parameter (E/A) ist eine Anweisung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Werte für Eingänge werden mit ":" festgelegt.</li> <li>Werte für Ausgänge werden mit "&gt;" festgelegt.</li> </ul>
4	Ersetzen Sie im rechten CAL-Feld ??? durch den Instanznamen.
5	Ersetzen Sie weitere ??? durch eine geeignete Variable oder einen direkten Wert.

Der grafisch dargestellte Funktionsbaustein TON dient in diesem Beispiel zur Veranschaulichung:



In der AWL-Sprache wird der Name des Funktionsbausteins direkt in der Operator-Spalte verwendet:

Funktionsbaustein	Darstellung im POU-Editor in AWL
TON	<pre> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3     Timer_ON: TON; // Function Block instance declaration 4     Timer_RunCd: BOOL; 5     Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6     Timer_Output: BOOL; 7     Timer_ElapsedTime: TIME; 8 END_VAR 9 10 11 CAL     Timer_ON( 12         IN:= Timer_RunCd, 13         PT:= Timer_PresetValue, 14         Q=&gt; Timer_Output, 15         ET=&gt; Timer_ElapsedTime)                     </pre>

# Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache

## Allgemeine Informationen

In diesem Teil wird die Implementierung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache erläutert.

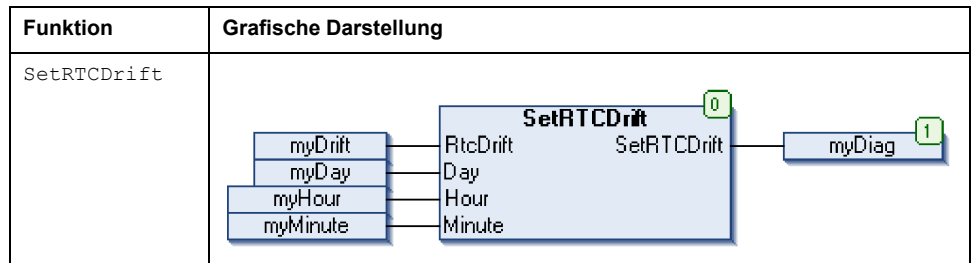
Dabei werden die Funktion `SetRTCDrift` und der Funktionsbaustein `TON` als Beispiele verwendet.

## Verwenden einer Funktion in der ST-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen einer Funktion in der ST-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine neue POU in der ST-Sprache. <b>HINWEIS:</b> Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POU's (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für die Funktion erforderlich sind.
3	Verwenden Sie im <b>POU-ST-Editor</b> die allgemeine Syntax zur Darstellung einer Funktion in der ST-Sprache. Die allgemeine Syntax lautet:  <code>FunctionResult := FunctionName (VarInput1, VarInput2, .. VarInputx);</code>

Zur Veranschaulichung dieses Verfahrens dient die nachstehend grafisch dargestellte Funktion `SetRTCDrift`:



In der ST-Sprache wird diese Funktion folgendermaßen dargestellt:

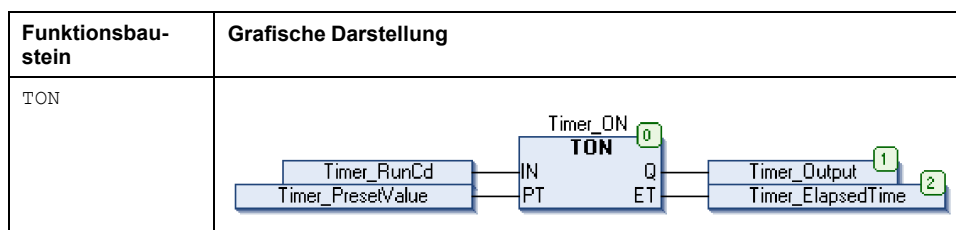
Funktion	Darstellung im POU-Editor in der ST-Sprache
SetRTCDrift	<pre>PROGRAM MyProgram_ST VAR myDrift: SINT (-36..+73) := 5; myDay: sec.DAY_OF_WEEK := SUNDAY; myHour: sec.HOUR := 12; myMinute: sec.MINUTE; myRTCAjust: sec.RTCDRIFT_ERROR; END_VAR myRTCAjust := SetRTCDrift(myDrift, myDay, myHour, myMinute);</pre>

## Verwenden eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine neue POU in der ST-Sprache. <b>HINWEIS:</b> Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen zum Hinzufügen, Deklarieren und Aufrufen von POUs finden Sie in der zugehörigen Dokumentation (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch).
2	Erstellen Sie die Eingangs- und Ausgangsvariablen und die Instanzen, die für den Funktionsbaustein erforderlich sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Eingangsvariablen sind die für den Funktionsbaustein erforderlichen Eingangsparameter.</li> <li>Die Ausgangsvariablen erhalten den vom Funktionsbaustein zurückgegebenen Wert.</li> </ul>
3	Verwenden Sie im <b>POU-ST-Editor</b> die allgemeine Syntax zur Darstellung eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache. Die allgemeine Syntax lautet:  <code>FunctionBlock_InstanceName (Input1:=VarInput1, Input2:=VarInput2, ... Ouput1=&gt;VarOutput1, Ouput2=&gt;VarOutput2, ...);</code>

Der grafisch dargestellte Funktionsbaustein TON dient in diesem Beispiel zur Veranschaulichung:



Die folgende Tabelle zeigt Beispiele für den Aufruf eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache:

Funktionsbaustein	Darstellung im POU-Editor in der ST-Sprache
TON	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_ST 2  VAR 3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance 4      Timer_RunCd: BOOL; 5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6      Timer_Output: BOOL; 7      Timer_ElapsedTime: TIME; 8  END_VAR  1  Timer_ON( 2      IN:=Timer_RunCd, 3      PT:=Timer_PresetValue, 4      Q=&gt;Timer_Output, 5      ET=&gt;Timer_ElapsedTime);                     </pre>



# Glossar

## A

### Anwendung:

Programm mit Konfigurationsdaten, Symbolen und Dokumentation.

### ARRAY:

Systematische Anordnung der Datenobjekte desselben Typs in Form einer im Speicher der Logiksteuerung definierten Tabelle. Die Syntax lautet folgendermaßen: ARRAY [<Bereich>] OF <Typ>

Beispiel 1: ARRAY [1..2] OF BOOL ist eine 1-dimensionale Tabelle, die 2 Elemente des Typs BOOL enthält.

Beispiel 2: ARRAY [1..10, 1..20] OF INT ist eine 2-dimensionale Tabelle, die 10 x 20 Elemente des Typs INT enthält.

## B

### BOOL:

(*Boolesch*) Basis-Datentyp in der Datenverarbeitung. Eine Variable des Typs BOOL besitzt einen der folgenden Werte: 0 (FALSE) oder 1 (TRUE). Ein aus einem Wort extrahiertes Bit ist vom Typ BOOL. Beispiel: %MW10.4 ist das fünfte Bit des Speicherworts 10.

### 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.

### 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.

### Byte:

In einem 8-Bit-Format codierter Typ. Gültiger Wertebereich: 00 hex bis FF hex.

## C

### CAN:

(*Controller Area Network*) Protokoll (ISO 11898) für serielle Busnetzwerke, das die Vernetzung von intelligenten Geräten (verschiedener Hersteller) in intelligenten Systemen für Echtzeit-Industrieanwendungen ermöglicht. Das ursprünglich zur Nutzung in Automobilen verwendete CAN-Protokoll wird heute in einer Vielzahl von Steuerungsumgebungen in der industriellen Automatisierung eingesetzt.

**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.

**CRC:**

(*Cyclical Redundancy Check: Zyklische Redundanzprüfung*) Methode zur Bestimmung der Gültigkeit einer Kommunikationsübertragung. Die Übertragung enthält ein Bitfeld, das einer Prüfsumme entspricht. Mithilfe der Nachricht wird die Prüfsumme vom Sender in Übereinstimmung mit dem Inhalt der Nachricht berechnet. Die Empfängerknoten berechnen das Feld dann auf dieselbe Weise neu. Jede Abweichung zwischen den Werten der zwei CRC-Felder verweist darauf, dass die übertragene und die empfangene Nachricht unterschiedlich sind.

**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.)

**DWORD:**

(*Double Word: Doppelwort*) Im 32-Bit-Format codierter Typ.

**E**

**E/A:**

(*Eingang/Ausgang*)

**Element:**

Kurzbezeichnung für das Element ARRAY.

**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:**

Technologie der physikalischen und der Datenverbindungsschicht für LANs, auch als IEEE 802.3 bekannt.

**F**

**FB:**

(*Function Block: Funktionsbaustein*) Nützlicher Programmiermechanismus, der eine Gruppe von Programmieranweisungen zur Durchführung eines spezifischen und normierten Vorgangs konsolidiert, z. B. Drehzahlregelung, Intervallkontrolle oder Zählen. Ein Funktionsbaustein kann Konfigurationsdaten, eine Gruppe interner oder externer Betriebsparameter und in der Regel 1 oder mehrere Dateneingänge und -ausgänge umfassen.



**Firmware:**

Umfasst das BIOS, Datenparameter und Programmieranweisungen, aus denen das Betriebssystem einer Steuerung besteht. Die Firmware wird in einem nicht flüchtigen Speicher in der Steuerung abgelegt.

**Funktion:**

Programmereinheit, 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).

**Funktionsbaustein (FB):**

Programmereinheit, die über 1 oder mehrere Eingänge verfügt und 1 oder mehrere Ausgänge zurückgibt. FBs werden über eine Instanz (Kopie des Funktionsbausteins mit dediziertem Namen und Variablen) aufgerufen, wobei jede Instanz zwischen zwei Aufrufen einen persistenten Status aufweist (Ausgänge und interne Variablen).

Beispiele: Timer (Zeitgeber), Zähler.

**Funktionsbausteindiagramm (Programmiersprache):**

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.

**G****%:**

Gemäß dem IEC-Standard fungiert % als Präfix zur Identifizierung interner Speicheradressen in der Logiksteuerung für die Speicherung der Werte von Programmvariablen, Konstanten, E/A usw.

**GVL:**

(*Globale Variablenliste*) Verwaltet globale Variablen innerhalb eines EcoStruxure Machine Expert-Projekts.

**H****hex:**

*hexadezimal*

**I****ID:**

(*Identifizier/Identification: Kennung/Identifikation*)

**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.

**IEEE 802.3:**

IEEE ist eine Gruppe von Standards zur Definition der physischen Schicht und der MAC-Unterschicht (Media Access Control) der Daten Verbindungsschicht für kabelgebundenes Ethernet.

**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).

**INT:**

(*Integer: Ganzzahl*) Über 16 Bits codierte Ganzzahl.

**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.

**K**

**Konfiguration:**

Die Anordnung und Vernetzung von Hardwarekomponenten innerhalb eines Systems und die Hardware- und Softwareparameter, die die Betriebsmerkmale des Systems bestimmen.

**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).

**LED:**

(*Light Emitting Diode*) Anzeige, die bei niedriger Stromlast aufleuchtet.

**LWORD:**

(*Long Word: Langes Wort*) In einem 64-Bit-Format codierter Datentyp.

**M**

**MAC Adresse:**

(*Media Access Control*) Eindeutige 48-Bit-Zahl, die einer bestimmten Hardwarekomponente zugeordnet ist. Die MAC-Adresse wird bei der Fertigung in jede Netzwerkkarte bzw. jedes Gerät programmiert.

**MAST:**

Prozessortask, die über die zugehörige Programmiersoftware ausgeführt wird. Die MAST-Task besteht aus zwei Sections:

- **IN:** Vor der Ausführung der MAST-Task werden die Eingänge in die IN-Section kopiert.
- **OUT:** Nach der Ausführung der MAST-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.

**%MW:**

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %MW einem Speicherwortregister (z. B. einem Sprachobjekt des Typs Speicherwort).

**N****Netzwerk:**

Ein Netzwerk umfasst miteinander verbundene Geräte, die einen gemeinsamen Datenpfad und dasselbe Protokoll zur Kommunikation verwenden.

**Nicht lokalisierte Variable:**

Variable, die über keine Adresse verfügt (siehe *Lokalisierte Variable*).

**NVM:**

(Non-Volatile Memory) Ein nicht-flüchtiger Speicher, der überschrieben werden kann. Er wird in einem speziellen EEPROM abgelegt, der gelöscht und neu programmiert werden kann.

**P****PCI:**

(*Peripheral Component Interconnect*) Industriestandard-Bus für die Anbindung von Peripheriegeräten.

**PLC:**

(*Programmable Logic Controller: Speicherprogrammierbare Steuerung*) Industrieller Computer, der zur Automatisierung von Fabrikations-, Industrie- und anderen elektromechanischen Prozessen eingesetzt wird. SPS (PLCs) unterscheiden sich von allgemein gängigen Computern dadurch, dass sie mit zahlreichen Ein- und Ausgangs-Arrays ausgestattet sind und robusteren Spezifikationen in Bezug auf beispielsweise Erschütterungen, Vibrationen, Temperaturen und elektrischen Störgrößen entsprechen.

**POU:**

(*Program Organization Unit: Programmierorganisationseinheit*) Variablendeklaration im Quellcode und der entsprechende Anweisungssatz. POU's ermöglichen die modulare Wiederverwendung von Softwareprogrammen, Funktionen und Funktionsbausteinen. Sobald POU's deklariert sind, stehen sie sich gegenseitig zur Verfügung.

**Programm:**

Komponente einer Anwendung, die aus kompiliertem Quellcode besteht und im Speicher einer programmierbaren Steuerung installiert werden kann.

**Protokoll:**

Konvention oder Standarddefinition, die die Verbindung, Kommunikation und Datenübertragung zwischen 2 Rechensystemen und Geräten steuert und ermöglicht.

## 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.

### RUN:

Befehl, der die Steuerung zur Abfrage des Anwendungsprogramms, zum Lesen der physischen Eingänge und zum Schreiben der physischen Ausgänge in Übereinstimmung mit der Auflösung der Programmlogik auffordert.

## S

### SINT:

(*Signed Integer: Ganzzahl mit Vorzeichen*) 15-Bit-Wert plus Vorzeichen.

### Steuerungsnetzwerk:

Ein Netzwerk mit Logic Controllern, SCADA-Systemen, PCs, HMI, Switches usw.

Es werden zwei Arten von Topologien unterstützt:

- Flach: Alle Module und Geräte in diesem Netzwerk gehören demselben Teilnetz an.
- 2-stufig: Das Netzwerk ist in ein Betriebsnetzwerk und ein Steuerungsnetzwerk unterteilt.

Diese beiden Netzwerke sind zwar physisch voneinander unabhängig, in der Regel jedoch über ein Routing-Gerät miteinander verbunden.

### STOP:

Befehl, der bewirkt, dass die Steuerung die Ausführung eines Anwendungsprogramms stoppt.

### STRING:

Variable, die einer aus ASCII-Zeichen aufgebauten Zeichenkette entspricht.

### 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.

### Systemvariable:

Variable, die Steuerungsdaten und Diagnoseinformationen bereitstellt und das Senden von Befehlen an die Steuerung ermöglicht.

## T

### Task:

Gruppe von Sections und Unterprogrammen, die zyklisch oder periodisch (MAST-Task) bzw. periodisch (FAST-Task) ausgeführt werden.

Eine Task besitzt eine bestimmte Prioritätsstufe und ist den Eingängen und Ausgängen der Steuerung zugeordnet. Diese E/A werden in Abhängigkeit von der Task aktualisiert.

Eine Steuerung kann über mehrere Tasks verfügen.

### TCP:

(*Transmission Control Protocol*) Verbindungsbasiertes Protokoll der Transportschicht, das die zuverlässige, simultane und bidirektionale Übertragung von Daten unterstützt. TCP ist Teil der TCP/IP-Protokollreihe.

**U****UDINT:**

(*Unsigned Double Integer: Doppelte Ganzzahl ohne Vorzeichen*) Codiert über 32 Bit.

**UINT:**

(*Unsigned Integer: Ganzzahl ohne Vorzeichen*) Codiert über 16 Bit.

**V****Variable:**

Speichereinheit, die von einem Programm adressiert und geändert werden kann.

**W****Watchdog:**

Ein Watchdog ist ein spezieller Zeitgeber (Timer), der gewährleistet, dass Programme nicht die ihnen zugewiesene Abfragezeit überschreiten. Der Watchdog-Timer wird in der Regel auf einen Wert gesetzt, der größer ist als die Abfragezeit, und am Ende jedes Abfragezyklus auf 0 zurückgesetzt. Wenn der Watchdog-Timer den voreingestellten Wert (Preset-Wert) erreicht, beispielsweise weil das Programm in einer Endlosschleife gefangen ist, wird ein Fehler signalisiert und das Programm angehalten.

**WORD:**

In einem 16-Bit-Format codierter Typ.

# Index

<b>B</b>	
Batterie-LED	
InhibitBatLed .....	30
Befehle zum Kopieren von Dateien	
DataFileCopy .....	34
Busstatus des TM3-Moduls	
TM3_GetModuleBusStatus .....	41
<b>C</b>	
CART_R_ARRAY_TYPE	
Datentypen .....	56
CART_R_MODULE_ID	
Datentypen .....	56
CART_R_STATE	
Datentypen .....	56
CART_R_STRUCT	
Systemvariable .....	24
<b>D</b>	
DataFileCopy	
Kopieren von Daten in bzw. aus Dateien .....	34
DataFileCopyError	
Datentypen .....	51
DataFileCopyLocation	
Datentypen .....	51
Datentypen	
CART_R_ARRAY_TYPE .....	56
CART_R_MODULE_ID .....	56
CART_R_STATE .....	56
DataFileCopyError .....	51
DataFileCopyLocation .....	51
ETH_R_FRAME_PROTOCOL .....	52
ETH_R_IP_MODE .....	52
ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS .....	53
ETH_R_PORT_IP_STATUS .....	53
ETH_R_PORT_LINK_STATUS .....	53
ETH_R_PORT_SPEED .....	54
ETH_R_RUN_IDLE .....	54
ExecuteScriptError .....	52
IMMEDIATE_ERR_TYPE .....	57
PLC_R_APPLICATION_ERROR .....	46
PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS .....	47
PLC_R_IO_STATUS .....	47
PLC_R_SDCARD_STATUS .....	48
PLC_R_STATUS .....	48
PLC_R_STOP_CAUSE .....	49
PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS .....	50
PLC_R_TM3_BUS_STATE .....	50
PLC_W_COMMAND .....	50
RTCSETDRIFT_ERROR .....	57
TM3_BUS_W_I0BUSERRMOD .....	55
TM3_ERR_CODE .....	54
TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE .....	55
TM3_MODULE_STATE .....	55
DAY_OF_WEEK .....	33
<b>E</b>	
Echtzeituhr	
GetRtc .....	26
SetRTCdrift .....	32
<b>Eingang/Ausgang</b>	
HasForcedIo .....	26
ETH_R	
Systemvariable .....	19
ETH_R_FRAME_PROTOCOL	
Datentypen .....	52
ETH_R_IP_MODE	
Datentypen .....	52
ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS	
Datentypen .....	53
ETH_R_PORT_LINK_STATUS	
Datentypen .....	53
ETH_R_PORT_SPEED	
Datentypen .....	54
ETH_R_STRUCT .....	19
ETH_W	
Systemvariable .....	22
ETH_W_STRUCT .....	22
ExecuteScript	
Ausführen von Skriptbefehlen .....	36
ExecuteScriptError	
Datentypen .....	52
<b>F</b>	
FB_ControlClone	
Funktionsbaustein .....	33
FC_GetFreeDiskSpace	
Funktion .....	38
FC_GetLabel	
Funktion .....	39
FC_GetTotalDiskSpace	
Funktion .....	40
Firmwareversion des TM3-Moduls	
TM3_GetModuleFWVersion .....	41
Funktion	
FC_GetFreeDiskSpace .....	38
FC_GetLabel .....	39
FC_GetTotalDiskSpace .....	40
Funktionen	
Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein .....	60
Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache .....	61
Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache .....	64
Funktionsbausteine	
FB_ControlClone .....	33
<b>G</b>	
GetImmediateFastInput	
Abrufen des Werts eines schnellen Eingangs .....	25
GetRtc	
Abrufen des Werts der Echtzeituhr (RTC) .....	26
<b>H</b>	
HasForcedIo	
Angabe, ob ein Eingang/Ausgang forciert ist .....	26
HOUR .....	33
<b>I</b>	
IMMEDIATE_ERR_TYPE	
Datentypen .....	57
InhibitBatLed	

Enabling or disabling the Battery led .....	30	RTCSETDRIFT_ERROR	
Integrierte E/A		Datentypen .....	57
GetImmediateFastInput .....	25		
PhysicalWriteFastOutputs .....	31	<b>S</b>	
Interner Status des TM3-Moduls		SERIAL_R	
TM3_GetModuleInternalStatus .....	42	Systemvariable .....	17
IsFirstMastColdCycle		SERIAL_R_STRUCT .....	17
Erster Kaltstartzyklus .....	27	SERIAL_W	
IsFirstMastCycle		Systemvariable .....	18
Erster Mast-Zyklus .....	28	SERIAL_W_STRUCT .....	18
IsFirstMastWarmCycle		SetRTCDrift	
Erster Warmstartzyklus .....	29	Beschleunigung oder Verlangsamung der	
		Echtzeituhr-Frequenz .....	32
<b>M</b>		Skriptbefehle	
M241 PLCSystem		ExecuteScript .....	36
DataFileCopy .....	34	Systemvariable	
ExecuteScript .....	36	CART_R_STRUCT .....	24
GetImmediateFastInput .....	25	ETH_R .....	19
GetRtc .....	26	ETH_W .....	22
HasForcedIo .....	26	PLC_R .....	14
InhibitBatLed .....	30	PLC_W .....	17
IsFirstMastColdCycle .....	27	PROFIBUS_R .....	23
IsFirstMastCycle .....	28	SERIAL_R .....	17
IsFirstMastWarmCycle .....	29	SERIAL_W .....	18
PhysicalWriteFastOutputs .....	31	TM3_BUS_W .....	23
SetRTCDrift .....	32	TM3_MODULE_R .....	22
TM3_GetModuleBusStatus .....	42	Systemvariablen	
MINUTE .....	33	Definition .....	11
		Verwenden .....	12
		<b>T</b>	
<b>P</b>		TM3_BUS_W	
PhysicalWriteFastOutputs		Systemvariable .....	23
writing output of an embedded expert I/O .....	31	TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD	
PLC_GVL .....	11	Datentypen .....	55
PLC_R		TM3_BUS_W_IOBUSINIT .....	23
Systemvariable .....	14	TM3_BUS_W_STRUCT .....	23
PLC_R_APPLICATION_ERROR		TM3_ERR_CODE	
Datentypen .....	46	Datentypen .....	54
PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS		TM3_GetModuleBusStatus	
Datentypen .....	47	Abrufen des Busstatus eines TM3-Moduls .....	41
PLC_R_IO_STATUS		TM3_GetModuleFWVersion	
Datentypen .....	47	Abrufen der Firmwareversion eines TM3-	
PLC_R_SDCARD_STATUS		Moduls .....	41
Datentypen .....	48	TM3_GetModuleInternalStatus	
PLC_R_STATUS		Abrufen des internen Status eines TM3-Moduls ...	42
Datentypen .....	48	TM3_MODULE_R	
PLC_R_STOP_CAUSE		Systemvariable .....	22
Datentypen .....	49	TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE	
PLC_R_STRUCT .....	14	Datentypen .....	55
PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS		TM3_MODULE_R_STRUCT .....	22
Datentypen .....	50	TM3_MODULE_STATE	
PLC_R_TM3_BUS_STATE		Datentypen .....	55
Datentypen .....	50	<b>Z</b>	
PLC_W		Zyklus	
Systemvariable .....	17	IsFirstMastColdCycle .....	27
PLC_W_COMMAND		IsFirstMastCycle .....	28
Datentypen .....	50	IsFirstMastWarmCycle .....	29
PLC_W_STRUCT .....	17		
PROFIBUS_R			
Systemvariable .....	23		
PROFIBUS_R_STRUCT .....	23		
<b>R</b>			
RTC			
GetRtc .....	26		
SetRTCDrift .....	32		

Schneider Electric  
35 rue Joseph Monier  
92500 Rueil Malmaison  
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

[www.se.com](http://www.se.com)

Da Normen, Spezifikationen und Bauweisen sich von Zeit zu Zeit ändern, ist es unerlässlich, dass Sie die in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen von uns bestätigen.

© 2023 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

EIO0000003067.05



# Modicon M241 Logic Controller Hochgeschwindigkeitszählung

HSC-Bibliothekshandbuch

12/2019



---

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 Änderungsvorschläge 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!

© 2019 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.



	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>7</b>
	<b>Über dieses Buch</b> .....	<b>9</b>
<b>Teil I</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>13</b>
<b>Kapitel 1</b>	<b>Einführung in die Expertenfunktionen</b> .....	<b>15</b>
	Überblick über Expertenfunktionen .....	<b>16</b>
	Zuweisung der integrierten Experten-E/A .....	<b>19</b>
<b>Kapitel 2</b>	<b>Typen von Hochgeschwindigkeitszählern</b> .....	<b>23</b>
	Auswahl eines geeigneten Zählers .....	<b>24</b>
	Typ Simple - Überblick .....	<b>28</b>
	Typ Main - Überblick .....	<b>29</b>
	Typ "Frequenzmesser" - Überblick .....	<b>30</b>
	Typ "Periodenmesser" - Überblick .....	<b>31</b>
<b>Teil II</b>	<b>One-Shot -Modus</b> .....	<b>33</b>
<b>Kapitel 3</b>	<b>One-Shot-Modus – Prinzip</b> .....	<b>35</b>
	One-shot-Modus - Beschreibung des Prinzips .....	<b>35</b>
<b>Kapitel 4</b>	<b>One-Shot mit dem Typ Einfach</b> .....	<b>37</b>
	Blockschaltbild .....	<b>38</b>
	Konfiguration des Typs "Simple" im One-Shot-Modus .....	<b>39</b>
	Programmierung des Typs <b>Simple</b> .....	<b>40</b>
	Anpassung der Parameter .....	<b>42</b>
<b>Kapitel 5</b>	<b>One-Shot mit Typ Main</b> .....	<b>43</b>
	Blockschaltbild .....	<b>44</b>
	Konfiguration des Typs "Main Einphasig" im One-Shot-Modus .....	<b>45</b>
	Programmierung des Typs <b>Main</b> .....	<b>46</b>
	Anpassung der Parameter .....	<b>50</b>
<b>Teil III</b>	<b>Modulo-Schleifen-Modus</b> .....	<b>51</b>
<b>Kapitel 6</b>	<b>Modulo-Schleifen Prinzip</b> .....	<b>53</b>
	Modulo-loop-Modus - Beschreibung des Prinzips .....	<b>53</b>
<b>Kapitel 7</b>	<b>Modulo-Schleife mit dem Typ Einfach</b> .....	<b>57</b>
	Blockschaltbild .....	<b>58</b>
	Konfiguration des Typs "Simple" im Modulo-Schleifen-Modus .....	<b>59</b>
	Programmierung des Typs <b>Simple</b> .....	<b>60</b>
	Anpassung der Parameter .....	<b>62</b>

---

<b>Kapitel 8</b>	<b>Modulo-Schleife mit Typ Main</b> .....	<b>63</b>
	Blockschaltbild .....	<b>64</b>
	Konfiguration des Typs "Main Einphasig" im Modulo-Schleifen-Modus .....	<b>65</b>
	Konfiguration des Typs "Main Zweiphasig" im Modulo-Schleifen-Modus .....	<b>66</b>
	Programmierung des Typs <b>Main</b> .....	<b>67</b>
	Anpassung der Parameter .....	<b>71</b>
<b>Teil IV</b>	<b>Frei-groß -Modus</b> .....	<b>73</b>
<b>Kapitel 9</b>	<b>Frei-groß-Modus – Prinzip</b> .....	<b>75</b>
	Beschreibung des Funktionsprinzips des Modus "Frei-groß" .....	<b>76</b>
	Grenzwertverwaltung .....	<b>79</b>
<b>Kapitel 10</b>	<b>Frei-groß mit Typ Main</b> .....	<b>81</b>
	Blockschaltbild .....	<b>82</b>
	Konfiguration des Typs "Main Zweiphasig" im Frei-groß-Modus .....	<b>83</b>
	Programmierung des Typs <b>Main</b> .....	<b>85</b>
	Anpassung der Parameter .....	<b>89</b>
<b>Teil V</b>	<b>Ereigniszählung -Modus</b> .....	<b>91</b>
<b>Kapitel 11</b>	<b>Ereigniszählung Prinzip</b> .....	<b>93</b>
	<b>Ereigniszahlmodus</b> – Beschreibung des Prinzips .....	<b>93</b>
<b>Kapitel 12</b>	<b>Ereigniszählung mit Typ Main</b> .....	<b>95</b>
	Blockschaltbild .....	<b>96</b>
	Konfiguration des Typs "Main Einphasig" im Ereigniszahlmodus .....	<b>97</b>
	Programmierung des Typs <b>Main</b> .....	<b>98</b>
	Anpassung der Parameter .....	<b>101</b>
<b>Teil VI</b>	<b>Frequenzmesser - Typ</b> .....	<b>103</b>
<b>Kapitel 13</b>	<b>Frequenzmesser – Prinzip</b> .....	<b>105</b>
	Beschreibung .....	<b>105</b>
<b>Kapitel 14</b>	<b>Frequenzmesser mit Typ Main</b> .....	<b>107</b>
	Blockschaltbild .....	<b>108</b>
	Konfiguration des Typs "Frequenzmesser" .....	<b>109</b>
	Programmierung .....	<b>110</b>
<b>Teil VII</b>	<b>Typ Periodenmesser</b> .....	<b>113</b>
<b>Kapitel 15</b>	<b>Periodenmesser-Typ - Prinzip</b> .....	<b>115</b>
	Beschreibung .....	<b>115</b>

<b>Kapitel 16</b>	<b>Periodenmesser mit einem Typ Main</b> . . . . .	<b>117</b>
	Blockschaltbild . . . . .	<b>118</b>
	Konfiguration des Typs "Periodenmesser" im Modus "Flanke zu Flanke" . . . . .	<b>119</b>
	Konfiguration des Typs "Periodenmesser" im Modus "Flanke zu Gegenüber" . . . . .	<b>120</b>
	Programmierung . . . . .	<b>121</b>
	Einstellung der Parameter . . . . .	<b>124</b>
<b>Teil VIII</b>	<b>Optionale Funktionen</b> . . . . .	<b>125</b>
<b>Kapitel 17</b>	<b>Vergleichsfunktion</b> . . . . .	<b>127</b>
	Vergleichsprinzip mit einem Typ <b>Main</b> oder einem . . . . .	<b>128</b>
	Konfiguration des Vergleichs mit dem Typ <b>Main</b> . . . . .	<b>133</b>
	Konfiguration externer Ereignisse . . . . .	<b>134</b>
<b>Kapitel 18</b>	<b>Erfassungsfunktion</b> . . . . .	<b>137</b>
	Erfassungsprinzip mit dem Typ <b>Main</b> . . . . .	<b>138</b>
	Konfiguration einer Erfassung für einen Typ <b>Main</b> . . . . .	<b>140</b>
<b>Kapitel 19</b>	<b>Preset- und Enable-Funktionen</b> . . . . .	<b>141</b>
	Preset-Funktion . . . . .	<b>142</b>
	Preset-Bedingung für den Frei-groß- oder Periodenmessersmodus . . . . .	<b>144</b>
	Enable: Autorisieren der Zähloperation . . . . .	<b>145</b>
<b>Anhang</b>	. . . . .	<b>147</b>
<b>Anhang A</b>	<b>Allgemeine Informationen</b> . . . . .	<b>149</b>
	Zweckbestimmte Funktionen . . . . .	<b>150</b>
	Allgemeines zur Verwaltung der Funktionsbausteine "Administrative" und "Motion" . . . . .	<b>151</b>
<b>Anhang B</b>	<b>Datentypen</b> . . . . .	<b>153</b>
	EXPERT_DIAG_TYPE: Typ der EXPERTGetDiag-Diagnose . . . . .	<b>154</b>
	EXPERT_ERR_TYPE: Fehlertyp-Variable des EXPERT-Funktionsbausteins . . . . .	<b>155</b>
	EXPERT_FREQMETER_TIMEBASE_TYPE: Typ für Frequenzmesser-Zeitbasisvariable . . . . .	<b>156</b>
	EXPERT_HSCMAIN_TIMEBASE_TYPE: Typ für HSC Hauptzeitbasisvariable . . . . .	<b>157</b>
	EXPERT_IMMEDIATE_ERR_TYPE: Typ der Fehlervariable des Funktionsbausteins "GetImmediateValue" . . . . .	<b>158</b>
	EXPERT_PARAMETER_TYPE: Typ für die Parameter zum Abrufen oder Festlegen für EXPERT . . . . .	<b>159</b>
	EXPERT_PERIODMETER_TIMEBASE_TYPE: Typ für Periodenmesser - Zeitbasisvariable . . . . .	<b>160</b>
	EXPERT_REF: EXPERT Referenzwert . . . . .	<b>161</b>

---

<b>Anhang C Funktionsbausteine</b> .....	<b>163</b>
EXPERTGetCapturedValue: Lesen des Werts der Erfassungsregister	<b>164</b>
EXPERTGetDiag: Rückgeben von Details zu einem HSC-Fehler ...	<b>166</b>
EXPERTGetImmediateValue: Lesen des Zählerwerts eines HSC ...	<b>168</b>
EXPERTGetParam: Zurückgeben der Parameter der HSC. ....	<b>170</b>
EXPERTSetParam: Anpassen der Parameter eines HSC. ....	<b>172</b>
HSCMain_M241: Steuern eines Zählers vom Typ Main für M241 ...	<b>174</b>
HSCSimple_M241: Steuern eines Zählers vom Typ Simple für M241.	<b>179</b>
<b>Anhang D Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen</b> ..	<b>181</b>
Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein	<b>182</b>
Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL .....	<b>183</b>
Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache ST .....	<b>187</b>
<b>Glossar</b> .....	<b>191</b>
<b>Index</b> .....	<b>195</b>



## 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 dieser Dokumentation wird die Verwendung der Funktionen und Variablen des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) im M241-Logic Controller erläutert.

In dieser Dokumentation werden die Funktionen und Variablen der M241 HSC-Bibliothek beschrieben.

Zur Nutzung dieses Handbuchs müssen Sie:

- mit dem M241, d. h. seinem Design, seiner Funktionalität und seiner Implementierung innerhalb von Steuerungssystemen umfassend vertraut sein.
- die folgenden SPS-Programmiersprachen nach IEC 61131-3 beherrschen:
  - Funktionsbausteindiagramm (FBD)
  - Kontaktplan (KOP/LD: Ladder)
  - Strukturierter Text (ST)
  - Anweisungsliste (AWL/IL: Instruction List)
  - Ablaufsteuerung (SFC)

Die Software EcoStruxure Machine Expert kann ebenfalls zur Programmierung der Steuerung in der Programmiersprache CFC (Continuous Function Chart/Freigrafischer Funktionsplaneditor) verwendet werden.

### Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert V1.2 aktualisiert.

---

## Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
EcoStruxure Machine Expert – Programmierhandbuch	<a href="#"><u>EIO0000002854 (ENG)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000002855 (FRE)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000002856 (GER)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000002858 (SPA)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000002857 (ITA)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000002859 (CHS)</u></a>
Modicon M241 Logic Controller – Programmierhandbuch	<a href="#"><u>EIO0000003059 (ENG)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003060 (FRE)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003061 (GER)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003062 (SPA)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003063 (ITA)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003064 (CHS)</u></a>

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website <https://www.se.com/ww/en/download/> zum Download bereit.

## **WARNUNG**

### **STEUERUNGS AUSFALL**

- 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.<sup>1</sup>
- 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.**

<sup>1</sup> 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.**



---

# Teil I

## Einführung

---

### Überblick

Dieser Teil der Dokumentation enthält eine Beschreibung der verfügbaren Modi und Funktionalitäten sowie der Leistung der verschiedenen HSC-Typen.

### Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
1	Einführung in die Expertenfunktionen	15
2	Typen von Hochgeschwindigkeitszählern	23



---

# Kapitel 1

## Einführung in die Expertenfunktionen

---

### Überblick

Dieses Kapitel enthält eine allgemeine sowie funktionspezifische Beschreibung und stellt die Leistungen folgender Funktionen vor:

- Hochgeschwindigkeitszähler (HSC)
- Impulswellenausgang (PTO)
- Impulsbreitenmodulation (PWM)
- Frequenzgenerator (FreqGen)

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Überblick über Expertenfunktionen	16
Zuweisung der integrierten Experten-E/A	19

## Überblick über Expertenfunktionen

### Einführung

Die im M241 Logic Controller verfügbaren Ein- und Ausgänge können mit Expertenfunktionen verbunden werden.

Der M241 Logic Controller unterstützt die folgenden Expertenfunktionen:

Funktion		Beschreibung
Zähler	HSC Simple (Einfach)	Die Funktionen zur Hochgeschwindigkeitszählung (HSC) können schnelle Zählungen der Impulse von Sensoren, Switches usw. durchführen, die mit den Standard- bzw. den schnellen Eingängen verbunden sind. HSC-Funktionen, die mit Standardeingängen verbunden sind, werden mit einer Frequenz von maximal 1 kHz ausgeführt. Weitere Informationen zu HSC-Funktionen erhalten Sie unter Typen von Hochgeschwindigkeitszählern ( <i>siehe Seite 23</i> ).
	HSC Main (Haupt) Einphasig	
	HSC Main (Haupt) Zweiphasig	
	Frequenzmesser	
	Periodenmesser	
Impulsgeneratoren	PTO	Die PTO-Funktion stellt 2 Impulswellen-Ausgangskanäle bereit, um 2 unabhängige lineare, einachsige Stepper- oder Servo-Antriebe im Open-Loop-Betrieb zu steuern. Eine mit Standard-Transistorausgängen verbundene PTO-Funktion wird mit einer Frequenz von maximal 1 kHz ausgeführt.
	PWM	Die PWM-Funktion generiert ein Rechteckwellen-Signal auf zweckbestimmten Ausgangskanälen mit variablem Arbeitszyklus. Eine mit Standard-Transistorausgängen verbundene PWM-Funktion wird mit einer Frequenz von maximal 1 kHz ausgeführt.
	Frequenzgenerator	Die FreqGen-Funktion (Frequenzgenerator) generiert ein Rechteckwellen-Signal auf zweckbestimmten Ausgangskanälen mit festem Arbeitszyklus (50 %). Eine mit Standard-Transistorausgängen verbundene Frequenzgenerator-Funktion wird mit einer Frequenz von maximal 1 kHz ausgeführt.

Ab EcoStruxure Machine Expert können alle noch nicht verwendeten Standard-E/A wie schnelle E/A für jede beliebige Expertenfunktion eingesetzt werden.

#### HINWEIS:

- Wenn ein Eingang für Ausführung/Stopp eingesetzt wird, kann er nicht von einer Expertenfunktion verwendet werden.
- Wenn ein Eingang zum Alarm eingesetzt wird, kann er nicht von einer Expertenfunktion verwendet werden.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter Konfiguration interner Funktionen.



## Maximale Anzahl an Expertenfunktionen

Die maximale Anzahl der konfigurierbaren Expertenfunktionen ist von Folgendem abhängig:

1. Referenz der Steuerung.
2. Typ der Expertenfunktionen und Anzahl der konfigurierten optionalen Funktionen (*siehe Seite 125*). Siehe Zuweisung der integrierten Experten-E/A (*siehe Seite 19*).
3. Anzahl der verfügbaren E/A.

Maximale Anzahl an Expertenfunktionen nach Steuerungsreferenz:

Typ der Expertenfunktion		24 E/A-Referenzen (TM241•24•)	40 E/A-Referenzen (TM241•40•)
Gesamtanzahl der HSC-Funktionen		14	16
HSC	Simple (Einfach)	14	16
	Main (Haupt) Einphasig	4	
	Main (Haupt) Zweiphasig		
	Frequenzmesser <sup>(1)</sup>		
	Periodenmesser		
PTO			
PWM			
FreqGen			
<sup>(1)</sup> Wenn die maximale Anzahl konfiguriert wird, können nur 12 zusätzliche HSC Simple-Funktionen hinzugefügt werden.			

Die maximale Anzahl der konfigurierbaren Expertenfunktionen wird unter Umständen durch die Anzahl der von jeder Expertenfunktion verwendeten E/A begrenzt.

Beispielkonfigurationen:


- 4 PTO<sup>(2)</sup> + 14 HSC Simple bei Steuerungsreferenzen mit 24 E/A
- 4 FreqGen<sup>(2)</sup> + 16 HSC Simple bei Steuerungsreferenzen mit 40 E/A
- 4 HSC Main Einphasig + 10 HSC Simple bei Steuerungsreferenzen mit 24 E/A
- 4 HSC Main Zweiphasig + 8 HSC Simple bei Steuerungsreferenzen mit 40 E/A
- 2 PTO<sup>(2)</sup> + 2 HSC Main Einphasig + 14 HSC Simple bei Steuerungsreferenzen mit 40 E/A  
(2) Ohne konfigurierte optionale E/A

Die Leistung einer Expertenfunktion wird durch die verwendeten E/A begrenzt:

- HSC mit schnellen Eingängen: 100 kHz / 200 kHz
- HSC mit Standardeingängen: 1 kHz

## Konfigurieren einer Expertenfunktion

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Expertenfunktion zu konfigurieren:

Schritt	Beschreibung
1	<p>Doppelklicken Sie auf den Knoten <b>Zähler</b> oder <b>Pulse_Generators</b> in der <b>Geräteübersicht</b>.  <b>Ergebnis:</b> Das Konfigurationsfenster <b>Zähler</b> bzw. <b>Pulse_Generators</b> wird angezeigt:</p> 
2	<p>Doppelklicken Sie auf <b>Kein</b> in der Spalte <b>Wert</b> und wählen Sie die zuzuweisende Expertenfunktion aus.  <b>Ergebnis:</b> Die Standardkonfiguration der Expertenfunktion wird angezeigt, wenn Sie auf eine beliebige Stelle im Konfigurationsfenster klicken.</p>
3	<p>Konfigurieren Sie die Parameter der Expertenfunktion wie in den folgenden Kapiteln beschrieben.</p>
4	<p>Um eine zusätzliche Expertenfunktion zu konfigurieren, klicken Sie auf die Registerkarte <b>+</b>.  <b>HINWEIS:</b> Wenn bereits die maximal zulässige Anzahl an Expertenfunktionen konfiguriert wurde, wird am unteren Rand des Konfigurationsfensters eine Meldung mit dem Hinweis angezeigt, dass Sie jetzt nur noch HSC Simple-Funktionen hinzufügen können.</p>

## Für eine Expertenfunktion konfigurierte Standard-E/A

Bei der Configuration von Standard-E/A für Expertenfunktionen ist Folgendes zu beachten:

- Die Eingänge können über Speichervariablen gelesen werden.
- Ein Eingang kann nicht als Expertenfunktion konfiguriert werden, wenn er bereits als Run/Stop-Eingang konfiguriert wurde.
- Ein Ausgang kann nicht als Expertenfunktion konfiguriert werden, wenn er bereits als Alarm konfiguriert wurde.
- Auf die Ausgänge wird eine Kurzschlussverwaltung angewendet. Der Status der Ausgänge ist verfügbar.
- E/A, die nicht für Expertenfunktionen verwendet werden, können als beliebige andere Standard-E/A eingesetzt werden.
- Wenn Eingänge für eine Expertenfunktion (Statusspeicherung (Latching), HSC usw.) verwendet werden, wird der Integratorfilter durch einen Antiprellfilter ersetzt. Der Filterwert wird im Konfigurationsfenster konfiguriert.

## Zuweisung der integrierten Experten-E/A

### E/A-Zuweisung

Die nachstehend aufgeführten Standard- oder schnellen E/A können für Expertenfunktionen konfiguriert werden:

	Referenzen mit 24 E/A		Referenzen mit 40 E/A	
	TM241•24T, TM241•24U	TM241•24R	TM241•40T, TM241•40U	TM241•40R
Eingänge	8 Schnelleingänge (I0 bis I7) 6 Standardeingänge (I8 bis I13)		8 Schnelleingänge (I0 bis I7) 8 Standardeingänge (I8 bis I15)	
Ausgänge	4 Schnellausgänge (Q0 bis Q3) 4 Standardausgänge (Q4 bis Q7)	4 Schnellausgänge (Q0 bis Q3)	4 Schnellausgänge (Q0 bis Q3) 4 Standardausgänge (Q4 bis Q7)	4 Schnellausgänge (Q0 bis Q3)

Wenn ein E/A einer Expertenfunktion zugewiesen wurde, steht er nicht mehr für andere Expertenfunktionen zur Auswahl.

**HINWEIS:** Alle E/A sind im Konfigurationsfenster standardmäßig deaktiviert.

Die nachstehende Tabelle enthält die E/A, die für Expertenfunktionen konfiguriert werden können:

Expertenfunktion	Name	Eingang (schnell oder Standard)	Ausgang (schnell oder Standard)
HSC Simple (Einfach)	Eingang	O	
HSC Main (Haupt)	Eingang A	O	
	Eingang B/EN	K	
	SYNC	K	
	CAP	K	
	Reflex 0		K
	Reflex 1		K
Frequenzmesser/Periodenmesser	Eingang A	O	
	EN	K	
PWM/FreqGen	Ausgang A		O
	SYNC	K	
	EN	K	
<b>O</b> Obligatorisch <b>K</b> Optional konfigurierbar			

Expertenfunktion	Name	Eingang (schnell oder Standard)	Ausgang (schnell oder Standard)
PTO	Ausgang A / CW / Impuls		O
	Ausgang B / CCW / Richtung		K
	REF (Ursprung)	K	
	INDEX (Nähe)	K	
	PROBE	K	
<b>O</b> Obligatorisch <b>K</b> Optional konfigurierbar			

### Verwenden von Standard-E/A für Expertenfunktionen

Expertenfunktions-E/A mit Standard-E/A:

- Eingänge können auch dann über Standard-Speichervariablen gelesen werden, wenn sie als Expertenfunktionen konfiguriert sind.
- Alle E/A, die nicht von E/A-Expertenfunktionen verwendet werden, können als Standard-E/A verwendet werden.
- Ein E/A kann nur jeweils nur von einer Expertenfunktion genutzt werden. Nach seiner Konfiguration steht der E/A nicht mehr für andere Expertenfunktionen zur Verfügung.
- Wenn keine schnellen E/A mehr verfügbar sind, kann stattdessen ein Standard-E/A konfiguriert werden. In diesem Fall ist die maximale Frequenz der Expertenfunktion jedoch auf 1 kHz begrenzt.
- Sie können einen Eingang nicht für eine Expertenfunktion konfigurieren und ihn gleichzeitig als Run/Stop-, Event- (Ereignis) oder Latch-Eingang (Impulsspeicherung) verwenden.
- Ein Ausgang kann nicht für eine Expertenfunktion konfiguriert werden, wenn er bereits für einen Alarm konfiguriert wurde.
- Die Kurzschlussverwaltung gilt nach wie vor für alle Ausgänge. Der Status der Ausgänge ist verfügbar. Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Ausgänge (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Hardwarehandbuch*).
- Wenn Eingänge für eine Expertenfunktion (Latch, HSC usw.) verwendet werden, wird der Integratorfilter durch einen Antiprellfilter (*siehe Seite 150*) ersetzt. Der Wert des Filters wird im Konfigurationsfenster festgelegt.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter Konfiguration interner Funktionen (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*).

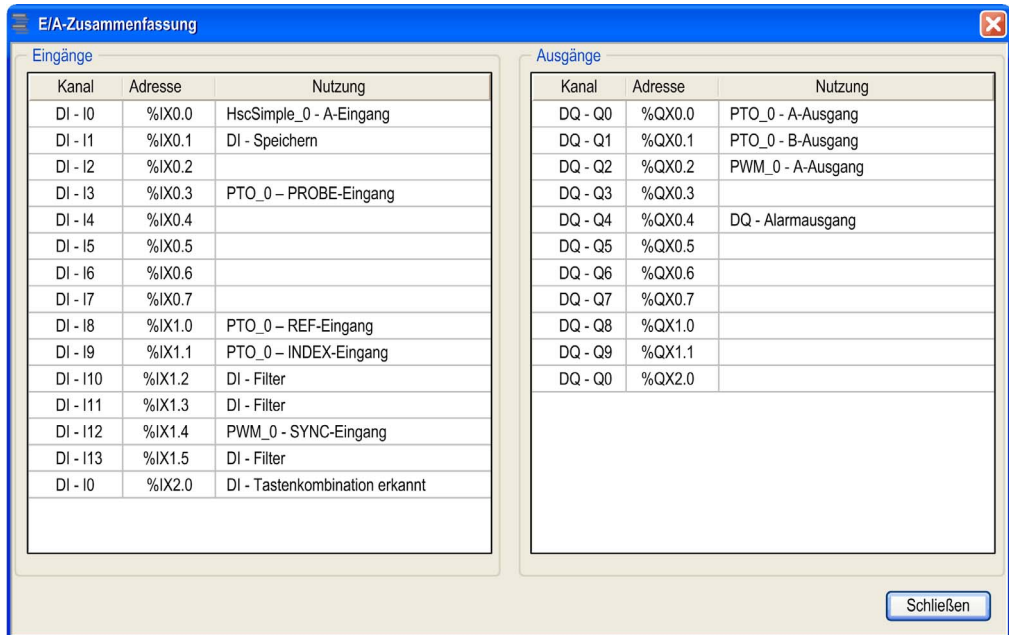
## E/A-Zusammenfassung

Im Fenster **E/A-Zusammenfassung** werden die von den Expertenfunktionen verwendeten E/As angezeigt.

Gehen Sie wie folgt vor, um das Fenster **E/A-Zusammenfassung** anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie in der <b>Gerätebaumstruktur</b> mit der rechten Maustaste auf <b>Meine Steuerung</b> und wählen Sie die Option <b>E/A-Zusammenfassung</b> .

Beispiel eines E/A-Zusammenfassungsfensters:



The screenshot shows a software window titled "E/A-Zusammenfassung" with two main sections: "Eingänge" (Inputs) and "Ausgänge" (Outputs). Each section contains a table with columns for "Kanal" (Channel), "Adresse" (Address), and "Nutzung" (Usage). A "Schließen" (Close) button is located at the bottom right of the window.

Eingänge		
Kanal	Adresse	Nutzung
DI - I0	%IX0.0	HscSimple_0 - A-Eingang
DI - I1	%IX0.1	DI - Speichern
DI - I2	%IX0.2	
DI - I3	%IX0.3	PTO_0 - PROBE-Eingang
DI - I4	%IX0.4	
DI - I5	%IX0.5	
DI - I6	%IX0.6	
DI - I7	%IX0.7	
DI - I8	%IX1.0	PTO_0 - REF-Eingang
DI - I9	%IX1.1	PTO_0 - INDEX-Eingang
DI - I10	%IX1.2	DI - Filter
DI - I11	%IX1.3	DI - Filter
DI - I12	%IX1.4	PWM_0 - SYNC-Eingang
DI - I13	%IX1.5	DI - Filter
DI - I0	%IX2.0	DI - Tastenkombination erkannt

Ausgänge		
Kanal	Adresse	Nutzung
DQ - Q0	%QX0.0	PTO_0 - A-Ausgang
DQ - Q1	%QX0.1	PTO_0 - B-Ausgang
DQ - Q2	%QX0.2	PWM_0 - A-Ausgang
DQ - Q3	%QX0.3	
DQ - Q4	%QX0.4	DQ - Alarmausgang
DQ - Q5	%QX0.5	
DQ - Q6	%QX0.6	
DQ - Q7	%QX0.7	
DQ - Q8	%QX1.0	
DQ - Q9	%QX1.1	
DQ - Q0	%QX2.0	



---

# Kapitel 2

## Typen von Hochgeschwindigkeitszählern

---

### Überblick

Dieses Kapitel bietet einen Überblick über die verschiedenen Typen von Hochgeschwindigkeitszählern (HSC).

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Auswahl eines geeigneten Zählers	24
Typ Simple - Überblick	28
Typ Main - Überblick	29
Typ "Frequenzmesser" - Überblick	30
Typ "Periodenmesser" - Überblick	31

## Auswahl eines geeigneten Zählers

### Überblick

Beginnen Sie mit der Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers, indem Sie entsprechend dem verwendeten Sensortyp und den Anforderungen der Anwendung einen Zählertyp auswählen.

Wählen Sie im **Zähler**-Editor in der Liste mit den verschiedenen verfügbaren Zählertypen eine **Zählfunktion** aus (weitere Informationen finden Sie unter Zählerfunktion (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*)):

- HSC Simple (Einfach)
- HSC Main (Haupt) Einphasig
- HSC Main (Haupt) Zweiphasig
- Frequenzmesser
- Periodenmesser

Der Zählertyp **Frequenzmesser** und der Zählertyp **Periodenmesser** basieren auf dem Zählertyp **HSC Main**.

Für jeden im **Zähler**-Editor definierte Zähler wird von EcoStruxure Machine Expert ein Standard-**Instanzname** zugewiesen. Dieser Standard-**Instanzname** kann bearbeitet werden. Sie müssen genau denselben Instanznamen verwenden als Eingang für die Funktionsbausteine verwenden, die dem Zähler zugeordnet sind.

### Tabelle der Zählertypen und -modi

In dieser Tabelle sind die verschiedenen Typen die für sie verfügbaren Modi aufgelistet:

Typ	HSC Simple	HSC Main Einphasig	HSC Main Zweiphasig	Frequenzmesser	Periodenmesser
Modus					
One-Shot	X	X	–	–	–
Modulo-Schleife	X	X	X	–	–
Ereigniszählung	–	X	–	–	–
Frei-groß	–	–	X	–	–
Flanke zu Flanke	–	–	–	–	X
Flanke zu Gegenüber	–	–	–	–	X



### HSC Simple (Einfach)

Die folgende Tabelle bietet einen Überblick über die Spezifikationen für den Typ **HSC Simple** entsprechend dem angeforderten Modus:

Merkmal	Funktion	
	One-Shot-Modus	Modulo-Schleifen-Modus
Zählmodus	Abwärtszählen	Aufwärtszählen
Aktivierung über einen physischen HSC-Eingang	Nein	Nein
Synchronisierung/Voreinstellung über einen physischen HSC-Eingang	Nein	Nein
Vergleichsfunktion	Nein	Nein
Erfassungsfunktion	Nein	Nein

### HSC Main (Haupt) Einphasig

Die folgende Tabelle bietet einen Überblick über die Spezifikationen für den Typ **HSC Main Einphasig** entsprechend dem angeforderten Modus:

Merkmal	Funktion		
	One-Shot-Modus	Modulo-Schleifen-Modus	Ereigniszählung-Modus
Zählmodus	Abwärtszählen	Aufwärtszählen	Impulszählung während einer gegebenen Zeitbasis (10 ms, 100 ms oder 1000 ms)
Aktivierung über einen physischen HSC-Eingang	Ja	Ja	Nein
Synchronisierung/Voreinstellung über einen physischen HSC-Eingang	Ja	Ja	Ja
Vergleichsfunktion	Ja, 4 Schwellenwerte, 2 Ausgänge und 4 Ereignisse	Ja, 4 Schwellenwerte, 2 Ausgänge und 4 Ereignisse	Nein
Erfassungsfunktion	Ja, 1 Erfassungsregister	Ja, 1 Erfassungsregister	Nein

### HSC Main (Haupt) Zweiphasig

Die folgende Tabelle bietet einen Überblick über die Spezifikationen für den Typ **HSC Main Zweiphasig** entsprechend dem angeforderten Modus:

Merkmal	Funktion	
	Modulo-Schleifen-Modus	Frei-groß-Modus
Zählmodus	Aufwärts-/Abwärtszählen Impuls/Richtung Quadratur	Aufwärts-/Abwärtszählen Impuls/Richtung Quadratur
Aktivierung über einen physischen HSC-Eingang	Nein	Nein
Synchronisierung/Voreinstellung über einen physischen HSC-Eingang	Ja	Ja
Vergleichsfunktion	Ja, 4 Schwellenwerte, 2 Ausgänge und 4 Ereignisse	Ja, 4 Schwellenwerte, 2 Ausgänge und 4 Ereignisse
Erfassungsfunktion	Ja, 1 Erfassungsregister	Ja, 1 Erfassungsregister

### Frequenzmesser

Die folgende Tabelle bietet einen Überblick über die Spezifikationen für den Typ **Frequenzmesser** entsprechend dem angeforderten Modus:

Merkmal	Funktion
Zählmodus	Impulsfrequenz in Hz mit aktualisiertem Wert verfügbar für jeden Zeitbasiswert (10 ms, 100 ms oder 1000 ms)
Aktivierung über einen physischen HSC-Eingang	Ja
Synchronisierung/Voreinstellung über einen physischen HSC-Eingang	Nein
Vergleichsfunktion	Nein
Erfassungsfunktion	Nein

## Periodenmesser

Die folgende Tabelle bietet einen Überblick über die Spezifikationen für den Typ **Periodenmesser** entsprechend dem angeforderten Modus:

Merkmal	Funktion
Zählmodi	Flanke zu Flanke: Ermöglicht das Messen der Zeit zwischen zwei Ereignissen Flanke zu Gegenüber: Ermöglicht das Messen der Dauer eines Ereignisses
Aktivierung über einen physischen HSC-Eingang	Ja
Synchronisierung/Voreinstellung über einen physischen HSC-Eingang	Nein
Vergleichsfunktion	Nein
Erfassungsfunktion	Nein
Auflösung	Zählen der Dauer mit einer konfigurierbaren Auflösung (0,1 $\mu$ s, 1 $\mu$ s, 100 $\mu$ s oder 1000 $\mu$ s)
Timeout	0 bis 858993459, berechnet anhand der Auflösungseinheiten 0 bedeutet kein Timeout

## Typ Simple - Überblick

### Überblick

Der Typ **Simple** (Einfach) ist ein Zähler für einen einzelnen Eingang.

Jegliche Vorgänge auf dem Zähler (Aktivierung, Synchronisierung) sowie jegliche ausgelösten Aktionen (bei Erreichen des Zählwerts) werden im Kontext eine Task ausgeführt.

Mit dem Typ **Simple** können Sie kein Ereignis und keinen Reflexausgang auslösen.

### Modi für den Typ Simple

Der Typ **Simple** unterstützt zwei konfigurierbare Zählmodi für einphasige Impulse:

**One-shot** (*siehe Seite 37*). In diesem Modus wird das Zählerregister für den aktuellen Wert mit jedem an Eingang A eingehenden Impuls dekrementiert (ausgehend von einem benutzerdefinierten Wert), bis der Zähler den Wert 0 erreicht.

**Modulo-loop** (*siehe Seite 57*). In diesem Modus zählt der Zähler wiederholt von 0 bis zu einem benutzerdefinierten Modulo-Wert und kehrt dann zum Wert 0 zurück, um den Zählvorgang von vorn zu beginnen.

### Leistung

Die maximal zulässige Frequenz einer E/A-Experten-Schnittstelle ist 100 kHz, wenn der Prellfilterwert 0,005 ms entspricht (Standardwert für die Konfiguration). Wenn der Prellfilterwert 0,002 ms ist, beträgt die maximale Frequenz 200 kHz.

Die maximal zulässige Frequenz an einem Standardeingang beträgt 1 kHz, wenn der Prellfilterwert 0,5 ms entspricht. Bei einem Prellfilterwert von 1 ms beträgt die maximale Frequenz 500 Hz.

Weitere Informationen zum Prellfilter finden Sie unter Sonderfunktionen (*siehe Seite 150*).

## Typ Main - Überblick

### Überblick

Der Typ **Main** (Haupt) ist ein Zähler, der folgende E/A verwendet: bis zu 4 Schnell- oder Standardeingänge und 2 Reflexausgänge. Der M241 Logic Controller kann bis zu 4 Hochgeschwindigkeitszähler vom Typ **Main** nutzen.

### Modi für den Typ Main

Der Typ **Main** unterstützt die folgenden Zählmodi bei einphasigen (1 Eingang) oder zweiphasigen (2 Eingänge) Impulsen:

**One-Shot** (*siehe Seite 43*): In diesem Modus wird das Zählerregister für den aktuellen Wert mit jedem an Eingang A eingehenden Impuls dekrementiert (ausgehend von einem benutzerdefinierten Wert), bis der Zähler den Wert 0 erreicht.

**Modulo-Schleife** (*siehe Seite 63*): In diesem Modus zählt der Zähler wiederholt von 0 bis zu einem benutzerdefinierten Modulo-Wert und kehrt dann zum Wert 0 zurück, um den Zählvorgang von vorn zu beginnen. In umgekehrter Richtung zählt der Zähler von dem Modulo-Wert bis 0, wird dann wieder auf den Modulo-Wert gesetzt und beginnt die Zählung erneut.

**Frei-groß** (*siehe Seite 81*): In diesem Modus verhält sich das Modul wie ein hochleistungsfähiger Auf/Ab-Zähler.

**Ereigniszählung** (*siehe Seite 95*): In diesem Modus akkumuliert der Zähler die Anzahl von Ereignissen, die während einer vom Benutzer konfigurierten Zeitbasis empfangen werden.

### Optionale Merkmale

Je nach ausgewähltem Modus können optionale Merkmale konfiguriert werden:

- Hardwareeingänge, um den Zähler auszuführen (Enable, Preset) oder den aktuellen Zählwert zu erfassen.
- Bis zu 4 Schwellenwerte, die verglichen werden können.
- Bis zu 4 Ereignisse (1 pro Schwellenwert), die externen Tasks zugeordnet werden können.
- Bis zu 2 Reflexausgänge.

### Leistung

Die maximal zulässige Frequenz an einer **Experten-E/A**-Schnittstelle ist 100 kHz, wenn der Prellfilterwert 0,005 ms entspricht (Standardwert für die Konfiguration). Wenn der Prellfilterwert 0,002 ms entspricht, beträgt die Frequenz maximal 200 kHz.

Wenn die Expertenfunktion mit einem Standard-E/A konfiguriert wird, beträgt die minimal zulässige Periode 0,4 ms.

## Typ "Frequenzmesser" - Überblick

### Überblick

Der Typ **Frequenzmesser** ist ein Zähler, der bis zu 2 schnelle oder standardmäßige Eingänge verwendet. Der M241 Logic Controller kann bis zu 4 Hochgeschwindigkeitszähler vom Typ **Frequenzmesser** nutzen.

### Typ „Frequenzmesser“ - Modus

Der **Frequenzmesser** (*siehe Seite 107*)-Zähler misst die Frequenz von Ereignissen. Die Frequenz ist die Anzahl von Ereignissen pro Sekunde (Hz).

### Leistung

Die maximal Wenn der Prellfilterwert 0,002 ms ist, beträgt die maximale Frequenz 200 kHz.

Die maximal zulässige Frequenz an einem Standardeingang beträgt 1 kHz, wenn der Prellfilterwert 0,5 ms entspricht. Bei einem Prellfilterwert von 1 ms beträgt die maximale Frequenz 500 Hz.

## Typ "Periodenmesser" - Überblick

### Überblick

Der Typ **Periodenmesser** ist ein Zähler, der bis zu 2 schnelle oder standardmäßige Eingänge verwendet.

Der M241 Logic Controller kann bis zu 4 Hochgeschwindigkeitszähler vom Typ **Periodenmesser** nutzen.

### Typ „Periodenmesser“ - Modus

Verwenden Sie den Modus **Periodenmesser** für folgende Aufgaben:

- Ermitteln der Dauer eines Ereignisses
- Messen der Zeit zwischen zwei Ereignissen
- Festlegen und Messen der Ausführungszeit für einen Prozess

### Leistung

Die minimal zulässige Periode für einen Schnelleingang beträgt 0,005 ms.

Wenn die Expertenfunktion mit einem Standard-E/A konfiguriert wird, beträgt die minimal zulässige Periode 0,4 ms.

Weitere Informationen zum Prellfilter finden Sie unter Sonderfunktionen (*siehe Seite 150*).





---

# Teil II

## One-Shot -Modus

---

### Übersicht

In diesem Abschnitt wird die Verwendung eines HSC im **One-Shot** -Modus beschrieben.

### Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
3	<b>One-Shot</b> -Modus – Prinzip	35
4	<b>One-Shot</b> mit dem Typ <b>Einfach</b>	37
5	<b>One-Shot</b> mit Typ <b>Main</b>	43



---

# Kapitel 3

## One-Shot-Modus – Prinzip

---

### One-shot-Modus - Beschreibung des Prinzips

#### Überblick

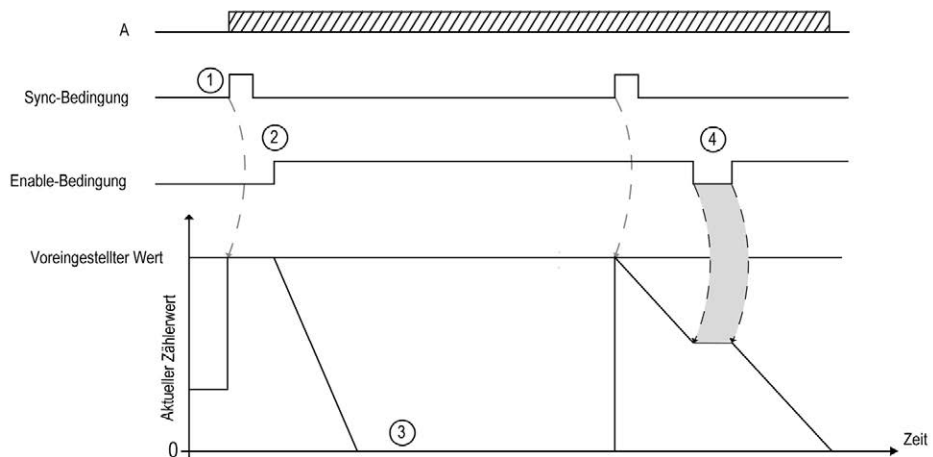
Der Zähler wird bei einer Synchronisierungsflanke aktiviert und der Preset-Wert geladen.

Bei aktivierter Zählung wird mit jedem am Eingang eingehenden Impuls der aktuelle Wert dekrementiert. Der Zähler stoppt, sobald der aktuelle Wert gleich 0 ist.

Der Zählerwert verbleibt auf 0, selbst wenn neue Impulse am Eingang eingehten.

Um den Zähler erneut zu aktivieren, muss eine neue Synchronisierung durchgeführt werden.

#### Funktionsschema



Diese Tabelle erklärt die verschiedenen Etappen der vorhergehenden Abbildung:

Schritt	Aktion
1	Bei steigender Flanke der Sync-Bedingung wird der Preset-Wert in den Zähler geladen (ungeachtet des aktuellen Werts) und der Zähler aktiviert.
2	Bei Enable-Bedingung = 1 wird der aktuelle Zählerwert mit jedem Impuls am Eingang A dekrementiert, bis er 0 erreicht.
3	Der Zähler wartet bis zur nächsten steigenden Flanke der Sync-Bedingung. <b>Hinweis:</b> In der Zwischenzeit haben die Impulse am Eingang A keinerlei Auswirkungen auf den Zähler.
4	Wenn Enable-Bedingung = 0, ignoriert der Zähler die Impulse von Eingang A und behält seinen aktuellen Wert bei, bis die Enable-Bedingung erneut = 1. Der Zähler nimmt das Zählen der Impulse von Eingang A bei einer steigenden Flanke am Enable-Eingang ab dem Punkt wieder auf, an dem er den Zählvorgang angehalten hat.

**HINWEIS:** Die Aktivierungs- und Synchronisierungsbedingungen (Enable und Sync) sind von der Konfiguration abhängig. Diese werden mit der Aktivierungsfunktion (Enable) (*siehe Seite 145*) und der Voreinstellungsfunktion (Preset) (*siehe Seite 142*) beschrieben.

---

# Kapitel 4

## One-Shot mit dem Typ Einfach

---

### Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Implementierung eines Hochgeschwindigkeitszähler im **One-Shot**-Modus mit dem Typ **Einfach**.

### Inhalt dieses Kapitels

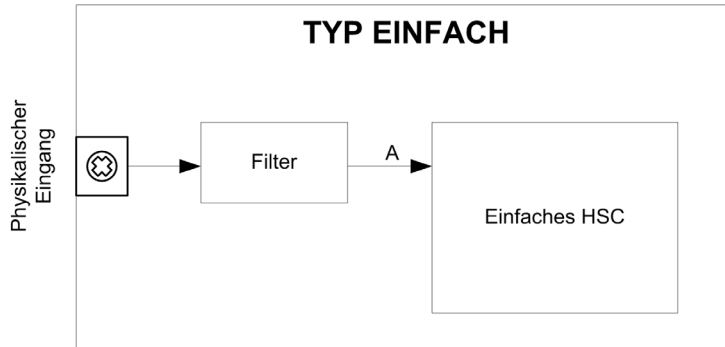
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Blockschaltbild	38
Konfiguration des Typs "Simple" im One-Shot-Modus	39
Programmierung des Typs <b>Simple</b>	40
Anpassung der Parameter	42

## Blockschaltbild

### Blockschaltbild

Das folgende Diagramm bietet einen Überblick über den Typ **Simple** (Einfach) im **One-Shot**-Modus:



A ist der Zählengang des Hochgeschwindigkeitszählers (High Speed Counter). Mit dem Typ **Simple** (Einfach) wird beim Zählen im **One-Shot**-Modus nur abwärts gezählt.

## Konfiguration des Typs "Simple" im One-Shot-Modus

### Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um den Typ **Simple** (Einfach) im Modus **One-Shot** zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf <b>Meine Steuerung → Zähler</b> . <b>Ergebnis:</b> Die Editorregisterkarte <b>Zähler</b> wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet.
2	Stellen Sie auf der Editorregisterkarte <b>Zähler</b> den Wert für den Parameter <b>Zählfunktion</b> auf <b>HSC Simple</b> ein und klicken Sie dann auf eine beliebige Stelle im Konfigurationsbereich. <b>Ergebnis:</b> Die Konfigurationsparameter werden auf der Editorregisterkarte <b>Zähler</b> angezeigt.
3	Ändern Sie nach Bedarf den Wert für den Parameter <b>Allgemein → Instanzname</b> . <b>HINWEIS:</b> Der <b>Instanzname</b> wird automatisch von der Software vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Setzen Sie den Wert für den Parameter <b>Allgemein → Zählmodus</b> auf <b>One-Shot</b> .
5	Wählen Sie unter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Position</b> den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
6	Geben Sie einen Wert für den Parameter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Prellfilter</b> ein, um den Prelleffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle ( <i>siehe Seite 150</i> ) dargestellt.
7	Geben Sie den Anfangszählerwert als Parameter unter <b>Bereich → Preset</b> ein.
8	Mit einem -Erweiterungsmodul können Sie den Namen eines externen Ereignisses angeben. Bei Auslösung dieses Ereignisses in einer Task wird der Zähler angehalten. Stellen Sie den Wert von <b>Stop → Stop-Ereignis</b> auf <b>Ja</b> ein und geben Sie dann für <b>Name Stopp-Ereignis</b> den Namen des externen Ereignisses ein.


## Programmierung des Typs Simple

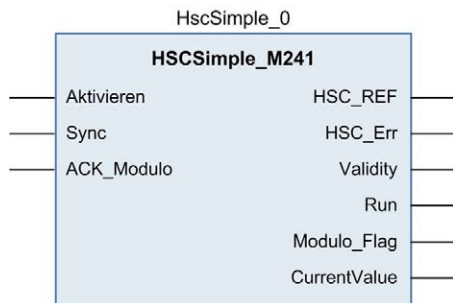
### Überblick

Ein Typ **Simple** (Einfach) wird immer von einem Funktionsbaustein HSCSimple\_M241 (*siehe Seite 179*) verwaltet.

**HINWEIS:** Beim Build wird ein Fehler erkannt, wenn der Funktionsbaustein HSCSimple\_M241 zur Verwaltung eines anderen HSC-Typs eingesetzt wird.

### Hinzufügen eines HSCSimple-Funktionsbausteins

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte <b>Libraries</b> im <b>Software-Katalog</b> und klicken Sie auf <b>Bibliotheken</b> . Wählen Sie <b>Steuerung</b> → <b>M241</b> → <b>M241 HSC</b> → <b>HSC</b> → <b>HSCSimple_M241</b> in der Liste, ziehen Sie das Element auf das Fenster <b>POU</b> und legen Sie es dort ab.
2	Geben Sie den Instanznamen des Typs <b>Simple</b> ein (in der Konfiguration definiert) oder wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins mit einem Klick auf:  Mit der Eingabehilfe kann die HSC-Instanz in folgendem Pfad ausgewählt werden: <b>&lt;Meine Steuerung&gt;</b> → <b>Zähler</b> .





## Verwendung der E/A-Variablen

Die nachstehenden Tabellen beschreiben die Verwendung der verschiedenen Pins des Funktionsbausteins im Modus **One-Shot**.

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Kommentar
Sync	BOOL	Stellt den Zähler an der steigenden Flanke auf den Preset-Wert ein und startet ihn.
ACK_Modulo	BOOL	Im One-Shot-Modus nicht verwendet.

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Verweis auf den HSC. Zu verwenden als Eingang von <b>administrativen</b> Funktionsbausteinen.
HSC_Err	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Über den Funktionsbaustein EXPERTGetDiag <i>(siehe Seite 166)</i> erhalten Sie weitere Informationen zum erkannten Fehler.
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte am Funktionsbaustein gültig sind.
Run	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Zähler läuft. Wechselt zu 0, wenn CurrentValue 0 erreicht. Zum Neustarten des Zählers ist eine Synchronisation erforderlich.
Modulo_Flag	BOOL	Im One-Shot-Modus nicht verwendet.
CurrentValue	DWORD	Der aktuelle Zählwert des Zählers.

## Anpassung der Parameter

### Überblick

Die Liste der Parameter, die in der Tabelle beschrieben werden, kann mithilfe der Funktionsbausteine EXPERTGetParam (*siehe Seite 170*) oder EXPERTSetParam (*siehe Seite 172*) gelesen oder geändert werden.

**HINWEIS:** Parameter, die Sie über das Programm einstellen, überschreiben die Parameterwerte, die im HSC-Konfigurationsfenster konfiguriert wurden. Die ursprünglichen Konfigurationsparameter werden beim Kalt- oder Warmstart der Steuerung (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*) wiederhergestellt.

### Einstellbare Parameter

Diese Tabelle enthält die Liste der Parameter aus EXPERT\_PARAMETER\_TYPE (*siehe Seite 159*), die gelesen oder geändert werden können, während das Programm ausgeführt wird.

Parameter	Beschreibung
EXPERT_PRESET	Abrufen oder Festlegen des Preset-Werts für einen HSC.

---

# Kapitel 5

## One-Shot mit Typ Main

---

### Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Implementierung eines Hochgeschwindigkeitszählers im **One-Shot**-Modus mit dem Typ **Main**.

### Inhalt dieses Kapitels

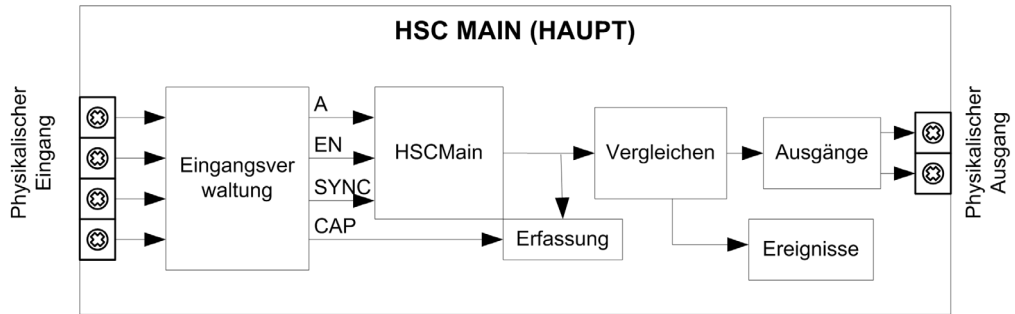
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Blockschaltbild	44
Konfiguration des Typs "Main Einphasig" im One-Shot-Modus	45
Programmierung des Typs <b>Main</b>	46
Anpassung der Parameter	50

## Blockschaltbild

### Blockschaltbild

Das folgende Diagramm bietet einen Überblick über den Typ **Main** (Haupt) im **One-Shot**-Modus:



A ist der Zählengang des Zählers.

EN ist der Aktivierungseingang des Zählers.

SYNC ist der Synchronisierungseingang des Zählers.

CAP ist der Erfassungseingang (Capture) des Zählers.

### Optionale Funktionen

Zusätzlich zum **One-Shot**-Modus kann der Typ **Haupt** folgende Funktionen bereitstellen:

- Voreinstellungsfunktion (*siehe Seite 142*) (Preset)
- Aktivierungsfunktion (*siehe Seite 145*) (Enable)
- Erfassungsfunktion (*siehe Seite 137*) (Capture)
- Vergleichsfunktion (*siehe Seite 127*) (Compare)

## Konfiguration des Typs "Main Einphasig" im One-Shot-Modus

### Vorgehensweise

Folgen Sie den nachstehenden Anweisungen, um den Typ **Main** (Haupt) im **One-Shot**-Modus einphasig zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf <b>Meine Steuerung → Zähler</b> . <b>Ergebnis:</b> Die Editorregisterkarte <b>Zähler</b> wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn bereits die maximale Anzahl an <b>HSC Main</b> -Funktionen konfiguriert wurde. Sie sollten dann stattdessen die Verwendung einer <b>HSC Simple</b> -Funktion in Betracht ziehen.
2	Stellen Sie auf der Editorregisterkarte <b>Zähler</b> den Wert für den Parameter <b>Zählfunktion</b> auf <b>HSC Main Einphasig</b> ein und klicken Sie dann auf eine beliebige Stelle im Konfigurationsbereich. <b>Ergebnis:</b> Die Konfigurationsparameter werden auf der Registerkarte <b>Zähler</b> angezeigt.
3	Geben Sie bei Bedarf den Wert für den Parameter <b>Allgemein → Instanzname</b> ein. <b>HINWEIS:</b> Der <b>Instanzname</b> wird automatisch von der Software vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Setzen Sie den Wert für den Parameter <b>Allgemein → Zählmodus</b> auf <b>One-Shot</b> .
5	Wählen Sie unter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Position</b> den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
6	Geben Sie einen Wert für den Parameter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Prellfilter</b> ein, um den Prelleffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle ( <i>siehe Seite 150</i> ) dargestellt.
7	Geben Sie einen Wert für den Parameter <b>Bereich → Preset</b> ein, um den Ausgangszählwert für die Preset-Funktion ( <i>siehe Seite 142</i> ) festzulegen.
8	Optional besteht die Möglichkeit, folgende Funktionen zu aktivieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Voreinstellungsfunktion (<i>siehe Seite 142</i>) (Preset)</li> <li>● Aktivierungsfunktion (<i>siehe Seite 145</i>) (Enable)</li> <li>● Erfassungsfunktion (<i>siehe Seite 137</i>) (Capture)</li> <li>● Vergleichsfunktion (<i>siehe Seite 127</i>) (Compare)</li> </ul>
9	Setzen Sie optional den Wert des Parameters <b>Ereignisse → Stop-Ereignis</b> auf <b>Ja</b> , um die externe Ereignisfunktion ( <i>siehe Seite 134</i> ) zu aktivieren. <b>HINWEIS:</b> Diese Option ist nur für die TM3XF*-Erweiterungsmodule verfügbar, die externe Ereignisse unterstützen.


## Programmierung des Typs Main

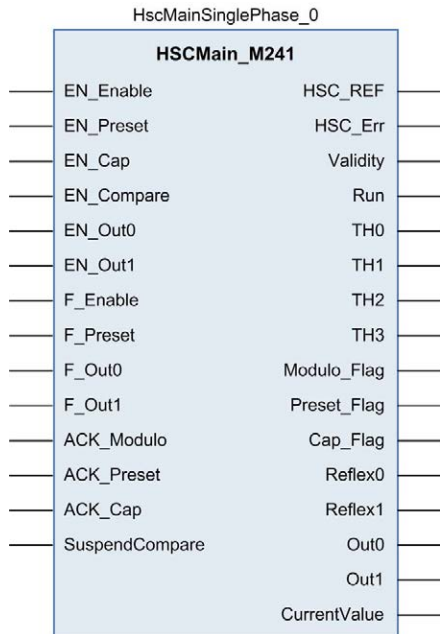
### Überblick

Der Typ **Main** (Haupt) wird immer von einem HSCMain\_M241-Funktionsbaustein verwaltet.

**HINWEIS:** Beim Build wird ein Fehler erkannt, wenn der Funktionsbaustein HSCMain\_M241 zur Verwaltung eines anderen HSC-Typs verwendet wird.

### Hinzufügen eines HSCMain-Funktionsbausteins

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte <b>Bibliotheken</b> im <b>Softwarekatalog</b> und klicken Sie auf <b>Bibliotheken</b> . Wählen Sie <b>Steuerung</b> → <b>M241</b> → <b>M241 HSC</b> → <b>HSC</b> → <b>HSCMain_M241</b> in der Liste, ziehen Sie das Element auf das Fenster <b>POU</b> und legen Sie es dort ab.
2	Geben Sie den Instanznamen des Typs <b>Main</b> ein (in der Konfiguration definiert) oder wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins mit einem Klick auf:  Mit der Eingabehilfe kann die HSC-Instanz in folgendem Pfad ausgewählt werden: <b>&lt;Meine Steuerung&gt;</b> → <b>Zähler</b> .



## Verwendung der E/A-Variablen

Die nachstehenden Tabellen beschreiben die Verwendung der verschiedenen Pins des Funktionsbausteins im Modus **One-Shot**.

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Beschreibung
EN_Enable	BOOL	Wenn der <b>EN</b> -Eingang konfiguriert ist: Wenn <b>TRUE</b> , wird die Aktivierung des Zählers über den Aktivierungseingang ( <i>siehe Seite 145</i> ) (Enable) autorisiert.
EN_Preset	BOOL	Wenn der Eingang <b>SYNC</b> konfiguriert ist: Wenn <b>TRUE</b> , erfolgt die Autorisierung der Voreinstellung des Zählers über den Sync-Eingang ( <i>siehe Seite 142</i> ).
EN_Cap	BOOL	Wenn der Eingang <b>CAP</b> konfiguriert ist: Wenn <b>TRUE</b> , wird der Erfassungseingang aktiviert.
EN_Compare	BOOL	<b>TRUE</b> : Aktiviert die Vergleichsoperation ( <i>siehe Seite 127</i> ) (unter Verwendung der Schwellenwerte 0, 1, 2, 3): <ul style="list-style-type: none"> <li>● Basisvergleich (Ausgangsbits TH0, TH1, TH2, TH3)</li> <li>● Reflex (Ausgangsbits Reflex0, Reflex1)</li> <li>● Ereignisse (zur Auslösung externer Tasks bei Schwellenwertüber-/unterschreitung)</li> </ul> <b>HINWEIS</b> : Diese Option ist nur für die TM3XF--Erweiterungsmodule verfügbar, die externe Ereignisse unterstützen.
EN_Out0	BOOL	<b>TRUE</b> : Aktiviert den physischen Ausgang Out_R0, um den Reflex0-Wert (sofern konfiguriert) wiederzugeben.
EN_Out1	BOOL	<b>TRUE</b> : Aktiviert den physischen Ausgang Out_R1, um den Reflex1-Wert (sofern konfiguriert) wiederzugeben.
F_Enable	BOOL	<b>TRUE</b> : Autorisiert Änderungen des aktuellen Zählerwerts.
F_Preset	BOOL	Stellt den Zähler an der steigenden Flanke auf den Preset-Wert ein und startet ihn.
F_Out0	BOOL	<b>TRUE</b> : Forciert den Ausgang Out_R0 auf den Wert 1 (sofern Reflex0 in den internen HSC-Funktionen konfiguriert wurde). Hat Priorität vor EN_Out0.
F_Out1	BOOL	<b>TRUE</b> : Forciert den Ausgang Out_R1 auf den Wert 1 (sofern Reflex1 in den internen HSC-Funktionen konfiguriert wurde). Hat Priorität vor EN_Out1.

Eingang	Typ	Beschreibung
ACK_Preset	BOOL	An der steigenden Flanke erfolgt das Zurücksetzen von Preset_Flag.
ACK_Cap	BOOL	An der steigenden Flanke erfolgt das Zurücksetzen von Cap_Flag.
SuspendCompare	BOOL	<p>TRUE: Der Ergebnisvergleich wird unterbrochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Ausgangsbits TH0, TH1, TH2, TH3, Reflex0, Reflex1, Out0 und Out1 des Bausteins halten ihren letzten Wert.</li> <li>Die Hardwareausgänge 0, 1 behalten ihren letzten Wert bei.</li> <li>Ereignisse werden maskiert.</li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b> EN_Compare, EN_Reflex0, EN_Reflex1, F_Out0, F_Out1 bleiben betriebsbereit, während SuspendCompare gesetzt wird.</p>

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Verweis auf den HSC. Zu verwenden als Eingang von <b>administrativen</b> Funktionsbausteinen.
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte am Funktionsbaustein gültig sind.
Run	BOOL	TRUE: Der Zähler wird ausgeführt. Wird auf False gesetzt, wenn CurrentValue 0 erreicht.
TH0	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 0 <i>(siehe Seite 127).</i>
TH1	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 1 <i>(siehe Seite 127).</i>
TH2	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 2 <i>(siehe Seite 127).</i>
TH3	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 3 <i>(siehe Seite 127).</i>
Preset_Flag	BOOL	Wird durch die Voreinstellung des Zählers <i>(siehe Seite 142)</i> auf 1 gesetzt.
Cap_Flag	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn im Erfassungsregister ein neuer Erfassungswert gespeichert wird. Diese Flag muss vor der Erfassung weiterer Werte zurückgesetzt werden.



Ausgang	Typ	Kommentar
Reflex0	BOOL	Status von Reflex0 ( <i>siehe Seite 128</i> ). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
Reflex1	BOOL	Status von Reflex1 ( <i>siehe Seite 128</i> ). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
Out0	BOOL	Status des physischen Ausgangs Out_R0 (sofern Reflex0 konfiguriert wurde).
Out1	BOOL	Status des physischen Ausgangs Out_R1 (sofern Reflex1 konfiguriert wurde).
CurrentValue	DINT	Aktueller Wert des Zählers.

## Anpassung der Parameter

### Überblick

Die Liste der Parameter, die in der Tabelle beschrieben werden, kann mithilfe der Funktionsbausteine EXPERTGetParam (*siehe Seite 170*) oder EXPERTSetParam (*siehe Seite 172*) gelesen oder geändert werden.

**HINWEIS:** Parameter, die Sie über das Programm einstellen, überschreiben die Parameterwerte, die im HSC-Konfigurationsfenster konfiguriert wurden. Die ursprünglichen Konfigurationsparameter werden beim Kalt- oder Warmstart der Steuerung (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*) wiederhergestellt.

### Einstellbare Parameter

Diese Tabelle enthält die Liste der Parameter aus EXPERT\_PARAMETER\_TYPE (*siehe Seite 159*), die gelesen oder geändert werden können, während das Programm ausgeführt wird:

Parameter	Beschreibung
EXPERT_PRESET	Abrufen oder Festlegen des Preset-Werts für einen HSC
EXPERT_THRESHOLD0	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 0 für einen HSC
EXPERT_THRESHOLD1	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 1 für einen HSC
EXPERT_THRESHOLD2	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 2 für einen HSC
EXPERT_THRESHOLD3	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 3 für einen HSC
EXPERT_REFLEX0	Abrufen oder Festlegen des Reflexmodus von Ausgang 0 einer Expertenfunktion
EXPERT_REFLEX1	Abrufen oder Festlegen des Reflexmodus von Ausgang 1 einer Expertenfunktion

---

# Teil III

## Modulo-Schleifen-Modus

---

### Übersicht

Dieses Kapitel beschreibt die Verwendung eines Hochgeschwindigkeitszählers im **Modulo-Schleifen-Modus**.

### Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
6	<b>Modulo-Schleifen</b> Prinzip	53
7	<b>Modulo-Schleife</b> mit dem Typ <b>Einfach</b>	57
8	<b>Modulo-Schleife</b> mit Typ <b>Main</b>	63



---

# Kapitel 6

## Modulo-Schleifen Prinzip

---

### Modulo-loop-Modus - Beschreibung des Prinzips

#### Überblick

Der **Modulo-Schleifen**-Modus kann für wiederholte Aktionen mit einer Reihe beweglicher Objekte verwendet werden, z. B. Verpackungs- und Etikettierungs- Anwendungen.

#### Prinzip

Bei einer steigenden Flanke der Sync-Bedingung (*siehe Seite 142*), wird der Zähler aktiviert und der aktuelle Wert auf 0 zurückgesetzt.

Wenn die Zählung aktiviert (*siehe Seite 145*) ist:

**In Inkrementalrichtung:** Der Zähler wird bis zum Erreichen des Modulo-Werts -1 inkrementiert.

Beim nächsten Impuls wird der Zähler auf 0 zurückgesetzt, ein Modulo-Flag wird auf 1 gesetzt, und die Zählung wird fortgesetzt.

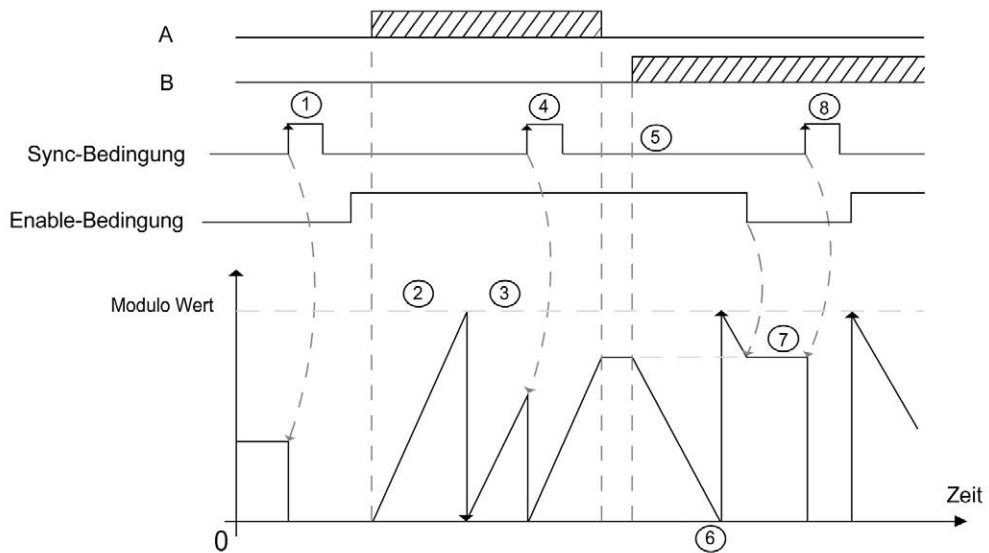
**In Dekrementalrichtung:** Der Zähler dekrementiert, bis er 0 erreicht. Beim nächsten Impuls wird der Zähler auf den Modulo-Wert zurückgesetzt, und die Zählung wird fortgesetzt.

#### Eingangsmodi

Die Tabelle zeigt die 8 verfügbaren Eingabemodi:

Eingangsmodus	Kommentar
A = Auf, B = Ab	Standardmodus Der Zählerwert wird an A und inkrementiert und an B dekrementiert.
A = Impuls, B = Richtung	Wenn eine steigende Flanke an A und B = TRUE, wird der Zählerwert dekrementiert. Wenn eine steigende Flanke an A und B = FALSE, wird der Zählerwert inkrementiert.
Normale Quadratur X1	Der physische Encoder liefert stets zwei Signale mit einer 90°-Verschiebung, die dem Zähler das Zählen von Impulsen und das Erkennen der Richtung ermöglichen: <ul style="list-style-type: none"><li>• X1: 1 Zählung pro Encoder-Zyklus</li><li>• X2: 2 Zählungen pro Encoder-Zyklus</li><li>• X4: 4 Zählungen pro Encoder-Zyklus</li></ul>
Normale Quadratur X2	
Normale Quadratur X4	
Umgekehrte Quadratur X1	
Umgekehrte Quadratur X2	
Umgekehrte Quadratur X4	

## Auf / Ab-Funktionsschema

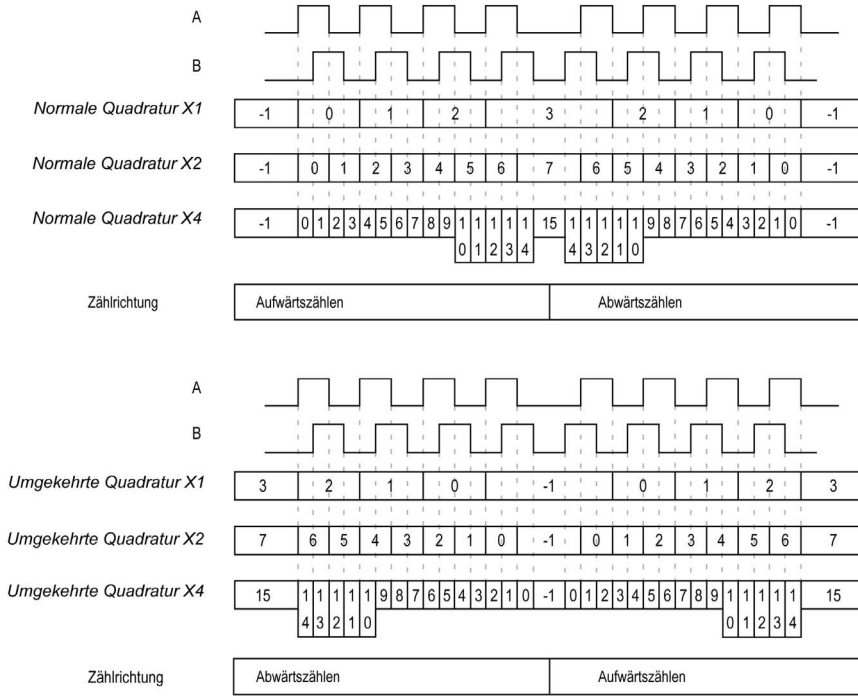


Schritt	Aktion
1	An der steigenden Flanke der Sync-Bedingung wird der aktuelle Wert auf 0 zurückgesetzt und der Zähler wird aktiviert.
2	Bei Enable-Bedingung = 1 wird der Zählerwert mit jedem Impuls an A inkrementiert.
3	Wenn der Zähler den Wert (modulo-1) erreicht, wird der Zähler beim nächsten Impuls wieder auf 0 gesetzt, und die Zählung wird fortgesetzt. Modulo_Flag wird auf 1 gesetzt.
4	An der steigenden Flanke der Sync-Bedingung wird der aktuelle Zählerwert auf 0 zurückgesetzt.
5	Bei Enable-Bedingung = 1 wird der Zählerwert mit jedem Impuls an B dekrementiert.
6	Wenn der Zähler 0 erreicht, wird der Zähler beim nächsten Impuls wieder auf (modulo-1) gesetzt, und die Zählung wird fortgesetzt.
7	Bei Enable-Bedingung = 0 werden die Impulse an den Eingängen ignoriert.
8	An der steigenden Flanke der Sync-Bedingung wird der aktuelle Zählerwert auf 0 zurückgesetzt.

**HINWEIS:** Die Aktivierungs- und Synchronisierungsbedingungen (Enable und Sync) sind von der Konfiguration abhängig. Diese werden mit der Aktivierungsfunktion (Enable) (*siehe Seite 145*) und der Voreinstellungsfunktion (Preset) (*siehe Seite 142*) beschrieben.

### Illustration der Quadratur-Funktionsweise

Das Gebersignal wird in Übereinstimmung mit dem ausgewählten Eingangsmodus wie nachstehend gezeigt gezählt:







---

# Kapitel 7

## Modulo-Schleife mit dem Typ Einfach

---

### Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Implementierung eines Hochgeschwindigkeitszählers im **Modulo-Schleifen**-Modus mit dem Typ **Einfach**.

### Inhalt dieses Kapitels

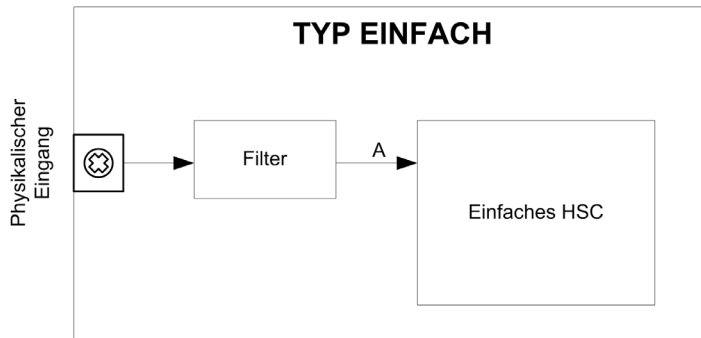
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Blockschaltbild	58
Konfiguration des Typs "Simple" im Modulo-Schleifen-Modus	59
Programmierung des Typs <b>Simple</b>	60
Anpassung der Parameter	62

## Blockschaltbild

### Blockschaltbild

Das folgende Diagramm bietet einen Überblick über den Typ **Simple** (Einfach) im **Modulo-Schleifen**-Modus:



Mit dem Typ **Simple** (Einfach) wird beim Zählen im **Modulo-Schleifen**-Modus nur aufwärts gezählt.

## Konfiguration des Typs "Simple" im Modulo-Schleifen-Modus

### Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um den Typ **Simple** (Einfach) im Modus **Modulo-Schleife** zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf <b>Meine Steuerung → Zähler</b> . <b>Ergebnis:</b> Die Editorregisterkarte <b>Zähler</b> wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn bereits die maximale Anzahl an <b>HSC Main</b> -Funktionen konfiguriert wurde. Sie sollten dann stattdessen die Verwendung einer <b>HSC Simple</b> -Funktion in Betracht ziehen.
2	Setzen Sie in der Editoregisterkarte <b>Zähler</b> den Wert für den Parameter <b>Zählfunktion</b> auf <b>HSC Simple</b> . <b>Ergebnis:</b> Die Konfigurationsparameter werden auf der Editorregisterkarte <b>Zähler</b> angezeigt.
3	Geben Sie bei Bedarf den Wert für den Parameter <b>Allgemein → Instanzname</b> ein. <b>HINWEIS:</b> Der <b>Instanzname</b> wird automatisch von der Software vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Setzen Sie den Wert des Parameters <b>Allgemein → Zählmodus</b> auf <b>Modulo-Schleife</b> .
5	Wählen Sie unter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Position</b> den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
6	Geben Sie einen Wert für den Parameter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Prellfilter</b> ein, um den Prolleffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle ( <i>siehe Seite 150</i> ) dargestellt.
7	Geben Sie den Modulowert für den Zähler als Parameter unter <b>Bereich → Modulo</b> ein.


## Programmierung des Typs Simple

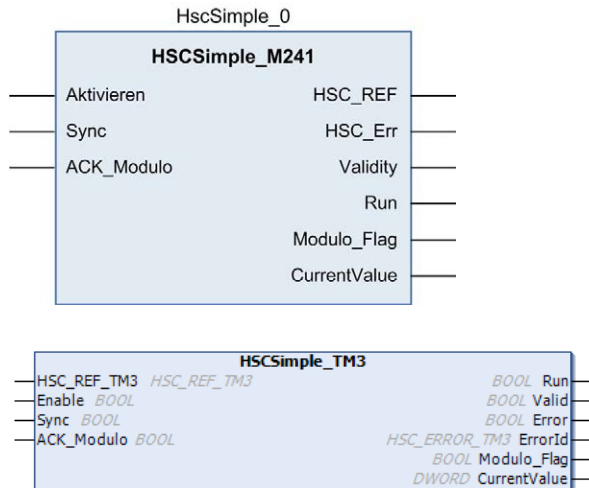
### Überblick

Ein Typ **Simple** (Einfach) wird immer von einem HSCSimple\_M241 (*siehe Seite 179*)-Funktionsbaustein verwaltet.

**HINWEIS:** Beim Build wird ein Fehler erkannt, wenn der Funktionsbaustein HSCSimple\_M241 zur Verwaltung eines anderen HSC-Typs eingesetzt wird.

### Hinzufügen eines HSCSimple-Funktionsbausteins

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte <b>Libraries</b> im <b>Software-Katalog</b> und klicken Sie auf <b>Bibliotheken</b> . Wählen Sie <b>Steuerung</b> → <b>M241</b> → <b>M241 HSC</b> → <b>HSC</b> → <b>HSCSimple_M241</b> in der Liste, ziehen Sie das Element auf das Fenster <b>POU</b> und legen Sie es dort ab.
2	Geben Sie den Instanznamen des Typs <b>Simple</b> ein (in der Konfiguration definiert) oder wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins mit einem Klick auf:  Mit der Eingabehilfe kann die HSC-Instanz in folgendem Pfad ausgewählt werden: <b>&lt;Meine Steuerung&gt;</b> → <b>Zähler</b> .



## Verwendung der E/A-Variablen

Die folgenden Tabellen beschreiben die Verwendung der verschiedenen Pins des Funktionsbausteins im Modus **Modulo-Schleife**.

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Kommentar
Enable	BOOL	TRUE: Autorisiert Änderungen des aktuellen Zählerwerts.
Sync	BOOL	An der steigenden Flanke wird der Zähler zurückgesetzt und neu gestartet.
ACK_Modulo	BOOL	Setzt Modulo_Flag an der steigenden Flanke zurück.

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Verweis auf den HSC. Zu verwenden als Eingang von <b>administrativen</b> Funktionsbausteinen.
HSC_Err	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Über den Funktionsbaustein EXPERTGetDiag <i>(siehe Seite 166)</i> erhalten Sie weitere Informationen zum erkannten Fehler.
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte am Funktionsbaustein gültig sind.
Run	BOOL	Nicht relevant.
Modulo_Flag	BOOL	Wird auf TRUE gesetzt, wenn der Zähler den Modulo-Wert überschreitet.
CurrentValue	DWORD	Aktueller Wert des Zählers.

## Anpassung der Parameter

### Überblick

Die Liste der Parameter, die in der Tabelle beschrieben werden, kann mithilfe der Funktionsbausteine `EXPERTGetParam` (*siehe Seite 170*) oder `EXPERTSetParam` (*siehe Seite 172*) gelesen oder geändert werden.

**HINWEIS:** Parameter, die Sie über das Programm einstellen, überschreiben die Parameterwerte, die im HSC-Konfigurationsfenster konfiguriert wurden. Die ursprünglichen Konfigurationsparameter werden beim Kalt- oder Warmstart der Steuerung (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*) wiederhergestellt.

### Einstellbare Parameter

Diese Tabelle enthält die Liste der Parameter aus `EXPERT_PARAMETER_TYPE` (*siehe Seite 159*), die gelesen oder geändert werden können, während das Programm ausgeführt wird:

Parameter	Beschreibung
<code>EXPERT_MODULO</code>	Abrufen oder Festlegen des Modulo-Werts für einen HSC

---

# Kapitel 8

## Modulo-Schleife mit Typ Main

---

### Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Implementierung eines Hochgeschwindigkeitszählers im **Modulo-Schleifen**-Modus mit dem Typ **Main**.

### Inhalt dieses Kapitels

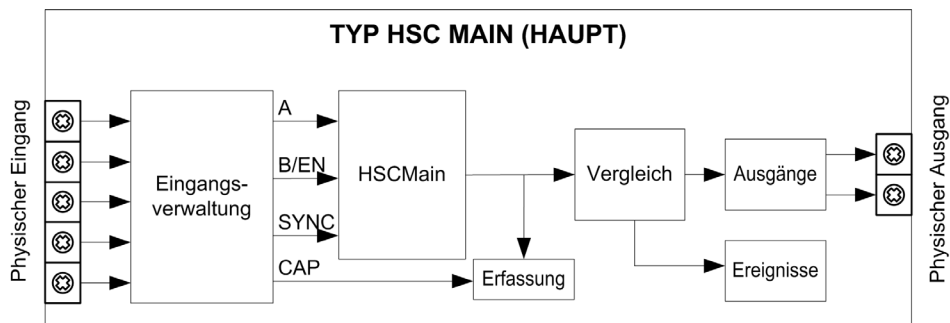
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Blockschaltbild	64
Konfiguration des Typs "Main Einphasig" im Modulo-Schleifen-Modus	65
Konfiguration des Typs "Main Zweiphasig" im Modulo-Schleifen-Modus	66
Programmierung des Typs <b>Main</b>	67
Anpassung der Parameter	71

## Blockschaltbild

### Blockschaltbild

Das folgende Diagramm bietet einen Überblick über den Typ **Main** (Haupt) im **Modulo-Schleifen-Modus**:



A und B sind die Zählengänge des Zählers.

EN kann nicht konfiguriert werden, wenn der Eingang B verwendet wird.

SYNC ist der Synchronisierungseingang des Zählers.

CAP ist der Erfassungseingang (Capture) des Zählers.

### Optionale Funktionen

Zusätzlich zum **Modulo-Schleifen-Modus** kann der Typ **Main** (Haupt) folgende Funktionen bereitstellen:

- Aktivierungsfunktion (*siehe Seite 145*) (Enable)
- Erfassungsfunktion (*siehe Seite 137*) (Capture)
- Vergleichsfunktion (*siehe Seite 127*) (Compare)

**HINWEIS:** Der voreingestellte Preset-Wert beträgt 0 und kann nicht geändert werden.



## Konfiguration des Typs "Main Einphasig" im Modulo-Schleifen-Modus

### Vorgehensweise

Folgen Sie den nachstehenden Anweisungen, um den Typ **Main** (Haupt) im **Modulo-Schleifen-Modus** einphasig zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf <b>Meine Steuerung → Zähler</b> . <b>Ergebnis:</b> Die Editorregisterkarte <b>Zähler</b> wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn bereits die maximale Anzahl an <b>HSC Main</b> -Funktionen konfiguriert wurde. Sie sollten dann stattdessen die Verwendung einer <b>HSC Simple</b> -Funktion in Betracht ziehen.
2	Setzen Sie in der Editoregisterkarte <b>Zähler</b> den Wert für den Parameter <b>Zählfunktion</b> auf <b>HSC Main Einphasig</b> . <b>Ergebnis:</b> Die Konfigurationsparameter werden auf der Editorregisterkarte <b>Zähler</b> angezeigt.
3	Geben Sie bei Bedarf den Wert für den Parameter <b>Allgemein → Instanzname</b> ein. <b>HINWEIS:</b> Der <b>Instanzname</b> wird automatisch von der Software vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Setzen Sie den Wert des Parameters <b>Allgemein → Zählmodus</b> auf <b>Modulo-Schleife</b> .
5	Wählen Sie unter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Position</b> den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
6	Geben Sie einen Wert für den Parameter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Prellfilter</b> ein, um den Prelleffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle ( <i>siehe Seite 150</i> ) dargestellt.
7	Geben Sie den Modulowert für den Zähler als Parameter unter <b>Bereich → Modulo</b> ein.
8	Optional besteht die Möglichkeit, folgende Steuerfunktionen zu aktivieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aktivierungsfunktion (<i>siehe Seite 145</i>) (Enable)</li> <li>● Erfassungsfunktion (<i>siehe Seite 137</i>) (Capture)</li> <li>● Vergleichsfunktion (<i>siehe Seite 127</i>) (Compare)</li> </ul>

## Konfiguration des Typs "Main Zweiphasig" im Modulo-Schleifen-Modus

### Vorgehensweise

Folgen Sie den nachstehenden Anweisungen, um den Typ **Main** im **Modulo-Schleifen-Modus** zweiphasig zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf <b>Meine Steuerung → Zähler</b> . <b>Ergebnis:</b> Die Editorregisterkarte <b>Zähler</b> wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn bereits die maximale Anzahl an <b>HSC Main</b> -Funktionen konfiguriert wurde. Sie sollten dann stattdessen die Verwendung einer <b>HSC Simple</b> -Funktion in Betracht ziehen.
2	Setzen Sie in der Editoregisterkarte <b>Zähler</b> den Wert für den Parameter <b>Zählfunktion</b> auf <b>HSC Main Zweiphasig</b> . <b>Ergebnis:</b> Die Konfigurationsparameter werden auf der Editorregisterkarte <b>Zähler</b> angezeigt.
3	Geben Sie bei Bedarf den Wert für den Parameter <b>Allgemein → Instanzname</b> ein. <b>HINWEIS:</b> Der <b>Instanzname</b> wird automatisch von der Software vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Setzen Sie den Wert des Parameters <b>Allgemein → Zählmodus</b> auf <b>Modulo-Schleife</b> .
5	Stellen Sie den Wert des Parameters <b>Allgemein → Eingangsmodus</b> auf den Modulo-Schleifenmodus ( <i>siehe Seite 53</i> ) ein.
6	Wählen Sie unter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Position</b> den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
7	Geben Sie einen Wert für den Parameter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Prellfilter</b> ein, um den Prelleffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle ( <i>siehe Seite 150</i> ) dargestellt.
8	Wählen Sie unter <b>Zähleingänge → B-Eingang → Position</b> den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang B verwendet werden soll.
9	Geben Sie einen Wert für den Parameter <b>Zähleingänge → B-Eingang → Prellfilter</b> ein, um den Prelleffekt am Eingang zu verringern.
10	Geben Sie den Modulowert für den Zähler als Parameter unter <b>Bereich → Modulo</b> ein.
11	Optional besteht die Möglichkeit, folgende Steuerfunktionen zu aktivieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Erfassungsfunktion (<i>siehe Seite 137</i>) (Capture)</li> <li>● Vergleichsfunktion (<i>siehe Seite 127</i>) (Compare)</li> </ul>


## Programmierung des Typs Main

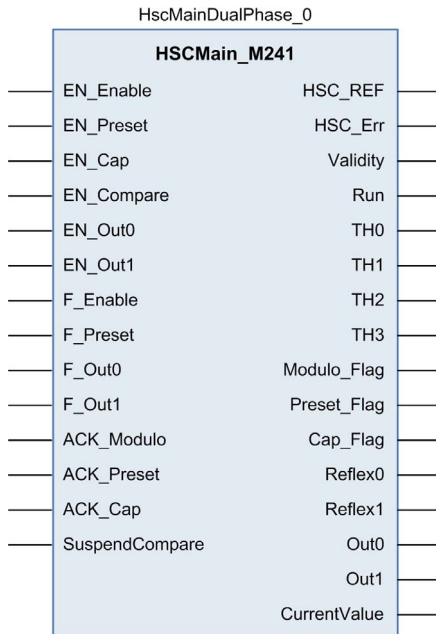
### Überblick

Der Typ **Main** (Haupt) wird immer von einem HSCMain\_M241-Funktionsbaustein verwaltet.

**HINWEIS:** Beim Build wird ein Fehler erkannt, wenn der Funktionsbaustein HSCMain\_M241 zur Verwaltung eines anderen HSC-Typs verwendet wird.

### Hinzufügen eines HSCMain-Funktionsbausteins

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte <b>Bibliotheken</b> im <b>Softwarekatalog</b> und klicken Sie auf <b>Bibliotheken</b> . Wählen Sie <b>Steuerung</b> → <b>M241</b> → <b>M241 HSC</b> → <b>HSC</b> → <b>HSCMain_M241</b> in der Liste, ziehen Sie das Element auf das Fenster <b>POU</b> und legen Sie es dort ab.
2	Geben Sie den Instanznamen des Typs <b>Main</b> ein (in der Konfiguration definiert) oder wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins mit einem Klick auf:  Mit der Eingabehilfe kann die HSC-Instanz in folgendem Pfad ausgewählt werden: <b>&lt;Meine Steuerung&gt;</b> → <b>Zähler</b> .



## Verwendung der E/A-Variablen

Die folgenden Tabellen beschreiben die Verwendung der verschiedenen Pins des Funktionsbausteins im Modus **Modulo-Schleife**.

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Beschreibung
EN_Enable	BOOL	Wenn der <b>EN</b> -Eingang konfiguriert ist: Wenn TRUE, wird die Aktivierung des Zählers über den Aktivierungseingang ( <i>siehe Seite 145</i> ) autorisiert.
EN_Preset	BOOL	Wenn der Eingang <b>SYNC</b> konfiguriert ist: Wenn TRUE, erfolgt die Autorisierung der Voreinstellung des Zählers über den Sync-Eingang ( <i>siehe Seite 142</i> ).
EN_Cap	BOOL	Wenn der Eingang <b>CAP</b> konfiguriert ist: Wenn TRUE, wird der Erfassungseingang aktiviert.
EN_Compare	BOOL	TRUE: Aktiviert die Vergleichsfunktion ( <i>siehe Seite 127</i> ) unter Verwendung von Schwellenwert 0, 1, 2, 3: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Basisvergleich (Ausgangsbits TH0, TH1, TH2, TH3)</li> <li>● Reflex (Ausgangsbits Reflex0, Reflex1)</li> <li>● Ereignisse (zur Auslösung externer Tasks bei Schwellenwertüberschreitung)</li> </ul>
EN_Out0	BOOL	TRUE: Aktiviert den physischen Ausgang Out_R0, um den Reflex0-Wert (sofern konfiguriert) wiederzugeben.
EN_Out1	BOOL	TRUE: Aktiviert den physischen Ausgang Out_R1, um den Reflex1-Wert (sofern konfiguriert) wiederzugeben.
F_Enable	BOOL	TRUE: Autorisiert Änderungen des aktuellen Zählerwerts.
F_Preset	BOOL	Setzt den Zähler an der steigenden Flanke zurück und startet ihn.
F_Out0	BOOL	TRUE = Forciert Out_R0 auf 1 (sofern Reflex0 ).
F_Out1	BOOL	TRUE = Forciert Out_R1 auf 1 (sofern Reflex1 in ).
ACK_Modulo	BOOL	Setzt Modulo_Flag an der steigenden Flanke zurück.
ACK_Preset	BOOL	An der steigenden Flanke erfolgt das Zurücksetzen von Preset_Flag.
ACK_Cap	BOOL	Setzt Cap_Flag an der steigenden Flanke zurück.

Eingang	Typ	Beschreibung
SuspendCompare	BOOL	<p>TRUE: Der Ergebnisvergleich wird unterbrochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Ausgangsbits TH0, TH1, TH2, TH3, Reflex0, Reflex1, Out0 und Out1 des Bausteins halten ihren letzten Wert.</li> <li>Die physischen Ausgänge 0 und 1 behalten ihren letzten Wert bei.</li> <li>Ereignisse werden maskiert.</li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b> EN_Compare, EN_Reflex0, EN_Reflex1, F_Out0, F_Out1 bleiben betriebsbereit, während SuspendCompare gesetzt wird.</p>

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF (siehe Seite 161)	Verweis auf den HSC. Zu verwenden als Eingang von <b>administrativen</b> Funktionsbausteinen.
HSC_Err	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Über den Funktionsbaustein EXPERTGetDiag (siehe Seite 166) erhalten Sie weitere Informationen zum erkannten Fehler.
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte auf dem Funktionsbaustein gültig sind.
Run	BOOL	TRUE: Der Zähler wird ausgeführt. Das Run-Bit wechselt zu 0, wenn der CurrentValue-Parameter den Wert 0 erreicht. Zum Neustarten des Zählers ist eine Synchronisation erforderlich.
TH0	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 0 (siehe Seite 127).
TH1	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 1 (siehe Seite 127).
TH2	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 2 (siehe Seite 127).
TH3	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 3 (siehe Seite 127).
Modulo_Flag	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Zähler den Modulo-Wert oder 0 überschreitet.
Preset_Flag	BOOL	Wird durch die Voreinstellung des Zählers (Preset) (siehe Seite 142) auf 1 gesetzt.

Ausgang	Typ	Kommentar
Cap_Flag	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn im Erfassungsregister ( <i>siehe Seite 138</i> ) ein neu erfasster Wert gespeichert wird. Diese Flag muss vor der Erfassung weiterer Werte zurückgesetzt werden.
Reflex0	BOOL	Status von Reflex0 ( <i>siehe Seite 130</i> ). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
Reflex1	BOOL	Status von Reflex1 ( <i>siehe Seite 130</i> ). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
Out0	BOOL	Status des physischen Ausgangs Out_R0 (sofern Reflex0 konfiguriert ist).
Out1	BOOL	Status des physischen Ausgangs Out_R1 (sofern Reflex1 konfiguriert ist).
CurrentValue	DINT	Aktueller Wert des Zählers.

## Anpassung der Parameter

### Überblick

Die Liste der Parameter, die in der Tabelle beschrieben werden, kann mithilfe der Funktionsbausteine `EXPERTGetParam` (*siehe Seite 170*) oder `EXPERTSetParam` (*siehe Seite 170*) gelesen oder geändert werden.

**HINWEIS:** Parameter, die Sie über das Programm einstellen, überschreiben die Parameterwerte, die im HSC-Konfigurationsfenster konfiguriert wurden. Die ursprünglichen Konfigurationsparameter werden beim Kalt- oder Warmstart der Steuerung (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*) wiederhergestellt.

### Einstellbare Parameter

Diese Tabelle enthält die Liste der Parameter aus `EXPERT_PARAMETER_TYPE` (*siehe Seite 159*), die gelesen oder geändert werden können, während das Programm ausgeführt wird:

Parameter	Beschreibung
<code>EXPERT_MODULO</code>	Abrufen oder Festlegen des Modulo-Werts für einen HSC
<code>EXPERT_THRESHOLD0</code>	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 0 für einen HSC
<code>EXPERT_THRESHOLD1</code>	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 1 für einen HSC
<code>EXPERT_THRESHOLD2</code>	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 2 für einen HSC
<code>EXPERT_THRESHOLD3</code>	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 3 für einen HSC
<code>EXPERT_REFLEX0</code>	Abrufen oder Festlegen des Reflexmodus von Ausgang 0 einer Expertenfunktion
<code>EXPERT_REFLEX1</code>	Abrufen oder Festlegen des Reflexmodus von Ausgang 1 einer Expertenfunktion





---

# Teil IV

## Frei-groß -Modus

---

### Übersicht

In diesem Abschnitt wird die Verwendung eines HSC im **Frei-groß** -Modus beschrieben.

### Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
9	Frei-groß-Modus – Prinzip	75
10	Frei-groß mit Typ Main	81



---

# Kapitel 9

## Frei-groß-Modus – Prinzip

---

### Übersicht

In diesem Kapitel wird das Prinzip des Modus **Frei-groß** beschrieben.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung des Funktionsprinzips des Modus "Frei-groß"	76
Grenzwertverwaltung	79

## Beschreibung des Funktionsprinzips des Modus "Frei-groß"

### Überblick

Der Modus **Frei-groß** empfiehlt sich besonders für die Achsenüberwachung oder die Etikettierung, wenn die eingehende Position jedes Teils bekannt sein muss.

### Prinzip

Im **Frei-groß**-Modus verhält sich das Modul wie ein Standard-Auf/Ab-Zähler.

Wenn die Zählung aktiviert (*siehe Seite 145*) ist, Zählfunktion wird folgendermaßen gezählt:

**In Inkrementalrichtung:** Der Zählerwert wird inkrementiert.

**Dekrementierung:** Der Zählerwert wird dekrementiert.

Der Zähler wird durch eine Preset-Flanke (*siehe Seite 144*) aktiviert, wobei der Preset-Wert geladen wird.

Der aktuelle Zählerwert wird im Erfassungsregister unter Rückgriff auf die Erfassungsfunktion (*siehe Seite 137*) gespeichert.

Wenn der Zähler die Grenzwerte für die Zählung erreicht, reagiert er in Übereinstimmung mit der Konfiguration der Grenzwertverwaltung (*siehe Seite 79*).

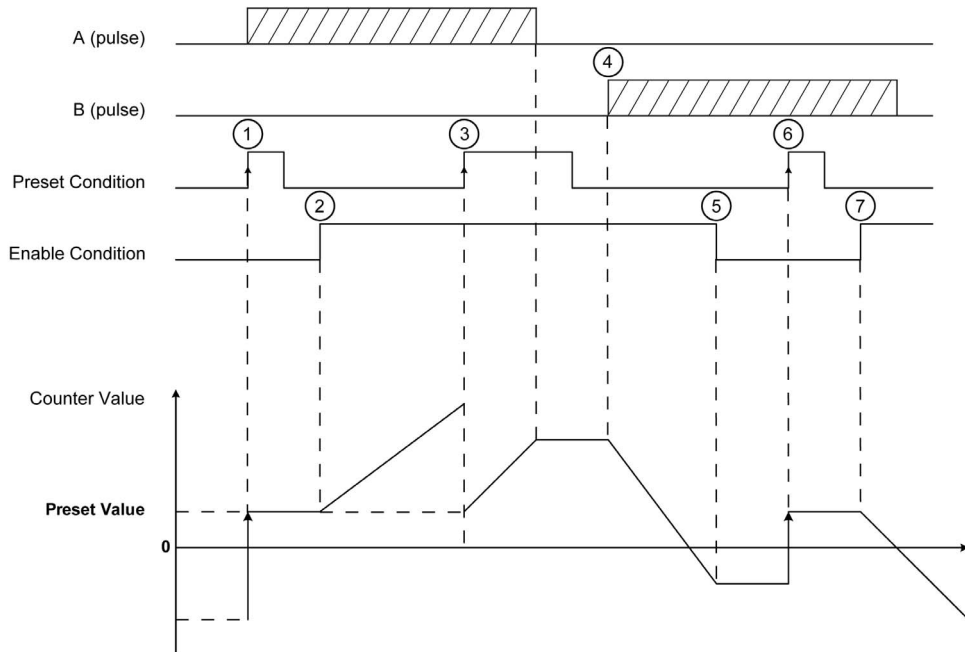
### Eingangsmodi

Die Tabelle zeigt die 8 verfügbaren Eingabemodi:

Eingangsmodus	Kommentar
A = Auf, B = Ab	Standardmodus Der Zählerwert wird an A und inkrementiert und an B dekrementiert.
A=Impuls, B=Richtung	Wenn eine steigende Flanke an A und B = TRUE, wird der Zählerwert dekrementiert. Wenn eine steigende Flanke an A und B = FALSE, wird der Zählerwert inkrementiert.
Normale Quadratur X1	Der physikalische Encoder liefert stets zwei Signale mit einer 90°-Verschiebung, die dem Zähler das Zählen von Impulsen und das Erkennen der Richtung ermöglichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>● X1: 1 Zählung pro Geberzyklus</li> <li>● X2: 2 Zählungen pro Geberzyklus</li> <li>● X4: 4 Zählungen pro Geberzyklus</li> </ul>
Normale Quadratur X2	
Normale Quadratur X4	
Umgekehrte Quadratur X1	
Umgekehrte Quadratur X2	
Umgekehrte Quadratur X4	

### Auf / Ab-Funktionsschema

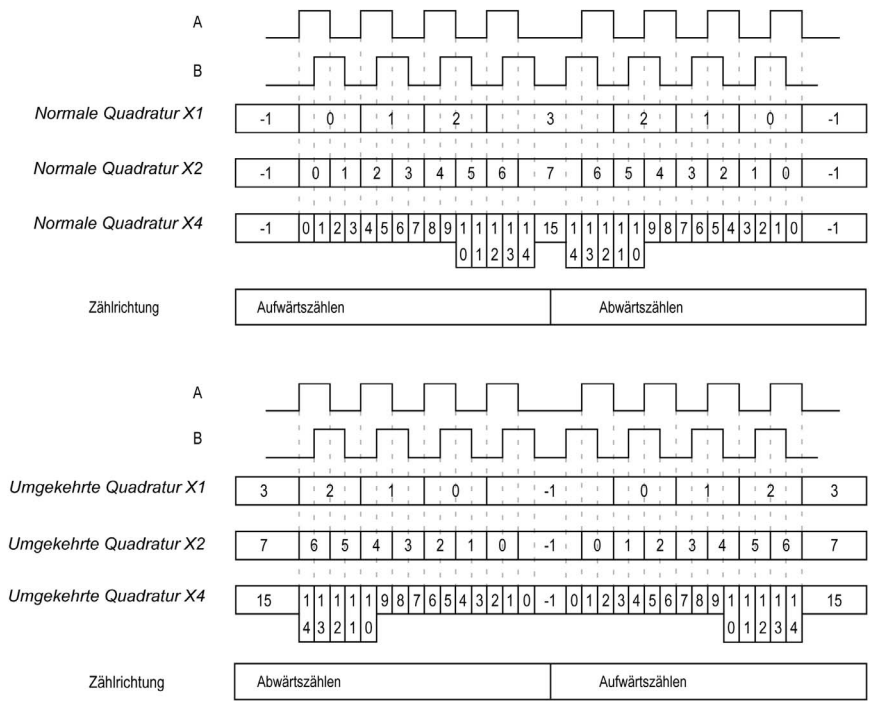
Die Abbildungen zeigen den Modus **A = Auf, B = Ab**:



Schritt	Aktion
1	Bei steigender Flanke der Preset-Bedingung wird der aktuelle Wert auf den Preset-Wert eingestellt und der Zähler aktiviert.
2	Wenn die Enable-Bedingung = 1, wird der Zählerwert mit jedem Impuls an A inkrementiert.
3	Bei steigender Flanke der Preset-Bedingung wird der aktuelle Wert auf den Preset-Wert eingestellt.
4	Wenn die Enable-Bedingung = 1, wird der Zählerwert mit jedem Impuls an B dekrementiert.
5	Wenn die Enable-Bedingung = 0, werden die Impulse an A bzw. B ignoriert.
6	Bei steigender Flanke der Preset-Bedingung wird der aktuelle Wert auf den Preset-Wert eingestellt.
7	Wenn die Enable-Bedingung = 1, wird der Zählerwert bei Impulsen an B dekrementiert.

### Illustration der Quadratur-Funktionsweise

Das Encoder-Signal wird in Übereinstimmung mit dem ausgewählten Eingangsmodus wie nachstehend gezeigt gezählt:



## Grenzwertverwaltung

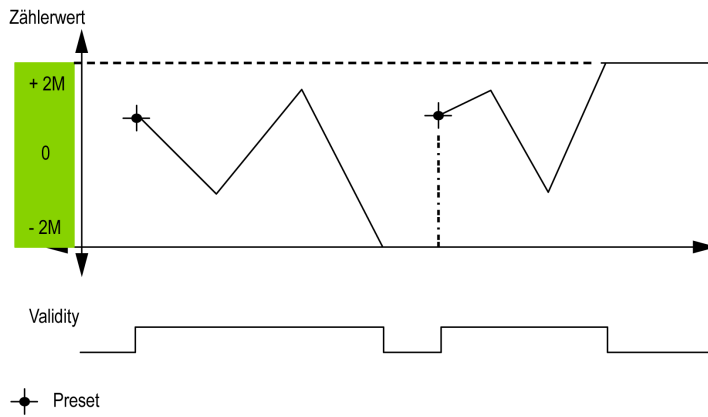
### Überblick

Wenn der Grenzwert des Zählers erreicht wird, kann der Zähler je nach Konfiguration zwei Verhaltensweisen zeigen:

- Sperre bei Grenzwerten
- Überlauf

### Sperre an Grenzwerten

Bei einem Zählerüberlauf oder -unterlauf wird der aktuelle Zählerwert auf dem Grenzwert gehalten, das Gültigkeitsbit wird auf 0 gesetzt und das `ERROR`-Bit zeigt den Fehler an, bis der Zähler wieder auf den Preset-Wert gesetzt wird.



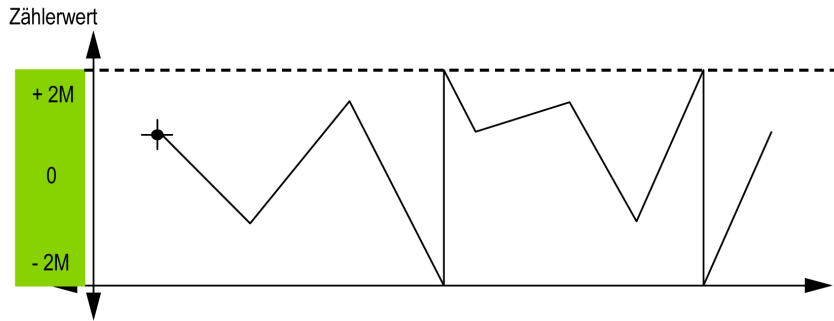
2M-Wert erscheint als:

- $+2M = 2^{(\text{exp } 31)} - 1$
- $-2M = -2^{(\text{exp } 31)}$

## Überlauf

Bei einem Überlauf oder Unterlauf des Zählers nimmt der aktuelle Zählerwert automatisch den entgegengesetzten Grenzwert an.

Modulo\_Flag -Ausgang wird auf 1 gesetzt.





---

# Kapitel 10

## Frei-groß mit Typ Main

---

### Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Implementierung eines Hochgeschwindigkeitszählers im **Frei-groß**-Modus mit dem Typ **Main**.

### Inhalt dieses Kapitels

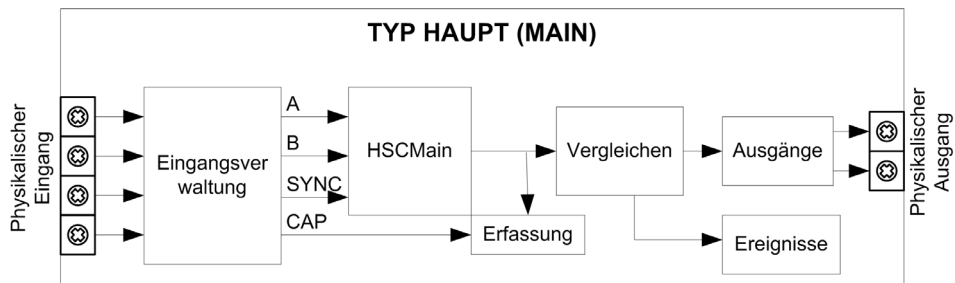
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Blockschaltbild	82
Konfiguration des Typs "Main Zweiphasig" im Frei-groß-Modus	83
Programmierung des Typs <b>Main</b>	85
Anpassung der Parameter	89

## Blockschaltbild

### Blockschaltbild

Das folgende Diagramm bietet einen Überblick über den Typ **Main** (Haupt) im Modus **Frei-groß**:



A und B sind die Zähleringänge des Zählers.

EN ist der Aktivierungseingang (Enable) des Zählers.

SYNC ist der Synchronisierungseingang des Zählers.

CAP ist der Erfassungseingang (Capture) des Zählers.

### Optionale Funktionen

Zusätzlich zum **Frei-groß**-Modus, bietet der Typ **Main** (Haupt) folgende Funktionen:

- Voreinstellungsfunktion (*siehe Seite 142*) (Preset)
- Aktivierungsfunktion (*siehe Seite 145*) (Enable)
- Erfassungsfunktion (*siehe Seite 137*) (Capture)
- Vergleichsfunktion (*siehe Seite 127*) (Compare)

## Konfiguration des Typs "Main Zweiphasig" im Frei-groß-Modus

### Vorgehensweise

Folgen Sie den nachstehenden Anweisungen, um den Typ **Main** im **Frei-groß**-Modus zweiphasig zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf <b>Meine Steuerung → Zähler</b> . <b>Ergebnis:</b> Die Editorregisterkarte <b>Zähler</b> wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn bereits die maximale Anzahl an <b>HSC Main</b> -Funktionen konfiguriert wurde. Sie sollten dann stattdessen die Verwendung einer <b>HSC Simple</b> -Funktion in Betracht ziehen.
2	Setzen Sie in der Editoregisterkarte <b>Zähler</b> den Wert für den Parameter <b>Zählfunktion</b> auf <b>HSC Main Zweiphasig</b> . <b>Ergebnis:</b> Die Konfigurationsparameter werden auf der Editorregisterkarte <b>Zähler</b> angezeigt.
3	Geben Sie bei Bedarf den Wert für den Parameter <b>Allgemein → Instanzname</b> ein. <b>HINWEIS:</b> Der <b>Instanzname</b> wird automatisch von der Software vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Setzen Sie den Wert des Parameters <b>Allgemein → Zählmodus</b> auf <b>Frei-groß</b> .
5	Stellen Sie den Wert des Parameters <b>Allgemein → Eingangsmodus</b> auf den Eingangsmodus ( <i>siehe Seite 76</i> ) ein.
6	Wählen Sie unter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Position</b> den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
7	Geben Sie einen Wert für den Parameter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Prellfilter</b> ein, um den Premeffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle ( <i>siehe Seite 150</i> ) dargestellt.
8	Wählen Sie unter <b>Zähleingänge → B-Eingang → Position</b> den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang B verwendet werden soll. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
9	Legen Sie den Wert für den Parameter <b>Zähleingänge → B-Eingang → Prellfilter</b> fest.

Schritt	Aktion
10	Geben Sie den Anfangszählerwert als Parameter unter <b>Bereich → Preset</b> ein.
11	Geben Sie unter <b>Bereich → Grenzwerte</b> den Wert für das Grenzwertmanagement ( <i>siehe Seite 79</i> ) ein.
12	Optional besteht die Möglichkeit, folgende Funktionen zu aktivieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Voreinstellungsfunktion (<i>siehe Seite 142</i>) (Preset)</li> <li>● Aktivierungsfunktion (<i>siehe Seite 145</i>) (Enable)</li> <li>● Erfassungsfunktion (<i>siehe Seite 137</i>) (Capture)</li> <li>● Vergleichsfunktion (<i>siehe Seite 127</i>) (Compare)</li> </ul>


## Programmierung des Typs Main

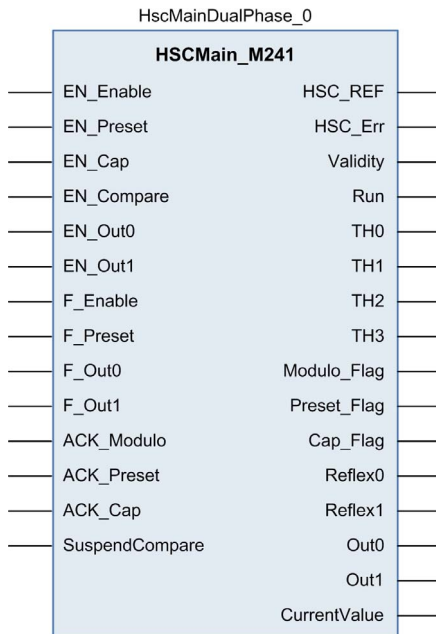
### Überblick

Der Typ **Main** (Haupt) wird immer von einem HSCMain\_M241-Funktionsbaustein verwaltet.

**HINWEIS:** Beim Build wird ein Fehler erkannt, wenn der Funktionsbaustein HSCMain\_M241 zur Verwaltung eines anderen HSC-Typs verwendet wird.

### Hinzufügen eines HSCMain-Funktionsbausteins

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte <b>Bibliotheken</b> im <b>Softwarekatalog</b> und klicken Sie auf <b>Bibliotheken</b> . Wählen Sie <b>Steuerung</b> → <b>M241</b> → <b>M241 HSC</b> → <b>HSC</b> → <b>HSCMain_M241</b> in der Liste, ziehen Sie das Element auf das Fenster <b>POU</b> und legen Sie es dort ab.
2	Geben Sie den Instanznamen des Typs <b>Main</b> ein (in der Konfiguration definiert) oder wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins mit einem Klick auf:  Mit der Eingabehilfe kann die HSC-Instanz in folgendem Pfad ausgewählt werden: <b>&lt;Meine Steuerung&gt;</b> → <b>Zähler</b> .



## Verwendung der E/A-Variablen

Die folgenden Tabellen beschreiben die Verwendung der verschiedenen Pins des Funktionsbausteins im Modus **Frei-groß**.

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Beschreibung
EN_Enable	BOOL	Wenn der <b>EN</b> -Eingang konfiguriert ist: Wenn TRUE, wird die Aktivierung des Zählers über den Aktivierungseingang ( <i>siehe Seite 145</i> ) (Enable) autorisiert.
EN_Preset	BOOL	Wenn der Eingang <b>SYNC</b> konfiguriert ist: Wenn TRUE, erfolgt die Autorisierung der Voreinstellung des Zählers über den Sync-Eingang ( <i>siehe Seite 142</i> ).
EN_Cap	BOOL	Wenn der Eingang <b>CAP</b> konfiguriert ist: Wenn TRUE, wird der Erfassungseingang ( <i>siehe Seite 140</i> ) aktiviert.
EN_Compare	BOOL	TRUE = Aktiviert die Vergleichsoperation ( <i>siehe Seite 127</i> ) (unter Verwendung der Schwellenwerte 0, 1, 2, 3): <ul style="list-style-type: none"> <li>● Basisvergleich (Ausgangsbits TH0, TH1, TH2, TH3)</li> <li>● Reflex (Ausgangsbits Reflex0, Reflex1)</li> <li>● Ereignisse (zur Auslösung externer Tasks bei Schwellenwertüberschreitung)</li> </ul>
EN_Out0	BOOL	TRUE: Aktiviert den physischen Ausgang Out_R0, um den Reflex0-Wert (sofern konfiguriert) wiederzugeben.
EN_Out1	BOOL	TRUE: Aktiviert den physischen Ausgang Out_R1, um den Reflex1-Wert (sofern konfiguriert) wiederzugeben.
F_Enable	BOOL	TRUE: Autorisiert Änderungen des aktuellen Zählerwerts.
F_Preset	BOOL	Stellt den Zähler an der steigenden Flanke auf den Preset-Wert ein und startet ihn.
F_Out0	BOOL	TRUE: Forciert den Ausgang Out_R0 auf den Wert 10 (sofern Reflex0 in den ).
F_Out1	BOOL	TRUE: Forciert den Ausgang Out_R1 auf den Wert 1 (sofern Reflex1 in den ).
ACK_Modulo	BOOL	Setzt Modulo_Flag an der steigenden Flanke zurück.
ACK_Preset	BOOL	An der steigenden Flanke erfolgt das Zurücksetzen von Preset_Flag.
ACK_Cap	BOOL	Setzt Cap_Flag an der steigenden Flanke zurück.

Eingang	Typ	Beschreibung
SuspendCompare	BOOL	<p>TRUE: Der Ergebnisvergleich wird unterbrochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Ausgangsbits TH0, TH1, TH2, TH3, Reflex0, Reflex1, Out0 und Out1 des Bausteins behalten ihren letzten Wert bei.</li> <li>Die physischen Ausgänge 0 und 1 behalten ihren letzten Wert bei.</li> <li>Ereignisse werden maskiert.</li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b> EN_Compare, EN_Reflex0, EN_Reflex1, F_Out0, F_Out1 bleiben betriebsbereit, während SuspendCompare gesetzt wird.</p>

In der nachstehenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Verweis auf den HSC. Zu verwenden als Eingang von <b>administrativen</b> Funktionsbausteinen.
HSC_Err	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Über den Funktionsbaustein EXPERTGetDiag <i>(siehe Seite 166)</i> erhalten Sie weitere Informationen zum erkannten Fehler.
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte am Funktionsbaustein gültig sind.
Run	BOOL	Nicht verwendet.
TH0	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 0 <i>(siehe Seite 127)</i> .
TH1	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 1 <i>(siehe Seite 127)</i> .
TH2	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 2 <i>(siehe Seite 127)</i> .
TH3	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 3 <i>(siehe Seite 127)</i> .
Modulo_Flag	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Zähler seine Grenzwerte überschreitet.
Preset_Flag	BOOL	Wird durch die Voreinstellung des Zählers <i>(siehe Seite 142)</i> auf 1 gesetzt.
Cap_Flag	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn im Erfassungsregister <i>(siehe Seite 137)</i> ein neuer Erfassungswert gespeichert wird. Diese Flag muss vor der Erfassung weiterer Werte zurückgesetzt werden.

Ausgänge	Typ	Kommentar
Reflex0	BOOL	Status von Reflex0. Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
Reflex1	BOOL	Status von Reflex1. Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
Out0	BOOL	Status des physischen Ausgangs Out_R0 (sofern Reflex0 in den internen HSC-Funktionen konfiguriert wurde, andernfalls FALSE, wenn keine Konfiguration vorliegt).
Out1	BOOL	Status des physischen Ausgangs Out_R1 (sofern Reflex1 in den internen HSC-Funktionen konfiguriert wurde, andernfalls FALSE, wenn keine Konfiguration vorliegt).



## Anpassung der Parameter

### Überblick

Die Liste der Parameter, die in der Tabelle beschrieben werden, kann mithilfe der Funktionsbausteine `EXPERTGetParam` (*siehe Seite 170*) oder `EXPERTSetParam` (*siehe Seite 172*) gelesen oder geändert werden.

**HINWEIS:** Parameter, die Sie über das Programm einstellen, überschreiben die Parameterwerte, die im HSC-Konfigurationsfenster konfiguriert wurden. Die ursprünglichen Konfigurationsparameter werden beim Kalt- oder Warmstart der Steuerung (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*) wiederhergestellt.

### Einstellbare Parameter

Diese Tabelle enthält die Liste der Parameter aus der Enumeration `EXPERT_PARAMETER_TYPE` (*siehe Seite 159*), die gelesen oder geändert werden können, während das Programm ausgeführt wird:

Parameter	Beschreibung
<code>EXPERT_PRESET</code>	Abrufen oder Festlegen des Preset-Werts für den HSC
<code>EXPERT_THRESHOLD0</code>	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 0 für einen HSC
<code>EXPERT_THRESHOLD1</code>	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 1 für einen HSC
<code>EXPERT_THRESHOLD2</code>	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 2 für einen HSC
<code>EXPERT_THRESHOLD3</code>	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 3 für einen HSC
<code>EXPERT_REFLEX0</code>	Abrufen oder Festlegen des Reflexmodus von Ausgang 0 einer Expertenfunktion
<code>EXPERT_REFLEX1</code>	Abrufen oder Festlegen des Reflexmodus von Ausgang 1 einer Expertenfunktion



---

# Teil V

## Ereigniszählung -Modus

---

### Übersicht

In diesem Abschnitt wird die Verwendung eines HSC im **Ereigniszählung** -Modus beschrieben.

### Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
11	<b>Ereigniszählung</b> Prinzip	93
12	<b>Ereigniszählung</b> mit Typ <b>Main</b>	95



# Kapitel 11

## Ereigniszählung Prinzip

### Ereigniszählmodus – Beschreibung des Prinzips

#### Überblick

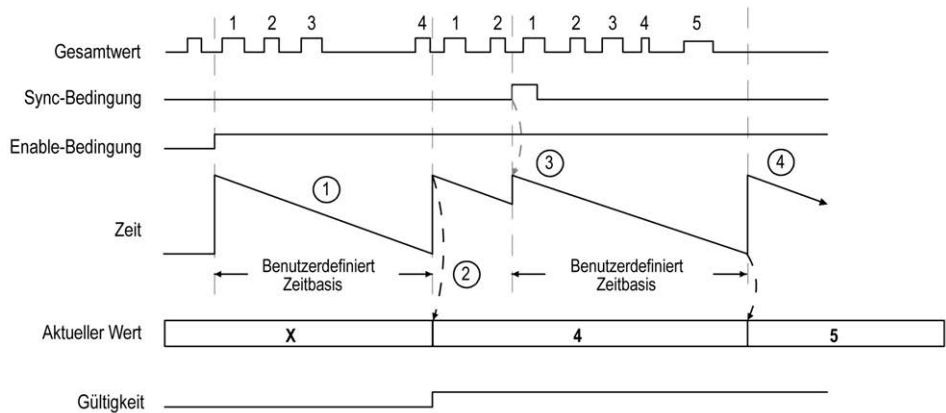
Der Modus **Ereigniszählung** ermöglicht das Zählen einer Reihe von Ereignissen in einem bestimmten Zeitraum.

#### Prinzip

Der Zähler ermittelt die Anzahl der Impulse, die in einem vordefinierten Zeitraum am Eingang eingehen. Am Ende jedes Zeitraums wird das Zählregister mit der Anzahl der empfangenen Ereignisse aktualisiert.

Während des Zeitraums kann Synchronisierung verwendet werden. Dadurch wird das Zählereignis für einen neuen vordefinierten Zeitraum neu gestartet. Die Zählung startet an der Flanke der Sync-Bedingung (*siehe Seite 142*).

#### Funktionsschema



Schritt	Aktion
1	Bei Enable-Bedingung = 1 akkumuliert der Zähler die Anzahl von Ereignissen (Impulsen) am physischen Eingang während eines vordefinierten Zeitraums. Bei Gültigkeit = 0 ist der aktuelle Wert nicht relevant.
2	Sobald der erste Zeitraum abgelaufen ist, wird der Zählerwert auf die Anzahl von Ereignissen gesetzt, die während des Zeitraums gezählt wurden, und die „Gültigkeit“ wird auf 1 gesetzt. Die Zählung wird erneut für einen neuen Zeitraum gestartet.
3	An einer steigenden Flanke der Sync-Bedingung: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Der akkumulierte Wert wird auf 0 zurückgesetzt.</li> <li>● Der aktuelle Wert wird nicht aktualisiert.</li> <li>● Die Zählung wird erneut für einen neuen Zeitraum gestartet.</li> </ul>
4	Sobald der Zeitraum abgelaufen ist, wird der Zählerwert auf die Anzahl von Ereignissen gesetzt, die während des Zeitraums gezählt wurden. Die Zählung wird erneut für einen neuen Zeitraum gestartet.

**HINWEIS:**

Beim Typ **Main** (Haupt) gilt Folgendes für die Enable-Bedingung:

- Auf 0 setzen: Der aktuelle Zählvorgang wird abgebrochen und der Istwert (`CurrentValue`) bleibt auf dem vorherigen gültigen Wert.
- Auf 1 setzen: Der Gesamtwert wird auf 0 zurückgesetzt, der Istwert (`CurrentValue`) bleibt unverändert und die Zählung wird für eine neue Zeitperiode neu gestartet.

---

# Kapitel 12

## Ereigniszählung mit Typ Main

---

### Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Implementierung eines Hochgeschwindigkeitszählers im Modus **Ereigniszählung** mit dem Typ **Main**.

### Inhalt dieses Kapitels

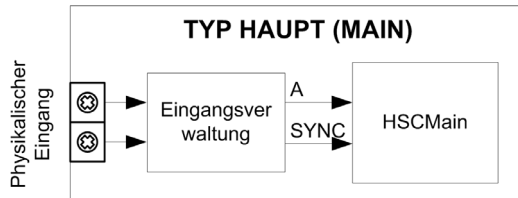
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Blockschaltbild	96
Konfiguration des Typs "Main Einphasig" im Ereigniszählmodus	97
Programmierung des Typs <b>Main</b>	98
Anpassung der Parameter	101

## Blockschaltbild

### Blockschaltbild

Das folgende Diagramm bietet einen Überblick über den Typ **Main** (Haupt) im Modus **Ereigniszählung**.



A ist der Zähleingang des Zählers.

SYNC ist der Synchronisierungseingang des Zählers.

### Optionale Funktionen

Neben dem Modus **Ereigniszählung** stellt der Typ **Main** (Haupt) die Preset-Funktion (*siehe Seite 142*) bereit.



## Konfiguration des Typs "Main Einphasig" im Ereigniszählmodus

### Vorgehensweise

Folgen Sie den nachstehenden Anweisungen, um den Typ **Main** (Haupt) im Modus **Ereigniszählung** einphasig zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf <b>Meine Steuerung → Zähler</b> . <b>Ergebnis:</b> Die Editorregisterkarte <b>Zähler</b> wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn bereits die maximale Anzahl an <b>HSC Main</b> -Funktionen konfiguriert wurde. Sie sollten dann stattdessen die Verwendung einer <b>HSC Simple</b> -Funktion in Betracht ziehen.
2	Setzen Sie in der Editoregisterkarte <b>Zähler</b> den Wert für den Parameter <b>Zählfunktion</b> auf <b>HSC Main Einphasig</b> . <b>Ergebnis:</b> Die Konfigurationsparameter werden auf der Editorregisterkarte <b>Zähler</b> angezeigt.
3	Geben Sie bei Bedarf den Wert für den Parameter <b>Allgemein → Instanzname</b> ein. <b>HINWEIS:</b> Der <b>Instanzname</b> wird automatisch von der Software vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Setzen Sie den Wert des Parameters <b>Allgemein → Zählmodus</b> auf <b>Ereigniszählung</b> .
5	Wählen Sie unter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Position</b> den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
6	Geben Sie einen Wert für den Parameter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Prellfilter</b> ein, um den Prelleffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle ( <i>siehe Seite 150</i> ) dargestellt.
7	Legen Sie den Wert unter <b>Bereich → Zeitbasis</b> fest, um die Periode anzugeben, während der die Ereignisse gezählt werden. Wählen Sie den Zeitrahmen für die Aktualisierung der Zykluszeit aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>● 0,1 s</li> <li>● 1 s (Standardwert)</li> <li>● 10 s</li> <li>● 60 s</li> </ul>
8	Legen Sie optional einen Wert für den Parameter <b>Steuereingänge → SYNC-Eingang → Position</b> fest, um die Preset-Funktion ( <i>siehe Seite 142</i> ) zu aktivieren.


## Programmierung des Typs Main

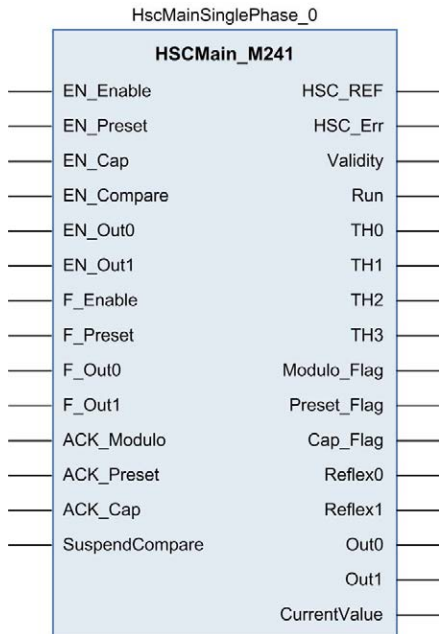
### Überblick

Der Typ **Main** (Haupt) wird immer von einem HSCMain\_M241-Funktionsbaustein verwaltet.

**HINWEIS:** Beim Build wird ein Fehler erkannt, wenn der Funktionsbaustein HSCMain\_M241 zur Verwaltung eines anderen HSC-Typs verwendet wird.

### Hinzufügen eines HSCMain-Funktionsbausteins

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte <b>Bibliotheken</b> im <b>Softwarekatalog</b> und klicken Sie auf <b>Bibliotheken</b> . Wählen Sie <b>Steuerung</b> → <b>M241</b> → <b>M241 HSC</b> → <b>HSC</b> → <b>HSCMain_M241</b> in der Liste, ziehen Sie das Element auf das Fenster <b>POU</b> und legen Sie es dort ab.
2	Geben Sie den Instanznamen des Typs <b>Main</b> ein (in der Konfiguration definiert) oder wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins mit einem Klick auf:  Mit der Eingabehilfe kann die HSC-Instanz in folgendem Pfad ausgewählt werden: <b>&lt;Meine Steuerung&gt;</b> → <b>Zähler</b> .



## Verwendung der E/A-Variablen

In den nachstehenden Tabellen wird die Verwendung der verschiedenen Pins des Funktionsbausteins im Modus **Ereignis** beschrieben.

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Beschreibung
EN_Enable	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Preset	BOOL	Wenn der Eingang <b>SYNC</b> konfiguriert ist: Wenn TRUE, erfolgt die Autorisierung der Voreinstellung des Zählers über den Sync-Eingang ( <i>siehe Seite 142</i> ).
EN_Cap	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Compare	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Out0	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Out1	BOOL	Nicht verwendet.
F_Enable	BOOL	TRUE: Autorisiert Änderungen des aktuellen Zählerwerts.
F_Preset	BOOL	An der steigenden Flanke wird der interne Zeitgeber relativ zu der Zeitbasis neu gestartet.
F_Out0	BOOL	Nicht verwendet.
F_Out1	BOOL	Nicht verwendet.
ACK_Modulo	BOOL	Nicht verwendet.
ACK_Preset	BOOL	An der steigenden Flanke erfolgt das Zurücksetzen von Preset_Flag.
ACK_Cap	BOOL	Nicht verwendet.
SuspendCompare	BOOL	Nicht verwendet.

In der nachstehenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Verweis auf den HSC. Zu verwenden mit dem Eingangspin EXPERT_REF_IN von <b>administrativen</b> Funktionsbausteinen.
HSC_Err	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. EXPERTGetDiag <i>(siehe Seite 166)</i> kann verwendet werden, um weitere Details zu diesem Fehler zu erhalten.
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte auf dem Funktionsbaustein gültig sind.
Run	BOOL	Der Zähler läuft
TH0	BOOL	Nicht verwendet.
TH1	BOOL	Nicht verwendet.
TH2	BOOL	Nicht verwendet.
TH3	BOOL	Nicht verwendet.
Modulo_Flag	BOOL	Nicht verwendet.
Preset_Flag	BOOL	Wird durch die Voreinstellung des Zählers <i>(siehe Seite 142)</i> auf 1 gesetzt.
Cap_Flag	BOOL	Nicht verwendet.
Reflex0	BOOL	Nicht verwendet.
Reflex1	BOOL	Nicht verwendet.
Out0	BOOL	Nicht verwendet.
Out1	BOOL	Nicht verwendet.
CurrentValue	DINT	Aktueller Wert des Zählers.

## Anpassung der Parameter

### Überblick

Die Liste der Parameter, die in der Tabelle beschrieben werden, kann mithilfe der Funktionsbausteine EXPERTGetParam (*siehe Seite 170*) oder EXPERTSetParam (*siehe Seite 172*) gelesen oder geändert werden.

**HINWEIS:** Parameter, die Sie über das Programm einstellen, überschreiben die Parameterwerte, die im HSC-Konfigurationsfenster konfiguriert wurden. Die ursprünglichen Konfigurationsparameter werden beim Kalt- oder Warmstart der Steuerung (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*) wiederhergestellt.

### Einstellbare Parameter

Diese Tabelle enthält die Liste der Parameter aus EXPERT\_PARAMETER\_TYPE (*siehe Seite 159*), die gelesen oder geändert werden können, während das Programm ausgeführt wird:

Parameter	Typ	Beschreibung
EXPERT_TIMEBASE	EXPERT_HSCMAIN_TIMEBASE_TYPE Weitere Informationen finden Sie in Typ für HSC ( <i>siehe Seite 157</i> ).	Abrufen oder Festlegen des Zeitbasiswerts für den HSC



---

# Teil VI

## Frequenzmesser - Typ

---

### Überblick

Dieser Teil beschreibt die Verwendung eines Hochgeschwindigkeitszählers mit dem Typ **Frequenzmesser**.

### Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
13	Frequenzmesser – Prinzip	105
14	Frequenzmesser mit Typ Main	107





---

# Kapitel 13

## Frequenzmesser – Prinzip

---

### Beschreibung

#### Überblick

Der Typ **Frequenzmesser** misst eine Ereignisfrequenz in Hz.

Der Typ im Modus **Frequenzmesser** berechnet die Anzahl der Impulse (auf A) in Zeitintervallen von 100 s. Alle 10, 100 oder 1000 ms ist ein aktualisierter Wert in Hz verfügbar.

Wenn die Frequenz variiert, beträgt die Wertwiederherstellungszeit 1 s mit einer Wertgenauigkeit von 1 Hz.

#### Betriebseinschränkungen

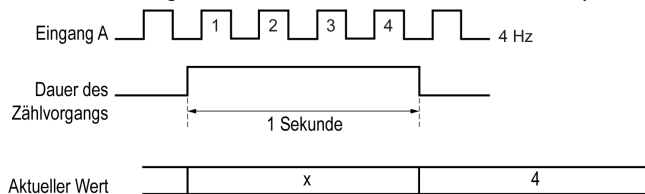
Die an Eingang A vom Modul maximal messbare Frequenz beträgt 200 kHz. Über 200 kHz kann der Wert des Zählerregisters verkleinert werden, bis 0 erreicht ist.

Wenn die Expertenfunktion mit einem Standard-E/A konfiguriert wird, beträgt die minimal zulässige Periode 0,4 ms.

Der maximale Arbeitszyklus bei 200 kHz beträgt 60 %.

#### Blockschaltbild

Diese Abbildung bietet einen Überblick über das Prinzip des **Frequenzmessers**:





---

# Kapitel 14

## Frequenzmesser mit Typ Main

---

### Überblick

In diesem Kapitel wird die Implementierung eines Hochgeschwindigkeitszählers im Modus **Frequenzmesser** mit einem Typ **Main** (Haupt) beschrieben.

### Inhalt dieses Kapitels

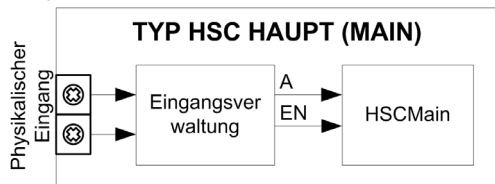
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Blockschaltbild	108
Konfiguration des Typs "Frequenzmesser"	109
Programmierung	110

## Blockschaltbild

### Blockschaltbild

Das folgende Diagramm bietet einen Überblick über den Typ **Main** (Haupt) im Modus **Frequenzmesser**:



A ist der Zählengang des Zählers.

EN ist der Aktivierungseingang des Zählers.

### Optionale Funktionen

Zusätzlich zum Modus **Frequenzmesser** kann der Typ **Main** (Haupt) die folgende Funktion bereitstellen:

- Aktivierungsfunktion (*siehe Seite 145*) (Enable)

## Konfiguration des Typs "Frequenzmesser"

### Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um den Typ **Frequenzmesser** zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf <b>Meine Steuerung → Zähler</b> . <b>Ergebnis:</b> Die Editorregisterkarte <b>Zähler</b> wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn bereits die maximale Anzahl an <b>HSC Main</b> -Funktionen konfiguriert wurde. Sie sollten dann stattdessen die Verwendung einer <b>HSC Simple</b> -Funktion in Betracht ziehen.
2	Setzen Sie in der Editoregisterkarte <b>Zähler</b> den Wert für den Parameter <b>Zählfunktion auf Frequenzmesser</b> . <b>Ergebnis:</b> Die Konfigurationsparameter werden auf der Editorregisterkarte <b>Zähler</b> angezeigt.
3	Geben Sie bei Bedarf den Wert für den Parameter <b>Allgemein → Instanzname</b> ein. <b>HINWEIS:</b> Der <b>Instanzname</b> wird automatisch von der Software vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Wählen Sie unter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Position</b> den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
5	Geben Sie einen Wert für den Parameter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Prellfilter</b> ein, um den Premeffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle ( <i>siehe Seite 150</i> ) dargestellt.
6	Legen Sie den Wert unter <b>Bereich → Zeitbasis</b> fest, um die Periode anzugeben, während der die Ereignisse gezählt werden. Wählen Sie den Zeitrahmen für die Aktualisierung der Zykluszeit aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>● 10 ms</li> <li>● 100 ms</li> <li>● 1000 ms (Standardwert)</li> </ul>
7	Legen Sie optional einen Wert für den Parameter <b>Steuereingänge → SYNC-Eingang → Position</b> fest, um die Aktivierungsfunktion ( <i>siehe Seite 145</i> ) zu aktivieren.


## Programmierung

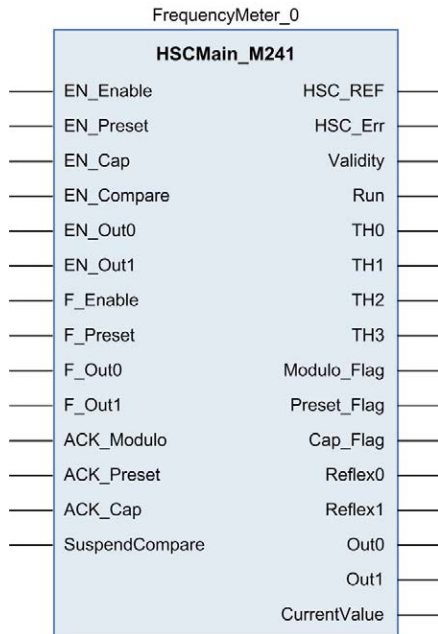
### Überblick

Der Typ **Main** (Haupt) wird immer von einem HSCMain\_M241-Funktionsbaustein verwaltet.

**HINWEIS:** Beim Build wird ein Fehler erkannt, wenn der Funktionsbaustein HSCMain\_M241 zur Verwaltung eines anderen HSC-Typs verwendet wird.

### Hinzufügen eines HSCMain-Funktionsbausteins

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte <b>Bibliotheken</b> im <b>Softwarekatalog</b> und klicken Sie auf <b>Bibliotheken</b> . Wählen Sie <b>Steuerung</b> → <b>M241</b> → <b>M241 HSC</b> → <b>HSC</b> → <b>HSCMain_M241</b> in der Liste, ziehen Sie das Element auf das Fenster <b>POU</b> und legen Sie es dort ab.
2	Geben Sie den Instanznamen des Typs <b>Main</b> ein (in der Konfiguration definiert) oder wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins mit einem Klick auf:  Mit der Eingabehilfe kann die HSC-Instanz in folgendem Pfad ausgewählt werden: <b>&lt;Meine Steuerung&gt;</b> → <b>Zähler</b> .



## Verwendung der E/A-Variablen

Die nachstehenden Tabellen beschreiben die Verwendung der verschiedenen Pins des Funktionsbausteins im Modus **Frequenzmesser**.

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Beschreibung
EN_Enable	BOOL	Wenn TRUE und bei konfigurierbarem <b>EN</b> -Eingang wird die Aktivierung des Zählers über den Aktivierungseingang ( <i>siehe Seite 145</i> ) (Enable) autorisiert.
EN_Preset	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Cap	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Compare	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Out0	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Out1	BOOL	Nicht verwendet.
F_Enable	BOOL	TRUE: Autorisiert Änderungen des aktuellen Zählerwerts.
F_Preset	BOOL	An der steigenden Flanke wird der interne Zeitgeber relativ zu der Zeitbasis neu gestartet.
F_Out0	BOOL	Nicht verwendet.
F_Out1	BOOL	Nicht verwendet.
ACK_Modulo	BOOL	Nicht verwendet.
ACK_Preset	BOOL	An der steigenden Flanke erfolgt das Zurücksetzen von Preset_Flag.
ACK_Cap	BOOL	Nicht verwendet.
SuspendCompare	BOOL	Nicht verwendet

In der nachstehenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Verweis auf den HSC. Zu verwenden mit dem Eingangspin EXPERT_REF_IN von <b>administrativen</b> Funktionsbausteinen.
HSC_Err	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Über den Funktionsbaustein EXPERTGetDiag <i>(siehe Seite 166)</i> erhalten Sie weitere Informationen zum erkannten Fehler.
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte auf dem Funktionsbaustein gültig sind.
Run	BOOL	Der Zähler läuft
TH0	BOOL	Nicht verwendet.
TH1	BOOL	Nicht verwendet.
TH2	BOOL	Nicht verwendet.
TH3	BOOL	Nicht verwendet.
Modulo_Flag	BOOL	Nicht verwendet.
Preset_Flag	BOOL	Wird durch die Voreinstellung des Zählers <i>(siehe Seite 142)</i> auf 1 gesetzt.
Cap_Flag	BOOL	Nicht verwendet.
Reflex0	BOOL	Nicht verwendet.
Reflex1	BOOL	Nicht verwendet.
Out0	BOOL	Nicht verwendet.
Out1	BOOL	Nicht verwendet.
CurrentValue	DINT	Aktueller Wert des Zählers.



---

# Teil VII

## Typ Periodenmesser

---

### Überblick

Dieser Abschnitt beschreibt die Verwendung eines Hochgeschwindigkeitszählers mit dem Typ **Periodenmesser**.

### Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
15	Periodenmesser-Typ - Prinzip	115
16	Periodenmesser mit einem Typ Main	117



---

# Kapitel 15

## Periodenmesser-Typ - Prinzip

---

### Beschreibung

#### Überblick

Verwenden Sie den Typ im Modus **Periodenmesser** für folgende Aufgaben:

- Ermitteln der Dauer eines Ereignisses
- Ermitteln der Zeit zwischen zwei Ereignissen
- Festlegen und Messen der Ausführungszeit für einen Prozess.

Der **Periodenmesser** kann auf zwei verschiedene Weisen verwendet werden:

- Flanke zu Gegenüber: Ermöglicht die Messung der Dauer eines Ereignisses.
- Flanke zu Flanke: Ermöglicht die Messung der Zeit zwischen zwei Ereignissen.

Die Messung wird in der durch den Parameter **Auflösung** definierten Einheit ausgedrückt (1  $\mu$ s, 100  $\mu$ s, 1000  $\mu$ s).

Beispiel: Wenn der Wert des Istwerts (`CurrentValue`) = 100 und der Parameter **Auflösung** wie folgt ist:

**0,0001 (0,1  $\mu$ s)** Messung = 0,01 ms

**0,001 (1  $\mu$ s)** Messung = 0,1 ms

**0,1 (100  $\mu$ s)** Messung = 10 ms

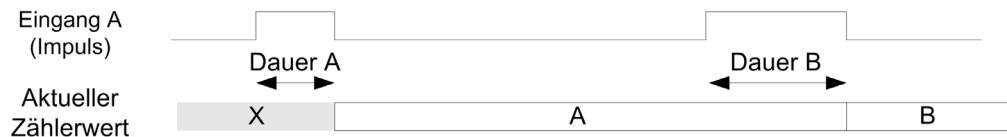
**1 (1000  $\mu$ s)** Messung = 100 ms

Im Konfigurationsfenster kann ein Timeout-Wert angegeben werden. Bei Überschreitung des Timeout-Werts wird die Messung angehalten. In diesem Fall bleibt das Zählerregister bis zur nächsten vollständigen Messung ungültig.

#### Flanke zu Gegenüber-Modus

Im Modus Flanke zu Gegenüber wird die Dauer eines Ereignisses gemessen.

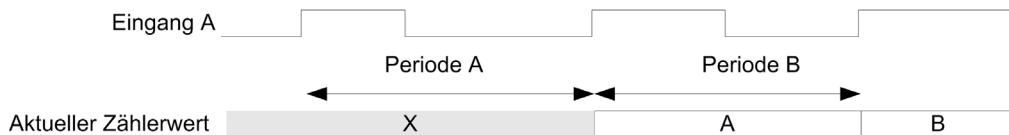
Bei Enable-Bedingung = 1 erfolgt die Messung zwischen der steigenden und der fallenden Flanke an Eingang A. Das Zählerregister wird aktualisiert, sobald eine fallende Flanke erkannt wird.



### Flanke zu Flanke-Modus

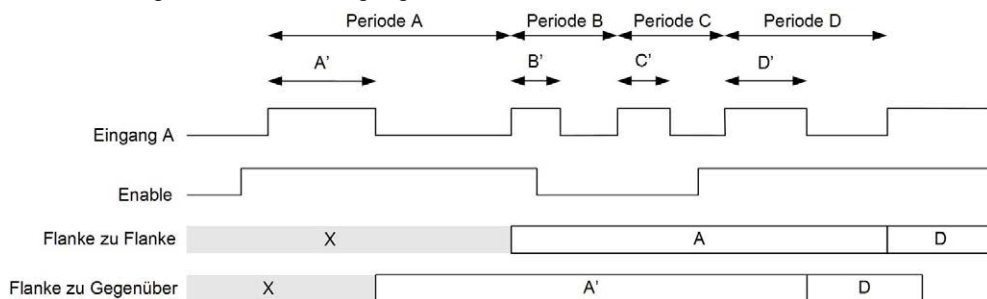
Im Modus Flanke zu Flanke wird die Zeit zwischen zwei Ereignissen gemessen.

Bei Enable-Bedingung = 1 erfolgt die Messung zwischen zwei steigenden Flanken an Eingang A. Das Zählregister wird aktualisiert, sobald die zweite steigende Flanke erkannt wird.



### Unterbrechungsverhalten der Enable-Bedingung

Das Trenddiagramm unten veranschaulicht das Verhalten des Zählregisters bei einer Unterbrechung der Enable-Bedingung:



### Betriebseinschränkungen

Das Modul kann maximal eine Messung alle 5 ms durchführen.

Der kürzeste messbare Impuls beträgt 100 µs. Dies gilt auch dann, wenn die in der Konfiguration definierte Einheit 1 µs ist.

Die höchste messbare Dauer beträgt 1.073.741.823 Einheiten.

---

# Kapitel 16

## Periodenmesser mit einem Typ Main

---

### Überblick

In diesem Kapitel wird die Implementierung eines Hochgeschwindigkeitszählers im Modus **Periodenmesser** mit einem Typ **Main** (Haupt) beschrieben.

### Inhalt dieses Kapitels

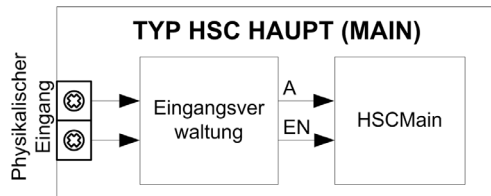
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Blockschaltbild	118
Konfiguration des Typs "Periodenmesser" im Modus "Flanke zu Flanke"	119
Konfiguration des Typs "Periodenmesser" im Modus "Flanke zu Gegenüber"	120
Programmierung	121
Einstellung der Parameter	124

## Blockschaltbild

### Blockschaltbild

Das folgende Diagramm bietet einen Überblick über den **Typ Haupt** für den Typ im **Periodenmesser-Modus**:



A ist der Zähleingang des Zählers.

EN ist der Enable-Eingang des Zählers.

### Optionale Funktionen

Zusätzlich zum Typ im **Periodenmesser-Modus** stellt der Typ **Haupt** folgende Funktion bereit:

- Aktivierungsfunktion (*siehe Seite 145*)

## Konfiguration des Typs "Periodenmesser" im Modus "Flanke zu Flanke"

### Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um den Typ **Periodenmesser** im Modus **Flanke zu Flanke** zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf <b>Meine Steuerung → Zähler</b> . <b>Ergebnis:</b> Die Editorregisterkarte <b>Zähler</b> wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn bereits die maximale Anzahl an <b>HSC Main</b> -Funktionen konfiguriert wurde. Sie sollten dann stattdessen die Verwendung einer <b>HSC Simple</b> -Funktion in Betracht ziehen.
2	Setzen Sie in der Editoregisterkarte <b>Zähler</b> den Wert für den Parameter <b>Zählfunktion</b> auf <b>Periodenmesser</b> . <b>Ergebnis:</b> Die Konfigurationsparameter werden auf der Editorregisterkarte <b>Zähler</b> angezeigt.
3	Geben Sie bei Bedarf den Wert für den Parameter <b>Allgemein → Instanzname</b> ein. <b>HINWEIS:</b> Der <b>Instanzname</b> wird automatisch von der Software vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Setzen Sie den Wert des Parameters <b>Allgemein → Periodenmesser-Modus</b> auf <b>Flanke zu Flanke</b> .
5	Wählen Sie unter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Position</b> den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
6	Geben Sie einen Wert für den Parameter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Prellfilter</b> ein, um den Premeffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle ( <i>siehe Seite 150</i> ) dargestellt.
7	Legen Sie den Wert für den Parameter <b>Bereich → Auflösung</b> fest. Wählen Sie die Maßeinheit aus. <ul style="list-style-type: none"> <li>● 0,1 µs</li> <li>● 1 µs (Standardwert)</li> <li>● 100 µs</li> <li>● 1000 µs</li> </ul>
8	Geben Sie für den Parameter <b>Bereich → Timeout</b> den Wert für die Zeitdauer ein, die die gemessene Periode nicht überschreiten darf.
9	Optional besteht die Möglichkeit, folgende Funktionen zu aktivieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aktivierungsfunktion (<i>siehe Seite 145</i>) (Enable)</li> </ul>

## Konfiguration des Typs "Periodenmesser" im Modus "Flanke zu Gegenüber"

### Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um den Typ **Periodenmesser** im Modus **Flanke zu Gegenüber** zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf <b>Meine Steuerung → Zähler</b> . <b>Ergebnis:</b> Die Editorregisterkarte <b>Zähler</b> wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn bereits die maximale Anzahl an <b>HSC Main</b> -Funktionen konfiguriert wurde. Sie sollten dann stattdessen die Verwendung einer <b>HSC Simple</b> -Funktion in Betracht ziehen.
2	Setzen Sie in der Editoregisterkarte <b>Zähler</b> den Wert für den Parameter <b>Zählfunktion</b> auf <b>Periodenmesser</b> . <b>Ergebnis:</b> Die Konfigurationsparameter werden auf der Editorregisterkarte <b>Zähler</b> angezeigt.
3	Geben Sie bei Bedarf den Wert für den Parameter <b>Allgemein → Instanzname</b> ein. <b>HINWEIS:</b> Der <b>Instanzname</b> wird von dem System automatisch vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Setzen Sie den Wert des Parameters <b>Allgemein → Periodenmesser-Modus</b> auf <b>Flanke zu Gegenüber</b> .
5	Wählen Sie unter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Position</b> den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. <b>HINWEIS:</b> Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
6	Geben Sie einen Wert für den Parameter <b>Zähleingänge → A-Eingang → Prellfilter</b> ein, um den Premeffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle ( <i>siehe Seite 150</i> ) dargestellt.
7	Legen Sie den Wert für den Parameter <b>Bereich → Auflösung</b> fest. Wählen Sie die Maßeinheit aus. <ul style="list-style-type: none"> <li>● 0,1 µs</li> <li>● 1 µs (Standardwert)</li> <li>● 100 µs</li> <li>● 1000 µs</li> </ul>
8	Geben Sie für den Parameter <b>Bereich → Timeout</b> den Wert für die Zeitdauer ein, die die gemessene Periode nicht überschreiten darf.
9	Optional besteht die Möglichkeit, folgende Funktionen zu aktivieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aktivierungsfunktion (<i>siehe Seite 145</i>) (Enable)</li> </ul>




## Programmierung

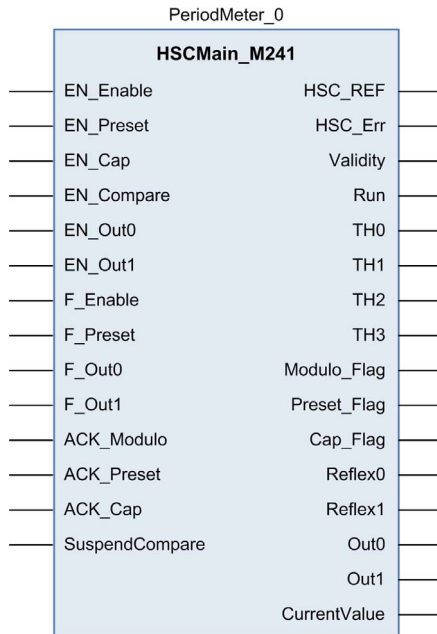
### Überblick

Der Typ **Main** (Haupt) wird immer von einem HSCMain\_M241-Funktionsbaustein verwaltet.

**HINWEIS:** Beim Build wird ein Fehler erkannt, wenn der Funktionsbaustein HSCMain\_M241 zur Verwaltung eines anderen HSC-Typs verwendet wird.

### Hinzufügen eines HSCMain-Funktionsbausteins

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte <b>Bibliotheken</b> im <b>Softwarekatalog</b> und klicken Sie auf <b>Bibliotheken</b> . Wählen Sie <b>Steuerung</b> → <b>M241</b> → <b>M241 HSC</b> → <b>HSC</b> → <b>HSCMain_M241</b> in der Liste, ziehen Sie das Element auf das Fenster <b>POU</b> und legen Sie es dort ab.
2	Geben Sie den Instanznamen des Typs <b>Main</b> ein (in der Konfiguration definiert) oder wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins mit einem Klick auf:  Mit der Eingabehilfe kann die HSC-Instanz in folgendem Pfad ausgewählt werden: <b>&lt;Meine Steuerung&gt;</b> → <b>Zähler</b> .



### Verwendung der E/A-Variablen

Die nachstehenden Tabellen beschreiben die Verwendung der verschiedenen Pins des Funktionsbausteins im **Periodenmesser**-Modus.

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Beschreibung
EN_Enable	BOOL	Wenn der <b>EN</b> -Eingang konfiguriert ist: Wenn TRUE, wird die Aktivierung des Zählers über den Aktivierungseingang ( <i>siehe Seite 145</i> ) autorisiert.
EN_Preset	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Cap	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Compare	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Out0	BOOL	Nicht verwendet
EN_Out1	BOOL	Nicht verwendet
F_Enable	BOOL	TRUE: Autorisiert Änderungen des aktuellen Zählerwerts.
F_Preset	BOOL	Nicht verwendet.
F_Out0	BOOL	Nicht verwendet.
F_Out1	BOOL	Nicht verwendet.
ACK_Modulo	BOOL	Nicht verwendet.
ACK_Preset	BOOL	Nicht verwendet.
ACK_Cap	BOOL	Nicht verwendet.
SuspendCompare	BOOL	Nicht verwendet

In der nachstehenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Verweis auf den HSC. Zu verwenden mit dem Eingangspin EXPERT_REF_IN von <b>administrativen</b> Funktionsbausteinen.
HSC_Err	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Über den Funktionsbaustein EXPERTGetDiag <i>(siehe Seite 166)</i> erhalten Sie weitere Informationen zum erkannten Fehler.
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte am Funktionsbaustein gültig sind. Bei Überschreitung des Timeout-Werts gilt: Gültigkeit („Validity“) = FALSE.
Run	BOOL	TRUE: Der Zähler läuft.
TH0	BOOL	Nicht verwendet.
TH1	BOOL	Nicht verwendet.
TH2	BOOL	Nicht verwendet.
TH3	BOOL	Nicht verwendet.
Modulo_Flag	BOOL	Nicht verwendet.
Preset_Flag	BOOL	Nicht verwendet.
Cap_Flag	BOOL	Nicht verwendet.
Reflex0	BOOL	Nicht verwendet.
Reflex1	BOOL	Nicht verwendet.
Out0	BOOL	Nicht relevant.
Out1	BOOL	Nicht relevant.
CurrentValue	DINT	Aktueller Wert des Zählers.

## Einstellung der Parameter

### Überblick

Die Liste der Parameter, die in der nachstehenden Tabelle beschrieben werden, kann mithilfe der Funktionsbausteine EXPERTGetParam (*siehe Seite 170*) oder EXPERTSetParam (*siehe Seite 172*) gelesen oder geändert werden.

**HINWEIS:** Parameter, die Sie über das Programm einstellen, überschreiben die Parameterwerte, die im HSC-Konfigurationsfenster konfiguriert wurden. Die ursprünglichen Konfigurationsparameter werden beim Kalt- oder Warmstart der Steuerung (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*) wiederhergestellt.

### Einstellbare Parameter

Diese Tabelle enthält die Liste der Parameter aus EXPERT\_PARAMETER\_TYPE (*siehe Seite 159*), die gelesen oder geändert werden können, während das Programm ausgeführt wird:

Parameter	Beschreibung
EXPERT_TIMEBASE	Abrufen oder Festlegen des Auflösungs-werts für den HSC
EXPERT_PERIODMETER_RESOLUTION_TYPE	Dynamisches Lesen oder Ändern der Zeitbasis Weitere Informationen finden Sie in Typ für Periodenmesser ( <i>siehe Seite 160</i> ).

---

# Teil VIII

## Optionale Funktionen

---

### Überblick

Dieser Abschnitt enthält Informationen zu optionalen Funktionen für den HSC.

### Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
17	Vergleichsfunktion	127
18	Erfassungsfunktion	137
19	Preset- und Enable-Funktionen	141



---

# Kapitel 17

## Vergleichsfunktion

---

### Übersicht

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Vergleichsfunktion für den Hochgeschwindigkeitszähler.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Vergleichsprinzip mit einem Typ <b>Main</b> oder einem	128
Konfiguration des Vergleichs mit dem Typ <b>Main</b>	133
Konfiguration externer Ereignisse	134

## Vergleichsprinzip mit einem Typ Main oder einem

### Überblick

Der Vergleichsbaustein mit dem Typ **Main** (Haupt) verwaltet Schwellenwerte, Reflexausgänge und Ereignisse in den folgenden Modi:

- One-shot (*siehe Seite 37*)
- Modulo-loop (*siehe Seite 51*)
- Free-Large (*siehe Seite 73*)

Der Vergleich wird im Konfigurationsfenster (*siehe Seite 133*) konfiguriert, indem mindestens ein Schwellenwert aktiviert wird.

Ein Vergleich kann zur Auslösung folgender Aktionen/Elemente verwendet werden:

- Programmierungsaktion für Schwellenwerte (*siehe Seite 130*)
- Schwellenwertbedingtes Ereignis in Verbindung mit einer externen Task (*siehe Seite 129*)  
**HINWEIS:** Diese Option ist nur für die TM3XF\*-Erweiterungsmodule verfügbar, die externe Ereignisse unterstützen.
- Reflexausgänge (*siehe Seite 130*).

### Prinzip eines Vergleichs

Der **Main**-Typ kann bis zu 4 Schwellenwerte verwalten.

Ein Schwellenwert ist ein konfigurierter Wert, der mit dem aktuellen Zählwert verglichen wird. Schwellenwerte dienen der Definition von bis zu 5 Bereichen bzw. der Reaktion auf eine Wertüberschreitung.

Sie werden in der Konfiguration definiert, können aber auch im Anwendungsprogramm über den Funktionsbaustein EXPERTSetParam (*siehe Seite 172*) angepasst werden.

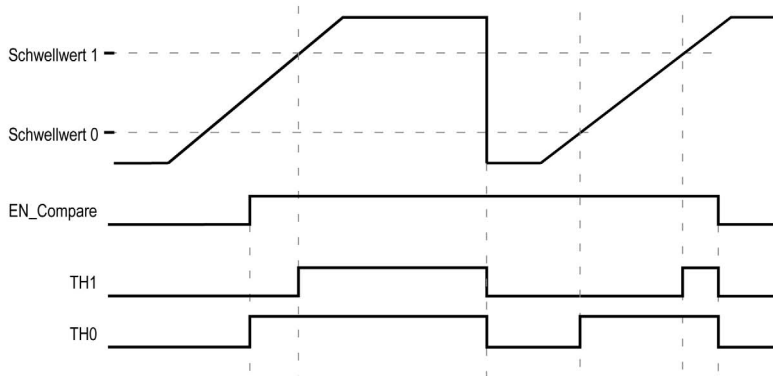
Wenn der Schwellenwert  $x$  ( $x = 1, 2, 3$ ) konfiguriert ist und ein Vergleich aktiviert wird ( $EN\_Compare = 1$ ), ist der Ausgangspin THx des Funktionsbausteins HSCMain\_M241:

- gesetzt, wenn Zählerwert  $\geq$  Schwellenwert  $x$
- zurückgesetzt, wenn Zählerwert  $>$  Schwellenwert  $x$

**HINWEIS:** Wenn  $EN\_Compare$  am Funktionsbaustein HSCMain\_M241 auf 0 gesetzt wird, werden die Vergleichsfunktionen deaktiviert, einschließlich der von einem Schwellenwert-Ereignis ausgelösten externen Tasks und der Reflexausgänge.



Das nachfolgende Beispiel für eine Modulo-Schleife mit zwei Schwellenwerten zeigt einen Vergleich im Funktionsbaustein HSCMain\_M241:



### Konfiguration einer Ereignisauslösung im Modus HSC Main Ein- oder Zweiphasig

Das Konfigurieren eines Ereignisses beim Über-/Unterschreiten eines Schwellenwerts ermöglicht das Triggern einer externen Task (*siehe Seite 134*). So kann bei folgenden Unter-/Überschreitungen eines konfigurierten Schwellenwerts ein Ereignis ausgelöst werden:

- **Aufwärts quer.** Das Ereignis wird ausgelöst, sobald der Istwert den Schwellenwert überschreitet.
- **Abwärts quer.** Das Ereignis wird ausgelöst, sobald der Istwert den Schwellenwert unterschreitet.
- **Beide quer.** Das Ereignis wird ausgelöst, sobald der Istwert den Schwellenwert über- oder unterschreitet.

### Konfiguration einer Ereignisauslösung im Modus Periodenmesser

Das Konfigurieren eines Ereignisses ermöglicht das Triggern einer externen Task (*siehe Seite 134*). Für die Auslösung eines Ereignisses stehen Ihnen folgende Möglichkeiten zur Auswahl:

- **Unter Schwellenwert.** Das Ereignis wird ausgelöst, sobald der Istwert den Schwellenwert unterschreitet.
- **Über Schwellenwert** Das Ereignis wird ausgelöst, sobald der Istwert den Schwellenwert überschreitet.
- **Zwischen Schwellenwerten** Das Ereignis wird ausgelöst, sobald der Istwert zwischen zwei Schwellenwerten liegt.

### Verhalten von Schwellenwerten

Für Anwendungen mit einer niedrigen Zeitkonstante bietet sich der im Taskkontext verfügbare Status des Schwellenwertvergleichs (Ausgangspins  $TH0$  bis  $TH2$  des Funktionsbausteins) als gute Lösung an.

So kann der Status beispielsweise zur Überwachung von Flüssigkeitspegeln in einem Tank verwendet werden.

### Verhalten von Reflexausgängen

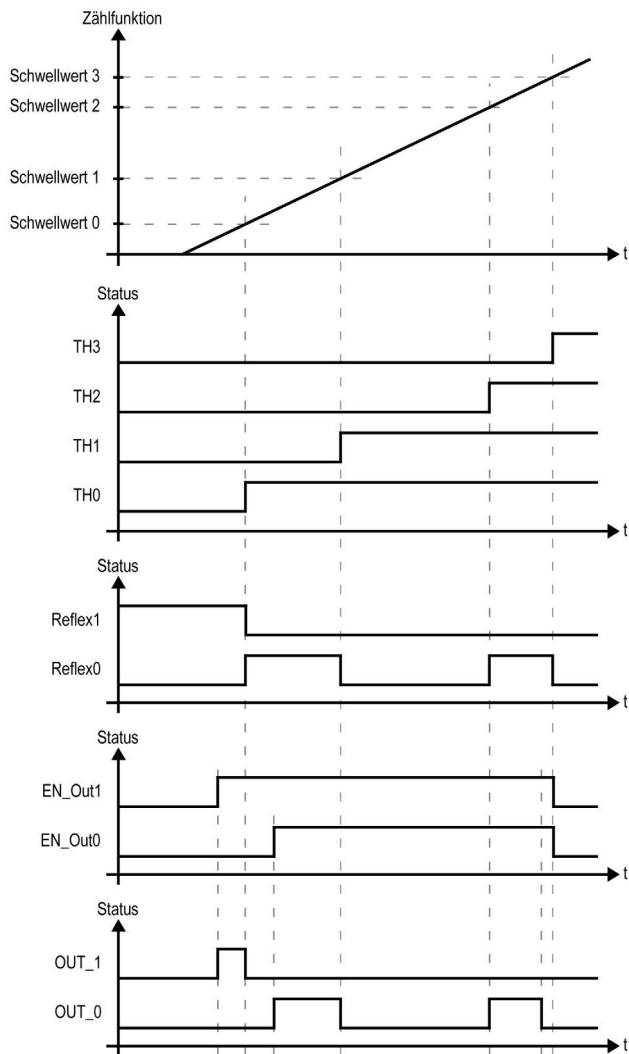
Die Konfiguration von Reflexausgängen ermöglicht die Auslösung physischer Reflexausgänge.

Diese Ausgänge werden nicht im Taskkontext gesteuert, wodurch die Antwortzeit auf ein Minimum begrenzt wird. Das erweist sich als vorteilhaft für Abläufe, für die eine schnelle Ausführung erforderlich ist.

Auf Ausgänge, die von einem Hochgeschwindigkeitszähler verwendet werden, kann nur über den Funktionsbaustein zugegriffen werden. Sie können nicht direkt von der Anwendung gelesen oder geschrieben werden.

Die Leistung ist direkt vom Typ des verwendeten Ausganges abhängig: Schnell oder Standard. Weitere Informationen finden Sie unter Zuweisung der integrierten Expert IO-Schnittstelle (*siehe Seite 19*).

Beispiel für über einen Schwellenwert ausgelöste Reflexausgänge:



**HINWEIS:** Der Status der Reflexausgänge ist von der Konfiguration abhängig.

## Ändern von Schwellenwerten

Bei aktiven Schwellenwert-Vergleichen ist mit Sorgfalt vorzugehen, um unbeabsichtigte bzw. unerwartete Ergebnisse von den Ausgängen oder aufgrund einer plötzlichen Ereignistask-Ausführung zu vermeiden. Ist die Vergleichsfunktion deaktiviert, können die Schwellenwerte ohne Bedenken geändert werden. Wenn die Vergleichsfunktion aktiviert ist, muss sie zumindest während der Änderung der Schwellenwerte vorübergehend angehalten werden.

### **WARNUNG**

#### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

- Nehmen Sie keine Änderung an den Schwellenwerten ohne Verwendung des Eingangs `SuspendCompare` vor, wenn `EN_Compare = 1`.
- Stellen Sie sicher, dass `TH0` geringer ist als `TH1`, dass `TH1` geringer ist als `TH2` und dass `TH2` geringer ist als `TH3`, bevor Sie die Vergleichsfunktion für Schwellenwerte erneut aktivieren.

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

Solange `EN_Compare = 1`, ist der Vergleich aktiv und zur Änderung der Schwellenwerte ist das nachstehende Verfahren anzuwenden:

Schritt	Aktion
1	<p>Setzen Sie <code>SuspendCompare</code> auf 1. Der Vergleich wird mit dem aktuellen Wert eingefroren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Ausgangsbits <code>TH0</code>, <code>TH1</code>, <code>Reflex0</code>, <code>Reflex1</code>, <code>Out0</code> und <code>Out1</code> des Funktionsbausteins behalten ihren letzten Wert bei.</li> <li>• Die physischen Ausgänge 0 und 1 behalten ihren letzten Wert bei.</li> <li>• Ereignisse werden maskiert.</li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b> <code>EN_Compare</code>, <code>EN_Out0</code>, <code>EN_Out1</code>, <code>F_Out0</code> und <code>F_Out0</code> bleiben betriebsbereit, während <code>SuspendCompare</code> gesetzt wird.</p>
2	<p>Ändern Sie die Schwellenwerte nach Bedarf mithilfe des Funktionsbausteins <code>EXPERTSetParam</code> (<i>siehe Seite 170</i>).</p> <p><b>HINWEIS:</b> Befolgen Sie beim Konfigurieren der Schwellenwerte diese Regel: <code>TH0 &lt; TH1 &lt; TH2 &lt; TH3</code>.</p>
3	<p>Setzen Sie <code>SuspendCompare</code> auf 0. Die neuen Schwellenwerte werden angewendet und der Vergleich wird wieder aufgenommen.</p>

## Konfiguration des Vergleichs mit dem Typ Main

### Vorgehensweise zur Konfiguration

Folgen Sie den nachstehenden Anweisungen, um die Vergleichsfunktion für den Typ **Main** (Haupt):

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie in der <b>Gerätebaumstruktur</b> auf <b>Meine Steuerung → Zähler</b> .
2	Setzen Sie den Wert für den Parameter <b>Zählfunktion</b> auf <b>HSC Main Einphasig</b> oder <b>HSC Main Zweiphasig</b> .
3	Wählen Sie im Parameter <b>Anzahl Schwellenwerte</b> die Anzahl der zu verwendenden Schwellenwerte Legeaus.
4	Legen Sie den Wert für jeden Schwellenwert fest. <b>HINWEIS:</b> Befolgen Sie beim Konfigurieren der Schwellenwerte diese Regel: TH0 < TH1 < TH2 < TH3.
5	Optional: Definieren Sie Ereignisbedingungen für die Schwellenwerte: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konfigurieren Sie externe Ereignisse (<i>siehe Seite 134</i>) in Verbindung mit Tasks.</li> <li>2. Legen Sie in <b>Ereignisse → Schwellenwert x</b> den Trigger-Typ (<b>Aufwärts quer, Abwärts quer, Beide quer</b>) für die Auslösung fest.</li> <li>3. Wählen Sie in <b>HSC Main ID</b> die Gruppe der externen Ereignisse (HSC0 bis HSC3) aus, die das betreffende externe Ereignis enthält.</li> </ol> <p><b>Ergebnis:</b> Die externen Ereignisse in der ausgewählten Gruppe (HSCx_TH0, HSCx_TH1, HSCx_TH2, HSCx_TH3, HSCx_STOP) werden unter <b>Schwellenwert x Externes Ereignis</b> angezeigt.</p>

## Konfiguration externer Ereignisse

### Vorgehensweise

Das folgende Verfahren beschreibt die Konfiguration eines externen Ereignisses (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*) zur Aktivierung eines Tasks:

Schritt	Aktion
1	Fügen Sie in der <b>Anwendungsbaumstruktur</b> eine Task hinzu.
2	Doppelklicken Sie auf den Task-Knoten, um diesem ein externes Ereignis zuzuordnen.
3	Wählen Sie im Dropdown-Menü <b>Typ</b> die Option <b>Extern</b> aus.
4	Wählen Sie im Dropdown-Menü <b>Externes Ereignis</b> das Ereignis aus, das der Task zugeordnet werden soll (siehe nachstehende Liste).

### Externe Ereignisse

Diese Tabelle enthält eine Beschreibung möglicher externer Ereignisse, die mit einer Task verknüpft werden können:

Ereignisname	Beschreibung
I0	Task wird aktiviert, wenn Eingang I0 auf 1 gesetzt wird.
I1	Task wird aktiviert, wenn Eingang I1 auf 1 gesetzt wird.
I2	Task wird aktiviert, wenn Eingang I2 auf 1 gesetzt wird.
I3	Task wird aktiviert, wenn Eingang I3 auf 1 gesetzt wird.
I4	Task wird aktiviert, wenn Eingang I4 auf 1 gesetzt ist.
I5	Task wird aktiviert, wenn Eingang I5 auf 1 gesetzt ist.
I6	Task wird aktiviert, wenn Eingang I6 auf 1 gesetzt ist.
I7	Task wird aktiviert, wenn Eingang I7 auf 1 gesetzt ist.
HSC0_TH0	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH0 des HSC0 auf 1 gesetzt wird.
HSC0_TH1	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH1 des HSC0 auf 1 gesetzt wird.
HSC0_TH2	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH2 des HSC0 auf 1 gesetzt wird.
HSC0_TH3	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH3 des HSC0 auf 1 gesetzt wird.
HSC0_STOP	Task wird aktiviert, wenn der HSC0.Value-Parameter auf 0 gesetzt ist.
HSC1_TH0	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH0 des HSC1 auf 1 gesetzt wird.
HSC1_TH1	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH1 des HSC1 auf 1 gesetzt wird.
HSC1_TH1	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH2 des HSC1 auf 1 gesetzt wird.
HSC1_TH1	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH3 des HSC1 is set to 1.
HSC1_STOP	Task wird aktiviert, wenn der HSC1.Value-Parameter auf 0 gesetzt ist.
HSC2_TH0	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH0 von HSC2 auf 1 gesetzt wird.

Ereignisname	Beschreibung
HSC2_TH1	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH1 von HSC2 auf 1 gesetzt wird.
HSC2_TH2	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH2 von HSC2 auf 1 gesetzt wird.
HSC2_TH3	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH3 von HSC2 auf 1 gesetzt wird.
HSC2_STOP	Task wird aktiviert, wenn der HSC2.Value-Parameter auf 0 gesetzt wird.
HSC3_TH0	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH0 von HSC3 auf 1 gesetzt wird.
HSC3_TH1	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH1 von HSC3 auf 1 gesetzt wird.
HSC3_TH2	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH2 von HSC3 auf 1 gesetzt wird.
HSC3_TH3	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH3 von HSC3 auf 1 gesetzt wird.
HSC3_STOP	Task wird aktiviert, wenn der HSC3.Value-Parameter auf 0 gesetzt wird.

**HINWEIS:** Das Stopp-Ereignis ist nur für HSC Main Einphasig im One-Shot-Modus verfügbar.





---

# Kapitel 18

## Erfassungsfunktion

---

### Übersicht

Dieser Abschnitt enthält Informationen zur Erfassungsfunktion für einen HSC.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Erfassungsprinzip mit dem Typ <b>Main</b>	138
Konfiguration einer Erfassung für einen Typ <b>Main</b>	140

## Erfassungsprinzip mit dem Typ Main

### Überblick

Die Erfassungsfunktion (Capture) speichert den aktuellen Zählerwert bei Erkennung eines externen Eingangssignals.

Die Erfassungsfunktion ist beim Typ **Main** (Haupt) mit den folgenden Modi verfügbar:

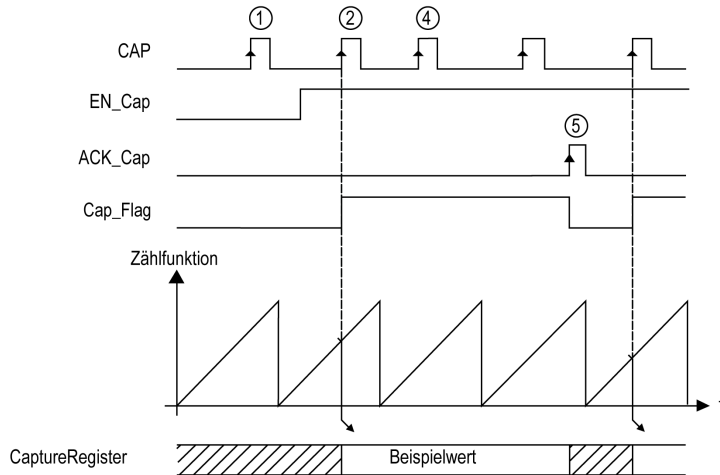
- One-shot (*siehe Seite 43*)
- Modulo-loop (*siehe Seite 63*)
- Free-large (*siehe Seite 81*)

Gehen Sie zur Verwendung dieser Funktion vor wie folgt:

- Konfigurieren Sie den optionalen Erfassungseingang **CAP**.
- Verwenden Sie den Parameter `EXPERTGetCapturedValue` (*siehe Seite 164*) zum Abrufen des erfassten Werts in der Anwendung.

### Prinzip der Erfassung

Diese Abbildung veranschaulicht die Funktionsweise der Erfassung im **Modulo-Schleifen-Modus**:



Schritt	Aktion
1	Wenn EN_Cap = 0 ist, ist die Funktion nicht aktiv.
2	Wenn EN_Cap = 1 ist, erfasst die Flanke an <b>CAP</b> den aktuellen Zählerwert, legt ihn im Erfassungsregister ab und triggert die steigende Flanke von Cap_Flag.
3	Rufen Sie den gespeicherten Wert mithilfe des Parameters EXPERTGetCapturedValue ( <i>siehe Seite 164</i> ).
4	Solange Cap_Flag = 1, werden alle neuen Flanken am physischen Eingang CAP ignoriert.
5	Die steigende Flanke von HSCMain_M241 ( <i>siehe Seite 174</i> ) am Funktionsbausteineingang ACK_Cap löst die fallenden Flanke am Ausgang Cap_Flag aus. Eine neue Erfassung wird autorisiert.

## Konfiguration einer Erfassung für einen Typ Main

### Vorgehensweise zur Konfiguration

Gehen Sie wie folgt vor, um die Erfassungsfunktion für den Typ **Main** (Haupt) zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie in der <b>Gerätebaumstruktur</b> auf <b>Meine Steuerung → Zähler</b> .
2	Setzen Sie den Wert für den Parameter <b>Zählfunktion</b> auf <b>HSC Main Einphasig</b> oder <b>HSC Main Zweiphasig</b> .
3	Wählen Sie einen Wert für den Parameter <b>Erfassen → CAP-Eingang → Position</b> .
4	Wählen Sie einen Wert für den Parameter <b>Erfassen → CAP-Eingang → Prellfilter</b> , um den Prelleffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle ( <i>siehe Seite 150</i> ) dargestellt.
5	Definieren Sie den auslösenden Modus für den Parameter <b>Erfassen → Modus</b> . <ul style="list-style-type: none"><li>● Preset (<i>siehe Seite 142</i>) (Standardwert)</li><li>● <b>Steigende Flanke an CAP</b></li><li>● <b>Fallende Flanke an CAP</b></li><li>● <b>Beide Flanken an CAP</b></li></ul>

---

# Kapitel 19

## Preset- und Enable-Funktionen

---

### Überblick

Dieses Kapitel enthält Informationen zu Preset- und Enable-Funktionen für einen HSC.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Preset-Funktion	142
Preset-Bedingung für den Frei-groß- oder Periodenmessermodus	144
Enable: Autorisieren der Zähloperation	145

## Preset-Funktion

### Überblick

Die Voreinstellungsfunktion Preset ermöglicht das Einstellen/Rücksetzen des Zählerbetriebs.

Die Preset-Funktion autorisiert die Zählfunktion, Synchronisierung und Start, in den folgenden Zählmodi:

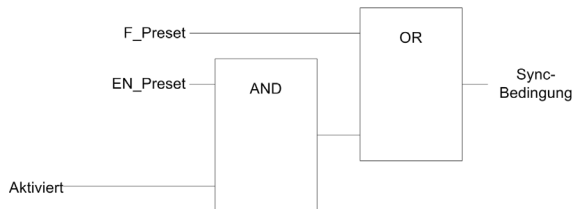
- **One-Shot-Zähler:** Voreinstellen und Starten des Zählers
- **Modulo-Schleifen-Zähler:** Voreinstellen und Starten des Zählers
- **Ereigniszählung:** Neustarten der internen Zeitbasis am Anfang

**HINWEIS:** Die Sync-Bedingung für einen **Simple-HSC**-Typ entspricht dem Funktionsbaustein-eingang *Sync*.

### Beschreibung

Diese Funktion ermöglicht die Synchronisierung des Zählers in Abhängigkeit vom Status und von der Konfiguration des optionalen physischen SYNC-Eingangs und der Funktionsbaustein-eingänge *F\_Preset* und *EN\_Preset*.

Die folgende Abbildung zeigt die Sync-Bedingungen des HSC:



**EN\_Preset** Eingang des HSC-Funktionsbausteins

**F\_Preset** Eingang des HSC-Funktionsbausteins

**SYNC** Physischer SYNC-Eingang

Der Funktionsbaustein-ausgang *Preset\_Flag* wird auf 1 gesetzt, wenn die Sync-Bedingung erfüllt ist.

Die folgenden Ereignisse können die Erfassung der Sync-Bedingung auslösen:

- Steigende Flanke am *F\_Preset*-Eingang
- Steigende Flanke, fallende Flanke oder beides am physischen SYNC-Eingang (sofern der SYNC-Eingang konfiguriert wurde und der *EN\_Preset*-Eingang auf TRUE steht).

## Konfiguration

Im Folgenden wird die Vorgehensweise beim Konfigurieren einer Preset-Funktion beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie in der <b>Gerätebaumstruktur</b> auf <b>Meine Steuerung → Zähler</b> .
2	Setzen Sie den Wert für den Parameter <b>Zählfunktion</b> auf <b>HSC Main Einphasig</b> oder <b>HSC Main Zweiphasig</b> .
3	Wählen Sie den Wert für den Parameter <b>Steuereingänge → SYNC-Eingang → Position</b> .
4	Wählen Sie den Wert für den Parameter <b>Steuereingänge → SYNC-Eingang → Prellfilter</b> aus.
5	Wählen Sie einen Wert für den Parameter <b>Steuereingänge → SYNC-Eingang → Preset-Bedingung</b> auf, um den Übergangstyp für den physischen SYNC-Eingang festzulegen: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Steigende Flanke an SYNC</b>. Steigende Flanke am SYNC-Eingang</li> <li>● <b>Fallende Flanke an SYNC</b>. Fallende Flanke am SYNC-Eingang</li> <li>● <b>Beide Flanken an SYNC</b>. Beide Flanken am SYNC-Eingang</li> </ul>

## Preset-Bedingung für den Frei-groß- oder Periodenmessermodus

### Überblick

Im Modus **Frei-groß** wird die Preset-Bedingung durch Verwendung eines physischen Eingangs erstellt:

- SYNC

Verfügbare Preset-Bedingungen:

- Bei einer Flanke am Eingang SYNC (steigend)

### An der Flanke des Eingangs SYNC (steigend)

Der Zähler synchronisiert am Encoder-Referenzpunkt.



## Enable: Autorisieren der Zähloperation

### Übersicht

Die Aktivierungsfunktion (Enable) ermöglicht die Autorisierung der Zähloperation.

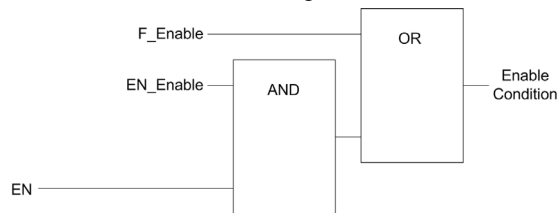
Sie ist in folgenden HSC-Modi verfügbar:

- HSC Main (Haupt) Einphasig (One-Shot)
- HSC Main (Haupt) Einphasig (Modulo-Schleife)
- Frequenzmesser
- Periodenmesser

### Beschreibung

Diese Funktion dient zur Autorisierung von Änderungen des aktuellen Zählerwertes abhängig vom Zustand des optionalen physischen Eingangs `EN` und der Funktionsbausteineingänge `F_Enable` und `EN_Enable`.

Die nachstehende Abbildung illustriert die Aktivierungsbedingungen:



**EN\_Enable** Eingang des HSC-Funktionsbausteins

**F\_Enable** Eingang des HSC-Funktionsbausteins

**EN** Physischer Eingang "Enable"

Solange die Funktion nicht aktiviert ist, werden die Zählimpulse ignoriert.

**HINWEIS:** Die Aktivierungsbedingung für den **Simple**-Typ (Einfach) entspricht den Funktionsbausteineingängen `Enable`.

## Konfiguration

In der folgenden Anleitung wird beschrieben, wie eine Aktivierungsfunktion konfiguriert wird:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie in der <b>Gerätebaumstruktur</b> auf <b>Meine Steuerung → Zähler</b> .
2	Wählen Sie die Registerkarte <b>Zähler</b> .
3	Wählen Sie eine <b>Zählfunktion</b> aus, die die Aktivierungsfunktion unterstützt. <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>HSC Main Einphasig (One-Shot oder Modulo-Schleife)</b></li><li>● <b>Frequenzmesser</b></li><li>● <b>Periodenmesser</b></li></ul>
4	Legen Sie den Wert des Parameters <b>Steuereingänge → EN-Eingang → Position</b> fest.
5	Wählen Sie den Wert für den Parameter <b>Steuereingänge → EN-Eingang → Prellfilter</b> , um den Premeffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle ( <i>siehe Seite 150</i> ) dargestellt.

---

# Anhang

---



## Überblick

Dieser Anhang enthält Auszüge aus dem Programmierhandbuch zum besseren technischen Verständnis der Bibliotheksdokumentation.

## Inhalt dieses Anhangs

Dieser Anhang enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
A	Allgemeine Informationen	149
B	Datentypen	153
C	Funktionsbausteine	163
D	Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen	181



---

# Anhang A

## Allgemeine Informationen

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Zweckbestimmte Funktionen	150
Allgemeines zur Verwaltung der Funktionsbausteine "Administrative" und "Motion"	151

## Zweckbestimmte Funktionen

### Prellfilter

Die nachstehende Tabelle zeigt maximalen Zählerfrequenzen, die über die Filterwerte festgelegt und zur Reduzierung des Premeffekts an den Eingängen verwendet werden.

Eingang	Filterwert zur Entprellung (ms)	Max. Zählerfrequenz Experte	Max. Zählerfrequenz Standard
A B	0,000	200 kHz	1 kHz
	0,001	200 kHz	1 kHz
	0,002	200 kHz	1 kHz
	0,005	100 kHz	1 kHz
	0,01	50 kHz	1 kHz
	0,05	25 kHz	1 kHz
	0,1	5 kHz	1 kHz
	0,5	1 kHz	1 kHz
	1	500 Hz	500 Hz
	5	100 Hz	100 Hz
A ist der Zähleingang des Zählers. B ist der Zähleingang des 2-Phasenzählers.			

### Zweckbestimmte Ausgänge

Auf Ausgänge, die von Hochgeschwindigkeitsexpertenfunktionen verwendet werden, kann nur über den Funktionsbaustein zugegriffen werden. Sie können nicht direkt von der Anwendung gelesen oder geschrieben werden.

## WARNUNG

### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Eine Funktionsbausteininstanz darf nicht in verschiedenen Programm-Tasks verwendet werden.
- Nehmen Sie an der Funktionsbaustein-Referenz (AXIS) keinerlei Änderungen vor, während der Funktionsbaustein ausgeführt wird.

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

## Allgemeines zur Verwaltung der Funktionsbausteine "Administrative" und "Motion"

### Verwaltung von Eingangsvariablen

Der Funktionsbaustein startet an der steigenden Flanke des Eingangs `Execute`.

Jegliche weiteren Änderungen an den Eingangsvariablen werden nicht berücksichtigt.

Gemäß IEC 61131-3-Normen gilt: Wenn irgendein Variableneingang für einen Funktionsbaustein fehlt (d.h. offen oder nicht verbunden ist), wird der Wert aus dem vorhergegangenen Aufruf der Funktionsbaustein-Instanz verwendet. Beim ersten Aufruf wird in diesem Fall der ursprünglich konfigurierte Wert zugewiesen. Daher sollten den Eingängen eines Funktionsbausteins möglichst immer bekannte Werte zugewiesen werden, um so Probleme beim Debugging des Programms zu vermeiden. Für HSC- und PTO-Funktionsbausteine sollte die Instanz idealerweise nur einmal verwendet werden und diese Instanz muss sich im Haupttask befinden.

### Verwaltung der Ausgangsvariablen

Die Ausgänge `Done`, `InVelocity` oder `InFrequency` können nicht gemeinsam mit den Ausgängen `Busy`, `CommandAborted` und `Error` verwendet: Nur einer dieser Ausgänge kann auf einem Funktionsbaustein `TRUE` sein. Wenn der Eingang `Execute` den Wert `TRUE` aufweist, ist einer dieser Ausgänge `TRUE`.

Bei einer steigenden Flanke am Eingang `Execute` gilt für den Ausgang der Wert `Busy`. Dieser `Busy`-Ausgang bleibt während der Ausführung des Funktionsbausteins gesetzt und wird bei der steigenden Flanke eines der anderen Ausgänge (`Done`, `InVelocity`, `InFrequency`, `CommandAborted` und `Error`) zurückgesetzt.

Die Ausgänge `Done`, `InVelocity` oder `InFrequency` werden gesetzt, wenn die Ausführung des Funktionsbausteins erfolgreich abgeschlossen wurde.

Wenn die Ausführung des Funktionsbausteins durch einen anderen Funktionsbaustein unterbrochen wird, wird stattdessen der Ausgang `CommandAborted` gesetzt.

Wenn die Ausführung des Funktionsbausteins aufgrund eines Fehlers beendet wird, wird der Ausgang `Error` gesetzt, und die erkannte Fehlernummer wird über den Ausgang `ErrID` ausgegeben.

Die Ausgänge `Done`, `InVelocity`, `InFrequency`, `Error`, `ErrID` und `CommandAborted` werden mit der fallenden Flanke des Eingangs `Execute` zurückgesetzt. Wenn der Eingang `Execute` zurückgesetzt wird, bevor die Ausführung abgeschlossen ist, werden die Ausgänge für einen Task-Zyklus nach Abschluss der Ausführung gesetzt.

Wenn die Instanz eines Funktionsbausteins einen neuen `Execute`-Befehl erhält, bevor er vollständig ausgeführt ist, gibt der Funktionsbaustein kein Feedback zurück wie mit `Done` bei der vorherigen Aktion.

### Handhabung eines erkannten Fehlers

Alle Funktionsbausteine haben zwei Ausgänge, die einen Fehler bei der Ausführung des Funktionsbausteins melden können:

- `Error = TRUE`, wenn ein Fehler erkannt wird.
- `ErrID` Wenn `Error = TRUE`, wird die ID des erkannten Fehlers zurückgegeben.



---

# Anhang B

## Datentypen

---

### Übersicht

In diesem Kapitel werden die Datentypen der HSC-Bibliothek beschrieben.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
EXPERT_DIAG_TYPE: Typ der EXPERTGetDiag-Diagnose	154
EXPERT_ERR_TYPE: Fehlertyp-Variable des EXPERT-Funktionsbausteins	155
EXPERT_FREQMETER_TIMEBASE_TYPE: Typ für Frequenzmesser-Zeitbasisvariable	156
EXPERT_HSCMAIN_TIMEBASE_TYPE: Typ für HSC Haupt Zeitbasisvariable	157
EXPERT_IMMEDIATE_ERR_TYPE: Typ der Fehlervariable des Funktionsbausteins "GetImmediateValue"	158
EXPERT_PARAMETER_TYPE: Typ für die Parameter zum Abrufen oder Festlegen für EXPERT	159
EXPERT_PERIODMETER_TIMEBASE_TYPE: Typ für Periodenmesser - Zeitbasisvariable	160
EXPERT_REF: EXPERT Referenzwert	161

## EXPERT\_DIAG\_TYPE: Typ der EXPERTGetDiag-Diagnose

### Beschreibung des Aufzählungstyps

Diese Aufzählung beschreibt die verschiedenen Zählerfehler, die vom Funktionsbaustein EXPERTGetDiag gelesen werden können:

Name	Wert	Kommentar
EXPERT_NO_ERROR	0	Kein Fehler aufgetreten
EXPERT_PERIODMETER_TIMEOUT_REACHED	1	Timeout bei Periodenmessung erreicht
EXPERT_SHORTCUT_DETECTED	4	Kurzschluss am Reflexausgang von HSC Main (Haupt) erkannt
EXPERT_CONFIGURATION_FAULT	128	Zähler nicht ordnungsgemäß konfiguriert

## EXPERT\_ERR\_TYPE: Fehlertyp-Variable des EXPERT-Funktionsbausteins

### Beschreibung des Aufzählungsdatentyps

Der Aufzählungsdatentyp "ENUM" enthält die verschiedene Fehlertypen mit den folgenden Werten:

Enumerator	Wert	Beschreibung
EXPERT_NO_ERROR	00 hex	Kein Fehler erkannt.
EXPERT_UNKNOWN	01 hex	Die Referenz EXPERT ist nicht korrekt oder nicht konfiguriert.
EXPERT_UNKNOWN_PARAMETER	02 hex	Die Parameterreferenz ist nicht korrekt. Siehe Abschnitt <code>PARAMETER_TYPE</code> für gültige Parameter ( <i>siehe Seite 159</i> ).
EXPERT_INVALID_PARAMETER	03 hex	Der Parameterwert ist ungültig. Beispiel: Der <code>Preset Value</code> ist <code>&lt;TH1</code> oder <code>&lt;TH0</code> .
EXPERT_COM_ERROR	04 hex	Beim EXPERT-Modul wurde ein Kommunikationsfehler festgestellt.
EXPERT_CAPTURE_NOT_CONFIGURED	05 hex	Die CAP-Funktion wurde nicht konfiguriert. Es ist unmöglich, einen erfassten Wert zu erhalten.

## EXPERT\_FREQMETER\_TIMEBASE\_TYPE: Typ für Frequenzmesser-Zeitbasisvariable

### Beschreibung des Aufzählungstyps

Der Aufzählungsdattentyp ENUM enthält verschiedene Zeitbasiswerte, die in einem EXPERT-Funktionsbaustein verwendet werden können:

Name	Wert
EXPERT_FREQMETER_10ms	10
EXPERT_FREQMETER_100ms	100
EXPERT_FREQMETER_1000ms	1000

## EXPERT\_HSCMAIN\_TIMEBASE\_TYPE: Typ für HSC Haupt Zeitbasisvariable

### Beschreibung des Aufzählungsdatentyps

Der Aufzählungstyp "ENUM" enthält verschiedene Zeitbasiswerte, die in einem EXPERT Main-Funktionsbaustein verwendet werden:

Name	Wert
EXPERT_HSCMAIN_100ms	00 hex
EXPERT_HSCMAIN_1s	01 hex
EXPERT_HSCMAIN_10s	02 hex
EXPERT_HSCMAIN_60s	03 hex

## EXPERT\_IMMEDIATE\_ERR\_TYPE: Typ der Fehlervariable des Funktionsbausteins "GetImmediateValue"

### Beschreibung des Aufzählungsdatentyps

Der Aufzählungsdatentyp "ENUM" enthält die verschiedene Fehlertypen mit den folgenden Werten:

Enumerator	Wert	Beschreibung
EXPERT_IMMEDIATE_FUNC_NO_ERROR	00 hex	Kein Fehler erkannt
EXPERT_IMMEDIATE_FUNC_UNKNOWN	01 hex	Die Referenz der "IMMEDIATE"-Funktion ist nicht korrekt oder nicht konfiguriert.
EXPERT_IMMEDIATE_FUNC_UNKNOWN_PARAMETER	02 hex	Eine Parameterreferenz ist ungültig.

## EXPERT\_PARAMETER\_TYPE: Typ für die Parameter zum Abrufen oder Festlegen für EXPERT

### Beschreibung des Datentyps Enumeration

Der Aufzählungsdatentyp ENUM enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Beschreibung
EXPERT_PRESET	00 hex	Abrufen oder Festlegen des Preset-Werts für eine Expertenfunktion
EXPERT_MODULO	01 hex	Abrufen oder Festlegen des Modulo-Werts für eine Expertenfunktion
EXPERT_TIMEBASE	03 hex	Abrufen oder Festlegen des Zeitbasiswerts ( <i>siehe Seite 157</i> ) für eine Expertenfunktion
EXPERT_THRESHOLD0	06 hex	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 0 für eine Expertenfunktion
EXPERT_THRESHOLD1	07 hex	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 1 für eine Expertenfunktion
EXPERT_THRESHOLD2	08 hex	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 2 für eine Expertenfunktion
EXPERT_THRESHOLD3	09 hex	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 3 für eine Expertenfunktion
EXPERT_REFLEX0	0A hex	Abrufen oder Festlegen des Reflexmodus von Ausgang 0 für eine Expertenfunktion
EXPERT_REFLEX1	0B hex	Abrufen oder Festlegen des Reflexmodus von Ausgang 1 für eine Expertenfunktion

## EXPERT\_PERIODMETER\_TIMEBASE\_TYPE: Typ für Periodenmesser - Zeitbasisvariable

### Beschreibung des Enumerationstyps

Der Enumerationsdatentyp ENUM enthält verschiedene Zeitbasiswerte, die in einem EXPERT-Funktionsbaustein verwendet werden können:

Name	Wert
EXPERT_PERIODMETER_100ns	FFFFFFFF hex (-1 dezimal)
EXPERT_PERIODMETER_1µs	00 hex (0 dezimal)
EXPERT_PERIODMETER_100µs	01 hex (1 dezimal)
EXPERT_PERIODMETER_1000µs	02 hex (2 dezimal)



## **EXPERT\_REF: EXPERT Referenzwert**

### **Beschreibung des Datentypen**

EXPERT\_REF ist ein Byte, das zum Identifizieren der mit dem Administrator-Baustein verknüpften EXPERT-Funktion verwendet wird.



---

# Anhang C

## Funktionsbausteine

---

### Überblick

In diesem Kapitel werden die Funktionen und Funktionsbausteine der HSC-Bibliothek beschrieben.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
EXPERTGetCapturedValue: Lesen des Werts der Erfassungsregister	164
EXPERTGetDiag: Rückgeben von Details zu einem HSC-Fehler	166
EXPERTGetImmediateValue: Lesen des Zählerwerts eines HSC	168
EXPERTGetParam: Zurückgeben der Parameter der HSC	170
EXPERTSetParam: Anpassen der Parameter eines HSC	172
HSCMain_M241: Steuern eines Zählers vom Typ Main für M241	174
HSCSimple_M241: Steuern eines Zählers vom Typ Simple für M241	179

## EXPERTGetCapturedValue: Lesen des Werts der Erfassungsregister

### Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser administrative Funktionsbaustein gibt den Inhalt eines Erfassungsregisters (Capture) zurück.

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Sie finden eine allgemeine Darstellung in AWL (IL) oder ST im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (siehe Seite 181)*.

### Beschreibung der E/A-Variablen

In der nachstehenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein. Darf während der Ausführung des Funktionsbausteins nicht geändert werden.
Execute	BOOL	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
CaptureNumber	BYTE	Index des Erfassungsregisters: 0

In der nachstehenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF (siehe Seite 161)	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein.
Done	BOOL	TRUE = Gibt an, dass CaptureValue gültig ist. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
Busy	BOOL	TRUE = Gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
Fehler	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrID	EXPERT_ERR_TYPE (siehe Seite 155)	Wenn Error dem Wert TRUE entspricht: Typ des erkannten Fehlers.
CaptureValue	DINT	Wenn Done gleich TRUE: Erfassungsregisterwert ist gültig.

**HINWEIS:** Bei Auftreten eines Fehlers übernehmen die Variablen den zuletzt erfassten Wert.

**HINWEIS:** Weitere Informationen zu den Pins Done, Busy und Execution finden Sie unter Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung (siehe Seite 151).

### Hinzufügen des Funktionsbausteins EXPERTGetCapturedValue

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte <b>Bibliotheken</b> im <b>Softwarekatalog</b> und klicken Sie auf <b>Bibliotheken</b> . Wählen Sie <b>Steuerung</b> → <b>M241</b> → <b>M241 HSC</b> → <b>Administrative</b> → <b>EXPERTGetCapturedValue</b> in der Liste, ziehen Sie das Element auf das <b>POU</b> -Fenster und legen Sie es dort ab.
2	Verbinden Sie den Eingang <b>EXPERT_REF_IN</b> mit dem Ausgang <b>HSC_REF</b> des HSC.

## EXPERTGetDiag: Rückgeben von Details zu einem HSC-Fehler

### Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser administrative Funktionsbaustein gibt Detailinformationen zu einem erkannten HSC-Fehler.

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Sie finden eine allgemeine Darstellung in AWL (IL) oder ST im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen* (siehe Seite 181).

### Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein. Darf während der Ausführung des Funktionsbausteins nicht geändert werden.
Execute	BOOL	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF (siehe Seite 161)	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein.
Done	BOOL	TRUE = Gibt an, dass HSCDiag gültig ist. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
Busy	BOOL	TRUE = Gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
Error	BOOL	TRUE = Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrID	EXPERT_ERR_TYPE (siehe Seite 155)	Wenn Error dem Wert TRUE entspricht: Typ des erkannten Fehlers.
EXPERTDiag	DWORD	Wenn Done dem Wert TRUE entspricht: Der Diagnosewert ist gültig (vgl. nachstehende Tabelle.)

**HINWEIS:** Weitere Informationen zu den Pins Done, Busy und Execution finden Sie unter Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung (siehe Seite 151).

Die folgende Tabelle gibt die Diagnosewerte an:

Bit	BASE (HSCMain oder HSCSimple)	Beschreibung
0	–	Kein Fehler erkannt
1	–	Timeout für Periodenmesser erreicht
2	–	Kurzschluss am Expertenausgang von HSC Main (Haupt) erkannt
7	–	Fehler in der Konfiguration des Zählers erkannt

### Hinzufügen des Funktionsbausteins EXPERTGetDiag

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie im <b>Software-Katalog</b> die Registerkarte <b>Bibliotheken</b> und klicken Sie auf <b>Bibliotheken</b> . Wählen Sie <b>Steuerung</b> → <b>M241</b> → <b>M241 HSC</b> → <b>Administrative</b> → <b>EXPERTGetDiag</b> in der Liste, ziehen Sie das Element auf das <b>POU-Fenster</b> und legen Sie es dort ab.
2	Verbinden Sie den Eingang <b>EXPERT_REF_IN</b> mit dem Ausgang <b>HSC_REF</b> des HSC.

## EXPERTGetImmediateValue: Lesen des Zählerwerts eines HSC

### Beschreibung der Funktion (Funktionsbaustein)

Diese administrative Funktion (Funktionsbaustein) ermöglicht das Lesen des Zählerwerts eines HSC unter Umgehung des Steuerungszyklus.

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Sie finden eine allgemeine Darstellung in AWL (IL) oder ST im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen* (siehe Seite 181).

### Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF (siehe Seite 161)	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein.
Execute	BOOL	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.



In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein.
Done	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ExpertDiag gültig ist. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
Error	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde.
ErrID	IMMEDIATE_FUNC_ERR_TYPE <i>(siehe Seite 158)</i>	Wenn Error dem Wert TRUE entspricht: Typ des erkannten Fehlers.
ImmediateValue	DINT	Enthält den Zählerwert

### Hinzufügen eines EXPERTGetImmediateValue Funktionsbausteins

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte <b>Bibliotheken</b> im <b>Softwarekatalog</b> und klicken Sie auf <b>Bibliotheken</b> . Wählen Sie <b>Steuerung</b> → <b>M241</b> → <b>M241 HSC</b> → <b>Administrative</b> → <b>EXPERTGetImmediateValue</b> in der Liste, ziehen Sie das Element auf das <b>POU</b> -Fenster und legen Sie es dort ab.
2	Verbinden Sie den Eingang <b>EXPERT_REF_IN</b> mit dem Ausgang <b>HSC_REF</b> des HSC.

## EXPERTGetParam: Zurückgeben der Parameter der HSC

### Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser administrative Funktionsbaustein übernimmt die Rückgabe eines Parameterwert für einen HSC.

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Sie finden eine allgemeine Darstellung in AWL (IL) oder ST im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen* (*siehe Seite 181*).

### Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein. Darf während der Ausführung des Funktionsbausteins nicht geändert werden.
Execute	BOOL	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
Param	EXPERT_PARAMETER_TYPE <i>(siehe Seite 159)</i>	Zu lesender Parameter.

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF (siehe Seite 161)	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein.
Done	BOOL	TRUE = Gibt an, dass der Wert ParamValue gültig ist. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
Busy	BOOL	TRUE = Gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
Error	BOOL	TRUE = Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrID	EXPERT_ERR_TYPE (siehe Seite 155)	Wenn Error dem Wert TRUE entspricht: Typ des erkannten Fehlers.
ParamValue	DINT	Wert des gelesenen Parameters.

**HINWEIS:** Weitere Informationen zu den Pins Done, Busy und Execution finden Sie unter Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung (siehe Seite 151).

### Hinzufügen des Funktionsbausteins EXPERTGetParam

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie im <b>Software-Katalog</b> die Registerkarte <b>Bibliotheken</b> und klicken Sie auf <b>Bibliotheken</b> . Wählen Sie <b>Steuerung</b> → <b>M241</b> → <b>M241 HSC</b> → <b>Administrative</b> → <b>EXPERTGetParam</b> in der Liste, ziehen Sie das Element auf das <b>POU-Fenster</b> und legen Sie es dort ab.
2	Verbinden Sie den Eingang <b>EXPERT_REF_IN</b> mit dem Ausgang <b>HSC_REF</b> des HSC.

## EXPERTSetParam: Anpassen der Parameter eines HSC

### Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser administrative Funktionsbaustein ändert den Wert eines Parameters eines HSC.

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Sie finden eine allgemeine Darstellung in AWL (IL) oder ST im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen* (siehe Seite 181).

### Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF (siehe Seite 161)	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein. Darf während der Ausführung des Funktionsbausteins nicht geändert werden.
Execute	BOOL	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
Param	EXPERT_PARAMETER_TYPE (siehe Seite 159)	Zu lesender Parameter.
ParamValue	DINT	Zu schreibender Parameter.

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein.
Done	BOOL	TRUE = Gibt an, dass der Parameter erfolgreich geschrieben wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
Busy	BOOL	TRUE = Gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
Error	BOOL	TRUE = Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrID	EXPERT_ERR_TYPE <i>(siehe Seite 155)</i>	Wenn Error dem Wert TRUE entspricht: Typ des erkannten Fehlers.

**HINWEIS:** Weitere Informationen zu den Pins Done, Busy und Execution finden Sie unter Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung *(siehe Seite 151)*.

### Hinzufügen des Funktionsbausteins EXPERTSetParam

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie im <b>Software-Katalog</b> die Registerkarte <b>Bibliotheken</b> und klicken Sie auf <b>Bibliotheken</b> . Wählen Sie <b>Steuerung</b> → <b>M241</b> → <b>M241 HSC</b> → <b>Administrative</b> → <b>EXPERTSetParam</b> in der Liste, ziehen Sie es auf das <b>POU</b> -Fenster und legen Sie es dort ab.
2	Verbinden Sie den Eingang <b>EXPERT_REF_IN</b> mit dem Ausgang <b>HSC_REF</b> des HSC.

## HSCMain\_M241: Steuern eines Zählers vom Typ Main für M241

### Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein steuert einen Zähler des Typs **Main** (Haupt) mit den folgenden Funktionen:

- Aufwärts-/Abwärtszählen
- Frequenzmesser
- Schwellenwerte
- Ereignisse
- Periodenmesser
- Zweiphasig

Bei der Verwendung eines Zählers des Typs **Main** ist der HSCMain-Funktionsbaustein obligatorisch.

Der Name der Funktionsbausteininstanz muss dem in der Konfiguration definierten Namen entsprechen. Die von diesem Funktionsbaustein verwalteten hardwarespezifischen Daten müssen mit dem MAST-Taskzyklus synchronisiert werden.

### **WARNUNG**

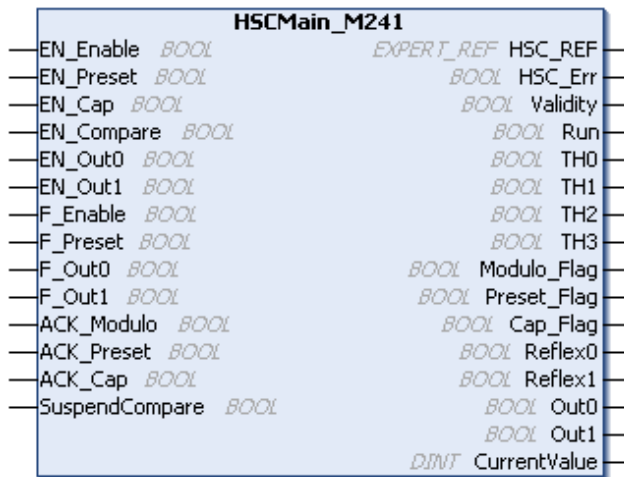
#### **UNBEABSICHTIGTE AUSGANGSWERTE**

- In der MAST-Task darf nur die Funktionsbausteininstanz verwendet werden.
- Eine Funktionsbausteininstanz darf nicht in verschiedenen Tasks verwendet werden.

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

**HINWEIS:** Eine Forcierung der logischen Ausgangswerte des FB wird von EcoStruxure Machine Expert genehmigt, hat jedoch keinerlei Auswirkungen auf die hardwarespezifischen Ausgänge, wenn die Funktion aktiv ist (ausgeführt wird).

## Grafische Darstellung



## Darstellung in AWL (IL) und ST

Sie finden eine allgemeine Darstellung in AWL (IL) oder ST im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen* (siehe Seite 181).

## Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Beschreibung
EN_Enable	BOOL	TRUE: Autorisiert die Aktivierung des Zählers über den Eingang Enable.
EN_Preset	BOOL	TRUE: Autorisiert die Synchronisierung und Start den des Zählers über den Sync-Eingang.
EN_Cap	BOOL	TRUE: Aktiviert den Erfassungseingang (falls in den Modi <b>One-Shot</b> , <b>Modulo-Schleife</b> , <b>Frei-groß</b> konfiguriert).
EN_Compare	BOOL	TRUE: Aktiviert die Vergleichsoperation (unter Verwendung der Schwellenwerte 0, 1, 2, 3): <ul style="list-style-type: none"> <li>● Basisvergleich (Ausgangsbits TH0, TH1, TH2, TH3)</li> <li>● Reflex (Ausgangsbits Reflex0, Reflex1)</li> <li>● Ereignisse (zur Auslösung externer Tasks bei Schwellenwertüberschreitung)</li> </ul>
EN_Out0	BOOL	TRUE: Aktiviert "Output0" als Rückmeldesignal des Wertes von Reflex0 (sofern in den Modi <b>One-Shot</b> , <b>Modulo-Schleife</b> oder <b>Frei-groß</b> konfiguriert).

Eingang	Typ	Beschreibung
EN_Out1	BOOL	TRUE: Aktiviert den Ausgang „Output1“ als Rückmeldesignal des Werts von Reflex1 (sofern in den Modi <b>One-Shot</b> , <b>Modulo-Schleife</b> oder <b>Frei-groß</b> konfiguriert).
F_Enable	BOOL	TRUE: Autorisiert Änderungen des aktuellen Zählerwerts.
F_Preset	BOOL	Autorisiert die Synchronisierung der Zählfunktion an der steigenden Flanke und den Start in folgenden Zählmodi: <b>One-Shot-Zähler:</b> Voreinstellen und Starten des Zählers <b>Modulo-Schleifenzähler:</b> Zurücksetzen und Starten des Zählers <b>Frei-groß-Zähler:</b> Voreinstellen und Starten des Zählers <b>Ereigniszähler:</b> Neustarten der internen Zeitbasis am Anfang <b>Frequenzmesser:</b> Neustarten des internen Zeitgebers relativ zur Zeitbasis.
F_Out0	BOOL	TRUE: Forciert für den Ausgang „Output0“ den Wert 1 (sofern in <b>One-Shot</b> , <b>Modulo-Schleife</b> oder <b>Frei-groß</b> konfiguriert).
F_Out1	BOOL	TRUE: Forciert für den Ausgang „Output1“ den Wert TRUE (sofern in <b>One-Shot</b> , <b>Modulo-Schleife</b> oder <b>Frei-groß</b> konfiguriert).
ACK_Modulo	BOOL	Setzt Modulo_Flag (Modi <b>Modulo-Schleife</b> und <b>Frei-groß</b> ) an der steigenden Flanke zurück.
ACK_Preset	BOOL	An der steigenden Flanke erfolgt das Zurücksetzen von Preset_Flag.
ACK_Cap	BOOL	An der steigenden Flanke wird Cap_Flag (Modi <b>One-Shot</b> , <b>Modulo-Schleife</b> , <b>Frei-groß</b> ) zurückgesetzt.
SuspendCompare	BOOL	TRUE: Der Ergebnisvergleich wird unterbrochen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Ausgangsbits TH0, TH1, TH2, TH3, Reflex0, Reflex1, Out0 und Out1 des Bausteins halten ihren letzten Wert.</li> <li>Die physischen Ausgänge 0 und 1 behalten ihren letzten Wert bei.</li> <li>Vergleichsereignisse werden maskiert.</li> </ul> <b>HINWEIS:</b> EN_Compare, EN_Reflex0, EN_Reflex1, F_Out0, F_Out1 bleiben betriebsbereit, während SuspendCompare gesetzt wird.



In der nachstehenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Verweis auf den HSC.
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte am Funktionsbaustein gültig sind. Für den Typ im <b>Periodenmesser</b> -Modus gilt bei Überschreitung des Timeout-Werts: Gültigkeit = FALSE. Im Modus <b>One-Shot</b> wird Validity bei Erkennung einer steigenden Flanke an <b>Preset</b> auf TRUE gesetzt.
HSC_Err	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Über den Funktionsbaustein HSCGetDiag <i>(siehe Seite 166)</i> erhalten Sie weitere Informationen zum erkannten Fehler.
Run	BOOL	TRUE: Der Zähler wird ausgeführt. Im One-Shot-Modus wechselt das Run-Bit zu 0, wenn CurrentValue 0 erreicht.
TH0	BOOL	TRUE: Aktueller Zählerwert > Schwellenwert 0 (falls in den Modi <b>One-Shot</b> , <b>Modulo-Schleife</b> , <b>Frei-groß</b> konfiguriert). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
TH1	BOOL	TRUE: Aktueller Zählerwert > Schwellenwert 1 (falls in den Modi <b>One-Shot</b> , <b>Modulo-Schleife</b> , <b>Frei-groß</b> konfiguriert). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
TH2	BOOL	TRUE: Aktueller Zählerwert > Schwellenwert 2 (sofern in den Modi <b>One-Shot</b> , <b>Modulo-Schleife</b> oder <b>Frei-groß</b> konfiguriert). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
TH3	BOOL	TRUE: Aktueller Zählerwert > Schwellenwert 3 (sofern in den Modi <b>One-Shot</b> , <b>Modulo-Schleife</b> oder <b>Frei-groß</b> konfiguriert). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
Modulo_Flag	BOOL	Wird auf TRUE gesetzt, wenn der Zähler in den folgenden Modi seine Grenzwerte überschreitet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modulo-Schleifen-Zähler</b>: Wenn der Zähler den Modulo-Wert oder 0 erreicht.</li> <li>• <b>Frei-groß-Zähler</b>: Wenn der Zähler seine Grenzwerte überschreitet.</li> </ul>

Ausgänge	Typ	Kommentar
Preset_Flag	BOOL	<p>Wird auf TRUE gesetzt durch die Synchronisierung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>One-Shot</b>-Zähler: Wenn der Zähler auf den Preset-Wert gesetzt wird und startet.</li> <li>● <b>Modulo-Schleifen</b>-Zähler: wenn der Zähler zurückgesetzt wird.</li> <li>● <b>Frei-groß</b>-Zähler: Wenn der Zähler auf den Preset-Wert gesetzt wird.</li> <li>● <b>Ereignis</b>-Zähler: Wenn der interne Zeitgeber relativ zur Zeitbasis neu startet</li> <li>● <b>Frequenzmesser</b>: Wenn der interne Zeitgeber relativ zur Zeitbasis neu startet.</li> </ul>
Cap_Flag	BOOL	<p>TRUE: Gibt an, dass ein Wert im Erfassungsregister gespeichert wurde. Diese Flag muss vor der Erfassung weiterer Werte zurückgesetzt werden.</p>
Reflex0	BOOL	<p>Status von Reflex0 (falls in den Modi <b>One-Shot</b>, <b>Modulo-Schleife</b> oder <b>Frei-groß</b> konfiguriert). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.</p>
Reflex1	BOOL	<p>Status von Reflex1 (falls in den Modi <b>One-Shot</b>, <b>Modulo-Schleife</b>, <b>Frei-groß</b> konfiguriert). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.</p>
Out0	BOOL	Gibt den Status des Ausgangs „Output0“ an.
Out1	BOOL	Gibt den Status des Ausgangs „Output1“ an.
CurrentValue	DINT	Aktueller Wert des Zählers.

## HSCSimple\_M241: Steuern eines Zählers vom Typ Simple für M241

### Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein steuert einen Zähler des Typs **Simple** (Einfach) mit den folgenden Funktionen:

- Zählen mit einem Kanal
- Kein Schwellenwert
- Kein Ereignis
- Keine Erfassung
- Kein Reflex

Bei Verwendung eines Zählers vom Typ **Simple** (Einfach) , ist der Funktionsbaustein `HSCSimple` obligatorisch.

Der Name der Funktionsbausteininstanz muss dem in der Konfiguration definierten Namen entsprechen. Die von diesem Funktionsbaustein verwalteten hardwarespezifischen Daten müssen mit dem MAST-Taskzyklus synchronisiert werden.

### ⚠️ WARNUNG

#### UNBEABSICHTIGTE AUSGANGSWERTE

- In der MAST-Task darf nur die Funktionsbausteininstanz verwendet werden.
- Eine Funktionsbausteininstanz darf nicht in verschiedenen Tasks verwendet werden.

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

**HINWEIS:** Eine Forcierung der logischen Ausgangswerte des FB wird von EcoStruxure Machine Expert genehmigt, hat jedoch keinerlei Auswirkungen auf die hardwarespezifischen Ausgänge, wenn die Funktion aktiv ist (ausgeführt wird).

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Sie finden eine allgemeine Darstellung in AWL (IL) oder ST im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen* (*siehe Seite 181*).

## Beschreibung der E/A-Variablen

In der nachstehenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingänge	Typ	Kommentar
Enable	BOOL	TRUE: Autorisiert Änderungen des aktuellen Zählerwerts.
Sync	BOOL	Bewirkt die Voreinstellung und den Start des Zählers bei steigender Flanke.
ACK_Modulo	BOOL	Modulo-Schleifen-Modus: Bewirkt den Reset der Modulo-Flag <code>Modulo_Flag</code> bei steigender Flanke.

In der nachstehenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Referenz des HSC.
HSC_Err	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Über den Funktionsbaustein <code>EXPERTGetDiag</code> erhalten Sie weitere Informationen zum erkannten Fehler. <i>(siehe Seite 166)</i>
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte am Funktionsbaustein gültig sind.
Run	BOOL	TRUE: Der Zähler wird ausgeführt. Wechselt im One-Shot-Modus zu 0, sobald <code>CurrentValue</code> 0 erreicht. Zum Neustarten des Zählers ist eine steigende Flanke an <code>Sync</code> erforderlich.
Modulo_Flag	BOOL	Modulo-Schleifen-Modus: Wird auf TRUE gesetzt, wenn der Zähler den Modulo-Wert überschreitet.
CurrentValue	DWORD	Der aktuelle Zählerwert des Zählers.

---

# Anhang D

## Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen

---

### Übersicht

Jede Funktion kann in den folgenden Sprachen dargestellt werden.

- AWL: Anweisungsliste
- ST: Strukturierter Text
- KOP: Kontaktplan
- FBD: Funktionsbausteindiagramm
- CFC: Continuous Function Chart

Dieses Kapitel enthält Darstellungen von Funktionen und Funktionsbausteinen und erläutert deren Verwendung in den Sprachen AWL und ST.

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein	182
Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL	183
Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache ST	187

## Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein

### Funktion

Eine Funktion hat die folgenden Eigenschaften:

- Ist eine POU (Program Organization Unit), die ein einzelnes direktes Ergebnis zurückgibt
- Wird direkt über ihren Namen aufgerufen (nicht über eine Instanz)
- Ist nicht instanziiert
- Kann als Operand in anderen Ausdrücken verwendet werden

**Beispiele:** Boolesche Operatoren (AND), Berechnungen, Konvertierung (BYTE\_TO\_INT)

### Funktionsbaustein

Ein Funktionsbaustein hat die folgenden Eigenschaften:

- Ist eine POU (Program Organization Unit), die ein oder mehrere direkte Ausgänge zurückgibt
- Muss von einer Instanz aufgerufen werden (Funktionsbausteinkopie mit dediziertem Namen und Variablen)
- Hat für jede Instanz einen persistenten Status (Ausgänge und interne Variablen) von einem Aufruf zum anderen aus einem Funktionsbaustein oder Programm

**Beispiele:** Zeitgeber, Zähler

In dem nachstehenden Beispiel ist `Timer_ON` eine Instanz des Funktionsbausteins `TON`:

```
1  PROGRAM MyProgram_ST
2  VAR
3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance
4      Timer_RunCd: BOOL;
5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S;
6      Timer_Output: BOOL;
7      Timer_ElapsedTime: TIME;
8  END_VAR

1  Timer_ON(
2      IN:=Timer_RunCd,
3      PT:=Timer_PresetValue,
4      Q=>Timer_Output,
5      ET=>Timer_ElapsedTime);
```

## Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL

### Allgemeine Informationen

In diesem Abschnitt wird das Implementieren einer Funktion und eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL beschrieben.

Die Funktionen `IsFirstMastCycle` und `SetRTCDrift` und der Funktionsbaustein `TON` werden als Implementierungsbeispiele verwendet.

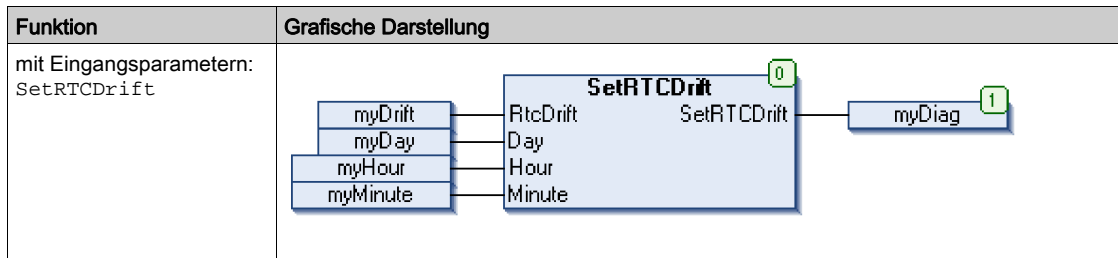
### Verwenden einer Funktion in der AWL-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen einer Funktion in der AWL-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Öffnen oder erstellen Sie eine neue POU in der AWL-Sprache. <b>HINWEIS:</b> Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POU's ( <i>siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch</i> ).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für die Funktion erforderlich sind.
3	Wenn die Funktion über mindestens einen Eingang verfügt, beginnen Sie mit dem Laden des ersten Eingangs mithilfe der LD-Anweisung.
4	Fügen Sie unten eine neue Zeile ein, und gehen Sie wie folgt vor: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Geben Sie den Namen der Funktion in der Operator-Spalte (linkes Feld) ein.</li> <li>● Oder verwenden Sie die <b>Eingabehilfe</b>, um die Funktion auszuwählen. (Wählen Sie im Kontextmenü <b>Baustein aufruf einfügen</b>.)</li> </ul>
5	Wenn die Funktion über mehr als einen Eingang verfügt und die Eingabehilfe verwendet wird, wird die erforderliche Anzahl von Zeilen automatisch mit ??? in den Feldern rechts erstellt. Ersetzen Sie ??? durch den geeigneten Wert oder die Variable, die der Reihenfolge der Eingänge entspricht.
6	Fügen Sie eine neue Zeile ein, um das Ergebnis der Funktion in der entsprechenden Variable zu speichern: geben Sie ST-Anweisungen in der Bedienspalte (linkes Feld) und den Variablennamen auf der rechten Seite ein.

Die Funktionen `IsFirstMastCycle` (ohne Eingangsparameter) und `SetRTCDrift` (mit Eingangsparametern) werden im Folgenden grafisch dargestellt:

Funktion	Grafische Darstellung
ohne Eingangsparameter: <code>IsFirstMastCycle</code>	



In der AWL-Sprache wird der Funktionsname direkt in der Operator-Spalte verwendet:

Funktion	Darstellung im POU-Editor in AWL										
Beispiel einer Funktion ohne Eingangspartner in der AWL-Sprache: IsFirstMastCycle	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3      FirstCycle: BOOL; 4  END_VAR </pre> <hr/> <table border="1" data-bbox="377 738 980 852"> <tr> <td data-bbox="377 738 740 771">1</td> <td data-bbox="747 738 980 771"><b>IsFirstMast Cycle</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="377 771 740 803"></td> <td data-bbox="747 771 980 803">ST FirstCycle</td> </tr> </table>	1	<b>IsFirstMast Cycle</b>		ST FirstCycle						
1	<b>IsFirstMast Cycle</b>										
	ST FirstCycle										
Beispiel einer Funktion mit Eingangsparametern in der AWL-Sprache: SetRTCDrift	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3      myDrift: SINT (-29..29) := 5; 4      myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; 5      myHour: HOUR := 12; 6      myMinute: MINUTE; 7      myDiag: RTCSETDRIFT_ERROR; 8  END_VAR </pre> <hr/> <table border="1" data-bbox="377 1242 932 1437"> <tr> <td data-bbox="377 1242 686 1274">1</td> <td data-bbox="692 1242 932 1274">LD myDrift</td> </tr> <tr> <td data-bbox="377 1274 686 1307"></td> <td data-bbox="692 1274 932 1307">SetRTCDrift myDay</td> </tr> <tr> <td data-bbox="377 1307 686 1339"></td> <td data-bbox="692 1307 932 1339">myHour</td> </tr> <tr> <td data-bbox="377 1339 686 1372"></td> <td data-bbox="692 1339 932 1372">myMinute</td> </tr> <tr> <td data-bbox="377 1372 686 1404"></td> <td data-bbox="692 1372 932 1404">ST myDiag</td> </tr> </table>	1	LD myDrift		SetRTCDrift myDay		myHour		myMinute		ST myDiag
1	LD myDrift										
	SetRTCDrift myDay										
	myHour										
	myMinute										
	ST myDiag										

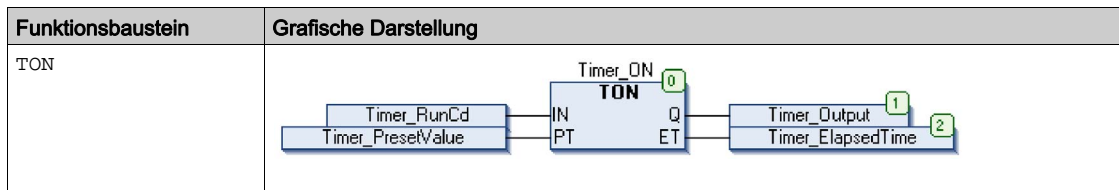


## Verwenden eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine neue POU in der AWL-Sprache. <b>HINWEIS:</b> Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POU's ( <i>siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch</i> ).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für den Funktionsbaustein erforderlich sind, einschließlich des Instanznamens.
3	Funktionsbausteine werden mithilfe einer CAL-Anweisung aufgerufen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden Sie die <b>Eingabehilfe</b>, um den FB auszuwählen. (Klicken Sie mit der rechten Maustaste, und wählen Sie im Kontextmenü <b>Baustein aufruf einfügen</b> aus.)</li> <li>• Die CAL-Anweisung und der entsprechende E/A werden erstellt.</li> </ul> Jeder Parameter (E/A) ist eine Anweisung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werte für Eingänge werden mit " := " festgelegt.</li> <li>• Werte für Ausgänge werden mit " =&gt; " festgelegt.</li> </ul>
4	Ersetzen Sie im rechten CAL-Feld die ??? durch den Instanznamen.
5	Ersetzen Sie weitere ??? durch eine geeignete Variable oder einen direkten Wert.

Der grafisch dargestellte Funktionsbaustein TON dient in diesem Beispiel zur Veranschaulichung:



In der AWL-Sprache wird der Name des Funktionsbausteins direkt in der Operator-Spalte verwendet:

Funktionsbaustein	Darstellung im POU-Editor in AWL
TON	<pre>1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3  Timer_ON: TON; // Function Block instance declaration 4  Timer_RunCd: BOOL; 5  Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6  Timer_Output: BOOL; 7  Timer_ElapsedTime: TIME; 8  END_VAR 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000</pre>

## Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache ST

### Allgemeine Informationen

In diesem Teil wird die Implementierung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache erläutert.

Dabei werden die Funktion `SetRTCDrift` und der Funktionsbaustein `TON` als Beispiele verwendet.

### Verwenden einer Funktion in der ST-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen einer Funktion in der ST-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine neue POU in der ST-Sprache. <b>HINWEIS:</b> Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POU's ( <i>siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch</i> ).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für die Funktion erforderlich sind.
3	Verwenden Sie im <b>POU-ST-Editor</b> die allgemeine Syntax zur Darstellung einer Funktion in der ST-Sprache. Die allgemeine Syntax lautet: Funktionsergebnis := Funktionsname(VarEingang1, VarEingang2, .. VarEingangx);

Zur Veranschaulichung dieses Verfahrens betrachten wir die grafisch dargestellte Funktion `SetRTCDrift`:

Funktion	Grafische Darstellung
SetRTCDrift	

In der ST-Sprache wird diese Funktion folgendermaßen dargestellt:

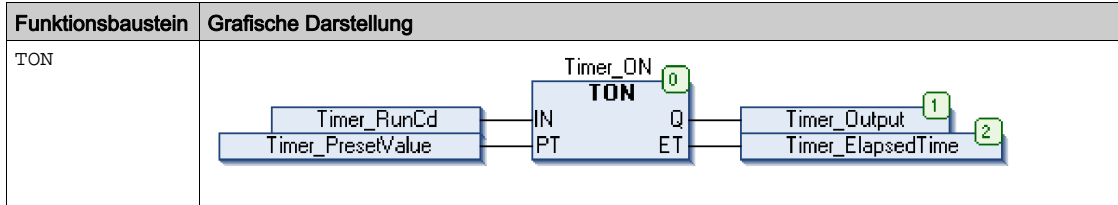
Funktion	Darstellung im POU-Editor in der ST-Sprache
SetRTCDrift	<pre>PROGRAM MyProgram_ST VAR myDrift: SINT(-29..29) := 5; myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; myHour: HOUR := 12; myMinute: MINUTE; myRTCAdjust: RTCDRIFT_ERROR; END_VAR myRTCAdjust:= SetRTCDrift(myDrift, myDay, myHour, myMinute);</pre>

### Verwenden eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	<p>Erstellen Sie eine neue POU in der ST-Sprache.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen zum Hinzufügen, Deklarieren und Aufrufen von POU's finden Sie in der entsprechenden Dokumentation (<i>siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch</i>).</p>
2	<p>Erstellen Sie die Eingangs- und Ausgangsvariablen und die Instanzen, die für den Funktionsbaustein erforderlich sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Die Eingangsvariablen sind die für den Funktionsbaustein erforderlichen Eingangsparameter.</li> <li>● Die Ausgangsvariablen erhalten den vom Funktionsbaustein zurückgegebenen Wert.</li> </ul>
3	<p>Verwenden Sie im <b>POU-ST-Editor</b> die allgemeine Syntax zur Darstellung eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache. Die allgemeine Syntax lautet:</p> <pre>Funktionsbaustein_InstanceName(Eingang1:=VarEingang1, Eingang2:=VarEingang2, ... Ausgang1=&gt;VarAusgang1, Ausgang2=&gt;VarAusgang2, ...);</pre>

Der grafisch dargestellte Funktionsbaustein TON dient in diesem Beispiel zur Veranschaulichung:



Die folgende Tabelle zeigt Beispiele für den Aufruf eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache:

Funktionsbaustein	Darstellung im POU-Editor in der ST-Sprache
TON	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_ST 2  VAR 3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance 4      Timer_RunCd: BOOL; 5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6      Timer_Output: BOOL; 7      Timer_ElapsedTime: TIME; 8  END_VAR  1  Timer_ON( 2      IN:=Timer_RunCd, 3      PT:=Timer_PresetValue, 4      Q=&gt;Timer_Output, 5      ET=&gt;Timer_ElapsedTime); </pre>





## A

### Anwendung

Programm mit Konfigurationsdaten, Symbolen und Dokumentation.

## B

### Byte

In einem 8-Bit-Format codierter Typ. Gültiger Wertebereich: 00 hex bis FF hex.

## 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.

## F

### FB

(*Function Block: Funktionsbaustein*) Nützlicher Programmiermechanismus, der eine Gruppe von Programmieranweisungen zur Durchführung eines spezifischen und normierten Vorgangs konsolidiert, z. B. Drehzahlregelung, Intervallkontrolle oder Zählen. Ein Funktionsbaustein kann Konfigurationsdaten, eine Gruppe interner oder externer Betriebsparameter und in der Regel 1 oder mehrere Dateneingänge und -ausgänge umfassen.

### Funktionsbausteindiagramm (Programmiersprache)

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.

## I

### ID

(*Identifier/Identification: Kennung/Identifikation*)

### 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).

### INT

(*Integer: Ganzzahl*) Über 16 Bits codierte Ganzzahl.

## K

### Knoten

Adressierbares Gerät in einem Kommunikationsnetzwerk (Netzwerkteilnehmer).

## 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).

## P

### POU

(*Program Organization Unit: Programmierorganisationseinheit*) Variablendeklaration im Quellcode und der entsprechende Anweisungssatz. POU ermöglichen die modulare Wiederverwendung von Softwareprogrammen, Funktionen und Funktionsbausteinen. Sobald POU deklariert sind, stehen sie sich gegenseitig zur Verfügung.



**Programm**

Komponente einer Anwendung, die aus kompiliertem Quellcode besteht und im Speicher einer programmierbaren Steuerung installiert werden kann.

**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.

**S****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.

**Steuerung**

Ermöglicht die Automatisierung industrieller Prozesse (auch als speicherprogrammierbare Steuerung oder SPS bezeichnet).

**V****Variable**

Speichereinheit, die von einem Programm adressiert und geändert werden kann.





## Specials

### B

#### Busy

Verwaltung der Statusvariablen, *151*

### C

#### CommandAborted

Verwaltung der Statusvariablen, *151*

### D

#### Datentypen

EXPERT\_DIAG\_TYPE, *154*  
EXPERT\_ERR\_TYPE, *155*  
EXPERT\_FREQMETER\_TIMEBASE\_-  
TYPE, *156*  
EXPERT\_HSCMAIN\_TIMEBASE\_TYPE,  
*157*  
EXPERT\_IMMEDIATE\_ERR\_TYPE, *158*  
EXPERT\_PARAMETER\_TYPE, *159*  
EXPERT\_PERIODMETER\_RESOLUTION\_-  
TION\_TYPE, *160*  
HSC\_REF, *161*

#### Done

Verwaltung der Statusvariablen, *151*

### E

#### Enable

Autorisieren der Zähloperation, *145*

#### Ereigniszählung

HSC-Modi für integrierte HSC, *93*

#### Erfassen

HSCMain, *138*

#### Erfassungsregister von HSC

EXPERTGetCapturedValue, *164*

#### ErrID

Handhabung eines erkannten Fehlers,  
*152*

Verwaltung der Statusvariablen, *151*

#### Error

Handhabung eines erkannten Fehlers,  
*152*

Verwaltung der Statusvariablen, *151*

#### Execute

Verwaltung von Statusvariablen, *151*

#### EXPERT\_DIAG\_TYPE

Datentypen, *154*

#### EXPERT\_ERR\_TYPE, *155*

#### EXPERT\_FREQMETER\_TIMEBASE\_TYPE

Datentypen, *156*

#### EXPERT\_HSCMAIN\_TIMEBASE\_TYPE

Datentypen, *157*

#### EXPERT\_IMMEDIATE\_ERR\_TYPE, *158*

#### EXPERT\_PARAMETER\_TYPE, *159*

#### EXPERT\_PERIODMETER\_RESOLUTION\_- TYPE

Datentypen, *160*

#### EXPERTGetCapturedValue

Abrufen des Werts eines Erfassungsregi-  
sters, *164*

#### EXPERTGetDiag

Abrufen des Fehlers in einer EXPERT IO-  
Funktion, *166*

#### EXPERTGetImmediateValue

Abrufen des Zählerwerts eines HSC, *168*

#### EXPERTGetParam

Abrufen der Parameterwerte eines HSC,  
*170*

#### EXPERTSetParam

Einstellen der Parameterwerte eines  
HSC, *172*

### F

#### Frei-groß

HSC-Modi für integrierte HSC, *76*

## Frequenzmesser

- Beschreibung, *105*
- Programmieren, *110*
- Übersicht, *108*

## Funktionen

- Enable, *145*
- Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein, *182*
- Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL, *183*
- Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache ST, *187*

**H**

## Handhabung eines erkannten Fehlers

- ErrID, *152*
- Error, *152*

## Hochgeschwindigkeitszähler

- EXPERTGetDiag, *166*
- EXPERTGetImmediateValue, *168*
- EXPERTGetParam, *170*
- EXPERTSetParam, *172*
- HSCMain\_M241, *174*

## HSC

- EXPERTGetDiag, *166*
- EXPERTGetImmediateValue, *168*
- EXPERTGetParam, *170*
- EXPERTSetParam, *172*
- HSCMain\_M241, *174*
- HSCSimple\_M241, *179*

HSC\_REF, *161*

## HSC-Modi für eingebettete HSC

- Modulo-Schleife, *53*

## HSC-Modi für integrierte HSC

- Ereigniszählung, *93*
- Frei-groß, *76*

## HSCMain

- Erfassen, *138*
- Vergleich, *128*

## HSCMain\_M241

- Steuern eines Hochgeschwindigkeitszählers vom Typ Main (M241), *174*

## HSCSimple\_M241

- Steuern eines Hochgeschwindigkeitszählers vom Typ Simple (M241), *179*

**M**

## M241 HSC

- EXPERTGetCapturedValue, *164*
- EXPERTGetDiag, *166*
- EXPERTGetImmediateValue, *168*
- EXPERTGetParam, *170*
- EXPERTSetParam, *172*
- HSCMain\_M241, *174*
- HSCSimple\_M241, *179*

## Modulo-Schleife

- HSC-Modi für eingebettete HSC, *53*

**P**

## Periodenmesser

- Beschreibung, *115*
- Parameter, *124*
- Programmieren, *121*
- Übersicht, *118*

**V**

## Vergleich

- HSCMain, *128*

## Verwaltung der Statusvariablen

- Busy, *151*
- CommandAborted, *151*
- Done, *151*
- ErrID, *151*
- Error, *151*

## Verwaltung von Statusvariablen

- Execute, *151*

**Z**Zweckbestimmte Funktionen, *150*

# Modicon M241

## Logic Controller

### PTOPWM

Bibliothekshandbuch

EIO0000003079.02  
12/2023



# 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.**

© 2023 – Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

# Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise .....	7
Bevor Sie beginnen .....	7
Start und Test .....	8
Betrieb und Einstellungen .....	9
Über das Handbuch .....	10
<b>Einführung .....</b>	<b>13</b>
Einführung in die Expertenfunktionen .....	14
Überblick über Expertenfunktionen .....	14
Zuweisung der integrierten Experten-E/A .....	17
Allgemeines .....	19
Sonderfunktionen .....	20
Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung .....	20
<b>Impulswellenausgang (PTO) .....</b>	<b>22</b>
Überblick .....	23
Impulswellenausgang (PTO) .....	23
<b>Konfiguration .....</b>	<b>26</b>
Konfiguration .....	26
PTO-Konfiguration .....	26
Impulsausgangsmodi .....	30
Rampen Hochlaufzeit/Verzögerungszeit .....	32
Sondenergebnis .....	34
Spiausgleich (nur im Quadraturmodus verfügbar) .....	36
Positionierungsgrenzen .....	37
Homing-Modi .....	39
Homing-Modi .....	39
Positionseinstellung .....	41
Ausführliche Referenz .....	41
Ausführliche Referenz und Index .....	42
Kurze Referenz mit Umkehr .....	43
Kurze Referenz ohne Umkehr .....	45
Kurze Referenz und äußerer Index .....	46
Kurze Referenz und innerer Index .....	48
Homing-Offset .....	50
<b>Datentypen .....</b>	<b>52</b>
Datentyp AXIS_REF_PTO .....	52
MC_BUFFER_MODE .....	52
MC_DIRECTION .....	53
PTO_HOMING_MODE .....	54
PTO_PARAMETER .....	54
PTO_ERROR .....	55
<b>Bewegungs-Funktionsbausteine .....</b>	<b>57</b>
Betriebsmodi .....	57
Bewegungszustandsdiagramm .....	58
Puffermodus .....	59
Zeitdiagramm-Beispiele .....	61
Funktionsbaustein MC_Power_PTO .....	67
Beschreibung .....	67

---

MC_Power_PTO: Verwaltung der Leistung des Achszustands .....	67
Funktionsbaustein MC_MoveVelocity_PTO .....	70
Beschreibung.....	70
MC_MoveVelocity_PTO: Steuern der Geschwindigkeit der Achse.....	70
Funktionsbaustein MC_MoveRelative_PTO.....	74
Beschreibung.....	74
MC_MoveRelative_PTO: Befehl für relative Achsbewegung.....	74
Funktionsbaustein MC_MoveAbsolute_PTO.....	78
Beschreibung.....	78
MC_MoveAbsolute_PTO: Befehlsbewegung auf absolute Position .....	78
Funktionsbaustein MC_Home_PTO .....	82
Beschreibung.....	82
MC_Home_PTO: Befehl an die Achse zum Verfahren an eine Referenzposition .....	82
Funktionsbaustein MC_SetPosition_PTO .....	85
Beschreibung.....	85
MC_SetPosition_PTO: Forcieren der Sollposition der Achse .....	85
Funktionsbaustein MC_Stop_PTO .....	87
Beschreibung.....	87
MC_Stop_PTO: Steuern eines kontrollierten Bewegungsstopps.....	87
Funktionsbaustein MC_Halt_PTO .....	90
Beschreibung.....	90
MC_Halt_PTO: Steuern eines kontrollierten Bewegungsstopps, bis die Geschwindigkeit Null entspricht. ....	90
Hinzufügen eines Standard-Funktionsbausteins.....	93
Hinzufügen eines Standard-Funktionsbausteins .....	93
Administrative Funktionsbausteine.....	94
Status-Funktionsbausteine .....	94
MC_ReadActualVelocity_PTO: Abrufen der angeforderten Geschwindigkeit der Achse .....	95
MC_ReadActualPosition_PTO: Abrufen der Achsposition .....	96
MC_ReadStatus_PTO: Abrufen des Achszustands.....	97
MC_ReadMotionState_PTO: Abrufen des Bewegungsstatus der Achse.....	99
Parameter-Funktionsbausteine .....	100
MC_ReadParameter_PTO: Abrufen der Parameter vom PTO .....	100
MC_WriteParameter_PTO: Schreiben von Parametern in PTO .....	101
MC_ReadBoolParameter_PTO: Abrufen von <i>BOOL</i> -Parametern aus PTO.....	103
MC_WriteBoolParameter_PTO: Schreiben von <i>BOOL</i> -Parametern in PTO .....	104
Sonden-Funktionsbausteine .....	105
MC_TouchProbe_PTO: Aktivieren eines Auslöseereignisses .....	105



MC_AbortTrigger_PTO: Abbrechen/Deaktivieren von Funktionsbausteinen .....	107
Fehlerbehandlungs-Funktionsbausteine .....	108
MC_ReadAxisError_PTO: Abrufen des Achssteuerungsfehlers .....	108
MC_Reset_PTO: Zurücksetzen aller achsbezogenen Fehler .....	109
Hinzufügen eines administrativen Funktionsbausteins .....	111
Hinzufügen eines administrativen Funktionsbausteins .....	111
<b>Impulsbreitenmodulation (PWM) .....</b>	<b>112</b>
Einführung .....	113
Beschreibung .....	113
Namenskonventionen für FreqGen/PWM .....	114
Synchronisierungs- und Aktivierungsfunktionen .....	114
Konfiguration und Programmierung .....	116
Konfiguration .....	116
PWM_M241: Befehl für ein Impulsbreitenmodulationssignal .....	118
Programmierung des PWM-Funktionsbausteins .....	120
Datentypen .....	121
FREQGEN_PWM_ERR_TYPE .....	121
<b>Frequenzgenerator (FreqGen) .....</b>	<b>122</b>
Einführung .....	123
Beschreibung .....	123
Namenskonventionen für den FreqGen .....	123
Synchronisierungs- und Aktivierungsfunktionen .....	123
Konfiguration und Programmierung .....	124
Konfiguration .....	124
FrequencyGenerator_M241: Steuerung eines Rechtecksignals .....	126
Programmierung .....	127
<b>Anhang .....</b>	<b>128</b>
Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen .....	129
Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein .....	129
Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache .....	130
Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache .....	133
<b>Glossar .....</b>	<b>135</b>
<b>Index .....</b>	<b>138</b>



# 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

### UNBEAUF SICHTIGTE 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.

# Über das Handbuch

## Inhalt des Dokuments

In dieser Dokumentation werden die Funktionen für den Impulswellenausgang (Pulse Train Output, PTO), die Impulsbreitenmodulation (Pulse Width Modulation, PWM) und den Frequenzgenerator (FreqGen) beschrieben, die im Modicon M241 Logic Controller enthalten sind.

Ferner enthält dieses Dokument eine Beschreibung der Datentypen und Funktionen der M241-PTOPWM-Bibliothek.

Zur Nutzung dieses Handbuchs müssen Sie:

- mit dem M241, d. h. seinem Design, seiner Funktionalität und seiner Implementierung innerhalb von Steuerungssystemen umfassend vertraut sein.
- die folgenden SPS-Programmiersprachen nach IEC 61131-3 beherrschen:
  - Funktionsbausteindiagramm (FBD)
  - Kontaktplan (KOP/LD - Ladder)
  - Strukturierter Text (ST)
  - Anweisungsliste (AWL/IL - Instruction List)
  - Ablaufsteuerung (SFC - Sequential Function Chart)
  - Signalflussplan (CFC - Continuous Function Chart)

## Gültigkeit

Dieses Dokument wurde für die Version EcoStruxure™ Machine Expert V2.2 aktualisiert.

Die im vorliegenden Dokument sowie in den Dokumenten im Abschnitt „Weiterführende Dokumentation“ beschriebenen Merkmale sind ebenfalls online verfügbar. Um auf die Online-Informationen zuzugreifen, gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric [www.se.com/ww/en/download/](http://www.se.com/ww/en/download/).

Die im vorliegenden Dokument 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.

## Weiterführende Dokumente

Titel der Dokumentation	Referenznummer
Modicon M241 Logic Controller - Programmierhandbuch	EIO0000003059 (ENG)
	EIO0000003060 (FRE)
	EIO0000003061 (GER)
	EIO0000003062 (SPA)
	EIO0000003063 (ITA)
	EIO0000003064 (CHS)

## Produktinformationen

### ▲ WARNUNG

#### STEUERUNGS AUSFALL

- 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. <sup>1</sup>
- 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.**

<sup>1</sup> 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/Warmmeldung*, *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 Leistungsantriebssysteme 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.



---

# Einführung

## Inhalt dieses Abschnitts

Einführung in die Expertenfunktionen.....	14
Allgemeines.....	19

## Überblick

Dieser Teil der Dokumentation enthält eine Beschreibung der verfügbaren Modi und Funktionalitäten sowie der Leistung der verschiedenen HSC-Typen.

# Einführung in die Expertenfunktionen

## Inhalt dieses Kapitels

Überblick über Expertenfunktionen .....	14
Zuweisung der integrierten Experten-E/A .....	17

## Überblick

Dieses Kapitel enthält eine allgemeine sowie funktionspezifische Beschreibung und stellt die Leistungen folgender Funktionen vor:

- Hochgeschwindigkeitszähler (HSC)
- Impulswellenausgang (PTO)
- Impulsbreitenmodulation (PWM)
- Frequenzgenerator (FreqGen)

## Überblick über Expertenfunktionen

### Einführung

Die im M241 Logic Controller verfügbaren Ein- und Ausgänge können mit Expertenfunktionen verbunden werden.

Ab EcoStruxure Machine Expert können alle noch nicht verwendeten Standard-E/A wie schnelle E/A für jede beliebige Expertenfunktion eingesetzt werden.

#### HINWEIS:

- Wenn ein Eingang für Run/Stop eingesetzt wird, kann er nicht von einer Expertenfunktion verwendet werden.
- Wenn ein Eingang als Alarm eingesetzt wird, kann er nicht von einer Expertenfunktion verwendet werden.

Weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration integrierter Funktionen (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch).

## Maximale Anzahl an Expertenfunktionen

Die maximale Anzahl der konfigurierbaren Expertenfunktionen ist von Folgendem abhängig:

1. Referenz der Steuerung.
2. Die Expertenfunktionstypen und die Anzahl der konfigurierten optionalen Funktionen (siehe Modicon M241 Logic Controller, Hochgeschwindigkeitszählung, HSC-Bibliothekshandbuch). Siehe Zuweisung der integrierten Experten-E/A, Seite 17.
3. Anzahl der verfügbaren E/A.

Maximale Anzahl an Expertenfunktionen nach Steuerungsreferenz:

Typ der Expertenfunktion		24 E/A-Referenzen (TM241•24•)	40 E/A-Referenzen (TM241•40•)
Gesamtanzahl der HSC-Funktionen		14	16
HSC	Simple (Einfach)	14	16
	Main (Haupt) Einphasig	4	
	Main (Haupt) Zweiphasig		
	Frequenzmesser <sup>(1)</sup>		
	Periodenmesser		
PTO			
PWM			
FreqGen			
<sup>(1)</sup> Wenn die maximale Anzahl konfiguriert wird, können nur 12 zusätzliche HSC Simple-Funktionen hinzugefügt werden.			

Die maximale Anzahl der konfigurierbaren Expertenfunktionen wird unter Umständen durch die Anzahl der von jeder Expertenfunktion verwendeten E/A begrenzt.

Beispielkonfigurationen:


- 4 PTO<sup>(2)</sup> + 14 HSC Simple bei Steuerungsreferenzen mit 24 E/A
  - 4 FreqGen<sup>(2)</sup> + 16 HSC Simple bei Steuerungsreferenzen mit 40 E/A
  - 4 HSC Main Einphasig + 10 HSC Simple bei Steuerungsreferenzen mit 24 E/A
  - 4 HSC Main Zweiphasig + 8 HSC Simple bei Steuerungsreferenzen mit 40 E/A
  - 2 PTO<sup>(2)</sup> + 2 HSC Main Einphasig + 14 HSC Simple bei Steuerungsreferenzen mit 40 E/A
- (2)** Ohne konfigurierte optionale E/A

Die Leistung einer Expertenfunktion wird durch die verwendeten E/A begrenzt:

- HSC mit schnellen Eingängen: 100 kHz / 200 kHz
- HSC mit Standardeingängen: 1 kHz

## Konfigurieren einer Expertenfunktion

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Expertenfunktion zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	<p>Doppelklicken Sie auf den Knoten <b>Zähler</b> oder <b>Pulse_Generators</b> in der <b>Gerätebaumstruktur</b>.</p> <p><b>Ergebnis:</b> Das Konfigurationsfenster <b>Zähler</b> oder <b>Pulse_Generators</b> wird angezeigt:</p> 
2	<p>Doppelklicken Sie auf <b>Keine</b> in der Spalte <b>Wert</b> und wählen Sie den zuzuweisenden Expertenfunktionstyp aus.</p> <p><b>Ergebnis:</b> Die Standardkonfiguration der Expertenfunktion wird angezeigt, wenn Sie auf eine beliebige Stelle im Konfigurationsfenster klicken.</p>
3	<p>Konfigurieren Sie die Parameter der Expertenfunktion wie in den folgenden Kapiteln beschrieben.</p>
4	<p>Um eine zusätzliche Expertenfunktion zu konfigurieren, klicken Sie auf die Registerkarte <b>+</b>.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Wenn bereits die maximal zulässige Anzahl an Expertenfunktionen konfiguriert wurde, wird am unteren Rand des Konfigurationsfensters eine Meldung mit dem Hinweis angezeigt, dass Sie jetzt nur noch HSC Simple-Funktionen hinzufügen können.</p>

## Für eine Expertenfunktion konfigurierte Standard-E/A

Bei der Konfiguration von Standard-E/A für Expertenfunktionen ist Folgendes zu beachten:

- Die Eingänge können über Speichervariablen gelesen werden.
- Ein Eingang kann nicht als Expertenfunktion konfiguriert werden, wenn er bereits als Run/Stop-Eingang konfiguriert wurde.
- Ein Ausgang kann nicht als Expertenfunktion konfiguriert werden, wenn er bereits als Alarm konfiguriert wurde.
- Auf die Ausgänge wird eine Kurzschlussverwaltung angewendet. Der Status der Ausgänge ist verfügbar.
- E/A, die nicht für Expertenfunktionen verwendet werden, können als beliebige andere Standard-E/A eingesetzt werden.
- Wenn Eingänge für eine Expertenfunktion (Statusspeicherung (Latching), HSC usw.) verwendet werden, wird der Integratorfilter durch einen Antirellfilter ersetzt. Der Filterwert wird im Konfigurationsfenster konfiguriert.

# Zuweisung der integrierten Experten-E/A

## E/A-Zuweisung

Die nachstehend aufgeführten Standard- oder schnellen E/A können für Expertenfunktionen konfiguriert werden:

	Referenzen mit 24 E/A		Referenzen mit 40 E/A	
	TM241•24T, TM241•24U	TM241•24R	TM241•40T, TM241•40U	TM241•40R
Eingänge	8 Schnelleingänge (I0 bis I7) 6 Standardeingänge (I8 bis I13)		8 Schnelleingänge (I0 bis I7) 8 Standardeingänge (I8 bis I15)	
Ausgänge	4 Schnellausgänge (Q0 bis Q3) 4 Standardausgänge (Q4 bis Q7)	4 Schnellausgänge (Q0 bis Q3)	4 Schnellausgänge (Q0 bis Q3) 4 Standardausgänge (Q4 bis Q7)	4 Schnellausgänge (Q0 bis Q3)

Wenn ein E/A einer Expertenfunktion zugewiesen wurde, steht er nicht mehr für andere Expertenfunktionen zur Auswahl.

**HINWEIS:** Alle E/A sind im Konfigurationsfenster standardmäßig deaktiviert.

Die nachstehende Tabelle enthält die E/A, die für Expertenfunktionen konfiguriert werden können:

Expertenfunktion	Name	Eingang (schnell oder Standard)	Ausgang (schnell oder Standard)
HSC Simple (Einfach)	Eingang	M	
HSC Main (Haupt)	Eingang A	M	
	Eingang B/EN	C	
	SYNC	C	
	CAP	C	
	Reflex 0		C
Frequenzmesser/ Periodenmesser	Eingang A	M	
	EN	C	
PWM/FreqGen	Ausgang A		M
	SYNC	C	
	EN	C	
PTO	Ausgang A/CW/Impuls		M
	Ausgang B/CCW/ Richtung		C
	REF (Ursprung)	C	
	INDEX (Nähe)	C	
	PROBE	C	
<b>M</b> Obligatorisch („Mandatory“)			
<b>C</b> Optional konfigurierbar („Configurable“)			

## Verwenden von Standard-E/A für Expertenfunktionen

Expertenfunktions-E/A mit Standard-E/A:

- Eingänge können auch dann über Standard-Speichervariablen gelesen werden, wenn sie als Expertenfunktionen konfiguriert sind.
- Alle E/A, die nicht von E/A-Expertenfunktionen verwendet werden, können als Standard-E/A verwendet werden.
- Ein E/A kann nur jeweils nur von einer Expertenfunktion genutzt werden. Nach seiner Konfiguration steht der E/A nicht mehr für andere Expertenfunktionen zur Verfügung.
- Wenn keine schnellen E/A mehr verfügbar sind, kann stattdessen ein Standard-E/A konfiguriert werden. In diesem Fall ist die maximale Frequenz der Expertenfunktion jedoch auf 1 kHz begrenzt.
- Sie können einen Eingang nicht für eine Expertenfunktion konfigurieren und ihn gleichzeitig als Run/Stop-, Event- (Ereignis) oder Latch-Eingang (Impulsspeicherung) verwenden.
- Ein Ausgang kann nicht für eine Expertenfunktion konfiguriert werden, wenn er bereits für einen Alarm konfiguriert wurde.
- Die Kurzschlussverwaltung gilt nach wie vor für alle Ausgänge. Der Status der Ausgänge ist verfügbar. Weitere Informationen finden Sie unter Ausgangsverwaltung.
- Wenn Eingänge für eine Expertenfunktion (Latch, HSC usw.) verwendet werden, wird der Integratorfilter durch einen Antiprellfilter, Seite 20 ersetzt. Der Wert des Filters wird im Konfigurationsfenster festgelegt.

Weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration integrierter Funktionen.

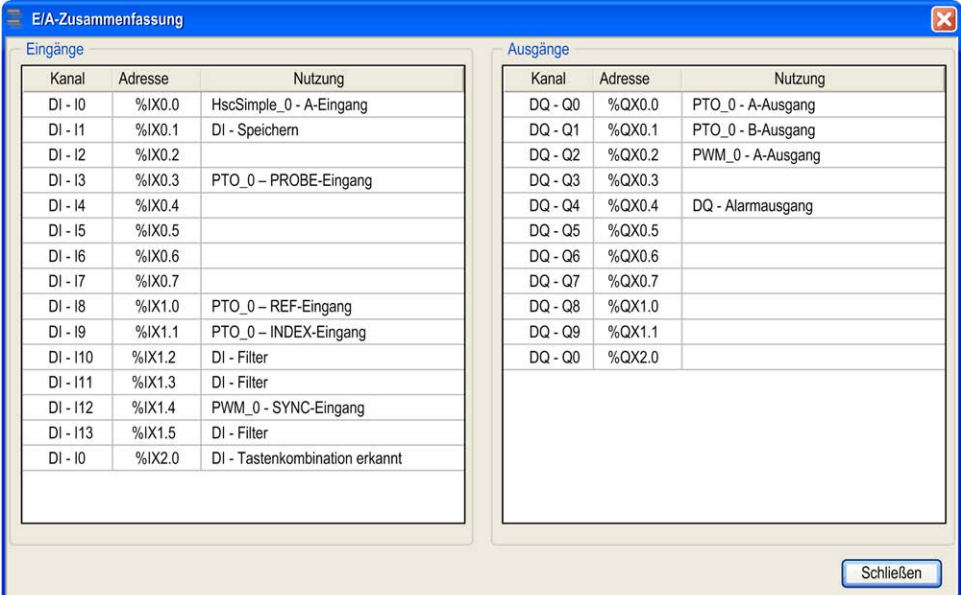
## E/A-Zusammenfassung

Das Fenster **E/A-Zusammenfassung** zeigt die von den Expertenfunktionen verwendeten E/A an.

So zeigen Sie das Fenster **E/A-Zusammenfassung** an:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf der Registerkarte der <b>Gerätebaumstruktur</b> mit der rechten Maustaste auf den <b>MyController</b> -Knoten und wählen Sie <b>E/A-Zusammenfassung</b> aus.

Beispiel für das Fenster **E/A-Zusammenfassung**:



The screenshot shows a software window titled "E/A-Zusammenfassung" with two main sections: "Eingänge" (Inputs) and "Ausgänge" (Outputs). Each section contains a table with columns for "Kanal" (Channel), "Adresse" (Address), and "Nutzung" (Usage).

Eingänge			Ausgänge		
Kanal	Adresse	Nutzung	Kanal	Adresse	Nutzung
DI - I0	%IX0.0	HscSimple_0 - A-Eingang	DQ - Q0	%QX0.0	PTO_0 - A-Ausgang
DI - I1	%IX0.1	DI - Speichern	DQ - Q1	%QX0.1	PTO_0 - B-Ausgang
DI - I2	%IX0.2		DQ - Q2	%QX0.2	PWM_0 - A-Ausgang
DI - I3	%IX0.3	PTO_0 - PROBE-Eingang	DQ - Q3	%QX0.3	
DI - I4	%IX0.4		DQ - Q4	%QX0.4	DQ - Alarmausgang
DI - I5	%IX0.5		DQ - Q5	%QX0.5	
DI - I6	%IX0.6		DQ - Q6	%QX0.6	
DI - I7	%IX0.7		DQ - Q7	%QX0.7	
DI - I8	%IX1.0	PTO_0 - REF-Eingang	DQ - Q8	%QX1.0	
DI - I9	%IX1.1	PTO_0 - INDEX-Eingang	DQ - Q9	%QX1.1	
DI - I10	%IX1.2	DI - Filter	DQ - Q0	%QX2.0	
DI - I11	%IX1.3	DI - Filter			
DI - I12	%IX1.4	PWM_0 - SYNC-Eingang			
DI - I13	%IX1.5	DI - Filter			
DI - I0	%IX2.0	DI - Tastenkombination erkannt			

A "Schließen" button is located at the bottom right of the window.

# Allgemeines

## Inhalt dieses Kapitels

Sonderfunktionen .....	20
Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung .....	20

## Überblick

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen zu den Funktionen Frequenzgenerator (FreqGen) Impulswellenausgang (PTO) und Impulsbreitenmodulation (PWM).

Diese Funktionen stellen einfache und dabei leistungsstarke Lösungen für Ihre Anwendung bereit. Sie erweisen sich insbesondere für die Bewegungssteuerung als nützlich. 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 und Software alle geltenden örtlichen, regionalen und 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 der Bibliothek der Expertenfunktionen bereitstehenden Funktionen 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.**

## Sonderfunktionen

### Prellfilter

Die nachstehende Tabelle zeigt die maximalen Zählerfrequenzen, die über die Filterwerte festgelegt und zur Reduzierung des Premeffekts an den Eingängen verwendet werden:

Eingang	Filterwert zur Entprellung (ms)	Max. Zählerfrequenz	
		Expert	Standard
A	0,000	200 kHz	1 kHz
B	0,001	200 kHz	1 kHz
	0,002	200 kHz	1 kHz
	0,005	100 kHz	1 kHz
	0,01	50 kHz	1 kHz
	0,05	25 kHz	1 kHz
	0,1	5 kHz	1 kHz
	0,5	1 kHz	1 kHz
	1	500 Hz	500 Hz
	5	100 Hz	100 Hz
A ist der Zähleringang des Zählers.			
B ist der Zähleringang des 2-Phasenzählers.			

### Zweckbestimmte Ausgänge

Auf Ausgänge, die von Hochgeschwindigkeitsexpertenfunktionen verwendet werden, kann nur über den Funktionsbaustein zugegriffen werden. Sie können nicht direkt von der Anwendung gelesen oder geschrieben werden.

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

- Eine Funktionsbausteininstanz darf nicht in verschiedenen Programm-Tasks verwendet werden.
- Nehmen Sie an der Funktionsbaustein-Referenz (AXIS) keinerlei Änderungen vor, während der Funktionsbaustein ausgeführt wird.

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

## Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung

### Verwaltung von Eingangsvariablen

Die Variablen werden bei steigender Flanke am `Execute`-Eingang verwendet. Um eine Variable zu ändern, müssen Sie die Eingangsvariablen ändern und den Funktionsbaustein erneut auslösen.

Die von einem `Enable`-Eingang verwalteten Funktionsbausteine werden ausgeführt, wenn dieser Eingang auf `TRUE` gesetzt ist. Die Werte der



Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn der `Enable`-Eingang `False` ist, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet und die zugehörigen Ausgänge werden zurückgesetzt.

Wenn eine Variable eines Funktionsbausteineingangs fehlt (= offen), wird gemäß IEC 61131-3 der Wert des vorherigen Aufrufs dieser Instanz verwendet. Beim ersten Aufruf wird der Initialwert angewendet.

## Verwaltung von Ausgangsvariablen

Die Ausgänge `Done`, `Error`, `Busy`, und `CommandAborted` schließen sich gegenseitig aus; nur einer dieser Ausgänge kann in einem Funktionsbaustein den Wert `TRUE` aufweisen. Wenn der `Execute`-Eingang `TRUE` ist, ist einer dieser Ausgänge `TRUE`.

Bei steigender Flanke am `Execute`-Eingang wird der `Busy`-Ausgang gesetzt. Er bleibt während der Ausführung des Funktionsbausteins gesetzt und wird bei einer steigenden Flanke an einem der anderen Ausgänge (`Done`, `Error`) zurückgesetzt.

Der `Done`-Ausgang wird gesetzt, wenn die Ausführung des Funktionsbausteins erfolgreich abgeschlossen wurde.

Wenn ein Fehler erkannt wird, wird der Funktionsbaustein beendet, indem der `Error`-Ausgang gesetzt wird. Der Fehlercode ist im `ErrID`-Ausgang enthalten.

Die Ausgänge `Done`, `Error`, `ErrID`, und `CommandAborted` werden bei einer fallenden Flanke am `Execute`-Eingang gesetzt bzw. zurückgesetzt:

- Zurückgesetzt, wenn die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist.
- Gesetzt während mindestens eines Taskzyklus, wenn die Ausführung des Funktionsbausteins nicht abgeschlossen ist.

Wenn eine Instanz eines Funktionsbausteins einen neuen `Execute` empfängt, bevor er beendet ist (als eine Reihe von Befehlen für dieselbe Instanz), gibt der Funktionsbaustein keine Rückmeldung, wie `Done`, für die vorherige Aktion.

## Fehlerbehandlung

Alle Bausteine haben zwei Ausgänge, die während der Ausführung des Funktionsbausteins die Erkennung eines Fehlers melden können:

- `Error` = Die steigende Flanke dieses Bits gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde.
- `ErrID` = Der Fehlercode des erkannten Fehlers.

Wenn ein `Error` auftritt, werden die anderen Ausgangssignale, wie z. B. `Done`, zurückgesetzt.

# Impulswellenausgang (PTO)

## Inhalt dieses Abschnitts

Überblick .....	23
Konfiguration .....	26
Datentypen .....	52
Bewegungs-Funktionsbausteine.....	57
Administrative Funktionsbausteine .....	94

## Überblick

In diesem Abschnitt wird die *Pulse Train Output*-Funktion beschrieben.

# Überblick

## Inhalt dieses Kapitels

Impulswellenausgang (PTO) .....	23
---------------------------------	----

## Impulswellenausgang (PTO)

### Einführung

Die Funktion PTO stellt bis zu vier Impulswellen-Ausgangskanäle für eine bestimmte Anzahl von Impulsen und eine bestimmte Geschwindigkeit (Frequenz) bereit. Die PTO-Funktion dient dazu, die Geschwindigkeit bzw. Positionierung von zwei unabhängigen linearen, einachsigen Schritt- oder Servoantrieben im Open-Loop-Modus (offener Regelkreis) zu steuern (beispielsweise mit einem Lexium 28).

Die Funktion PTO hat keine Positionsrückmeldungsinformationen vom Prozess.

Die Funktion PTO kann für jeden Ausgangskanal der Steuerung konfiguriert werden, der noch nicht für die Verwendung durch eine andere Expertenfunktion konfiguriert wurde.

Jeder PTO-Kanal kann folgende Ressourcen nutzen:

- Sechs Eingänge, wenn optionale Schnittstellensignale für Homing (ref/index), Ereignis (probe), Grenzwerte (limP, limN) oder Antriebsschnittstelle (driveReady) verwendet werden.
- Drei physische Ausgänge, wenn ein optionales Signal der Antriebsschnittstelle verwendet wird (driveEnable).

Darüber hinaus wird der Ursprungs-Offset und Spielausgleich automatisch verwaltet, was zu einer Verbesserung der Genauigkeit bei der Positionierung beiträgt. Für die Statusüberwachung ist eine Diagnosefunktion verfügbar, was eine umfassende und schnelle Problembehandlung ermöglicht.

### Unterstützte Funktionen

Die 4 PTO-Kanäle unterstützen die folgenden Funktionen:

- 4 Ausgangsmodi, darunter Quadratur
- Einachsbewegungen (Geschwindigkeit und Position)
- Relative und absolute Positionierung
- Automatische Trapez- und S-Kurven-Beschleunigung und -Verzögerung
- Homing (7 Modi, mit Offset-Ausgleich)
- Dynamische Änderung von Beschleunigung, Verzögerung, Geschwindigkeit und Position
- Umschaltung vom Geschwindigkeits- in den Positionsmodus und umgekehrt
- Bewegungwarteschlange (Puffer für eine Bewegung)
- Ereignisgesteuerte Positionserfassung und Bewegungsauslösung (über den Sondeneingang Probe)
- Spielausgleich (im Quadraturmodus)
- Grenzwerte (hardware- und softwarebasiert)
- Diagnose

## PTO-Funktionsbausteine

Die PTO-Funktion wird mithilfe der folgenden Funktionsbausteine in EcoStruxure Machine Expert programmiert, die in der **M241 PTOPWM**-Bibliothek verfügbar sind:

Kategorie	Unterkategorie	Funktionsbaustein
Bewegung (einachsige)	Energieversorgung	MC_Power_PTO, Seite 67
	Digital	MC_MoveAbsolute_PTO, Seite 78
		MC_MoveRelative_PTO, Seite 74
		MC_Halt_PTO, Seite 90
		MC_SetPosition_PTO, Seite 85
	Kontinuierlich	MC_MoveVelocity_PTO, Seite 70
	Referenzpunktfahrt (Homing)	MC_Home_PTO, Seite 82
Stopp	MC_Stop_PTO, Seite 87	
Verwaltung	Status	MC_ReadActualVelocity_PTO, Seite 95
		MC_ReadActualPosition_PTO, Seite 96
		MC_ReadStatus_PTO, Seite 97
		MC_ReadMotionState_PTO, Seite 99
	Parameter	MC_ReadParameter_PTO, Seite 100
		MC_WriteParameter_PTO, Seite 101
		MC_ReadBoolParameter_PTO, Seite 103
		MC_WriteBoolParameter_PTO, Seite 104
	Sonde (Probe)	MC_TouchProbe_PTO, Seite 105
		MC_AbortTrigger_PTO, Seite 107
	Fehlerbehandlung	MC_ReadAxisError_PTO, Seite 108
		MC_Reset_PTO, Seite 109

**HINWEIS:** Die Bewegungsfunktionsbausteine verhalten sich auf der Position der Achse entsprechend dem Bewegungszustandsdiagramm, Seite 58. Administrative Funktionsbausteine haben keine Auswirkungen auf den Bewegungszustand.

**HINWEIS:** *MC\_Power\_PTO* ist ein obligatorischer Funktionsbaustein, bevor ein Bewegungsbefehl ausgegeben werden kann.

### **⚠️ WARNUNG**

#### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

- Eine Funktionsbausteininstanz darf nicht in verschiedenen Programm-Tasks verwendet werden.
- Ändern Sie nicht die Referenz des Funktionsbausteins (AXIS), während der Funktionsbaustein ausgeführt wird.

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

## PTO-Merkmale

Die PTO-Funktion weist die folgenden Merkmale auf:

Merkmale	Wert
Anzahl der Kanäle	4
Anzahl der Achsen	1 pro Kanal
Positionsbereich	-2.147.483.648...2.147.483.647 (32 Bit)
Minimale Geschwindigkeit	1 Hz
Maximale Geschwindigkeit	Für einen Arbeitszyklus von 40/60 und maximal 200 mA: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnellausgänge (Q0 bis Q3): 100 kHz</li> <li>• Standardausgänge (Q4 bis Q7): 1 kHz</li> </ul>
Minimale Schrittweite	1 Hz
Minimale Beschleunigung/ Verzögerung	1 Hz/ms
Maximale Beschleunigung/ Verzögerung	100.000 Hz/ms
IEC-Bewegungsstart	300 µs + 1 Impulsausgangsdauer
Ereignisgesteuerter Bewegungsstart	
Änderung der Bewegungsparameter	
Genauigkeit bei Geschwindigkeit	0,5 %
Genauigkeit bei der Positionierung	Abhängig von der Impulsausgangsdauer

# Konfiguration

## Inhalt dieses Kapitels

Konfiguration .....	26
Homing-Modi .....	39

## Überblick

In diesem Kapitel wird die Vorgehensweise beim Konfigurieren eines PTO-Kanals und der zugehörigen Parameter beschrieben:

## Konfiguration

## Überblick

In diesem Abschnitt wird die Vorgehensweise beim Konfigurieren eines PTO-Kanals und der zugehörigen Parameter beschrieben.

## PTO-Konfiguration

### Hardwarekonfiguration

PTO-Kanäle verfügen über bis zu sechs physische Eingänge:

- Drei physische Eingänge sind über die Konfiguration mit der PTO-Funktion verknüpft und werden bei einer steigenden Flanke am Eingang umgehend berücksichtigt:
  - REF-Eingang
  - INDEX-Eingang
  - PROBE-Eingang
- Drei Eingänge sind dem Funktionsbaustein *MC\_Power\_PTO* zugeordnet. Sie haben keine feste Zuweisung (sie werden frei zugewiesen, d. h. sie werden nicht im Konfigurationsfenster konfiguriert) und werden wie jeder andere Eingang gelesen:
  - „Laufwerk bereit“-Eingang
  - „Grenzwert positiv“-Eingang
  - „Grenzwert negativ“-Eingang

**HINWEIS:** Diese Eingänge werden wie alle anderen Eingänge verwaltet, aber von der PTO-Steuerung verwendet, wenn sie vom Funktionsbaustein *MC\_Power\_PTO* verwendet werden.

**HINWEIS:** Die Eingänge „Grenzwert positiv“ und „Grenzwert negativ“ 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.

- Ein physischer Ausgang kann zur Impulsverwaltung eingesetzt werden. Oder Sie verwenden zwei physische Ausgänge zur Impuls- und Richtungserwaltung. Die Ausgänge müssen über die Konfiguration aktiviert werden:
  - A/CW (Im Uhrzeigersinn)/Impuls
  - B/CCW (Gegen den Uhrzeigersinn)/Richtung
- Der andere Ausgang, `DriveEnable`, wird über den Funktionsbaustein `MC_Power_PTO` verwendet.

## Beschreibung des Konfigurationsfensters

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel eines Konfigurationsfensters für den Kanal **PTO\_0**:

Parameter	Typ	Wert	Standardwert	Einheit	Beschreibung
Funktion zur Impulsgenerierung	Enumeration von WORD	PTO	(Ohne)		Impulsgenerator
<b>Allgemein</b>					
Instanzname	STRING	'PTO_0'	"		Achsencontroller
Richtung/Impuls	Enumeration von BYTE	Quadratur	A im Uhrzeigersinn/B gegen den Uhrzeigersinn		Impulsausgang
A-Ausgangsposition	Enumeration von SINT	Q0	Deaktiviert		PLC-Ausgang
B-Ausgangsposition	Enumeration von SINT	Q1	Deaktiviert		PLC-Ausgang
<b>Mechanik</b>					
Spielausgleich	DWORD(0..255)	0	0		Bewegungsbetrag
<b>Positionsgrenzen</b>					
Software Endschalter					
Software-Endschalter aktivieren	Enumeration von BYTE	Aktiviert	Aktiviert		Auswählen, ob d
Unterer Softwaregrenzwert	DINT(-2147483648..21474...	-2147483648	-2147483648		Softwaregrenzwert
Oberer Softwaregrenzwert	DINT(-2147483648..21474...	2147483647	2147483647		Softwaregrenzwert
<b>Bewegung</b>					
Allgemein					
Maximale Geschwindigkeit	DWORD(0..100000)	100000	100000	Hz	Impulsausgang festl
Startgeschwindigkeit	DWORD(0..100000)	0	0	Hz	Impulsausgang festl
Stoppsgeschwindigkeit	DWORD(0..100000)	0	0	Hz	Impulsausgang festl
Beschl./Verzög.- Einheit	Enumeration von BYTE	Hz/ms	Hz/ms		Beschleunigung/Ver
Maximale Beschleunigung	DWORD(1..100000)	100000	100000		Beschleunigung festl
Maximale Verzögerung	DWORD(1..100000)	100000	100000		Verzögerung festleg
Schnellhalt					
Schnellhalt-Verzögerung	DWORD(1..100000)	5000	5000		Verzögerung festleg
<b>Homing</b>					
REF-Eingang					
Position	Enumeration von SINT	18	Deaktiviert		PLC-Eingang ausw
Prelfilter	Enumeration von BYTE	0,005	0,005	ms	Filterwert festlegen
Typ	Enumeration von WORD	Im Ruhezustand offen	Im Ruhezustand offen		Auswählen, ob d
INDEX-Eingang					
Position	Enumeration von SINT	19	Deaktiviert		PLC-Eingang ausw
Prelfilter	Enumeration von BYTE	0,005	0,005	ms	Filterwert festlegen
Typ	Enumeration von WORD	Im Ruhezustand offen	Im Ruhezustand offen		Auswählen, ob d
<b>Registrierung</b>					
PROBE-Eingang					
Position	Enumeration von SINT	110	Deaktiviert		PLC-Eingang ausw
Prelfilter	Enumeration von BYTE	0,005	0,005	ms	Filterwert festlegen

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

Parameter	Wert	Standard	Beschreibung	
Allgemeines	Instanzname	-	PTO_0...PTO_3	Name der Achse, die über diesen PTO-Kanal gesteuert wird. Wird als Eingang von PTO-Funktionsbausteinen verwendet.
	Ausgangsmodus, Seite 30	A - Im Uhrzeigersinn / B - Gegen den Uhrzeigersinn A - Impuls / B - Richtung A - Impuls Quadratur	A - Im Uhrzeigersinn / B - Gegen den Uhrzeigersinn	Wählen Sie den Ausgangsmodus aus.
	A - Ausgangsposition	Deaktiviert Q0...Q3 (schnelle Ausgänge) Q4...Q7 (Standardausgänge) <sup>(1)</sup>	Deaktiviert	Wählen Sie den für das Signal A verwendeten SPS-Ausgang aus.
	B - Ausgangsposition	Deaktiviert Q0...Q3 (schnelle Ausgänge) Q4...Q7 (Standardausgänge) <sup>(1)</sup>	Deaktiviert	Wählen Sie den für das Signal B verwendeten SPS-Ausgang aus.
Mechanik	Spielausgleich, Seite 36	0...255	0	Im Quadraturmodus die Bewegungsmenge, die für den Spielraum benötigt wird, wenn die Bewegung umgekehrt wird.
Positionsgrenzwerte/ Softwaregrenzwerte	Aktivieren Sie die Softwaregrenzwerte, Seite 38.	Aktiviert Deaktiviert	Aktiviert	Legen Sie fest, ob die Softwaregrenzwerte verwendet werden sollen.
	Unterer Softwaregrenzwert	-2.147.483.648 - 2.147.483.647	-2.147.483.648	Legen Sie die Position des Softwaregrenzwerts fest, wie er in der negativen Richtung erkannt werden soll.
	Oberer Softwaregrenzwert	-2.147.483.648 - 2.147.483.647	2.147.483.647	Legen Sie die Position des Softwaregrenzwerts fest, wie er in der positiven Richtung erkannt werden soll.



Parameter		Wert	Standard	Beschreibung
Bewegung/ Allgemein	Maximale Geschwindigkeit	0...100000 (schnelle Ausgänge)  0...1000 (Standardausgänge)	100000 (schnelle Ausgänge)  1000 (Standardausgänge)	Legen Sie die maximale Geschwindigkeit des Impulsausgangs fest (in Hz).
	Startgeschwindigkeit, Seite 32	Startgeschwindig- keit...100000 (schnelle Ausgänge)  Startgeschwindigkeit... 1000 (Standardausgänge)	0	Legen Sie die Startgeschwindigkeit des Impulsausgangs fest (in Hz). 0, wenn nicht verwendet.
	Stoppgeschwindig- keit, Seite 32	0...100000 (schnelle Ausgänge)  0...1.000 (Standardausgänge)	0	Legen Sie die Stoppgeschwindigkeit des Impulsausgangs fest (in Hz). 0, wenn nicht verwendet.
	Beschl./Verzög.- Einheit, Seite 32	Hz/ms  ms	Hz/ms	Legen Sie die Beschleunigung/ Verzögerung als Rate (Hz/ms) oder als Zeitkonstante zwischen 0 und <b>maximaler Geschwindigkeit</b> (ms) fest.
	Maximale Beschleunigung	1...100000	100000	Legen Sie den Wert für die maximale Beschleunigung (in der unter <b>Beschl./Verzög.</b> angegebenen Einheit) fest.
	Maximale Verzögerung	1 bis 100000	100000	Legen Sie den Wert für die maximale Verzögerung (in <b>Beschl./Verzög.- Einheit</b> angegebenen Einheiten) fest.
Bewegung/ Schnellhalt	Schnellhalt- Verzögerung	1 bis 100000	5000	Legen Sie den Verzögerungswert für den Fall fest, dass ein Fehler erkannt wird (in der unter <b>Beschl./Verzög.</b> angegebenen Einheit).
Homing/REF- Eingang	Position	Deaktiviert  I0...I7 (schnelle Eingänge)  I8...I15 (Standardeingänge)	Deaktiviert	Wählen Sie den für das REF- Signal, Seite 39 verwendeten SPS-Eingang aus.
	Prelfilter	0,000  0,001  0,002  0,005  0,010  0,05  0,1  0,5  1  5	0,005	Stellen Sie den Filterwert zur Reduzierung des Prelleffekts am REF-Eingang ein (in ms).
	Typ	Im Ruhezustand offen  Im Ruhezustand geschlossen	Im Ruhezustand offen	Geben Sie an, ob der Standardzustand des Schalterkontakts offen oder geschlossen ist.

Parameter		Wert	Standard	Beschreibung
Homing/ INDEX- Eingang	Position	Deaktiviert I0...I7 (schnelle Eingänge) I8...I15 (Standardeingänge)	Deaktiviert	Wählen Sie den für das INDEX-Signal, Seite 39 verwendeten SPS-Eingang aus.
	Prellfilter	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,05 0,1 0,5 1 5	0,005	Stellen Sie den Filterwert zur Reduzierung des Premeffekts am INDEX-Eingang ein (in ms).
	Typ	Im Ruhezustand offen Im Ruhezustand geschlossen	Im Ruhezustand offen	Bestimmen Sie, ob der Standardzustand des Schalterkontakts offen oder geschlossen ist.
Registrierung/ PROBE- Eingang	Position	Deaktiviert I0...I7 (schnelle Eingänge) I8...I15 (Standardeingänge)	Deaktiviert	Wählen Sie den für das PROBE-Signal, Seite 34 verwendeten SPS-Eingang aus.
	Prellfilter	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,05 0,1 0,5 1 5	0,005	Stellen Sie den Filterwert zur Reduzierung des Premeffekts am PROBE-Eingang ein (in ms).

(1) Nicht verfügbar für die Referenzen M241 Logic Controller mit Relaisausgängen.

## Impulsausgangsmodi

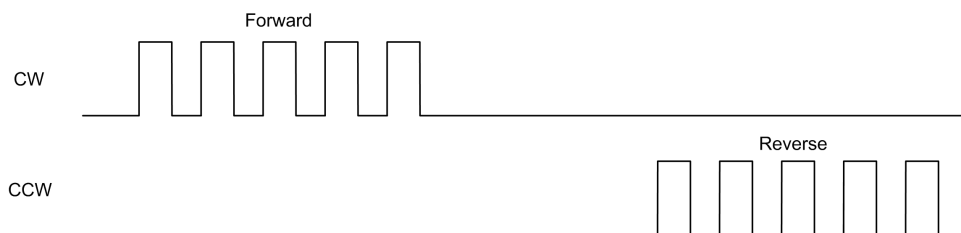
### Überblick

Es gibt vier verschiedene Ausgangsmodi:

- A - Im Uhrzeigersinn (CW) / B - Gegen den Uhrzeigersinn (CCW)
- A - Impuls
- A - Impuls / B - Richtung
- Quadratur

## Modus A - Im Uhrzeigersinn (CW) / B - Gegen den Uhrzeigersinn (CCW)

Dieser Modus generiert ein Signal, das die Betriebsgeschwindigkeit und Richtung des Motors definiert. Dieses Signal wird entweder am PTO-Ausgang A oder am PTO-Ausgang B implementiert, je nach Drehrichtung des Motors.

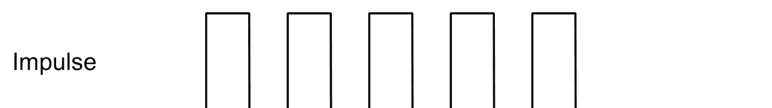


## Modus A - Impuls

Dieser Modus generiert ein Signal an den PTO-Ausgängen:

- Ausgang A: Impuls, der die Betriebsgeschwindigkeit des Motors angibt.

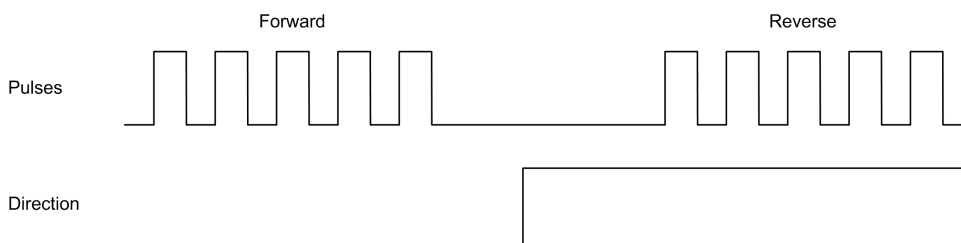
**HINWEIS:** Der entsprechende Funktionsbaustein gibt einen Fehler „Ungültige Richtung“ aus, wenn Sie einen negativen Richtungswert angeben.



## A - Impuls / B - Richtung

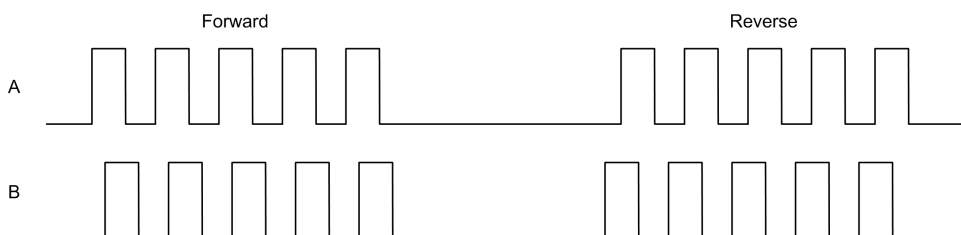
Dieser Modus generiert zwei Signale an den PTO-Ausgängen:

- Ausgang A: Impuls, der die Betriebsgeschwindigkeit des Motors angibt.
- Ausgang B: Richtung, die die Richtung der Motorrotation angibt.



## Quadratur-Modus

Dieser Modus generiert zwei quadraturphasige Signale an den PTO-Ausgängen (das Vorzeichen der Phase richtet sich nach der Motorrichtung).



## Rampen Hochlaufzeit/Verzögerungszeit

### Startgeschwindigkeit

Die **Startgeschwindigkeit** ist die minimale Frequenz, mit der ein Schrittmotor bei angelegter Last ohne Schrittwverlust Bewegung erzeugen kann.

Der Parameter **Startgeschwindigkeit** wird verwendet, wenn eine Bewegung von der Geschwindigkeit 0 startet.

Die **Startgeschwindigkeit** muss im Bereich 0 bis `MaxVelocityAppl`, Seite 54 liegen.

Der Wert 0 bedeutet, dass die **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 Schrittmotor bei angelegter Last stoppt, ohne Arbeitsschritte zu verlieren.

Die **Stoppgeschwindigkeit** wird nur verwendet, wenn die Bewegung von einer höheren Geschwindigkeit als der **Stoppgeschwindigkeit** aus bis zur Geschwindigkeit 0 erfolgt.

Die **Stoppgeschwindigkeit** muss im Bereich 0 bis `MaxVelocityAppl`, Seite 54 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

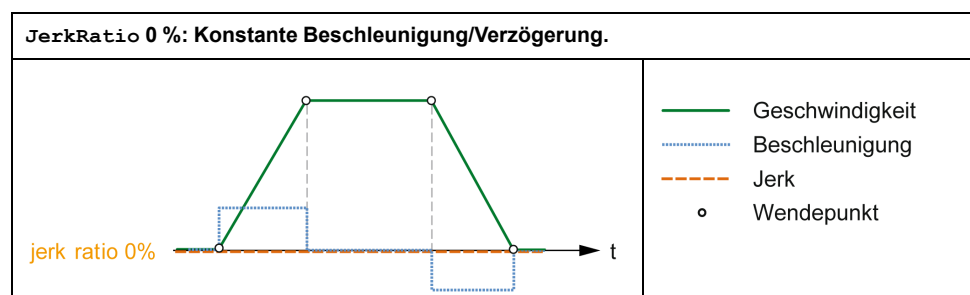
Die Beschleunigung ist die Rate der Geschwindigkeitsänderung, beginnend mit der **Startgeschwindigkeit**, bis zur Zielgeschwindigkeit. Die Verzögerung ist die Rate der Geschwindigkeitsänderung, beginnend mit der Zielgeschwindigkeit bis zur **Stoppgeschwindigkeit**. Diese Geschwindigkeitsänderungen werden implizit von der PTO-Funktion gemäß den Parametern `Acceleration`, `Deceleration` und `JerkRatio` nach einem **trapezförmigen** oder **S-Kurve**-Profil verwaltet.

### Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe mit trapezförmigem Profil

Wenn der Verhältnisparameter `jerk` auf 0 gesetzt ist, hat die Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe ein trapezförmiges Profil.

Die in Hz/ms ausgedrückten Parameter `acceleration` und `deceleration` geben die Rate der Geschwindigkeitsänderung an.

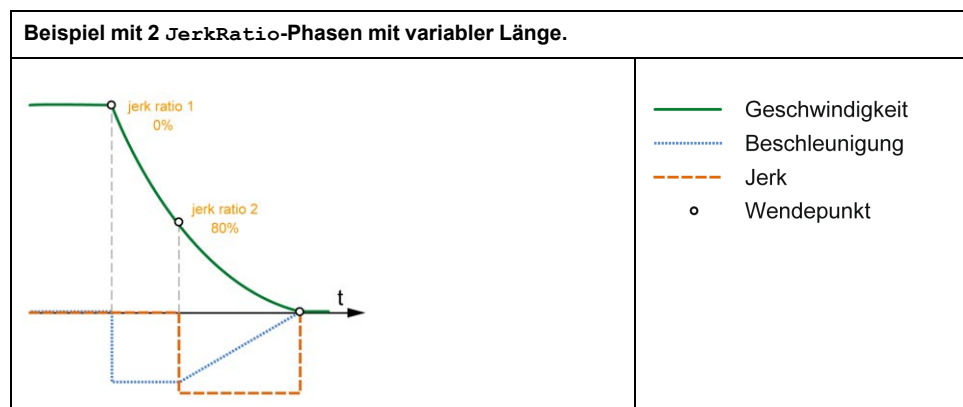
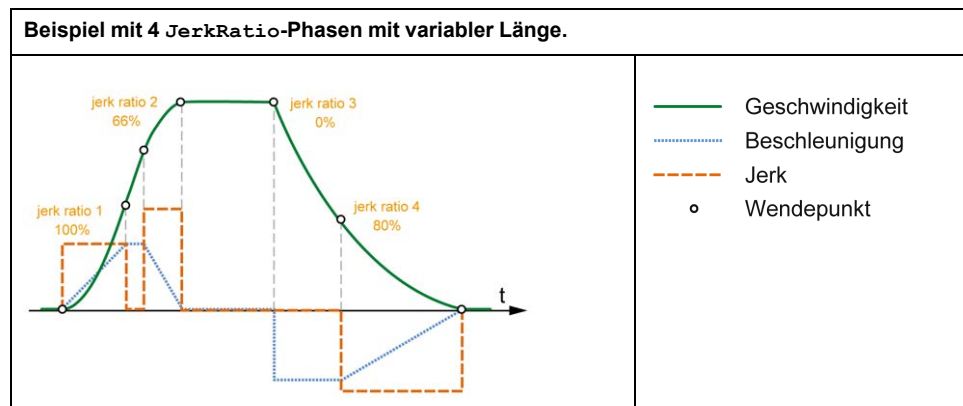
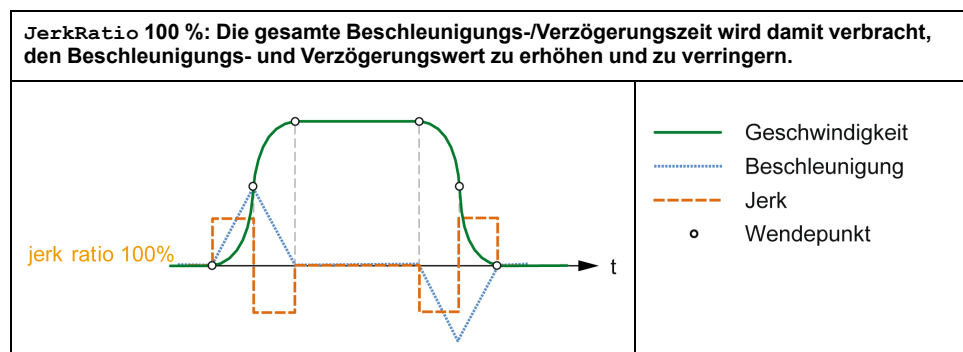
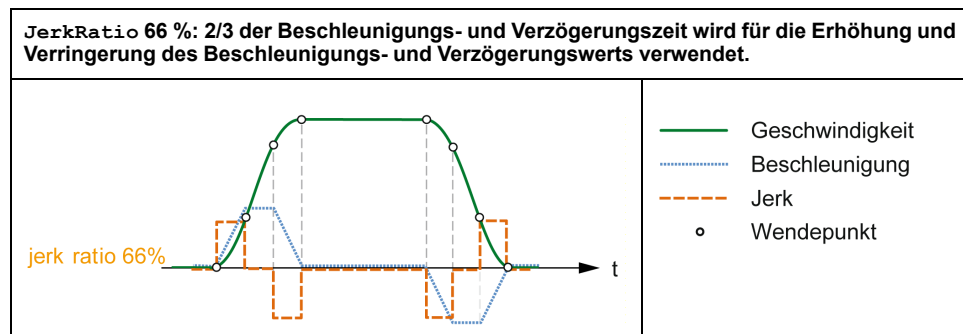
Sie geben die Zeit in ms zwischen 0 und der **maximalen Geschwindigkeit** an:



## Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe mit S-kurvenförmigem Profil

Wenn der Verhältnisparameter  $JerkRatio$  größer als 0 ist, hat die Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe ein S-Kurvenprofil.

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:



**HINWEIS:** Die Parameterwert  $JerkRatio$  ist für Beschleunigung und Verzögerung gleich, sodass konkave und konvexe Zeit gleich sind.

## Auswirkung der S-kurvenförmigen Rampe auf Beschleunigung/ Verzögerung

Die Dauer für die Beschleunigung/Verzögerung wird beibehalten, unabhängig vom Parameter `JerkRatio`. Um diese Dauer aufrechtzuerhalten, unterscheidet sich die Beschleunigung oder Verzögerung von dem im Funktionsbaustein (Parameter `Acceleration` oder `Deceleration`) konfigurierten Wert.

Wenn `JerkRatio` angewendet wird, ist die Beschleunigung/Verzögerung betroffen.

Wenn `JerkRatio` bei 100 % angewendet wird, ist die Beschleunigung/Verzögerung doppelt so hoch wie bei der in den Parametern `Acceleration/Deceleration` konfigurierte Wert.

**HINWEIS:** Wenn Parameterwert `JerkRatio` ungültig ist, wird der Wert neu berechnet, um die Parameter `MaxAccelerationAppl` und `MaxDecelerationAppl` zu berücksichtigen.

`JerkRatio` ist ungültig, wenn:

- der Wert 100 überschreitet. In diesem Fall wird ein `JerkRatio` von 100 angewendet.
- der Wert 0 unterschreitet. In diesem Fall wird ein `JerkRatio` von 0 angewendet.

## Sondenergebnis

### 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, Seite 57.

Der Probe-Eingang kann mit einem vordefinierten Fenster aktiviert werden, das von Positionsgrenzen definiert wird (siehe `MC_TouchProbe_PTO`).

**HINWEIS:** Es ist nur das erste Ereignis nach einer steigenden Flanke im `Busy`-Pin des Funktionsbausteins `MC_TouchProbe_PTO` ist gültig. Wenn der `Done`-Ausgangspin gesetzt ist, werden die nachfolgenden Ereignisse ignoriert. Der Funktionsbaustein muss neu aktiviert werden, um auf andere Ereignisse reagieren zu können.

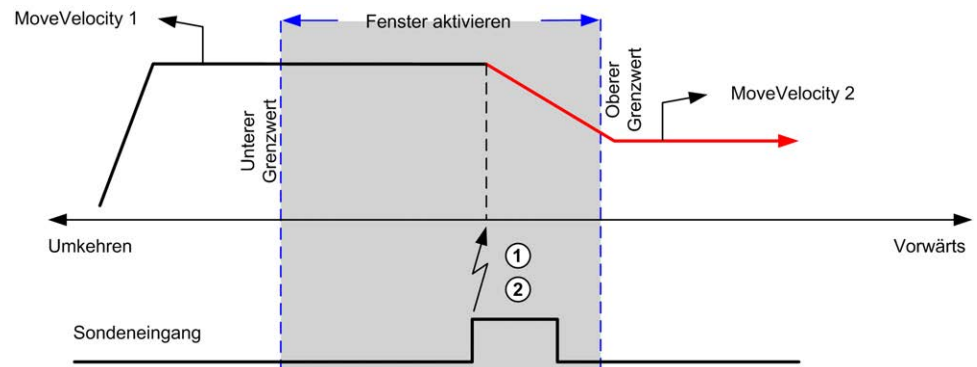
### Positionserfassung

Die erfasste Position ist in `MC_TouchProbe_PTO.RecordedPosition` verfügbar.

### Bewegungsauslöser

Der `BufferMode`-Eingang von Bewegungsfunktionsbausteinen muss auf `seTrigger` gesetzt sein.

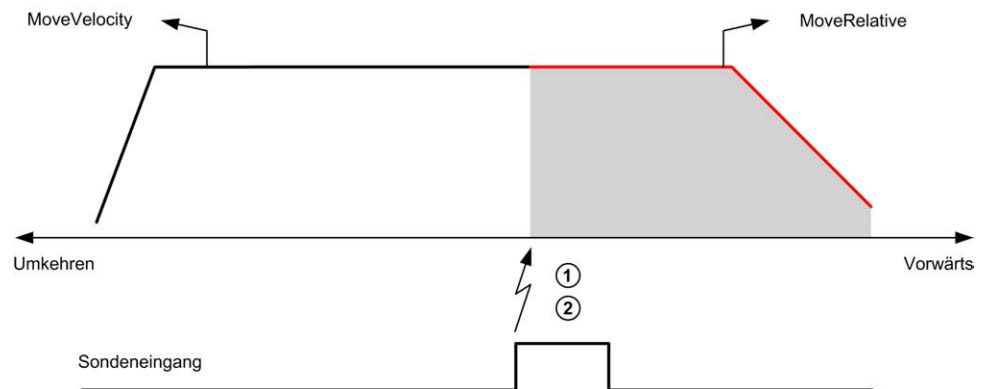
Dieses Beispiel zeigt eine Änderung der Zielgeschwindigkeit unter Verwendung eines Aktivierungsfensters:



**1** Wert des Positionszählers erfassen

**2** *Move Velocity* MoveVelocity-Funktionsbaustein auslösen

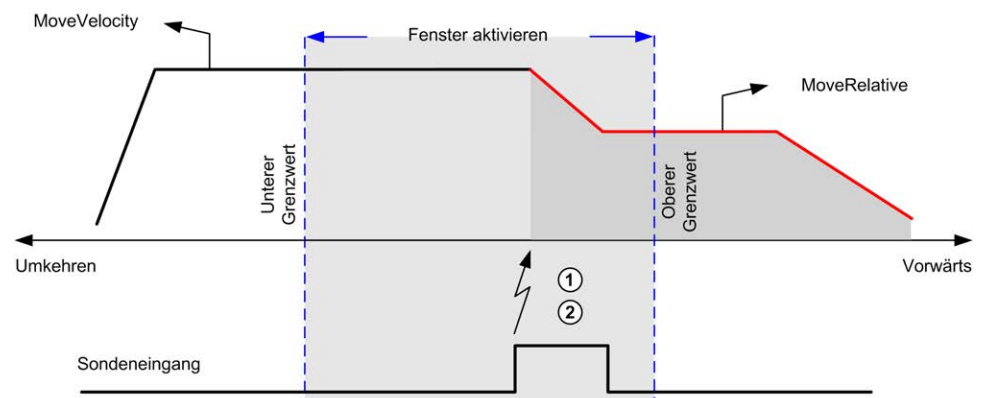
Dieses Beispiel illustriert eine Bewegung zu einer vorprogrammierten Entfernung, mit einem einfachen Profil und ohne ein Aktivierungsfenster zu verwenden:



**1** Wert des Positionszählers erfassen

**2** *Move Relative*-Funktionsbaustein auslösen

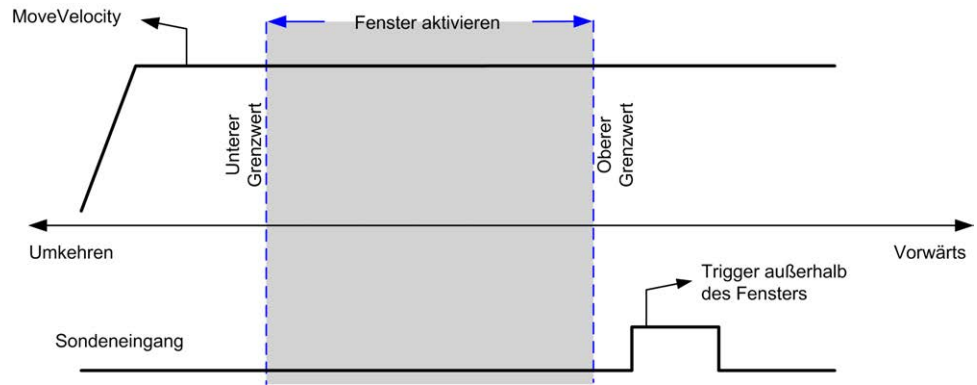
Dieses Beispiel illustriert eine Bewegung zu einer vorprogrammierten Entfernung, mit einem komplexen Profil und unter Verwendung eines Aktivierungsfensters:



**1** Wert des Positionszählers erfassen

**2** *Move Relative*-Funktionsbaustein auslösen

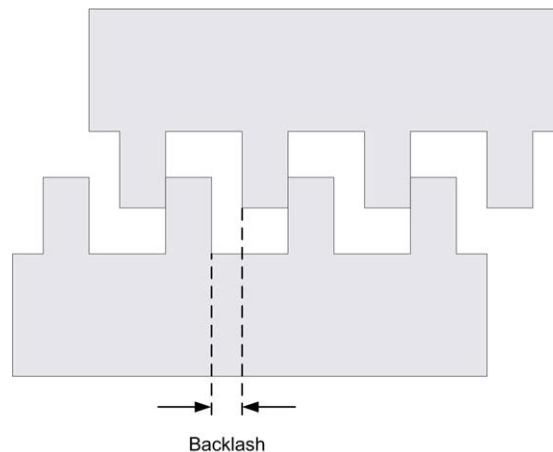
Dieses Beispiel illustriert ein auslösendes Ereignis, das innerhalb eines Aktivierungsfensters eintritt:



## Spielausgleich (nur im Quadraturmodus verfügbar)

### Beschreibung

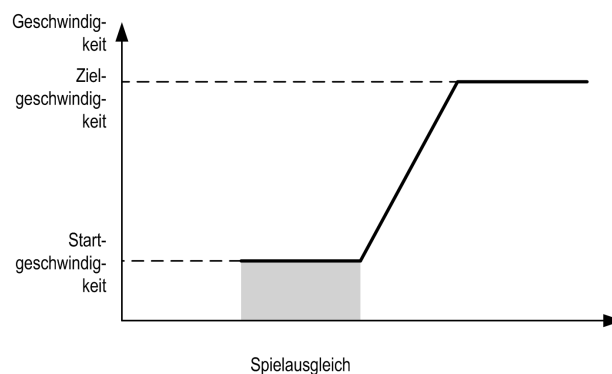
Der Parameter **Spielausgleich** ist als der Bewegungsbetrag definiert, der zum Ausgleich des mechanischen Abstands der Getriebe erforderlich ist, wenn die Bewegung umgekehrt wird und die Achse an die Homing-Position gefahren wird:



**HINWEIS:** Die Funktion berücksichtigt keine externen Bewegungsauslöser, wie z. B. Trägheitsbewegungen oder andere Formen der induzierten Bewegung.

Der Spielausgleich wird als Impulsanzahl angegeben (0...255, Standardwert ist 0). Wenn dieser Parameter gesetzt ist, wird bei jeder Richtungsumkehr 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. Daher kann der Spielausgleich erst nach dem Homing ermittelt werden. Wenn ein Homing ohne Bewegung durchgeführt wird, wird angenommen, dass bei der ersten Bewegung keine Ausgleich erforderlich ist, und dass der Spielausgleich beim ersten Umkehren der Richtung berücksichtigt wird.
- Nach dem Start werden alle Ausgleichsimpulse ausgegeben, selbst wenn zwischenzeitlich ein abbrechender Befehl eingeht. In diesem Fall wird der abbrechende Befehl gepuffert und ausgeführt, nachdem die Ausgleichsimpulse ausgegeben worden sind. In diesem Fall werden keine anderen gepufferten Befehle angenommen.
- Wenn die Achse aufgrund eines Fehlers gestoppt wird, bevor alle Ausgleichsimpulse ausgegeben wurden, wird der Spielausgleich zurückgesetzt. Es ist dann ein erneutes Homing durchzuführen, um den Spielausgleich wieder zu initialisieren.
- 80 s-Timeout beim spielausgleich: Das System nimmt keine Konfiguration von Bewegungen an, die über 80 Sekunden dauern. Dies bedeutet beispielsweise bei der Spielausgleich-Konfiguration, dass nicht mehr als 80 Impulse an 1 Hz angegeben werden können. Der bei diesem Timeout erkannte Fehler ist „Ungültige Beschleunigung“ (Code 1000).

## 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

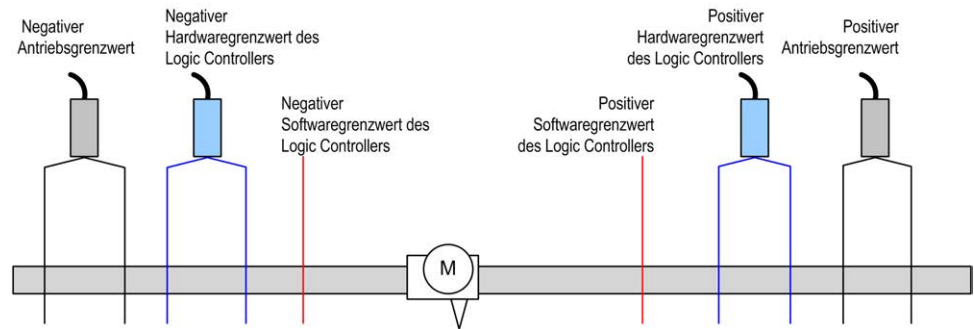
### **▲ WARNUNG**

#### **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.**

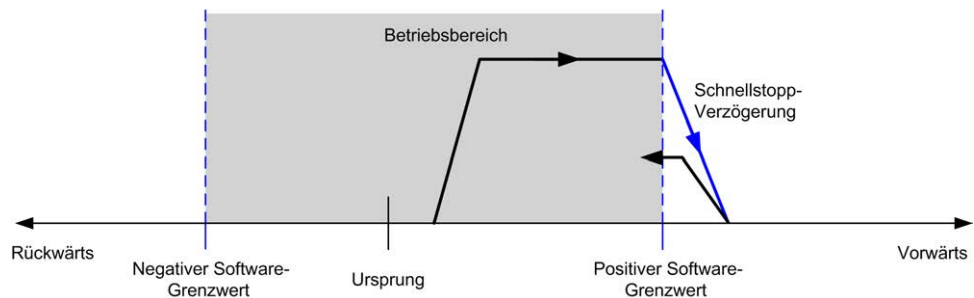
Die folgende Abbildung stellt Hardware- und Software-Grenzwertschalter dar:



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 Status **ErrorStop**, mit `ErrorId` 1002 bis 1005 (`PTO_ERROR`, Seite 55),
- Der gerade ausgeführte Funktionsbaustein erkennt den Fehlerzustand.
- Statusbits in anderen anwendbaren Funktionsbausteinen werden auf `CommandAborted` gesetzt.

Um den Achsfehlerstatus zu löschen und zu einem Status **Standstill** zurückzukehren, ist die Ausführung von `MC_Reset_PTO` erforderlich, da alle Bewegungsbefehle zurückgewiesen werden (siehe `PTO`-Parameter `EnableDirPos` oder `EnableDirNeg`), während die Achse außerhalb der Grenzwerte bleibt (Funktionsbaustein endet mit `ErrorId = InvalidDirectionValue`). Unter diesen Umständen kann ein Bewegungsbefehl nur in der umgekehrten Richtung ausgeführt werden.



## 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 bis 2.147.483.647

Sie können auch im Anwendungsprogramm aktiviert, deaktiviert oder geändert werden (`MC_WriteParameter_PTO` und `PTO_PARAMETER`, Seite 54).

**HINWEIS:** Wenn diese Option aktiviert ist, sind die Softwaregrenzen gültig, nachdem ein anfängliches Referenzieren erfolgreich durchgeführt wurde (d. h. die Achse wird referenziert, `MC_Home_PTO`).

**HINWEIS:** Ein Fehler wird nur erkannt, wenn der Software-Grenzwert physisch erreicht wird, nicht bei Auslösung der Bewegung.

## Hardware-Grenzwerte

Hardware-Grenzwerte sind für den Homing-Prozess erforderlich sowie um eine Beschädigung der Maschine zu vermeiden. Die entsprechenden Eingänge müssen an den Eingangsbits `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`-Ausgangsweisungen 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.

## 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 M241-PTO-Kanäle bieten verschiedene standardmäßige Homing-Bewegungstypen:

- Positionseinstellung, Seite 41
- Ausführliche Referenz, Seite 41
- Ausführliche Referenz und Index, Seite 42
- Kurze Referenz mit Umkehr, Seite 43
- Kurze Referenz ohne Umkehr, Seite 45
- Kurze Referenz und äußerer Index, Seite 46
- Kurze Referenz und innerer Index, Seite 48

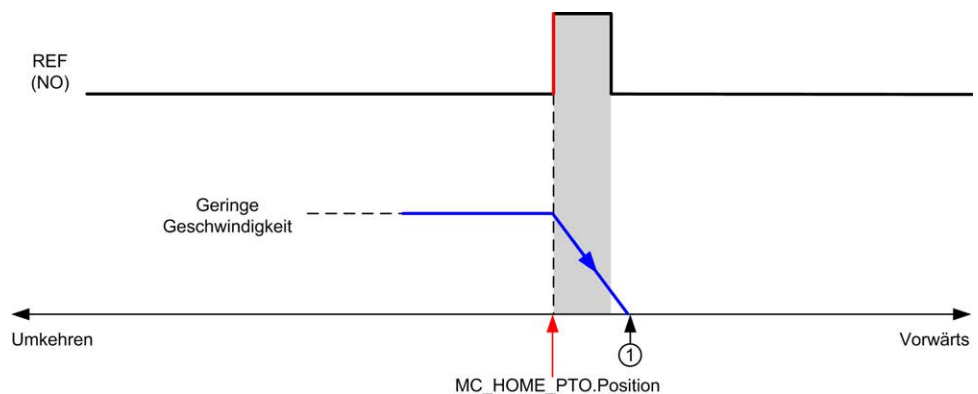
Eine Homing-Bewegung muss ohne Unterbrechung beendet werden, damit der neue Referenzpunkt als gültig anerkannt wird. Wenn die Referenzbewegung unterbrochen wird, muss sie erneut durchgeführt werden.

Weitere Informationen erhalten Sie unter *MC\_Home\_PTO* und *PTO\_HOMING\_MODE*, Seite 54.

## Nullposition

Wenn das Homing (Nullen) anhand eines externen Schalters erfolgt, wird die Homing-Position über die Flanke des Schalters definiert. Anschließend wird die Bewegung bis zum Halt verzögert.

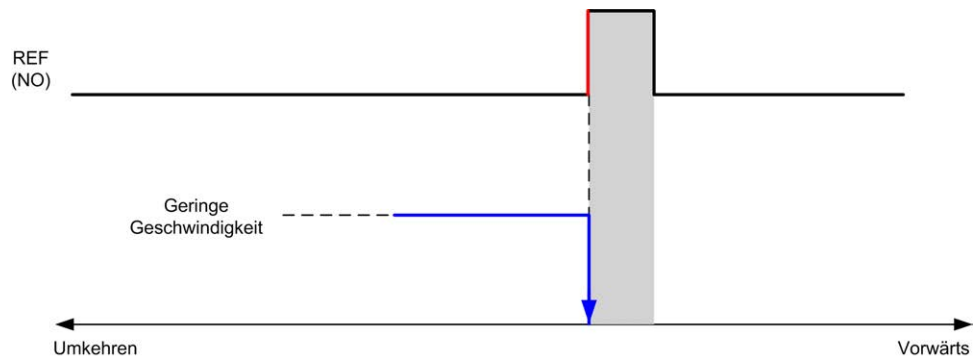
Die tatsächliche Position zum Abschluss der Bewegungssequenz weicht daher möglicherweise von dem im Funktionsbaustein eingestellten Positionsparameter ab:



**REF (NO)** Referenzpunkt (Normally Open: Schließer)

**1** Position am Ende der Bewegung = *MC\_HOME\_PTO.Position* + „Verzögerung zu Stopp“-Abstand.

Um die Darstellung eines Halts in Homing-Modi-Diagrammen zu vereinfachen, wird die tatsächliche Position der Achse folgendermaßen angegeben:



**REF (NO)** Referenzpunkt (Normally Open: Schließer)

## Grenzwerte

Hardware-Grenzwerte sind für das ordnungsgemäße Funktionieren des Funktionsbausteins *MC\_Home\_PTO* erforderlich (*Positionierungsgrenzen*, Seite 37 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 abbrochen 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**

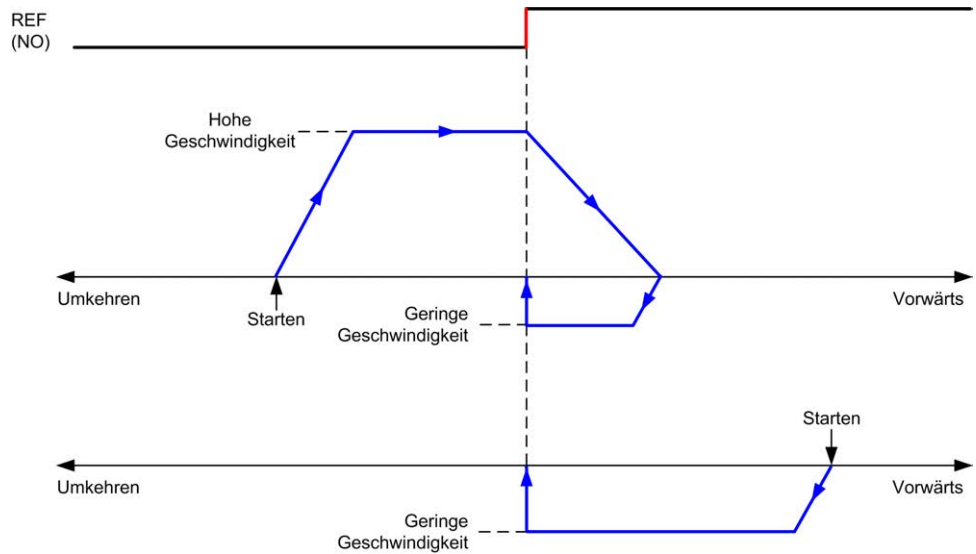
In der aktuellen Positionseinstellung wird die aktuelle Position auf die festgelegte Positionswerte eingestellt. Es wird keine Bewegung ausgeführt.

## **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:

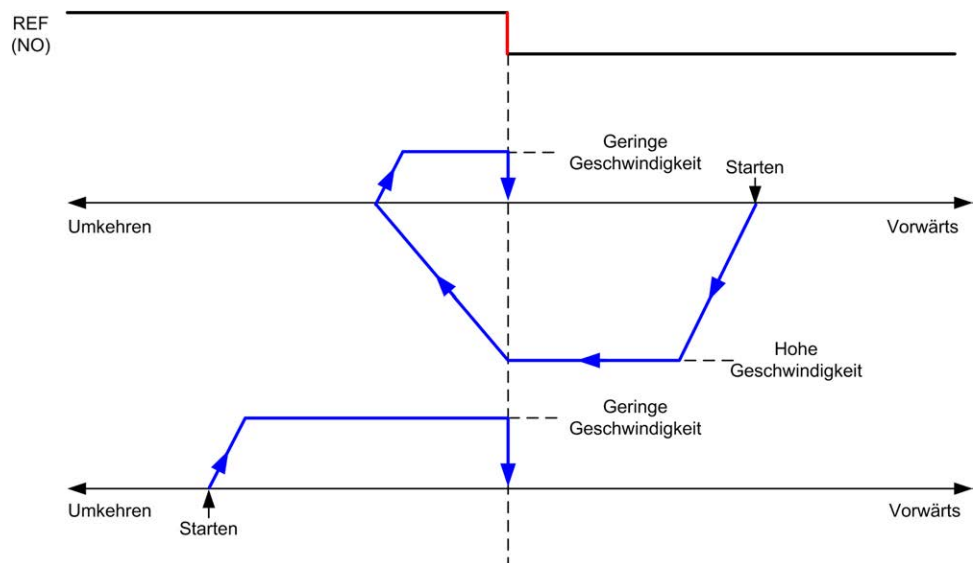


REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

## 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:



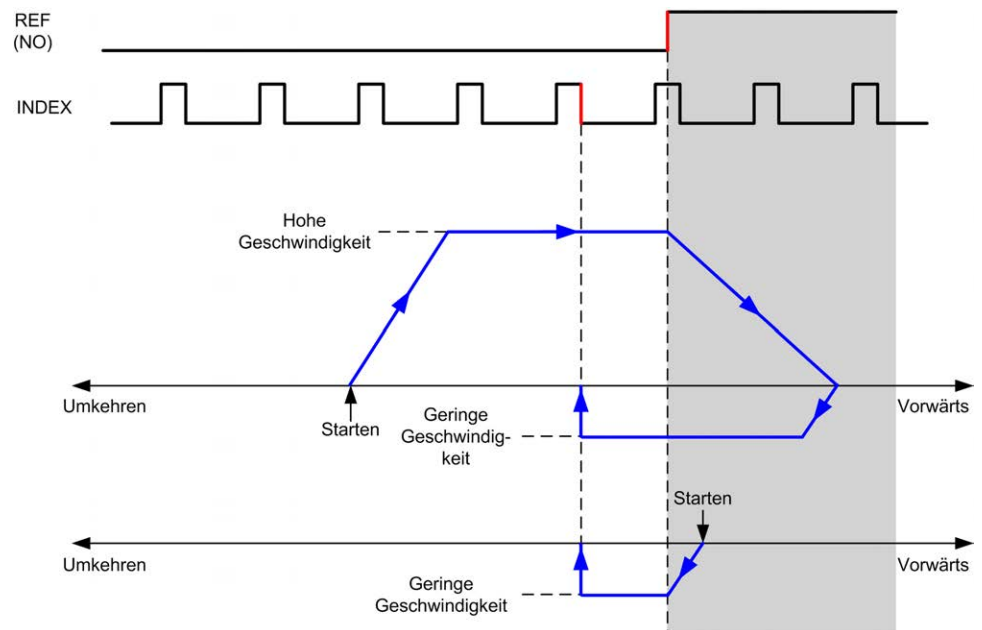
REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

## Ausführliche Referenz und Index

### Ausführliche Referenz und Index: positive Richtung

Homing erfolgt anhand des ersten Index nach der fallenden Flanke des Referenzschalters in umgekehrter Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:

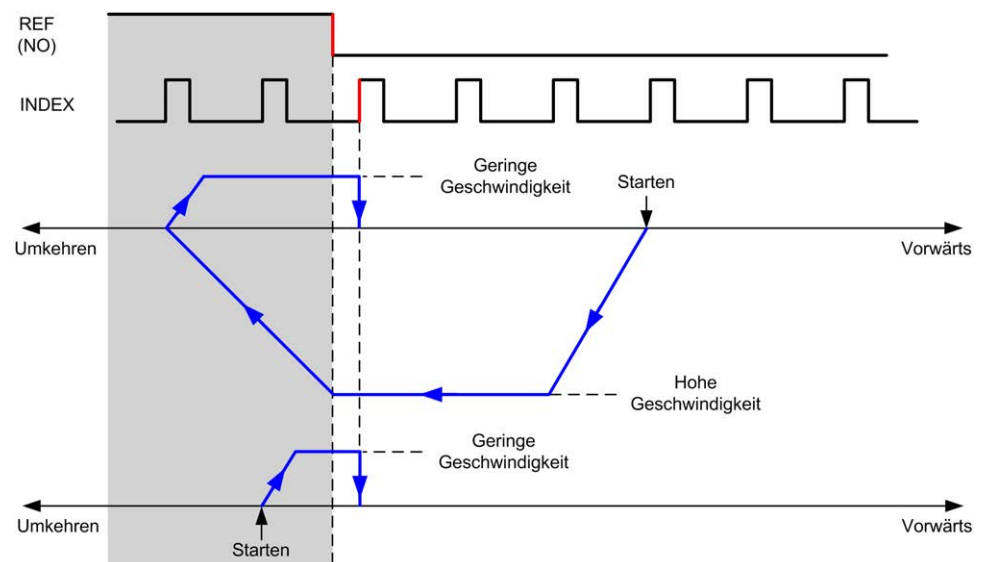


REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

## Ausführliche Referenz und Index: negative Richtung

Homing erfolgt anhand des ersten Index nach der fallenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:



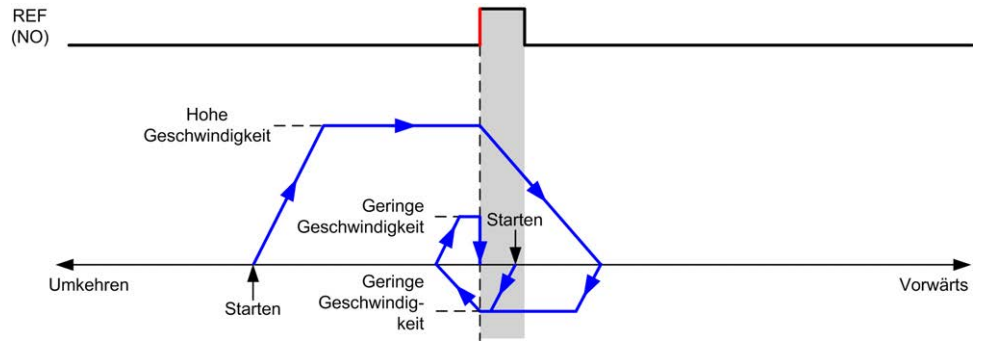
REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

## Kurze Referenz mit Umkehr

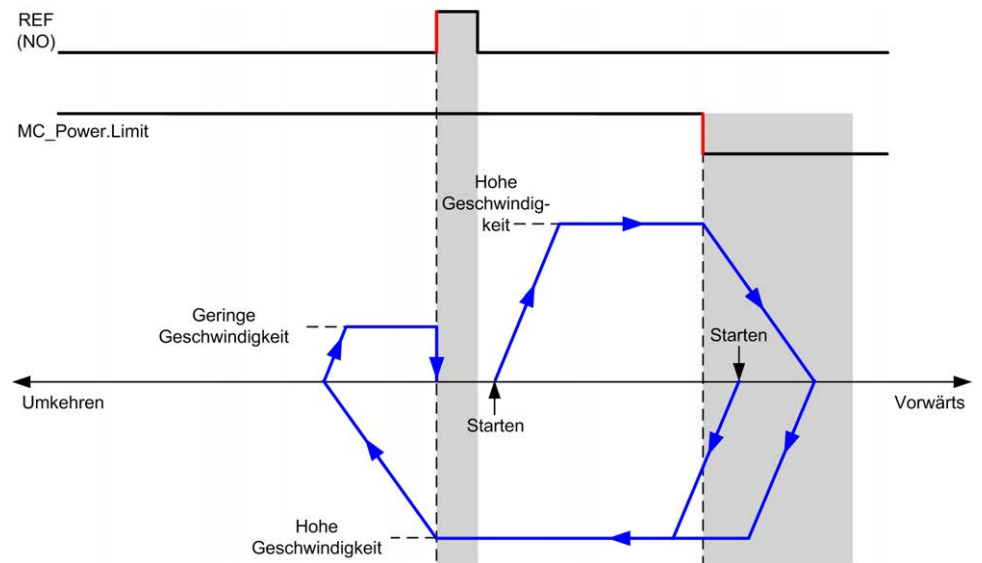
### Kurze Referenz mit Umkehr: positive Richtung

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)**

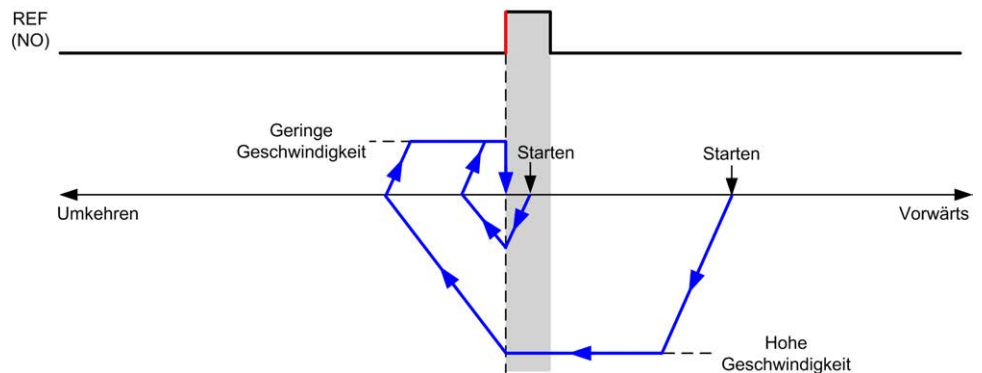


**REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)**

### Kurze Referenz mit Umkehr: negative Richtung

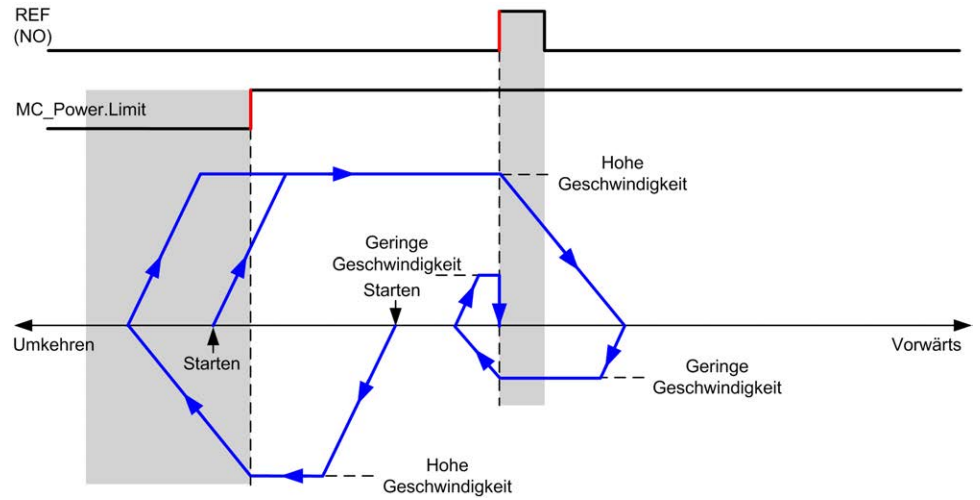
Homing erfolgt anhand der steigenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:



**REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)**



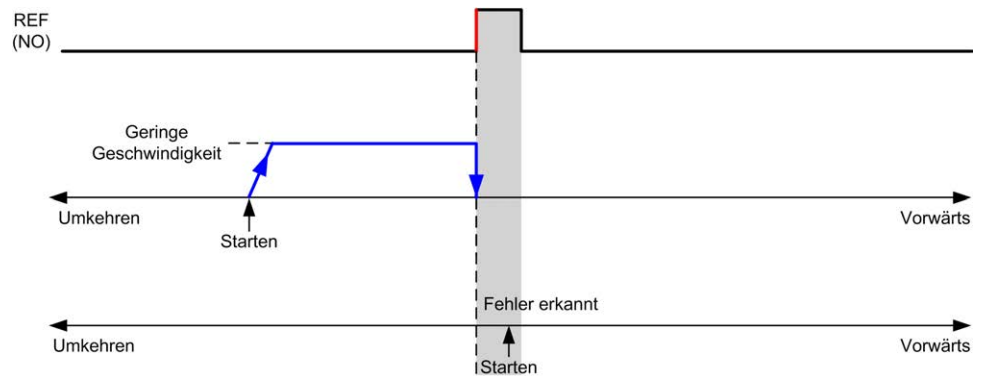


REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

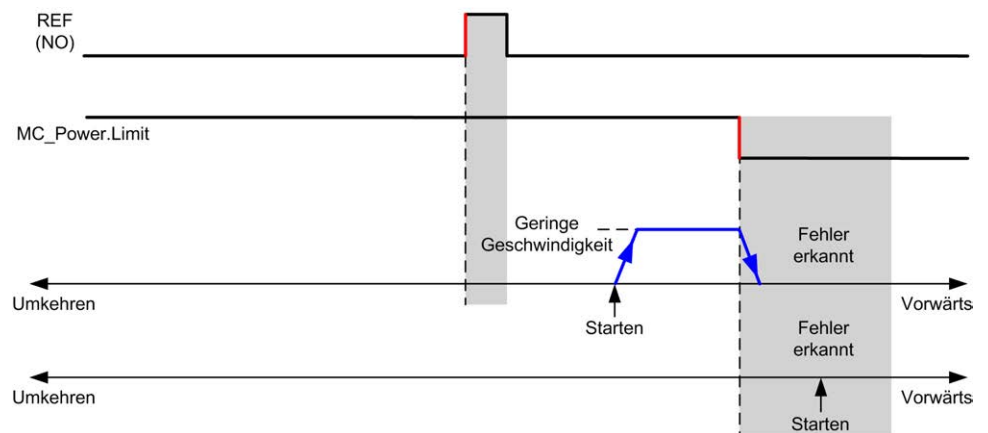
## Kurze Referenz ohne Umkehr

### Kurze Referenz ohne Umkehr: positive Richtung

Homing erfolgt mit geringer Geschwindigkeit anhand der steigenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung.



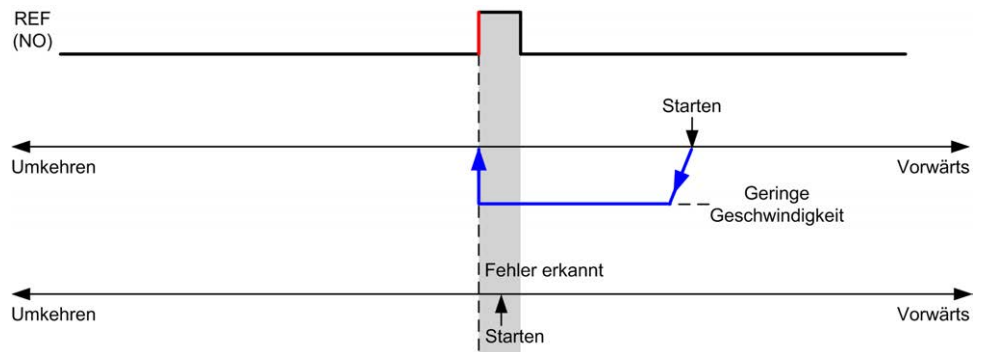
REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)



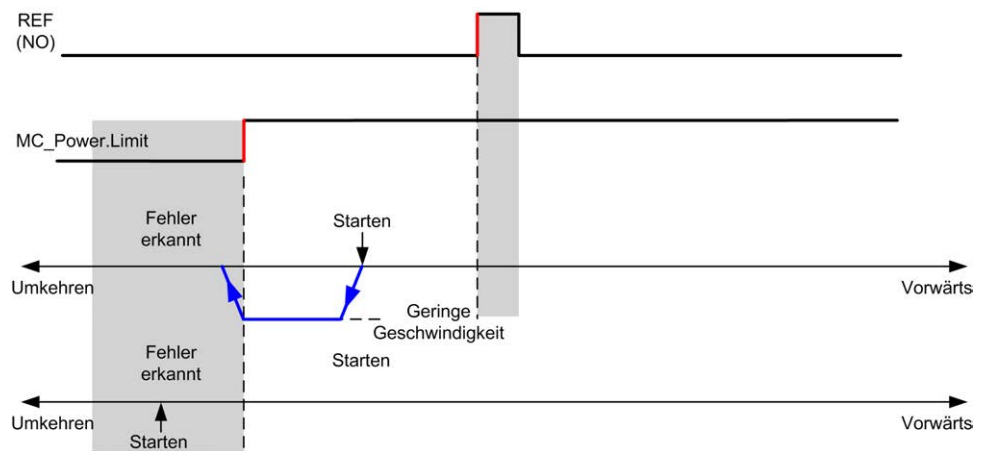
REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

## 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)**



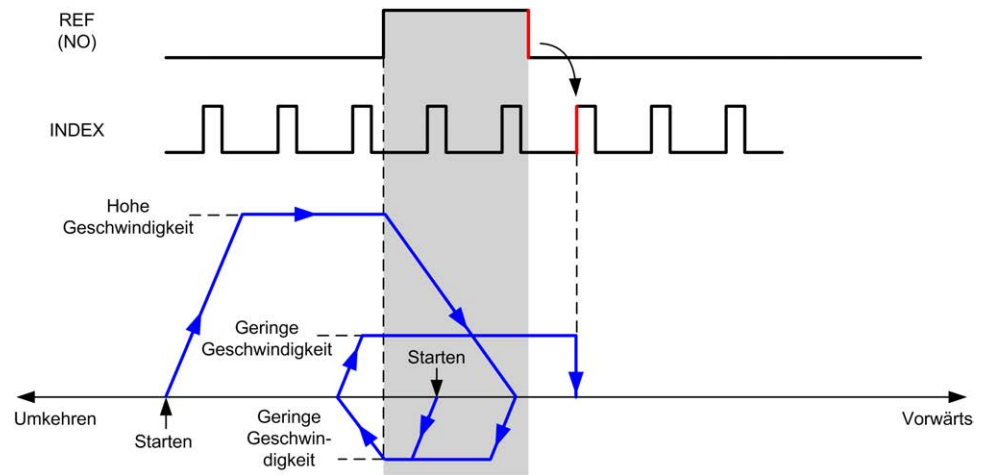
**REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)**

## Kurze Referenz und äußerer Index

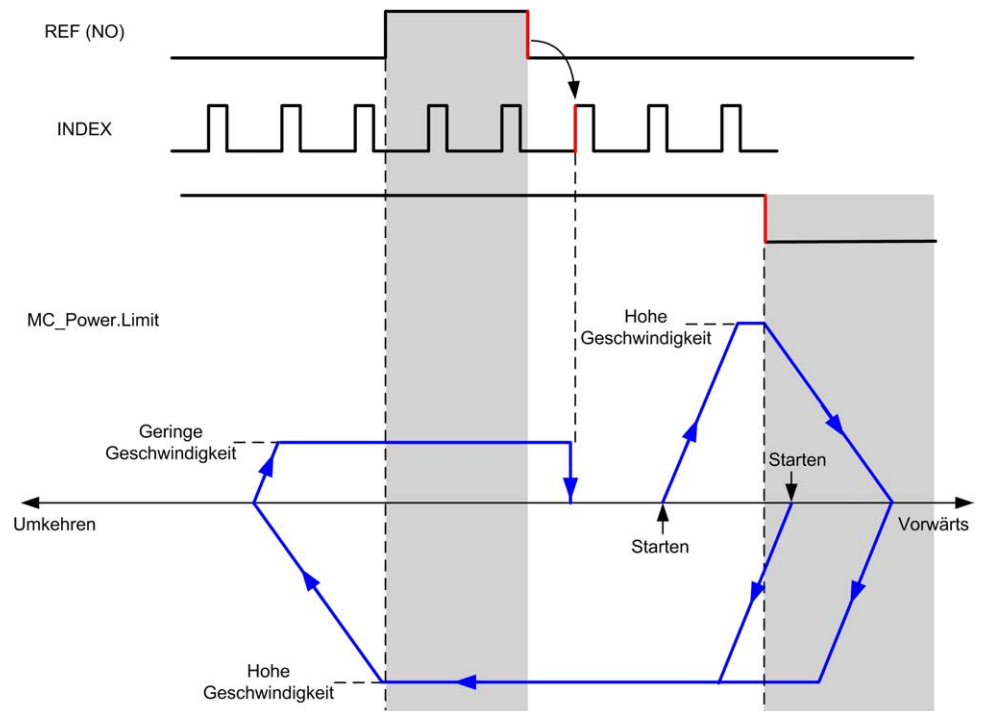
### Kurze Referenz und äußerer Index: positive Richtung

Homing erfolgt anhand des ersten Index nach dem Übergang nach Ein und Aus in Vorwärts-Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:



**REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)**

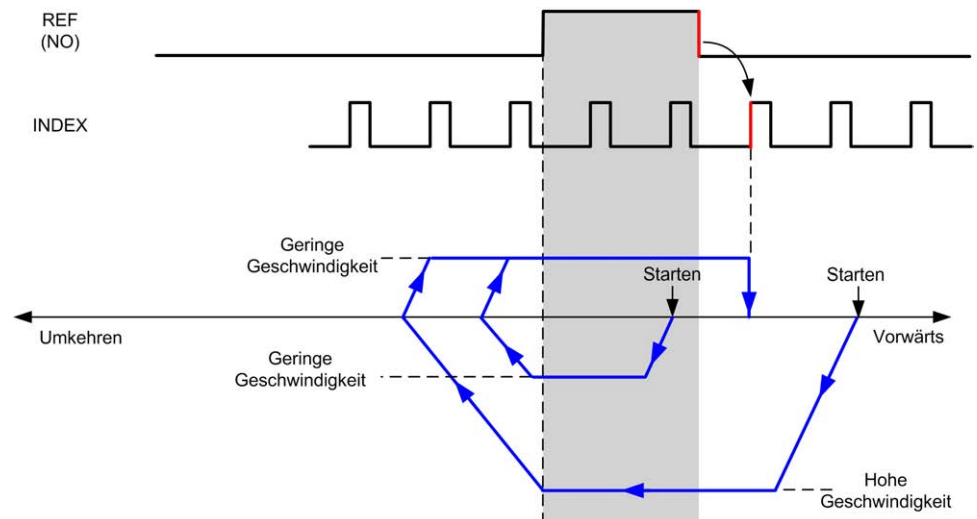


**REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)**

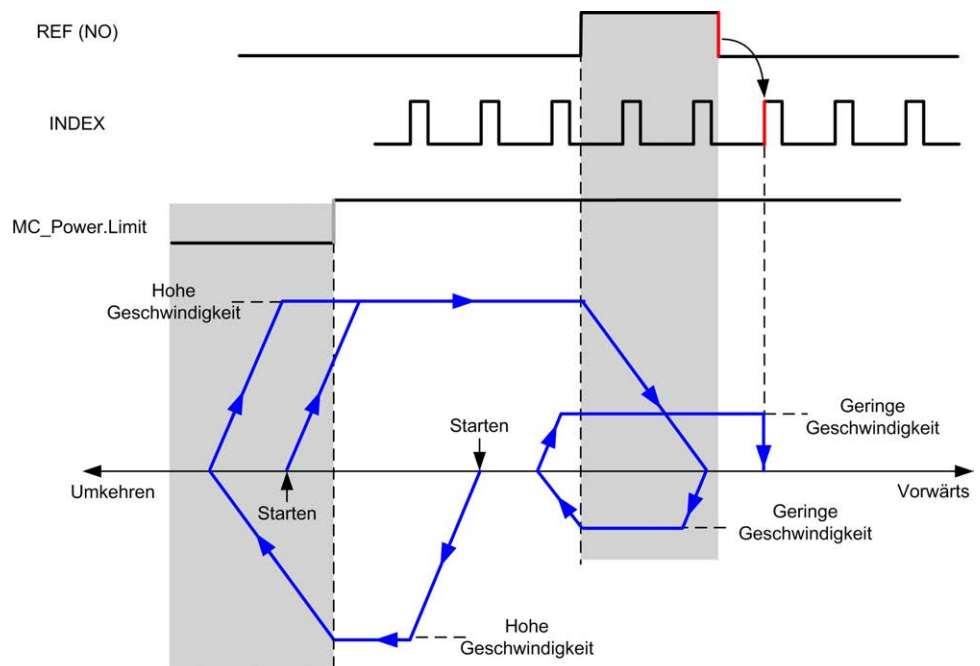
## Kurze Referenz und äußerer Index: negative Richtung

Homing erfolgt anhand des ersten Index nach dem Übergang nach Ein und Aus in Vorwärts-Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:



**REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)**



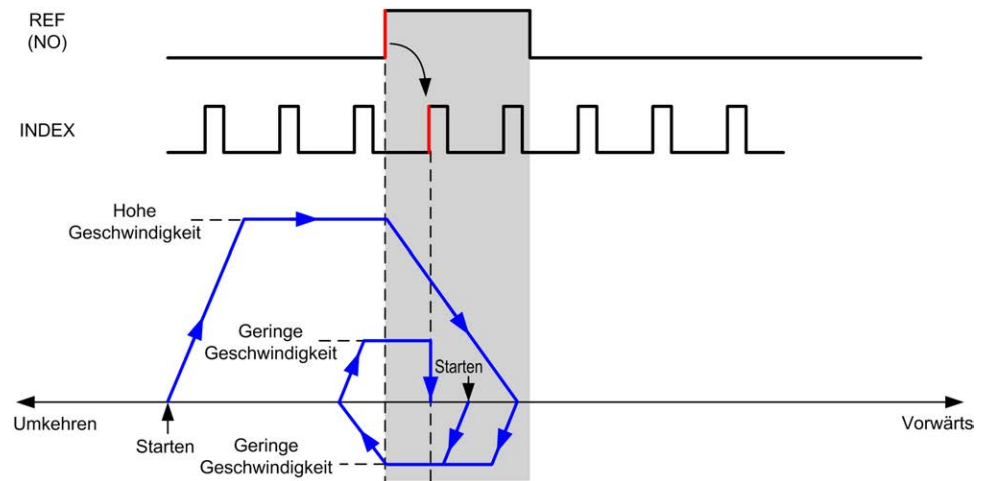
**REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)**

## Kurze Referenz und innerer Index

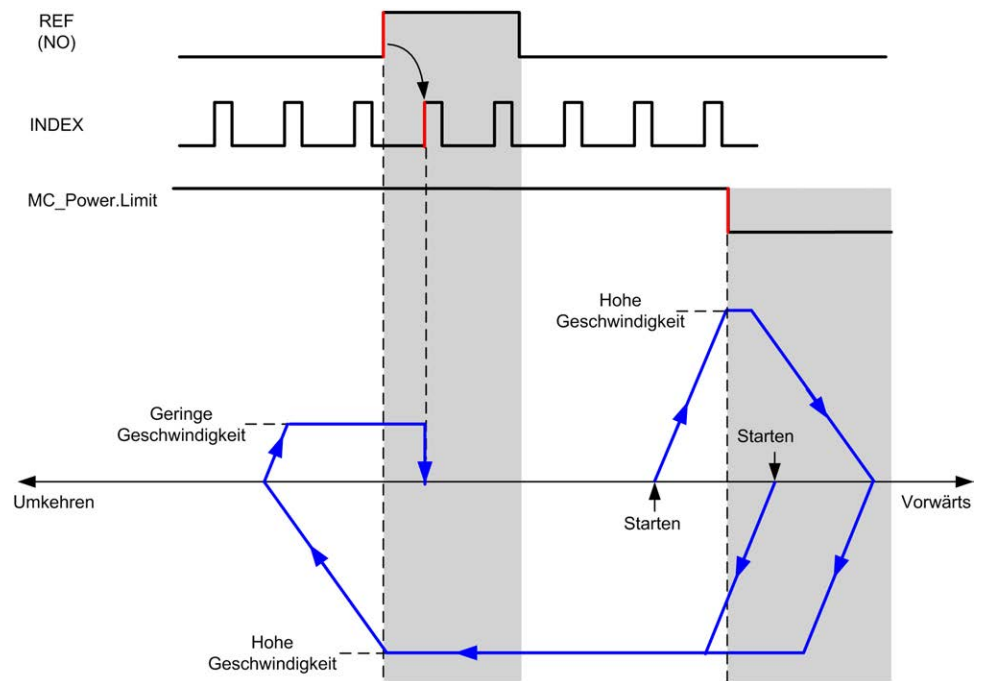
### Kurze Referenz und innerer Index: positive Richtung

Homing erfolgt anhand des ersten Index nach der steigenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:



**REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)**

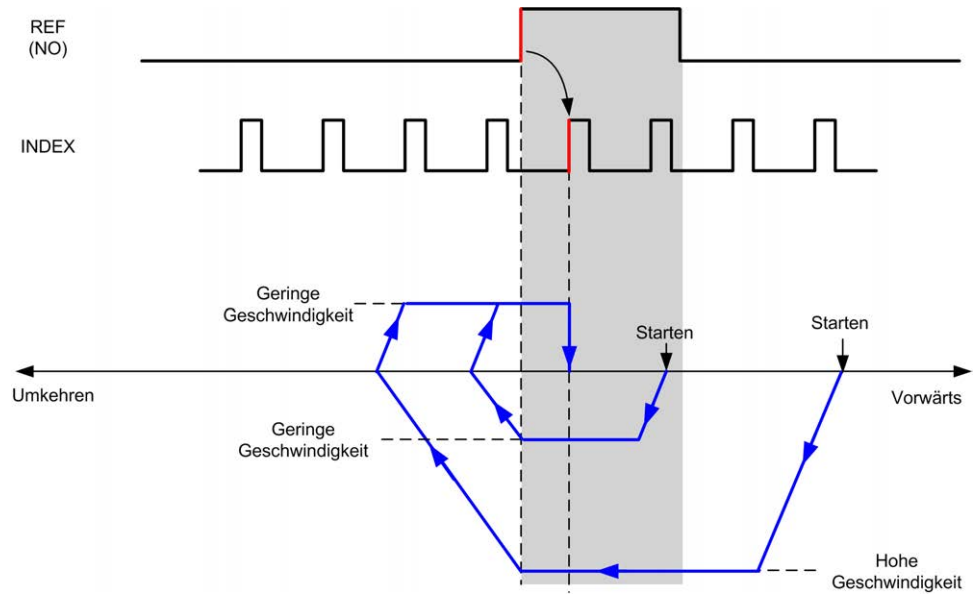


**REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)**

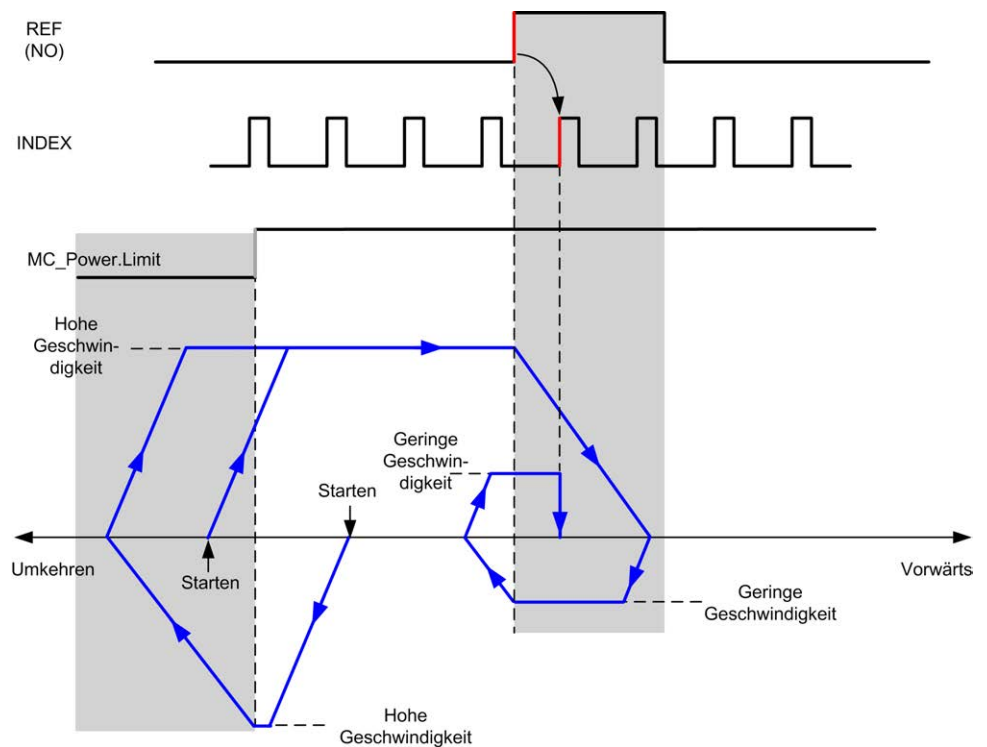
## Kurze Referenz und innerer Index: negative Richtung

Homing erfolgt anhand des ersten Index nach 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. Der Parameter wird nur bei einer Referenzbewegung ohne Indeximpuls berücksichtigt.

**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.

# Datentypen

## Inhalt dieses Kapitels

Datentyp <code>AXIS_REF_PTO</code> .....	52
<code>MC_BUFFER_MODE</code> .....	52
<code>MC_DIRECTION</code> .....	53
<code>PTO_HOMING_MODE</code> .....	54
<code>PTO_PARAMETER</code> .....	54
<code>PTO_ERROR</code> .....	55

## Überblick

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Datentypen der M241 PTO-Bibliothek.

## Datentyp `AXIS_REF_PTO`

### Beschreibung des Datentyps

Der Datentyp `AXIS_REF_PTO` mit Informationen zu der zugehörigen Achse. Er wird in allen Funktionsbausteinen der PTO-Bibliothek als `VAR_IN_OUT` verwendet.

## `MC_BUFFER_MODE`

### Aufzählung des Puffermodus

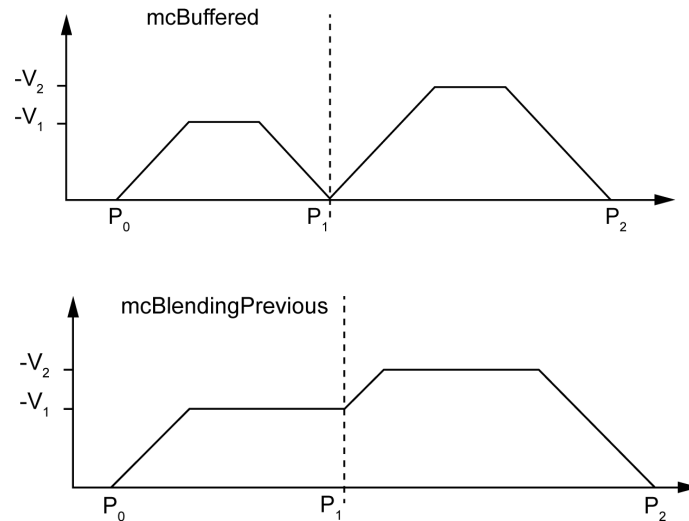
In dieser Tabelle werden die Werte für die Enumeration `MC_BUFFER_MODE` aufgeführt:

Enumerator	Wert	Beschreibung
<code>mcAborting</code>	0	Startet den Funktionsbaustein sofort (Standardmodus). Aktuelle Bewegungen werden abgebrochen. Die Bewegungswarteschlange wird geleert.
<code>mcBuffered</code>	1	Startet den Funktionsbaustein, nachdem die aktuelle Verschiebung abgeschlossen ist (Bit <code>Done</code> oder <code>InVelocity</code> ist gesetzt). Es werden keine Daten vermischt.
<code>mcBlendingPrevious</code>	3	Die Geschwindigkeit wird mit der Geschwindigkeit des ersten Funktionsbausteins gemischt (Mischung mit der Geschwindigkeit von <code>FB1</code> an der Endposition von <code>FB1</code> ).
<code>seTrigger</code>	10	Startet den Funktionsbaustein, sobald am Probeneingang ein Ereignis erkannt wird. Aktuelle Bewegungen werden abgebrochen. Die Bewegungswarteschlange wird geleert.
<code>seBufferedDelay</code>	11	Startet den Funktionsbaustein, nachdem die aktuelle Bewegung beendet wurde (Bit <code>Done</code> oder <code>InVelocity</code> ist gesetzt) und die Zeitverzögerung abgelaufen ist. Es werden keine Daten vermischt. Der Parameter <code>Delay</code> wird mit <code>MC_WriteParameter_PTO</code> eingestellt, mit <code>ParameterNumber</code> 1000.



## Beispiele

Die nachfolgenden Beispiele zeigen eine Bewegung, die durch zwei Bewegungsbefehle ausgeführt wird. Die Achse bewegt sich von Position  $P_0$  zu  $P_1$  und anschließend zu  $P_2$ . Der zweite Befehl wird übergeben, während die Achse den ersten Befehl ausführt, jedoch bevor die Stopp-Rampe erreicht wird. Für jedes der nachfolgenden Bewegungsprofile stellt  $P_1$  den Referenzpunkt für die Berechnung der Vermischung dar. Der Puffermodus legt fest, ob Geschwindigkeit  $V_1$  oder  $V_2$  bei Position  $P_1$  erreicht wird.



## MC\_DIRECTION

### Aufzählung der Bewegungsrichtungen

In dieser Tabelle werden die Werte für die Enumeration MC\_DIRECTION aufgeführt:

Enumerator	Wert	Beschreibung
mcPositiveDirection	1	CW (Im Uhrzeigersinn), vorwärts, positiv (entsprechend der Konfigurationseinstellung <b>Ausgangsmodus</b> ).
mcNegativeDirection	-1	CCW (Gegen den Uhrzeigersinn), rückwärts, negativ (entsprechend der Konfigurationseinstellung <b>Ausgangsmodus</b> ).
mcCurrentDirection	2	Bewegung in der zuletzt verwendeten Richtung.

# PTO\_HOMING\_MODE

## für den Homing-Modus

In dieser Tabelle werden die Werte für die Enumeration PTO\_HOMING\_MODE aufgeführt:

Enumerator	Wert	Beschreibung
PositionSetting	0	Position.
LongReference	1	Ausführliche Referenz.
LongReferenceAndIndex	10	Ausführliche Referenz und Index.
ShortReference_Reversal	20	Kurze Referenz.
ShortReference_NoReversal	21	Kurze Referenz ohne Umkehr.
ShortReferenceAndIndex_Outside	30	Kurze Referenz und äußerer Index.
ShortReferenceAndIndex_Inside	31	Kurze Referenz und innerer Index.

# PTO\_PARAMETER

## Aufzählung der PTO-Parameter

In dieser Tabelle werden die Werte für die Enumeration PTO\_PARAMETER aufgeführt:

Parametername	Parameter- nummer	Typ	Normen	R/W	Beschreibung
CommandedPosition	1	DINT	Obligatorisch	R	Angewiesene Position
SWLimitPos	2	DINT	Optional	R/W	Position für positiven Software-Grenzwertschalter
SWLimitNeg	3	DINT	Optional	R/W	Position für negativen Software-Grenzwertschalter
EnableLimitPos	4	BOOL	Optional	R/W	Positiven Software-Grenzwertschalter aktivieren
EnableLimitNeg	5	BOOL	Optional	R/W	Negativen Software-Grenzwertschalter aktivieren
MaxVelocityAppl	9	DINT	Obligatorisch	R/W	Maximal zulässige Geschwindigkeit der Achse in der Anwendung
ActualVelocity	10	DINT	Obligatorisch	R	Aktuelle Geschwindigkeit
CommandedVelocity	11	DINT	Obligatorisch	R	Angewiesene Geschwindigkeit
MaxAccelerationAppl	13	DINT	Optional	R/W	Maximal zulässige Beschleunigung der Achse in der Anwendung
MaxDecelerationAppl	15	DINT	Optional	R/W	Maximal zulässige Verzögerung der Achse in der Anwendung
Reserviert	auf 999 gesetzt	-	-	-	Reserviert für den PLCopen-Standard
Delay	1000	DINT	Optional	R/W	Zeit in ms (0...65.535) Standardwert: 0

# PTO\_ERROR

## Aufzählung der PTO-Fehler

In dieser Tabelle werden die Werte für die Enumeration PTO\_ERROR aufgeführt:

Enumerator	Wert	Beschreibung
NoError	0	Kein Fehler erkannt.
<b>Achssteuerungsfehler</b>		
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 <i>limP</i> überschritten.
HwPositionLimitN	1003	Negativer Hardware-Positionsgrenzwert <i>limN</i> überschritten.
SwPositionLimitP	1004	Positive Software-Positionsgrenze überschritten.
SwPositionLimitN	1005	Negative Software-Positionsgrenze überschritten.
ApplicationStopped	1006	Die Anwendungsausführung wurde angehalten (Aus- und Wiedereinschalten, Steuerung in Zustand <i>STOPPED</i> oder <i>HALT</i> ).
OutputProtection	1007	Der Kurzschlusschutz des Ausgangs ist auf den PTO-Kanälen aktiviert.
<b>Achssteuerungswarnungen</b>		
WarningVelocityValue	1100	Angewiesener Geschwindigkeitsparameter liegt außerhalb des gültigen Bereichs.
WarningAccelerationValue	1101	Angewiesener Beschleunigungsparameter liegt außerhalb des gültigen Bereichs.
WarningDecelerationValue	1102	Angewiesener Verzögerungsparameter liegt außerhalb des gültigen Bereichs.
WarningDelayedMove	1103	Nicht genügend Zeit, um die aktive Bewegung anzuhalten, folglich wird die angeforderte Bewegung verzögert.
WarningJerkRatioValue	1104	Der angeforderte Verhältnisparameter <i>jerk</i> wird durch die konfigurierte maximale Beschleunigung oder Verzögerung begrenzt. In diesem Fall wird das Verhältnis <i>jerk</i> neu berechnet, um diese Höchstwerte einzuhalten.
<b>Bewegungszustandswarnungen</b>		
ErrorStopActive	2000	Die Bewegung konnte nicht gestartet werden oder wurde abgebrochen, da die Bewegung durch einen Zustand <b>ErrorStop</b> blockiert wird.
StoppingActive	2001	Die Bewegung konnte nicht gestartet werden, da die Bewegung durch <i>MC_Stop_PTO</i> mit Steuerung der Achse blockiert wird (entweder die Achse wird angehalten oder der Eingang <i>MC_Stop_PTO.Execute</i> wird hoch gehalten).
InvalidTransition	2002	Es ist kein Übergang erlaubt. Weitere Informationen erhalten Sie im Bewegungsstatusdiagramm, Seite 58.
InvalidSetPosition	2003	<i>MC_SetPosition_PTO</i> 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	Die Homing-Eingänge (REF, INDEX) müssen 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 ( <i>MC_Home_PTO</i> ) ausgeführt werden.
MotionQueueFull	2008	Die Bewegung konnte nicht gepuffert werden, weil die Bewegungswarteschlange voll ist.

Enumerator	Wert	Beschreibung
<b>Bereichswarnungen</b>		
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. Der Wert muss größer als die Startgeschwindigkeit und kleiner als die Höchstgeschwindigkeit sein.
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-Positionsgrenzwerte überschritten werden.
InvalidHomeMode	3007	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.

Eine **Achssteuerungswarnung** schaltet die Achse in den Zustand **ErrorStop** (*MC\_Reset\_PTO* ist zwingend erforderlich, um den Zustand **ErrorStop** zu verlassen). Der resultierende Achszustand kann an *MC\_ReadStatus\_PTO* und *MC\_ReadAxisError\_PTO* abgelesen werden.

Eine **Bewegungszustandswarnung** oder **Bereichswarnung** hat auf den Achszustand, aktuell ausgeführte Bewegungen und die Bewegungswarteschlange keinerlei Auswirkungen. In diesem Fall ist der Fehler nur lokal im entsprechenden Funktionsbaustein vorhanden: Der Ausgang `Error` wird gesetzt und der Pin `ErrorId` wird auf den entsprechenden `PTO_ERROR`-Wert gesetzt.

# Bewegungs-Funktionsbausteine

## Inhalt dieses Kapitels

Betriebsmodi.....	57
Funktionsbaustein MC_Power_PTO .....	67
Funktionsbaustein MC_MoveVelocity_PTO .....	70
Funktionsbaustein MC_MoveRelative_PTO .....	74
Funktionsbaustein MC_MoveAbsolute_PTO .....	78
Funktionsbaustein MC_Home_PTO.....	82
Funktionsbaustein MC_SetPosition_PTO.....	85
Funktionsbaustein MC_Stop_PTO.....	87
Funktionsbaustein MC_Halt_PTO .....	90
Hinzufügen eines Standard-Funktionsbausteins .....	93

## Überblick

In diesem Kapitel werden die Bewegungs-Funktionsbausteine beschrieben:

Funktionsbausteine operieren über dem Achsenzustandsdiagramm und ändern dort die Bewegung der Achse. Diese Funktionsbausteine können einen Status an die Anwendung zurückübermitteln, bevor die Bewegung abgeschlossen ist. Das Anwendungsprogramm verwendet diese Statusbits, um den Bewegungsstatus (`Done`, `Busy`, `Active`, `CommandAborted` und erkannte Fehler `Error`) zu ermitteln. Um den Status der Achsen abzurufen, verwenden Sie den Funktionsbaustein `MC_ReadStatus_PTO`.

## Betriebsmodi

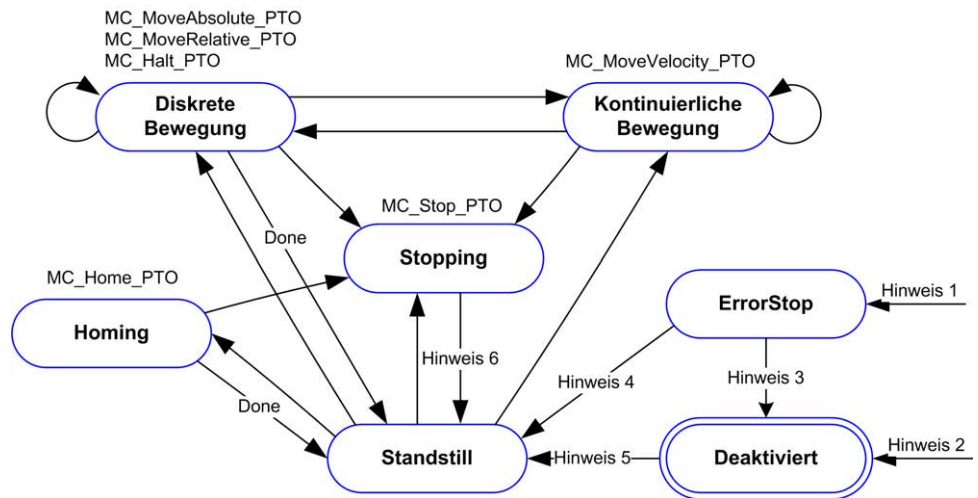
### Überblick

In diesem Abschnitt werden die Betriebsmodi beschrieben.

# Bewegungszustandsdiagramm

## Zustandsdiagramm

Die Achse befindet sich stets in einem im Diagramm angezeigten festgelegten Zustand.



**Hinweis 1** Von allen Zuständen aus, falls ein Fehler erkannt wurde.

**Hinweis 2** Von jedem Zustand 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
<b>Disabled</b>	Initialer Zustand der Achse, es sind keine Bewegungsbefehle erlaubt. Die Achse ist nicht referenziert.
<b>Standstill</b>	Das Gerät ist eingeschaltet, es wurden keine Fehler erkannt, und über der Achse sind keine Bewegungsbefehle aktiv. Bewegungsbefehle sind erlaubt.
<b>ErrorStop</b>	Höchste Priorität; gilt im Falle eines an der Achse oder in der Steuerung erkannten Fehlers. Alle laufenden Bewegungen werden durch einen Pin <b>Schnellhalt-Verzögerung</b> abgebrochen. Der Pin <code>Error</code> wird auf die entsprechenden Funktionsbausteine gesetzt und <code>ErrorId</code> legt den Fehlercode fest. Es werden keine weiteren Bewegungsbefehle akzeptiert, bis ein Reset über <code>MC_Reset_PTO</code> erfolgt.
<b>Homing</b>	Zutreffend, wenn <code>MC_Home_PTO</code> die Achse steuert.
<b>Discrete</b>	Zutreffend, wenn <code>MC_MoveRelative_PTO</code> , <code>MC_MoveAbsolute_PTO</code> oder <code>MC_Halt_PTO</code> die Achse steuert.
<b>Continuous</b>	Zutreffend, wenn <code>MC_MoveVelocity_PTO</code> die Achse steuert.
<b>Stopping</b>	Zutreffend, wenn <code>MC_Stop_PTO</code> die Achse steuert.

**HINWEIS:** Funktionsbausteine, die im Diagramm nicht aufgeführt werden, haben keine Auswirkungen auf eine Zustandsänderung 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					
		Home	MoveVelocity	MoveRelative	MoveAbsolute	Halt	Stop
Laufen- der	Standstill	Zulässig	Zulässig <sup>(1)</sup>	Zulässig <sup>(1)</sup>	Zulässig <sup>(1)</sup>	Zulässig	Zulässig
	Home	Zurückgewiesen	Zurückgewiesen	Zurückgewiesen	Zurückgewiesen	Zurückgewiesen	Zulässig
	MoveVelocity	Zurückgewiesen	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig
	MoveRelative	Zurückgewiesen	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig
	MoveAbsolute	Zurückgewiesen	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig
	Halt	Zurückgewiesen	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig
	Stop	Unzulässig	Zurückgewiesen	Zurückgewiesen	Zurückgewiesen	Zurückgewiesen	Zurückgewiesen

<sup>(1)</sup> Wenn sich die Achse im Stillstand befindet, startet die Bewegung für die Puffermodi `mcAborting`/`mcBuffered`/`mcBlendingPrevious` sofort.

**Zulässig** Der neue Befehl wird ausgeführt, auch wenn der vorherige Befehl noch nicht vollständig abgeschlossen ist.

**Zurückgewiesen** Der neue Befehl wird ignoriert, und es wird ein Fehler ausgegeben.

**HINWEIS:** Wenn ein Fehler beim Bewegungsübergang erkannt wird, geht die Achse in den Zustand **ErrorStop** über. Die `ErrorId` wird auf `InvalidTransition` gesetzt.

## Puffermodus

### Beschreibung

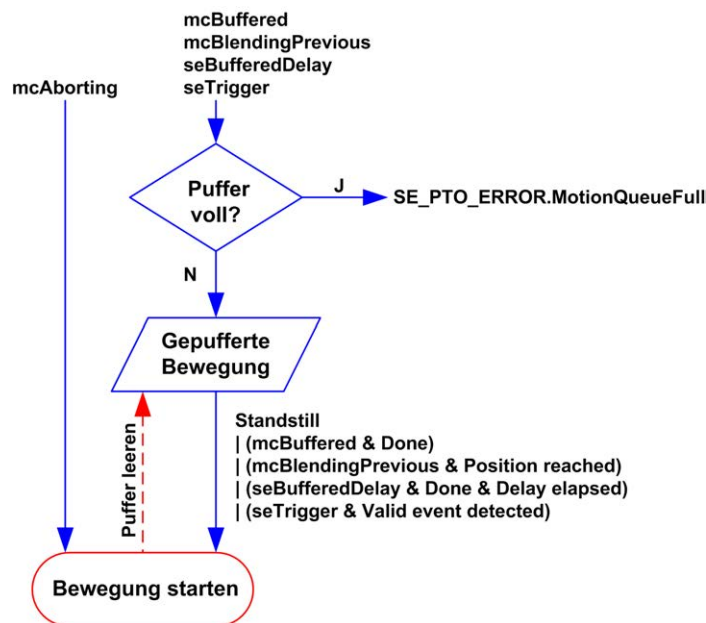
Einige der Bewegungsfunktionsbausteine verfügen über einen Eingang mit der Bezeichnung `BufferMode`. Über diesen Eingang kann der Funktionsbaustein wahlweise sofort gestartet, beim Eintreffen eines Sondenereignisses gestartet oder kann gepuffert werden.

Die verfügbaren Optionen werden in der Enumeration (Aufzählung) vom Typ `MC_BUFFER_MODE`, Seite 52 definiert:

- Eine abbrechende Bewegung (`mcAborting`) startet sofort, bricht alle laufenden Bewegungen ab und löscht die Bewegungswarteschlange.
- Eine gepufferte Bewegung (`mcBuffered`, `mcBlendingPrevious`, `seBufferedDelay`) wird in die Warteschlange eingereiht, d. h. an alle Bewegungen angehängt, die gerade ausgeführt werden oder darauf warten, ausgeführt zu werden, und startet, wenn die vorherige Bewegung abgeschlossen ist.
- Eine Ereignisbewegung (`seTrigger`) ist eine gepufferte Bewegung, beginnend mit einem Sondenereignis, Seite 34.

## Bewegungswarteschlangendiagramm

Die folgende Abbildung stellt ein Bewegungswarteschlangendiagramm dar:



Der Puffer kann nur einen Bewegungsfunktionsbaustein enthalten:

Die Ausführungsbedingung des Bewegungsfunktionsbausteins im Puffer ist wie folgt gegeben:

- `mcBuffered`: Wenn die aktuelle kontinuierliche Bewegung `InVelocity` ist bzw. wenn die aktuelle diskrete Bewegung anhält.
- `seBufferedDelay`: Nach Ablauf der angegebenen Verzögerung, sobald die aktuelle kontinuierliche Bewegung `InVelocity` ist bzw. ab dem Stopp der aktuellen diskreten Bewegung.
- `mcBlendingPrevious`: Wenn die Positions- und Geschwindigkeitsziele des aktuellen Funktionsbausteins erreicht sind.
- `seTrigger`: Wenn am Sondeneingang ein gültiges Ereignis erkannt wird.

Die Bewegungswarteschlange wird geleert (alle gepufferten Bewegungen werden gelöscht), wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

- Wenn eine abbrechende Bewegung ausgelöst wird (`mcAborting`): Der Pin `CommandAborted` wird auf den gepufferten Funktionsbausteinen gesetzt.
- Wenn eine `MC_Stop_PTO`-Funktion ausgeführt wird: Der Pin `Error` wird auf gelöschten gepufferten Funktionsbausteinen gesetzt, mit `ErrorId = StoppingActive`, Seite 55.
- Wenn ein Übergang zum Status **ErrorStop** erkannt wird: Der Pin `Error` wird auf den gepufferten Funktionsbausteinen gesetzt, mit `ErrorId = ErrorStopActive`, Seite 55.

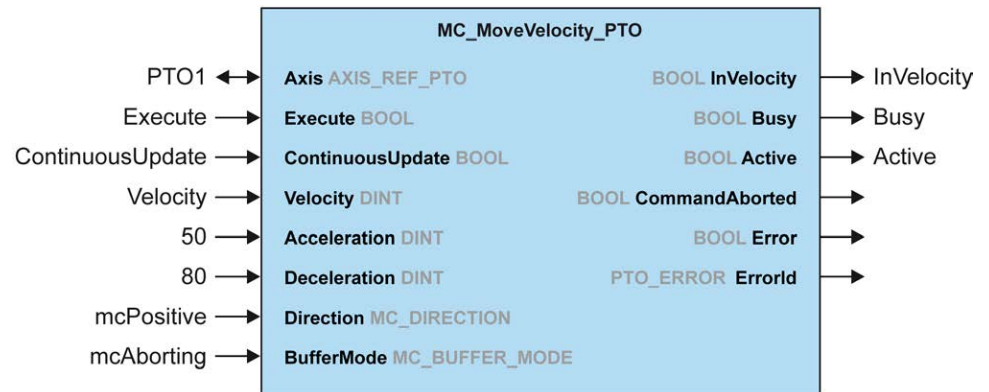
### HINWEIS:

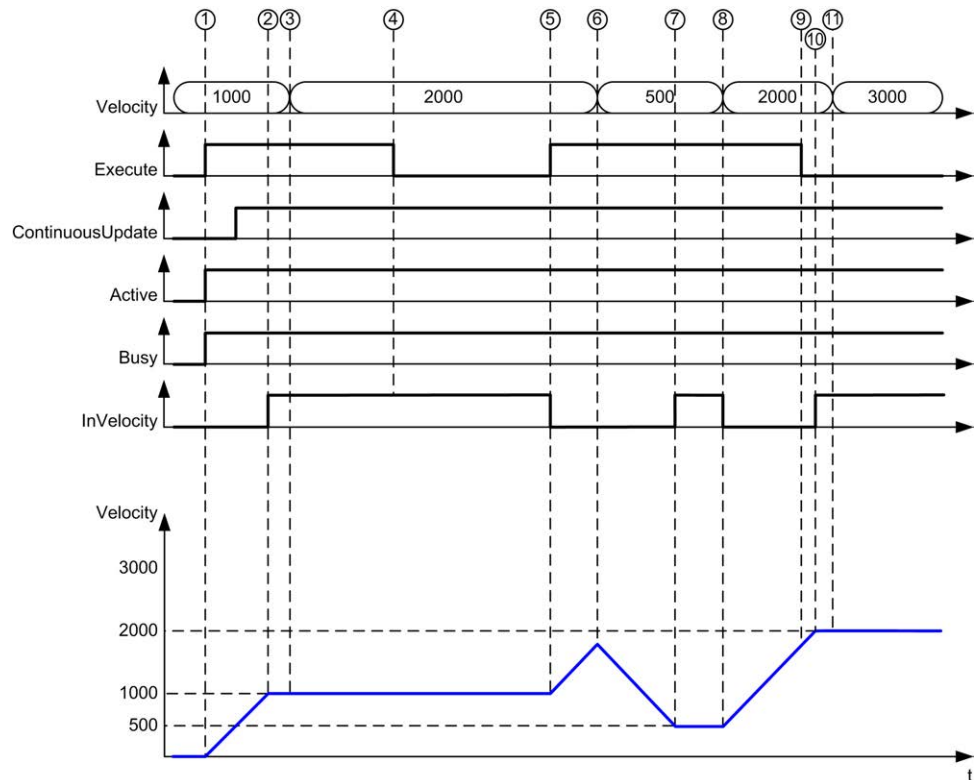
- Es können ausschließlich gültige Bewegungen in die Warteschlange eingereiht werden. Wenn die Ausführung des Funktionsbausteins mit dem gesetzten Befehl `Error` beendet wird, wird die Bewegung nicht in die Warteschlange eingereiht, keine aktuell ausgeführte Bewegung ist betroffen und die Warteschlange wird nicht geleert.
- Wenn die Warteschlange bereits voll ist, wird der Ausgang `Error` auf dem entsprechenden Funktionsbaustein gesetzt ist und der Ausgang `ErrorId` gibt den Fehler `MotionQueueFull`, Seite 55 zurück.



## Zeitdiagramm-Beispiele

### MoveVelocity zu MoveVelocity mit mcAborting





**1 Execute** Steigende Flanke: Befehlsparameter werden gespeichert, Bewegung wird mit Ziel velocity 1000 gestartet.

**2** Ziel velocity 1000 ist erreicht.

**3 Velocity** Parameter zu 2000 geändert: Nicht angewendet (keine steigende Flanke an Eingang Execute und ContinuousUpdate wurde beim Start der Bewegung mit dem Wert 0 gespeichert).

**4 Execute** Fallende Flanke: Die Statusbits werden gelöscht.

**5 Execute** Steigende Flanke: Befehlsparameter werden gespeichert, Bewegung wird mit Ziel velocity 2000 gestartet und ContinuousUpdate aktiv.

**6** Geschwindigkeitsparameter geändert zu 500: Angewendet, ContinuousUpdate ist „true“. Hinweis: Vorheriges Ziel velocity 2000 wurde nicht erreicht.

**7** Ziel velocity 500 ist erreicht.

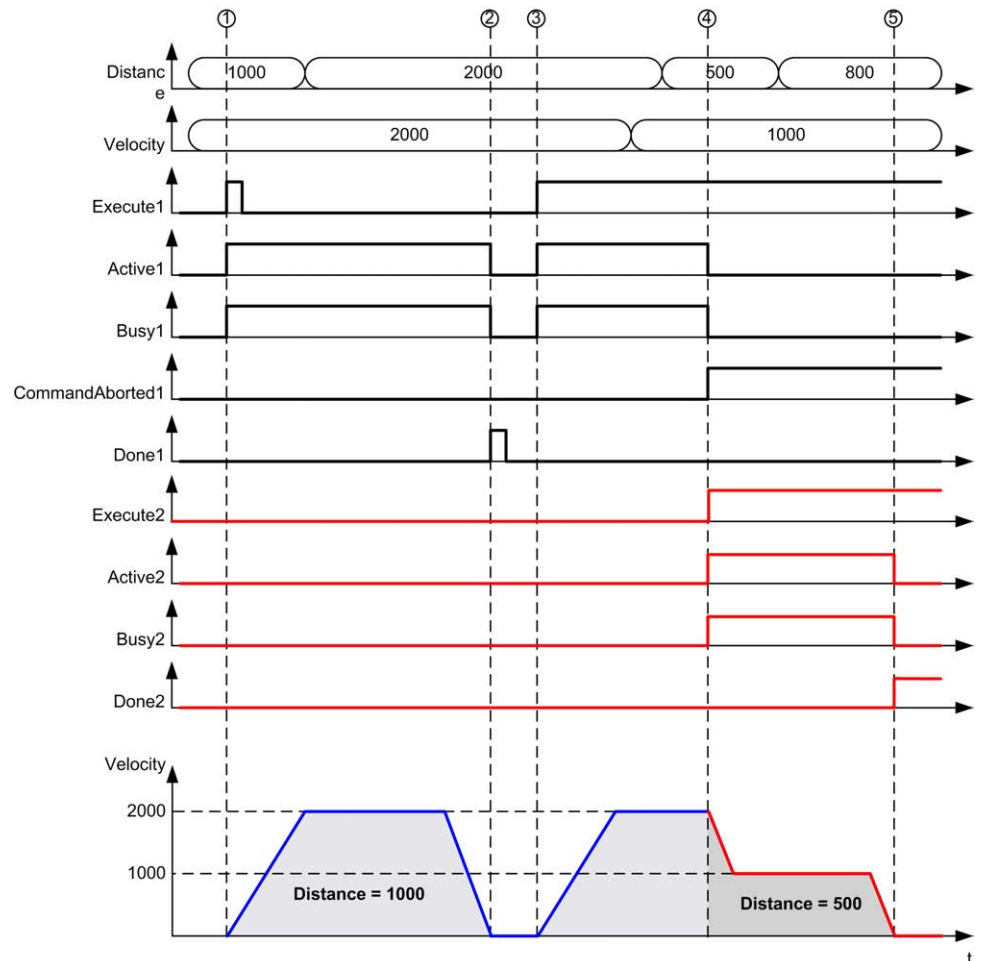
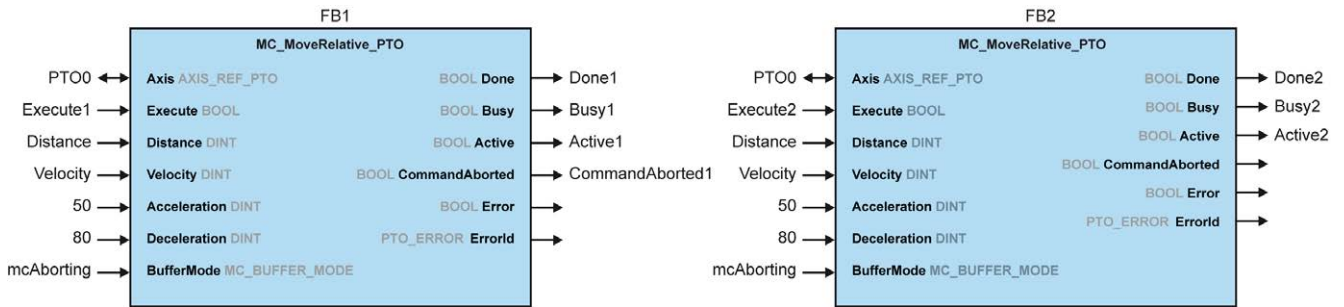
**8 Velocity** Parameter zu 2000 geändert: Angewendet, ContinuousUpdate ist „true“).

**9 Execute** Fallende Flanke: Die Statusbits werden gelöscht.

**10** Ziel velocity 2000 ist erreicht, InVelocity wird für 1 Zyklus gesetzt (Pin Execute wird zurückgesetzt).

**11 Velocity** Parameter zu 3000 geändert: Nicht angewendet (Bewegung ist immer noch aktiv, aber nicht mehr beschäftigt).

## MoveRelative zu MoveRelative mit mcAborting



**1** FB1 *Execute* Steigende Flanke: Befehlsparameter werden gespeichert, Bewegung wird mit Ziel *velocity* 2000 und *distance* 1000 gestartet.

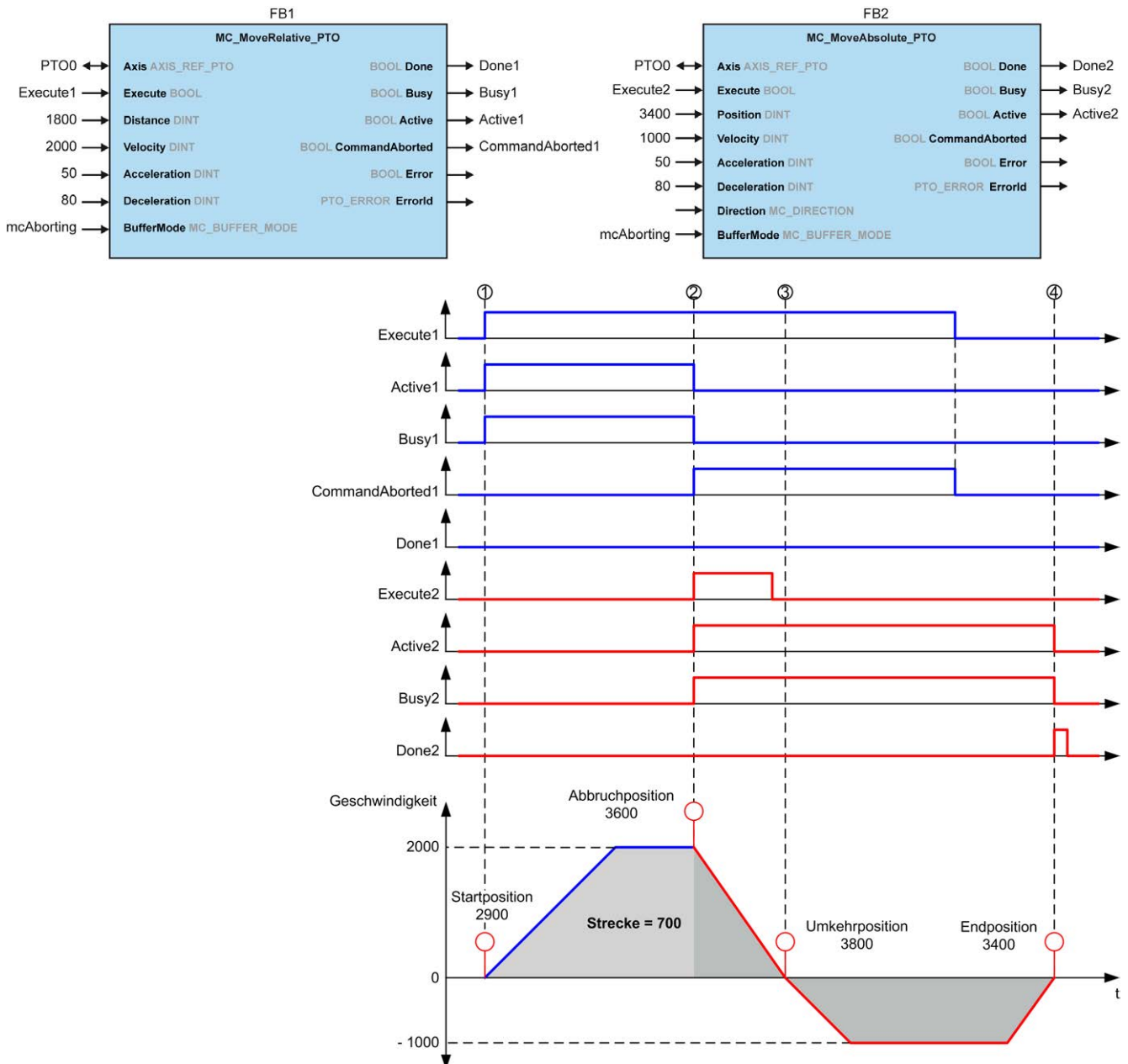
**2** Die Bewegung ist beendet: Die zurückgelegte Strecke beträgt 1000.

**3** FB1 *Execute* Steigende Flanke: Befehlsparameter werden gespeichert, Bewegung wird mit Ziel *velocity* 2000 und *distance* 2000 gestartet.

**4** FB2 *Execute* Steigende Flanke: Befehlsparameter werden gespeichert, Bewegung wird mit Ziel *velocity* 1000 und *distance* 500 gestartet. Hinweis: FB1 wird abgebrochen.

**5** Die Bewegung wird beendet.

## MoveRelative zu MoveAbsolute mit mcAborting



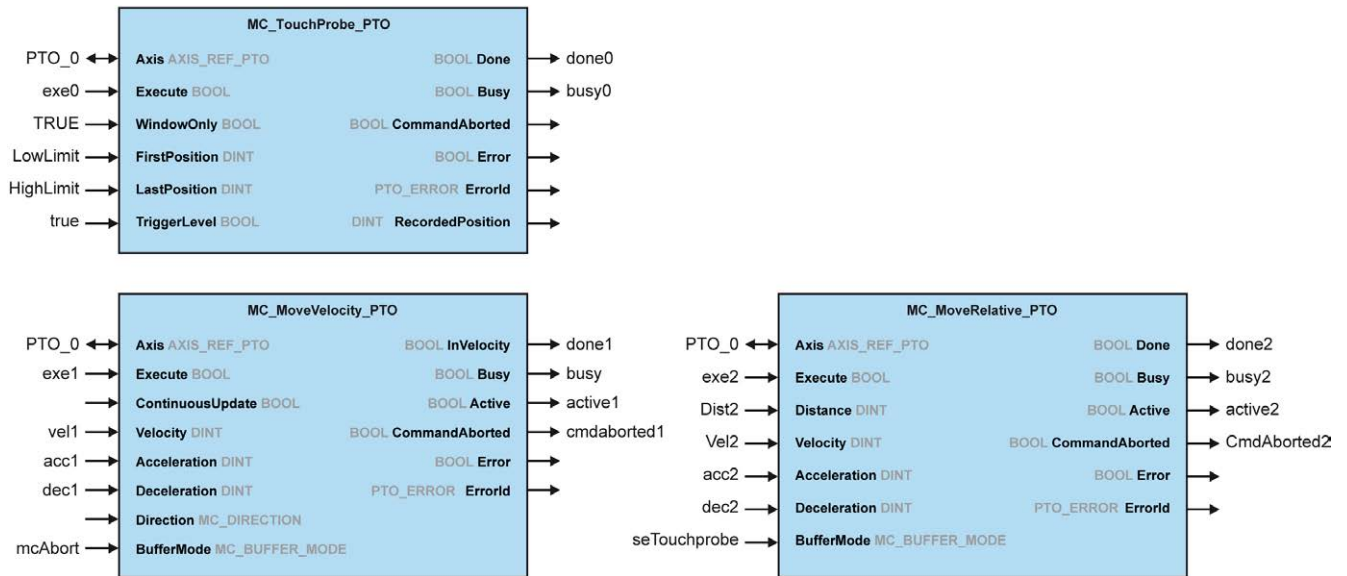
**1** FB1 `Execute` Steigende Flanke: Befehlsparameter werden gespeichert, Bewegung wird mit Ziel `velocity` 2000 und `distance` 1800 gestartet.

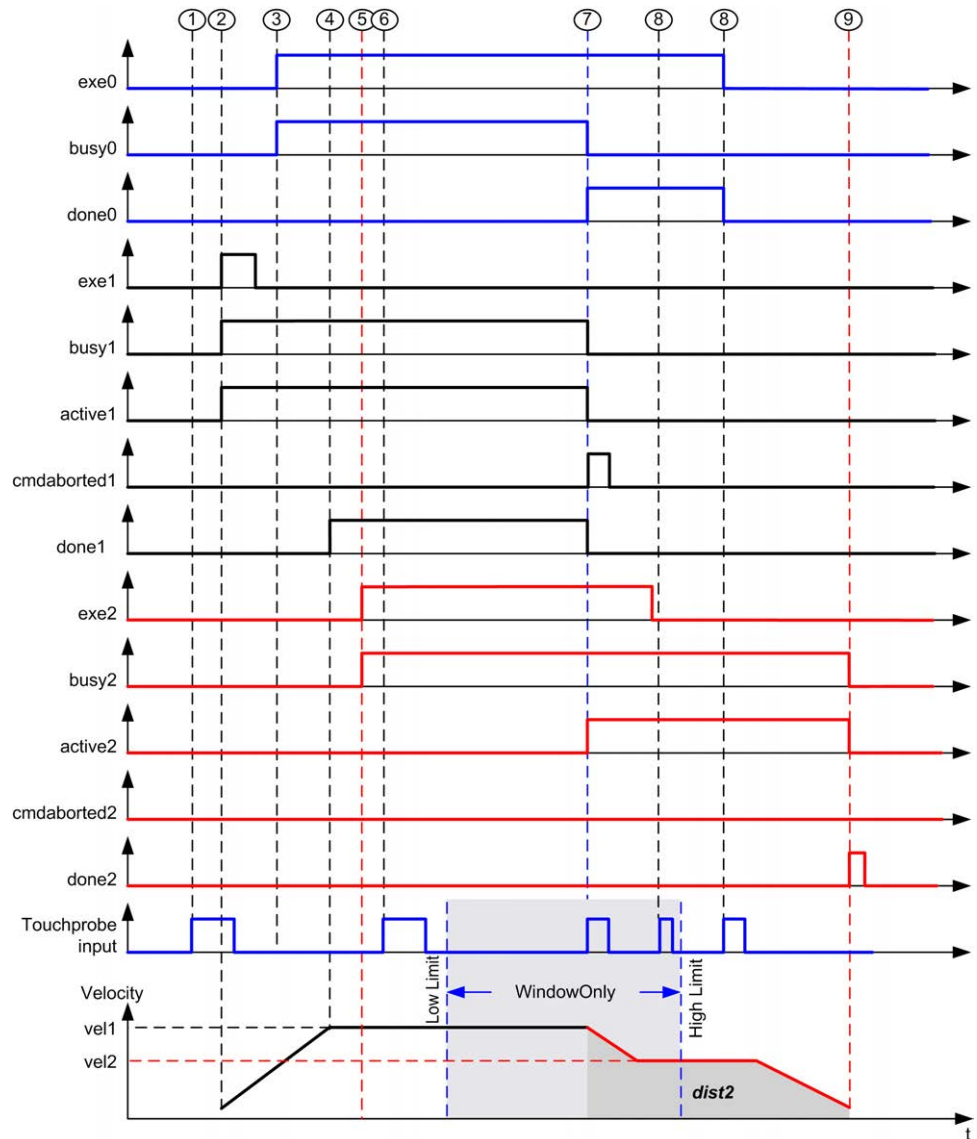
**2** FB2 `Execute` Steigende Flanke: Die Befehlsparameter werden gespeichert, FB1 wird abgebrochen und die Bewegung wird mit dem Ziel `velocity` 1000 und dem Ziel `position` 3400 fortgesetzt. Automatisches Richtungsmanagement: Richtungsumkehr erforderlich, um Zielposition zu erreichen, Bewegung zum Stopp bei `deceleration` von FB2.

**3** Geschwindigkeit 0, Richtungsumkehr, Bewegung wird mit Ziel `velocity` 1000 und Ziel `position` 3400 fortgesetzt.

**4** Bewegung beendet: Zielposition 3400 erreicht.

## MoveVelocity zu MoveRelative mit seTrigger





**1** *MC\_TouchProbe\_PTO* noch nicht ausgeführt: Der Sondeneingang ist nicht aktiv.

**2** *MC\_MoveVelocity\_PTO* Execute Steigende Flanke: Befehlsparameter werden gespeichert, Bewegung wird mit Ziel *velocity* *vel1* gestartet.

**3** *MC\_TouchProbe\_PTO* Execute Steigende Flanke: Der Sondeneingang ist aktiv.

**4** *vel1* ist erreicht.

**5** *MC\_MoveRelative\_PTO* Execute Steigende Flanke: Die Befehlsparameter werden gespeichert, und es wird auf das Starten des Sondeneignisses gewartet.

**6** Sondeneignis außerhalb des Aktivierungsfensters: Ereignis wird ignoriert.

**7** Es wurde ein gültiges Ereignis erkannt. *MC\_MoveRelative\_PTO* bricht *MC\_MoveVelocity\_PTO* ab und der Sondeneingang wird deaktiviert.

**8** Folgende Ereignisse werden ignoriert.

**9** Die Bewegung wird beendet.

# Funktionsbaustein MC\_Power\_PTO

## Überblick

In diesem Abschnitt wird der Funktionsbaustein *MC\_Power\_PTO* beschrieben.

## Beschreibung

### Überblick

Der Funktionsbaustein *MC\_Power\_PTO* ist obligatorisch für die Ausführung der anderen PTO-Funktionsbausteine. Er ermöglicht die Aktivierung der Spannungszufuhr für die Achse und deren Steuerung, indem die Achse vom Zustand **Disabled** in den Zustand **Standstill** geschaltet wird.

Dieser Funktionsbaustein muss stets als erster PTO-Funktionsbaustein aufgerufen werden.

Bewegungs-Funktionsbausteine dürfen erst dann auf die Achse einwirken, wenn das *MC\_Power\_PTO.Status*-Bit auf **TRUE** gesetzt ist.

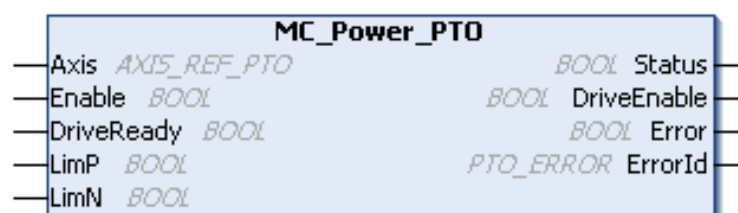
Wenn die Spannungszufuhr deaktiviert wird (*MC\_Power\_PTO.Enable* = **FALSE**), wechselt die Achse:

- vom Zustand **Standstill** zurück in den Zustand **Disabled**.
- aus einer beliebigen laufenden Bewegung in den Zustand **ErrorStop** und anschließend in den Zustand **Disabled**, sobald der Fehler zurückgesetzt wird.

Wenn der Eingang *DriveReady* zurückgesetzt wird, wechselt die Achse in den Zustand **ErrorStop**.

## MC\_Power\_PTO: Verwaltung der Leistung des Achszustands

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

## Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name unter der Steuerungskonfiguration deklariert.
Enable	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der Funktionsbausteineingänge können geändert werden, wobei die Ausgänge kontinuierlich aktualisiert werden.  Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.
DriveReady <sup>(1)</sup>	BOOL	FALSE	Informationen zur Betriebsbereitschaft des Antriebs. Muss TRUE sein, wenn der Antrieb bereit ist, mit der Ausführung der Bewegung zu beginnen.  Wenn das Antriebssignal mit der Steuerung verbunden wird, verwenden Sie den geeigneten %Ix-Eingang. Wenn der Antrieb dieses Signal nicht bereitstellen kann, können Sie für diesen Eingang den Wert TRUE auswählen.
LimP <sup>(1)</sup>	BOOL	TRUE	Hardware-Grenzwertschalter-Informationen in positiver Richtung. Muss auf FALSE gesetzt sein, wenn der Hardware-Grenzwertschalter erreicht wird.  Wenn das Signal des Hardware-Grenzwertschalters mit der Steuerung verbunden ist, verwenden Sie den geeigneten %Ix-Eingang. Wenn dieses Signal nicht verfügbar ist, können Sie diesen Eingang unbenutzt lassen oder auf TRUE setzen.
LimN <sup>(1)</sup>	BOOL	TRUE	Hardware-Grenzwertschalter-Informationen in negativer Richtung. Muss auf FALSE gesetzt sein, wenn der Hardware-Grenzwertschalter erreicht wird.  Wenn das Signal des Hardware-Grenzwertschalters mit der Steuerung verbunden ist, verwenden Sie den geeigneten %Ix-Eingang. Wenn dieses Signal nicht verfügbar ist, können Sie diesen Eingang unbenutzt lassen oder auf TRUE setzen.

<sup>(1)</sup> DriveReady, LimP, und LimN werden zur Task-Zykluszeit gelesen.

## Ausgangsvariablen

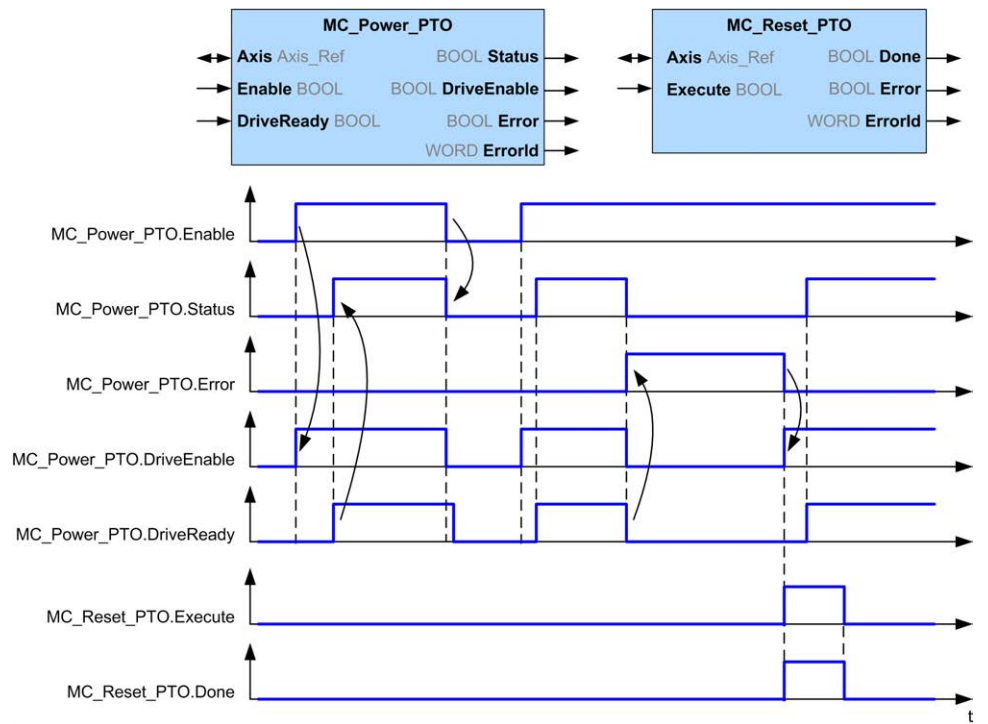
In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Status	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, ist die Spannungszufuhr aktiviert und Bewegungsbefehle können ausgeführt werden.
DriveEnable	BOOL	FALSE	Aktiviert den Antrieb zur Annahme von Befehlen.  Wenn der Antrieb dieses Signal nicht verwendet wird, können Sie diesen Ausgang unbenutzt lassen.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Wenn Error TRUE ist: Code des erkannten Fehlers, Seite 55.



## Beispiel-Zeitdiagramm

Die folgende Abbildung stellt den Betrieb des Funktionsbausteins dar:



# Funktionsbaustein MC\_MoveVelocity\_PTO

## Überblick

In diesem Abschnitt wird der Funktionsbaustein *MC\_MoveVelocity\_PTO* beschrieben.

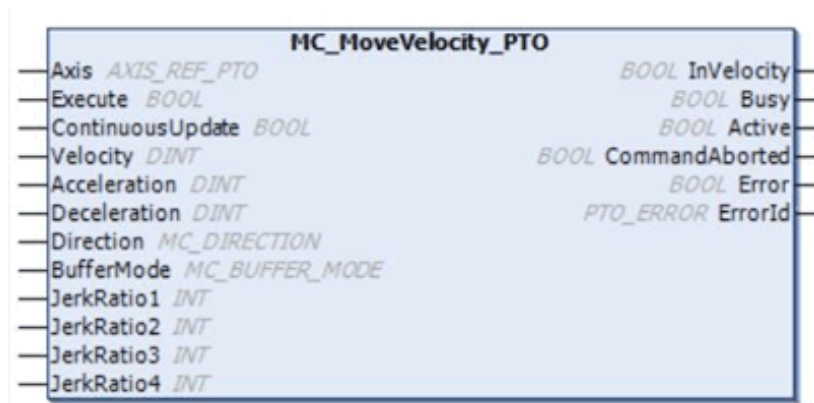
## Beschreibung

### Überblick

Diese Funktion veranlasst die angegebene Achse zu einer Bewegung in die angegebene Richtung und 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\_MoveVelocity\_PTO: Steuern der Geschwindigkeit der Achse

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

## Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	<p>Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke.</p> <p>Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.</p> <p>Spätere Änderungen an den Eingangsparametern des Funktionsbausteins wirken sich nicht auf den aktuellen Befehl aus, es sei denn, der Eingang <code>ContinuousUpdate</code> wird verwendet.</p> <p>Wenn während der Ausführung des Funktionsbausteins eine zweite steigende Flanke festgestellt wird, wird die laufende Ausführung abgebrochen und der Funktionsbaustein mit den zu diesem Zeitpunkt gültigen Parametern neu gestartet.</p>
ContinuousUpdate	BOOL	FALSE	<p>Wenn TRUE, verwendet der Funktionsbaustein die Werte der Eingangsvariablen (<code>Velocity</code>, <code>Acceleration</code>, <code>Deceleration</code>, und <code>Direction</code>) und wendet sie auf den laufenden Befehl an, unabhängig von ihren ursprünglichen Werten.</p> <p>Die Wirkung des Eingangs <code>ContinuousUpdate</code> beginnt, wenn der Funktionsbaustein durch eine steigende Flanke am Pin <code>Execute</code> ausgelöst wird, und endet, sobald der Funktionsbaustein nicht mehr <code>Busy</code> ist oder der Eingang <code>ContinuousUpdate</code> auf FALSE gesetzt wird.</p>
Velocity	DINT	0	<p>Zielgeschwindigkeit in Hz (wird nicht notwendigerweise erreicht).</p> <p>Bereich: 0 - <code>MaxVelocityAppl</code>, Seite 54</p>
Acceleration	DINT	0	<p>Beschleunigung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration).</p> <p>Bereich (Hz/ms): 1 - <code>MaxAccelerationAppl</code>, Seite 54</p> <p>Bereich (ms): <code>MaxAccelerationAppl</code>, Seite 54 - 100.000</p>
Deceleration	DINT	0	<p>Verzögerung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration).</p> <p>Bereich (Hz/ms): 1 - <code>MaxDecelerationAppl</code>, Seite 54</p> <p>Bereich (ms): <code>MaxDecelerationAppl</code>, Seite 54 - 100.000</p>
Direction	MC_DIRECTION	<code>mcPositiveDirection</code>	Bewegungsrichtung, Seite 53
BufferMode	MC_BUFFER_MODE	<code>mcAborting</code>	Übergangsmodus aus laufender Bewegung, Seite 52
JerkRatio1	INT	0	Prozentsatz der Beschleunigung ab Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.
JerkRatio2	INT	0	Prozentsatz der Beschleunigung auf konstante Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.
JerkRatio3	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung ab konstanter Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.
JerkRatio4	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung bis Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.

## Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

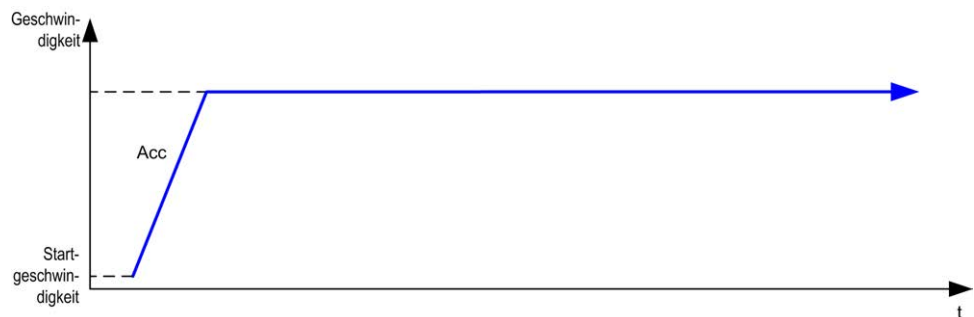
Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
InVelocity	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Zielgeschwindigkeit erreicht wurde.
Busy	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
Active	BOOL	FALSE	Der Funktionsbaustein steuert die <i>Axis</i> . Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein <i>Active</i> TRUE für eine definierte <i>Axis</i> setzen.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet, da sie aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls oder eines erkannten Fehlers abgebrochen wurde.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Wenn <i>Error</i> TRUE ist: Code des erkannten Fehlers, Seite 55.

### HINWEIS:

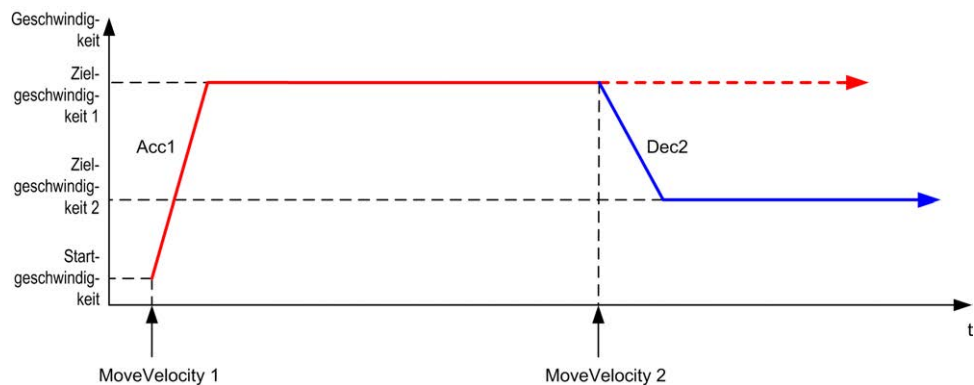
- Um die Bewegung anzuhalten, muss der Funktionsbaustein durch einen anderen Funktionsbaustein unterbrochen werden, der einen neuen Befehl ausgibt.
- Wenn eine Bewegung ausgeführt und die Richtung umgekehrt wird, wird die Bewegung zunächst mit der Verzögerung des Funktionsbausteins *MC\_MoveVelocity\_PTO* angehalten. Die Bewegung wird dann rückwärts wieder aufgenommen.
- Die Dauer der Beschleunigung bzw. Verzögerung des Segmentbausteins darf 80 Sekunden nicht überschreiten.

## Beispiel-Zeitdiagramm

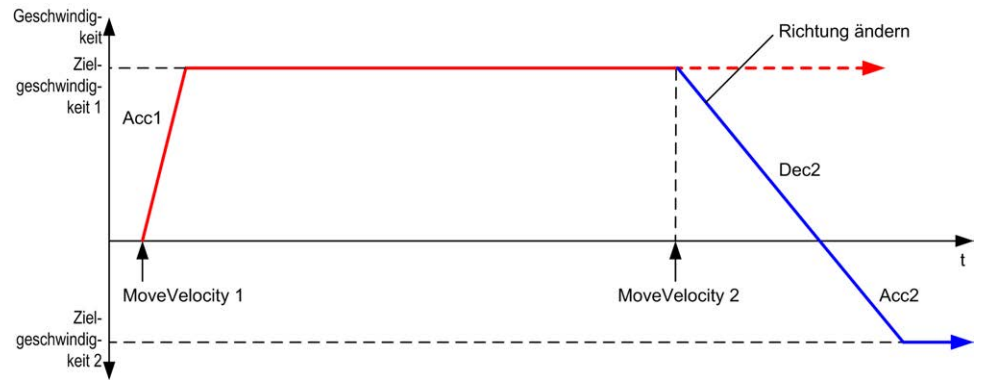
Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil vom Zustand **Standstill**:



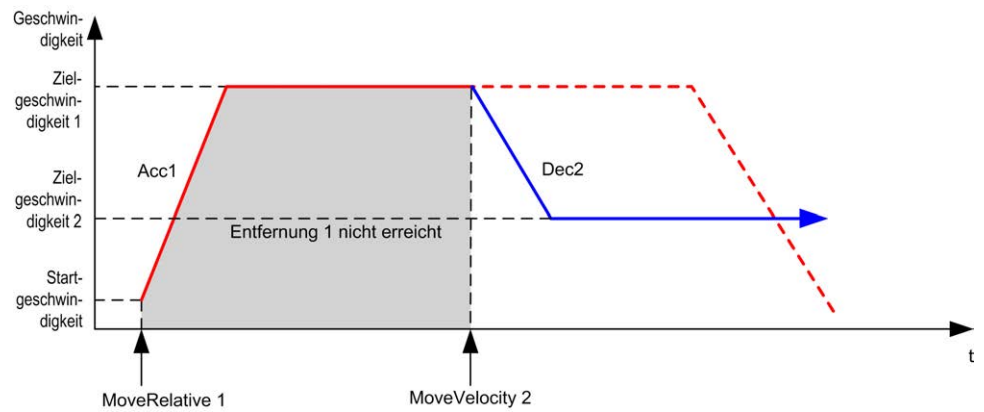
Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil vom Zustand **Continuous**:



Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil vom Zustand **Continuous** mit Richtungswechsel:



Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil vom Zustand **Discrete**:



# Funktionsbaustein MC\_MoveRelative\_PTO

## Überblick

In diesem Abschnitt wird der Funktionsbaustein *MC\_MoveRelative\_PTO* beschrieben.

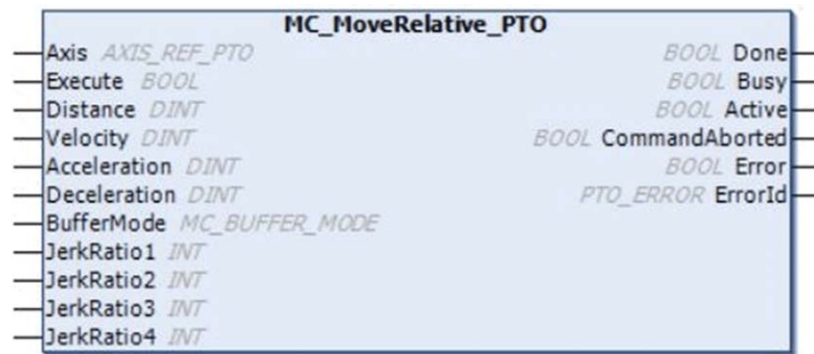
## Beschreibung

### Überblick

Diese Funktion veranlasst die angegebene Achse zu einer Bewegung in einer inkrementellen Entfernung und einem Übergang in den Status **Discrete**. Die Zielposition wird von der aktuellen Psoition zur Ausführungszeit referenziert und um eine bestimmte Entfernung erhöht.

## MC\_MoveRelative\_PTO: Befehl für relative Achsbewegung

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

## Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke.  Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
Distance	DINT	0	Relative Entfernung der Bewegung, gemessen in der Anzahl von Impulsen. Das Vorzeichen gibt die Bewegungsrichtung an.
Velocity	DINT	0	Zielgeschwindigkeit in Hz (wird nicht notwendigerweise erreicht).  Bereich: 1 - MaxVelocityAppl, Seite 54
Acceleration	DINT	0	Beschleunigung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration).  Bereich (Hz/ms): 1 - MaxAccelerationAppl, Seite 54 Bereich (ms): MaxAccelerationAppl, Seite 54 - 100.000
Deceleration	DINT	0	Verzögerung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration).  Bereich (Hz/ms): 1 - MaxDecelerationAppl, Seite 54 Bereich (ms): MaxDecelerationAppl, Seite 54 - 100.000
BufferMode	MC_BUFFER_MODE	mcAborting	Übergangsmodus aus der laufenden Bewegung, Seite 52
JerkRatio1	INT	0	Prozentsatz der Beschleunigung ab Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.
JerkRatio2	INT	0	Prozentsatz der Beschleunigung auf konstante Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.
JerkRatio3	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung ab konstanter Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.
JerkRatio4	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung bis Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.

## Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Busy	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
Active	BOOL	FALSE	Der Funktionsbaustein steuert die Axis. Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein Active TRUE für eine definierte Axis setzen.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet, da sie aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls oder eines erkannten Fehlers abgebrochen wurde.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn Error TRUE ist: Code des erkannten Fehlers, Seite 55.

**HINWEIS:**

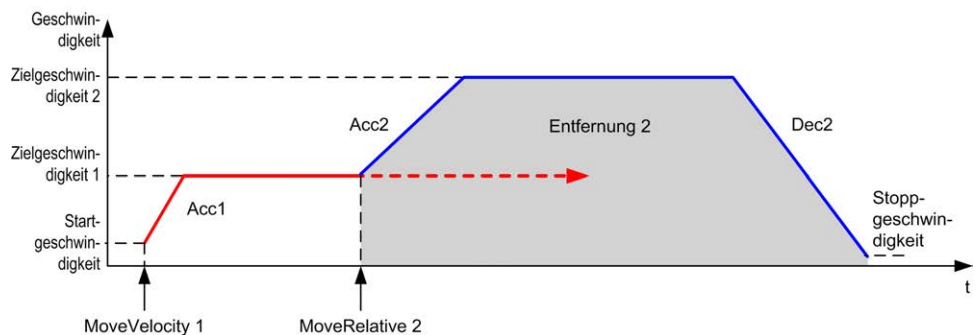
- Der Funktionsbaustein wird mit einer Geschwindigkeit von 0 beendet, wenn keine weiteren Funktionsbausteine zur Ausführung anstehen.
- Wenn die Entfernung für die Zielgeschwindigkeit zu gering ist, ist das Bewegungsprofil dreieckig statt trapezförmig.
- Wenn eine Bewegung ausgeführt und die angeforderte Entfernung aufgrund der Bewegungsparameter überschritten wird, wird die Richtungsumkehr automatisch verwaltet: Die Bewegung wird zuerst mit der Verzögerung *MC\_MoveRelative\_PTO* des angehalten. Die Bewegung wird dann rückwärts wieder aufgenommen.
- Die Dauer der Beschleunigung bzw. Verzögerung des Segmentbausteins darf 80 Sekunden nicht überschreiten.

**Beispiel-Zeitdiagramm**

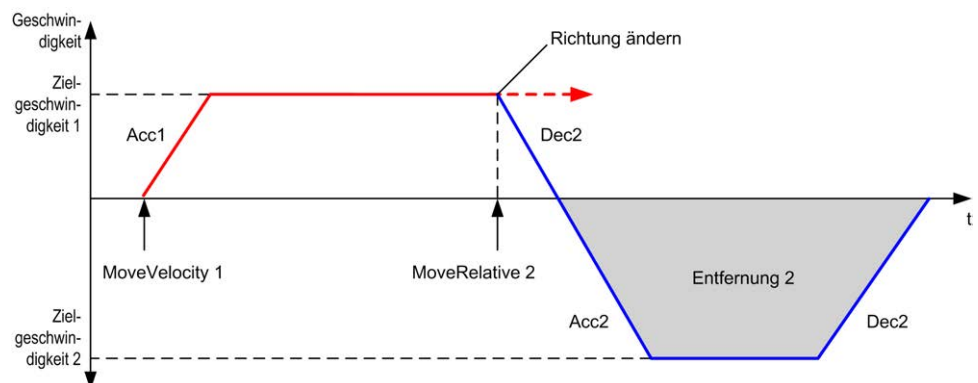
Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil vom Zustand **Standstill**:



Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil vom Zustand **Continuous**:

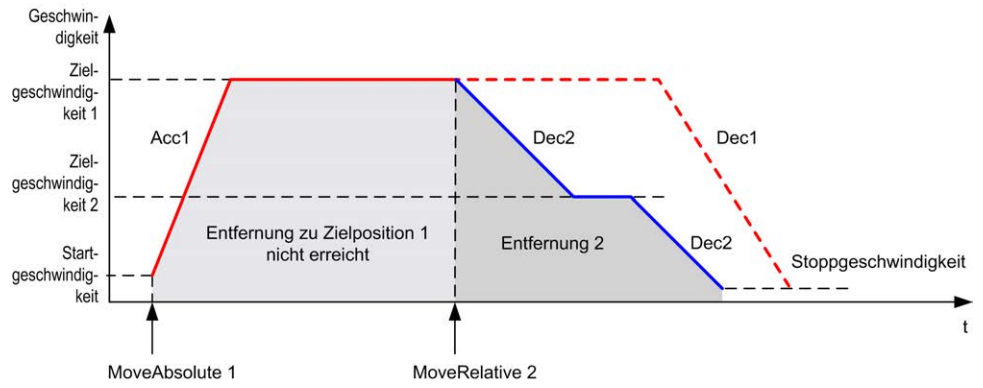


Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil vom Zustand **Continuous** mit Richtungswechsel:

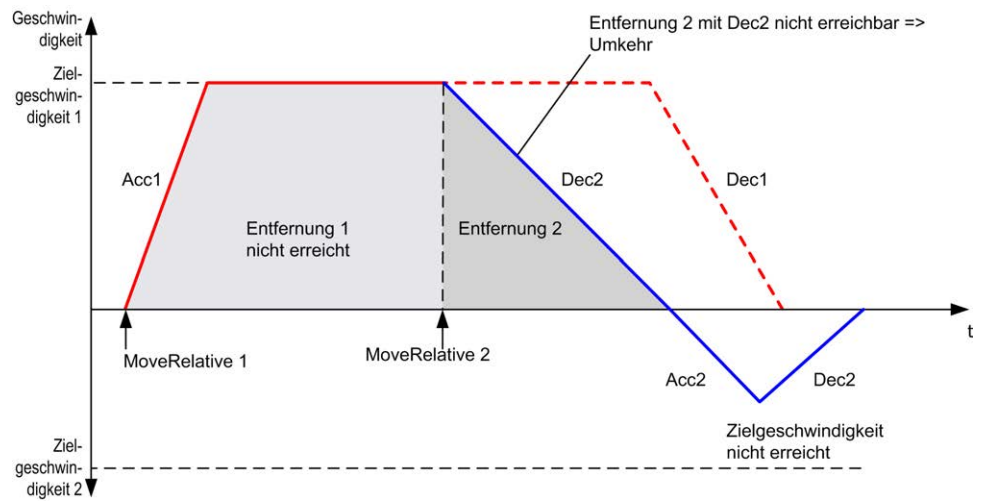




Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil vom Zustand **Discrete**:



Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil vom Zustand **Discrete** mit Richtungswechsel:



# Funktionsbaustein MC\_MoveAbsolute\_PTO

## Überblick

In diesem Abschnitt wird der Funktionsbaustein *MC\_MoveAbsolute\_PTO* beschrieben.

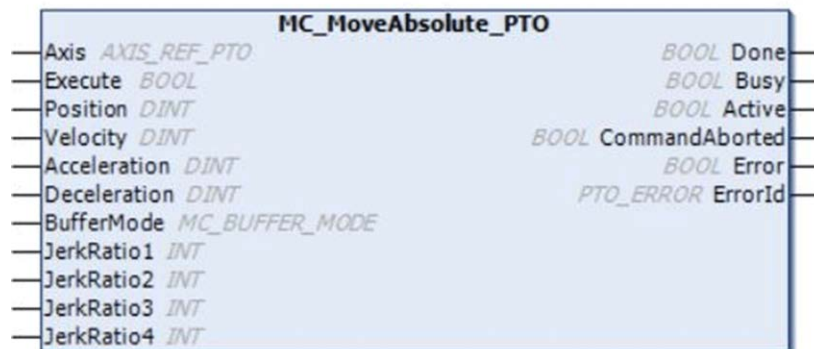
## Beschreibung

### Überblick

Diese Funktion veranlasst die angegebene Achse zu einer Bewegung mit festgelegter Geschwindigkeit in die angegebene Richtung und einem Übergang in den Zustand **Discrete**. Zur Verwendung des Funktionsbausteins *MC\_MoveAbsolute\_PTO* müssen Sie zunächst die Achse in die Grundstellung bringen. Andernfalls wird der Funktionsbaustein mit einem Fehler beendet (`Error` wird auf 1 und `ErrorId` auf `InvalidAbsolute` gesetzt).

## MC\_MoveAbsolute\_PTO: Befehlsbewegung auf absolute Position

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

## Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke.  Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
Position	DINT	0	Absolute Zielposition.
Velocity	DINT	0	Zielgeschwindigkeit in Hz (wird nicht notwendigerweise erreicht).  Bereich: 1 - MaxVelocityAppl, Seite 54
Acceleration	DINT	0	Beschleunigung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration).  Bereich (Hz/ms): 1 - MaxAccelerationAppl, Seite 54 Bereich (ms): MaxAccelerationAppl, Seite 54 - 100.000
Deceleration	DINT	0	Verzögerung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration).  Bereich (Hz/ms): 1 - MaxDecelerationAppl, Seite 54 Bereich (ms): MaxDecelerationAppl, Seite 54 - 100.000
Direction	MC_DIRECTION	mcPositiveDirection	Bewegungsrichtung.
BufferMode	MC_BUFFER_MODE	mcAborting	Übergangsmodus aus der laufenden Bewegung, Seite 52
JerkRatio1	INT	0	Prozentsatz der Beschleunigung ab Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.
JerkRatio2	INT	0	Prozentsatz der Beschleunigung auf konstante Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.
JerkRatio3	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung ab konstanter Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.
JerkRatio4	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung bis Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.

## Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

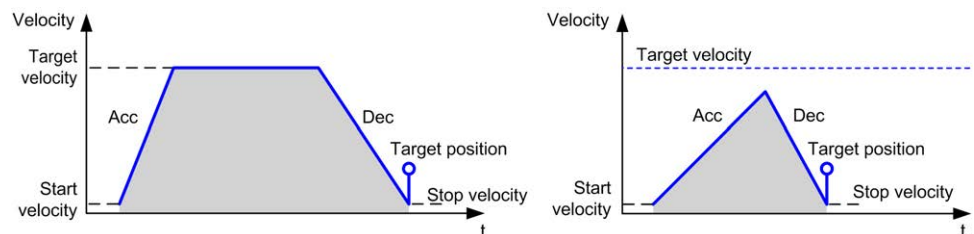
Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Busy	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
Active	BOOL	FALSE	Der Funktionsbaustein steuert die Axis. Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein Active TRUE für eine definierte Axis setzen.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet, da sie aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls oder eines erkannten Fehlers abgebrochen wurde.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn Error TRUE ist: Code des erkannten Fehlers, Seite 55.

**HINWEIS:**

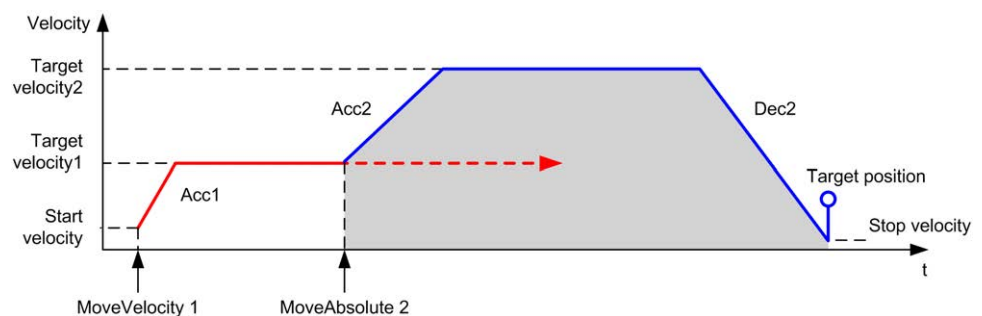
- Der Funktionsbaustein wird mit einer Geschwindigkeit von 0 beendet, wenn keine weiteren Funktionsbausteine zur Ausführung anstehen.
- Die Richtung der Bewegung wird entsprechend der Ist- und der Zielposition automatisch eingestellt.
- Wenn die Entfernung für die Zielgeschwindigkeit zu gering ist, ist das Bewegungsprofil dreieckig und nicht trapezförmig.
- Wenn die Position mit der laufenden Bewegung nicht erreicht werden kann, wird die Richtungsumkehr automatisch verwaltet. Wenn eine Bewegung ausgeführt wird, wird sie zunächst mit der Verzögerung des Funktionsbausteins *MC\_MoveAbsolute\_PTO* angehalten. Die Bewegung wird dann rückwärts wieder aufgenommen.
- Die Dauer der Beschleunigung bzw. Verzögerung des Segmentbausteins darf 80 Sekunden nicht überschreiten.

**Beispiel-Zeitdiagramm**

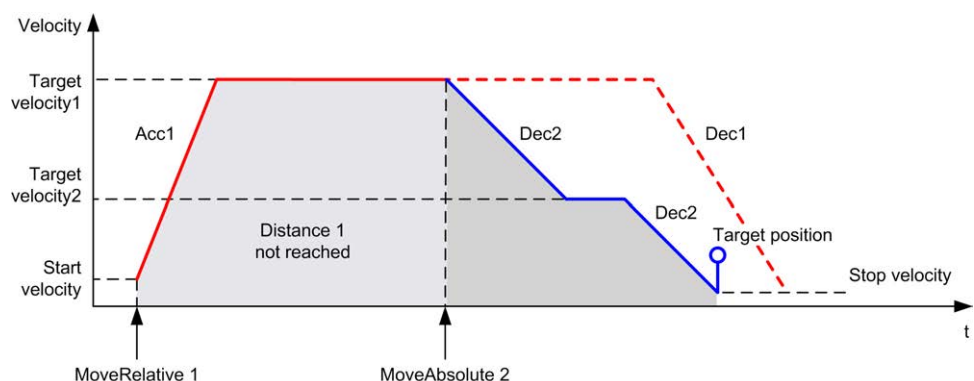
Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil vom Zustand **Standstill**:



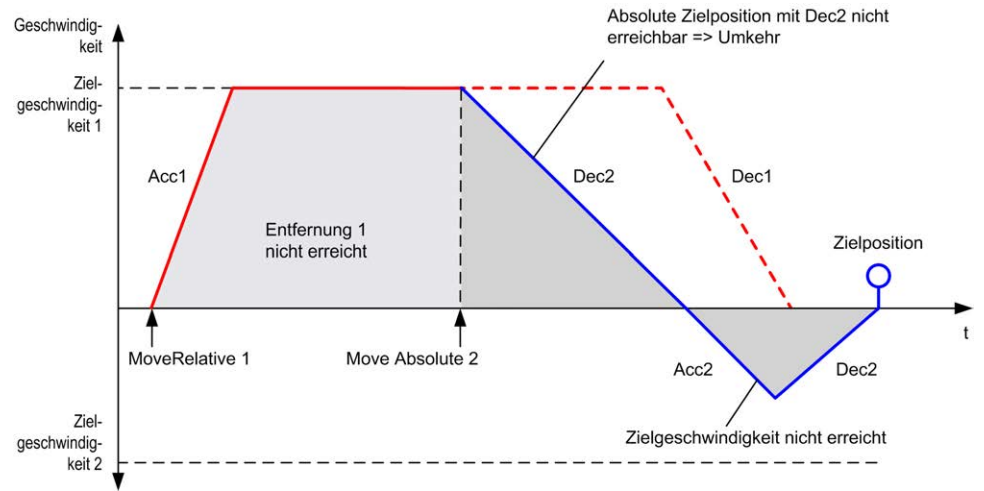
Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil vom Zustand **Continuous**:



Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil vom Zustand **Discrete**:



Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil vom Zustand **Discrete** mit Richtungswechsel:



# Funktionsbaustein MC\_Home\_PTO

## Überblick

In diesem Abschnitt wird der Funktionsbaustein *MC\_Home\_PTO* beschrieben.

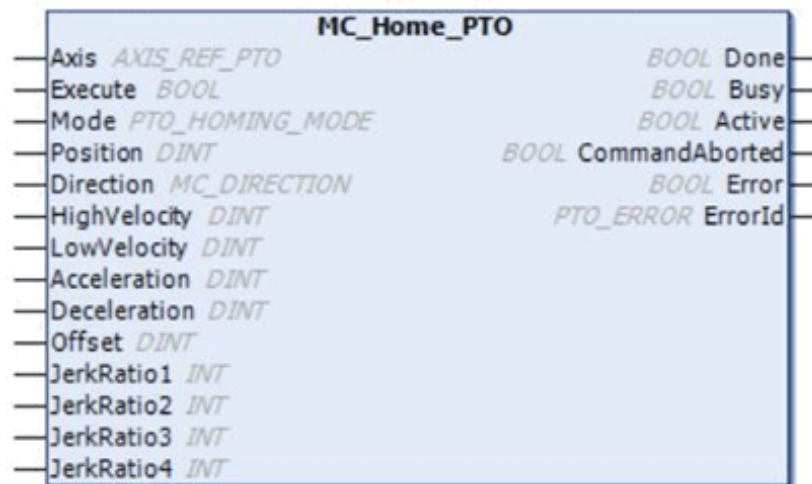
## Beschreibung

### Überblick

Dieser Funktionsbaustein veranlasst eine Verfahrbewegung der Achse zur absoluten Referenzposition und setzt die Achse anschließend in den Zustand **Homing**. Die Details dieser Sequenz richten sich nach den Konfigurationseinstellung für den Homing-Vorgang.

## MC\_Home\_PTO: Befehl an die Achse zum Verfahren an eine Referenzposition

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

## Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke.  Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
Mode	PTO_HOMING_MODE	mcPositionSetting	Vordefinierter Homing-Modus, Seite 54-Typ.
Position	DINT	0	Der Positionswert wird bei Erkennung des Referenzpunkt-Schalters als absolute Position festgelegt, wenn der Homing-Vorgang erfolgreich ausgeführt wurde.
Direction	MC_DIRECTION	mcPositiveDirection	Startrichtung. Für das Homing sind nur mcPositiveDirection und mcNegativeDirection gültig.
HighVelocity	DINT	0	Ziel-Homing-Geschwindigkeit bei der Abtastung von Grenzwerten bzw. des Referenzschalters.  Bereich Hz: 1 - MaxVelocityAppl, Seite 54
LowVelocity	DINT	0	Ziel-Homing-Geschwindigkeit bei der Abtastung von Referenzschalter oder Indexsignal. Die Bewegung wird angehalten, wenn der Schaltpunkt erkannt wird.  Bereich Hz: 1 - HighVelocity
Acceleration	DINT	0	Beschleunigung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration).  Bereich (Hz/ms): 1 - MaxAccelerationAppl, Seite 54 Bereich (ms): MaxAccelerationAppl, Seite 54 - 100.000
Deceleration	DINT	0	Verzögerung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration).  Bereich (Hz/ms): 1 - MaxDecelerationAppl, Seite 54 Bereich (ms): MaxDecelerationAppl, Seite 54 - 100.000
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 50).  Bereich: -2.147.483.648 bis 2.147.483.647
JerkRatio1	INT	0	Prozentsatz der Beschleunigung ab Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.
JerkRatio2	INT	0	Prozentsatz der Beschleunigung auf konstante Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.
JerkRatio3	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung ab konstanter Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.
JerkRatio4	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung bis Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.

## Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Busy	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
Active	BOOL	FALSE	Der Funktionsbaustein steuert die <code>Axis</code> . Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein <code>Active</code> TRUE für eine definierte <code>Axis</code> setzen.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet, da sie aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls oder eines erkannten Fehlers abgebrochen wurde.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Wenn <code>Error</code> TRUE ist: Code des erkannten Fehlers , Seite 55.

**HINWEIS:** Die Dauer der Beschleunigung bzw. Verzögerung des Segmentbausteins darf 80 Sekunden nicht überschreiten.

## Beispiel-Zeitdiagramm

Siehe Homing-Modi, Seite 39.



# Funktionsbaustein MC\_SetPosition\_PTO

## Überblick

In diesem Abschnitt wird der Funktionsbaustein *MC\_SetPosition\_PTO* beschrieben.

## Beschreibung

### Überblick

Dieser Funktionsbaustein verändert die Koordinaten der tatsächlichen Position ohne jegliche physische Bewegung. Dieser Funktionsbaustein kann nur verwendet werden, während sich die Achse im Zustand **Standstill** befindet.

## MC\_SetPosition\_PTO: Forcieren der Sollposition der Achse

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

### Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
Position	DINT	0	Neuer Wert der Absolutposition des Axis.

## AusgangsvARIABLEN

In der folgenden Tabelle werden die AusgangsvARIABLEN beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Wenn Error TRUE ist: Typ des erkannten Fehlers , Seite 55.

# Funktionsbaustein MC\_Stop\_PTO

## Überblick

In diesem Abschnitt wird der Funktionsbaustein *MC\_Stop\_PTO* beschrieben.

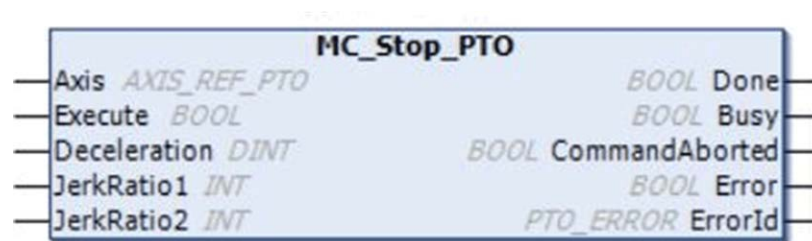
## Beschreibung

### Überblick

Dieser Funktionsbaustein veranlasst einen kontrollierten Stopp der Bewegung und weist die Achse anschließend an, in den Zustand **Stopping** überzugehen. Er bricht alle laufenden Verfahrbewegungen ab, gleichzeitig wird die Bewegungswarteschlange geleert. Während sich die Achse im Zustand **Stopping** befindet, können keine anderen Funktionsbausteine Bewegungen mit derselben Achse durchführen. Dieser Funktionsbaustein ist in erster Linie für Ausnahmesituationen oder eine Schnellhalt-Funktion gedacht.

## MC\_Stop\_PTO: Steuern eines kontrollierten Bewegungsstopps

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

## Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
Deceleration	DINT	20	Verzögerung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration). Bereich (Hz/ms): 1 - MaxDecelerationAppl, Seite 54 Bereich (ms): MaxDecelerationAppl, Seite 54 - 100.000
JerkRatio1	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung ab konstanter Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.
JerkRatio2	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung bis Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.

## Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

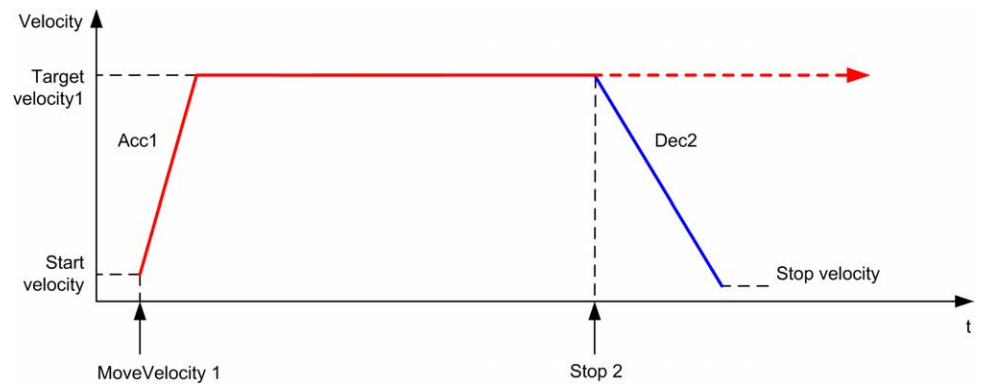
Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Busy	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet, da sie aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls oder eines erkannten Fehlers abgebrochen wurde.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Wenn Error TRUE ist: Typ des erkannten Fehlers, Seite 55.

### HINWEIS:

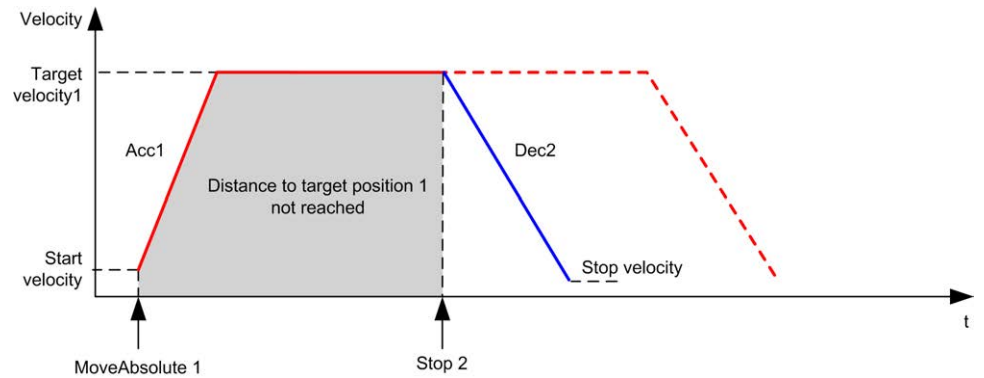
- Der Aufruf dieses Funktionsbausteins im Zustand **Standstill** ändert den Zustand in **Stopping** und zurück zu **Standstill**, wenn `Execute` FALSE ist.
- Der Zustand **Stopping** wird beibehalten, solange der Eingang auf `Execute` verbleibt.
- Der Ausgang `Done` wird gesetzt, wenn die Stopprampe beendet ist.
- Wenn `Deceleration` = 0, 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 vom Zustand **Continuous**:



Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil vom Zustand **Discrete**:



# Funktionsbaustein MC\_Halt\_PTO

## Überblick

In diesem Abschnitt wird der Funktionsbaustein *MC\_Halt\_PTO* beschrieben.

## Beschreibung

### Überblick

Dieser Funktionsblock veranlasst einen kontrollierten Stopp der Bewegung, bis die Geschwindigkeit 0 beträgt und weist die Achse anschließend an, in den Zustand **Discrete** überzugehen. Der Ausgang *Done* wird gesetzt, und der Zustand geht in **Standstill** über.

## MC\_Halt\_PTO: Steuern eines kontrollierten Bewegungsstopps, bis die Geschwindigkeit Null entspricht.

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

## Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), für die der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins bei steigender Flanke.  Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
Deceleration	DINT	20	Verzögerung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration).  Bereich (Hz/ms): 1 - MaxDecelerationAppl, Seite 54  Bereich (ms): MaxDecelerationAppl, Seite 54 - 100.000
BufferMode	MC_BUFFER_MODE	mcAborting	Übergangsmodus aus laufender Bewegung, Seite 52
JerkRatio1	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung ab konstanter Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.
JerkRatio2	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung bis Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils, Seite 33.

## Ausgangsvariablen

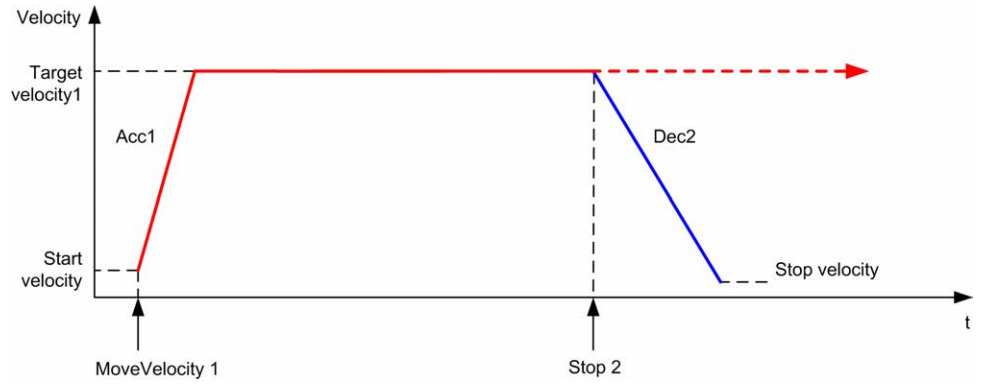
In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Busy	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
Active	BOOL	FALSE	Der Funktionsbaustein steuert die Axis. Nur jeweils ein Funktionsbaustein kann Active TRUE für eine definierte Axis setzen.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet, da sie aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls oder eines erkannten Fehlers abgebrochen wurde.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Wenn Error TRUE ist: Typ des erkannten Fehlers, Seite 55.

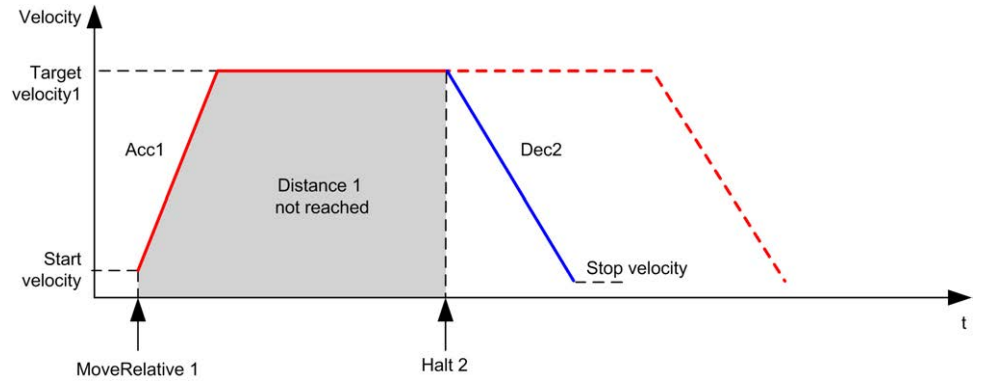
**HINWEIS:** Der Funktionsbaustein wird mit einer Geschwindigkeit von 0 beendet.

## Beispiel-Zeitdiagramm

Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil ab Status **Continuous**:



Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil ab Status **Discrete**:





# Hinzufügen eines Standard-Funktionsbausteins


## Überblick

Im folgenden Abschnitt wird die Vorgehensweise beim Hinzufügen eines Bewegungs-Funktionsbausteins beschrieben:

## Hinzufügen eines Standard-Funktionsbausteins

### Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Instanz eines Bewegungs-Funktionsbausteins zu erstellen und hinzuzufügen:

Schritt	Aktion
1	In der <b>Anwendungsbaumstruktur</b> fügen Sie eine POU hinzu (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch).
2	Wählen Sie die Registerkarte <b>Bibliotheken</b> im <b>Softwarekatalog</b> aus und klicken Sie auf <b>Bibliotheken</b> .  Wählen Sie <b>Controller &gt; M241 &gt; M241 PTOPWM &gt; PTO &gt; Motion &gt; MC_XXXXXX_PTO</b> in der Liste aus und ziehen Sie das Element in das Fenster <b>POU</b> .
3	Erstellen Sie die Funktionsbausteininstanz, indem Sie auf Folgendes klicken:  
4	Ordnen Sie die Eingangs- und Ausgangsvariablen, Seite 57 des Funktionsbausteins zu.

# Administrative Funktionsbausteine

## Inhalt dieses Kapitels

Status-Funktionsbausteine.....	94
Parameter-Funktionsbausteine .....	100
Sonden-Funktionsbausteine.....	105
Fehlerbehandlungs-Funktionsbausteine .....	108
Hinzufügen eines administrativen Funktionsbausteins.....	111

## Überblick

In diesem Kapitel werden die administrativen Funktionsbausteine beschrieben.

Administrative Funktionsbausteine haben keine Auswirkungen auf das Zustandsdiagramm, Seite 58.

## Status-Funktionsbausteine

### Überblick

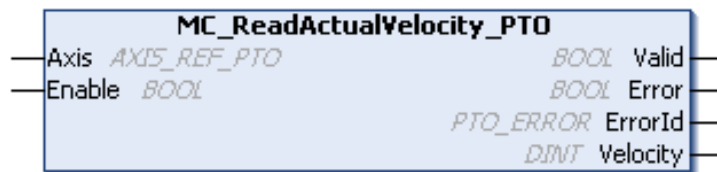
In diesem Abschnitt werden die Status-Funktionsbausteine beschrieben.

# MC\_ReadActualVelocity\_PTO: Abrufen der angeforderten Geschwindigkeit der Achse

## Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein gibt den Wert der angeforderten Geschwindigkeit der Achse zurück.

## Grafische Darstellung



## Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

## Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Enable	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der 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.

## Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Valid	BOOL	FALSE	Am Ausgangs-Pin des Funktionsbausteins liegen gültige Daten an.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Wenn Error TRUE ist: Code des erkannten Fehlers, Seite 55.
Velocity	DINT	0	Tatsächliche Geschwindigkeit der Achse (in Hz).

## MC\_ReadActualPosition\_PTO: Abrufen der Achsposition

### Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein gibt den Wert der angesteuerten Position der Achse zurück.

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

### Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Enable	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der 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.

### Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

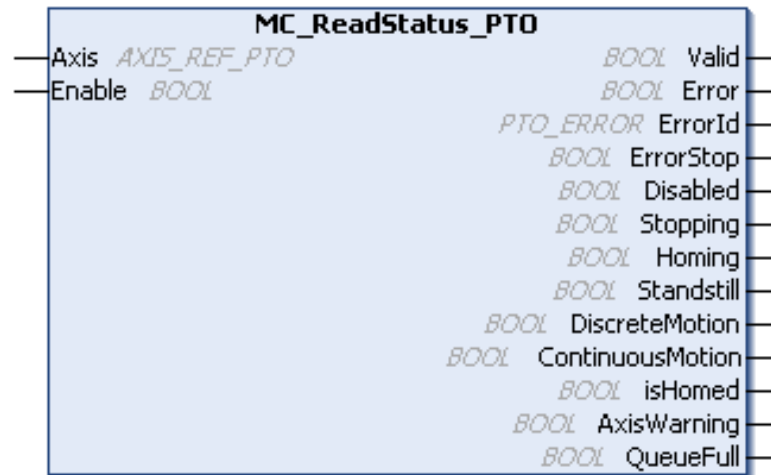
Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Valid	BOOL	FALSE	Am Ausgangs-PIN des Funktionsbausteins liegen gültige Daten an.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Wenn Error TRUE ist: Code des erkannten Fehlers, Seite 55.
Position	DINT	0	Istposition der Achse.

# MC\_ReadStatus\_PTO: Abrufen des Achszustands

## Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein gibt den Wert des Zustandsdiagramms, Seite 58 der Achse zurück.

## Grafische Darstellung



## Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

## Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Enable	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der 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.

## Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Valid	BOOL	FALSE	Die Ausgänge sind gültig.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Wenn Error TRUE ist: Code des erkannten Fehlers, Seite 55.
ErrorStop	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, ist der Zustand aktiv (Bewegungszustandsdiagramm, Seite 58).
Disabled	BOOL	FALSE	
Stopping	BOOL	FALSE	
Homing	BOOL	FALSE	
Stanstill	BOOL	FALSE	
DiscreteMotion	BOOL	FALSE	
ContinuousMotion	BOOL	FALSE	
IsHomed	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, ist der Referenzpunkt gültig (absolute Bewegung ist zulässig).
AxisWarning	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, liegt eine Warnung auf der Achse vor (Aufruf von <i>MC_ReadAxisError_PTO</i> für detaillierte Informationen).
QueueFull	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, ist die Bewegungswarteschlange gültig, der Puffer nimmt keine weiteren Bewegungen mehr auf.

# MC\_ReadMotionState\_PTO: Abrufen des Bewegungsstatus der Achse

## Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein gibt den Wert des aktuellen Bewegungsstatus der Achse zurück.

## Grafische Darstellung



## Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

## Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Enable	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der 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.

## Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Valid	BOOL	FALSE	Am Ausgangs-PIN des Funktionsbausteins liegen gültige Daten an.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn Error TRUE ist: Code des erkannten Fehlers, Seite 55.
ConstantVelocity	BOOL	FALSE	Die aktuelle Geschwindigkeit ist konstant.
Accelerating	BOOL	FALSE	Die aktuelle Geschwindigkeit erhöht sich.
Decelerating	BOOL	FALSE	Die aktuelle Geschwindigkeit verringert sich.

# Parameter-Funktionsbausteine

## Überblick

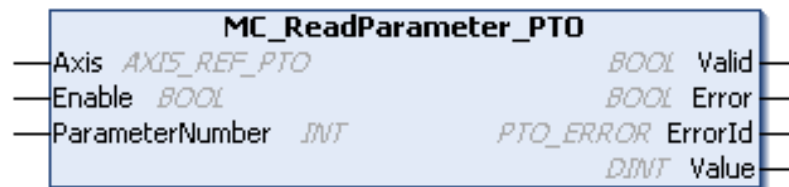
In diesem Abschnitt werden die Parameter-Funktionsbausteine beschrieben.

## MC\_ReadParameter\_PTO: Abrufen der Parameter vom PTO

### Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht das Abrufen beliebiger Parameter aus dem PTO.

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

### Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Enable	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der 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.
ParameterNumber	INT	0	ID des angeforderten Parameters (PTO_PARAMETER, Seite 54)



## Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Valid	BOOL	FALSE	Am Ausgangs-Pin des Funktionsbausteins liegen gültige Daten an.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Wenn Error TRUE ist: Code des erkannten Fehlers, Seite 55.
Value	DINT	0	Der Wert des angeforderten Parameters.

## MC\_WriteParameter\_PTO: Schreiben von Parametern in PTO

### Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht das Schreiben von Parametern in PTO.

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

## Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke.  Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
ParameterNumber	INT	0	ID des angeforderten Parameters (PTO_PARAMETER, Seite 54).
Value	DINT	0	Wert, der in den angeforderten Parameter geschrieben werden soll.

## Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

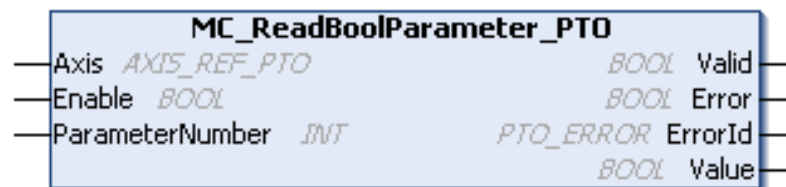
Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Wenn <code>Error</code> TRUE ist: Code des erkannten Fehlers, Seite 55.

## MC\_ReadBoolParameter\_PTO: Abrufen von *BOOL*-Parametern aus PTO

### Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht das Abrufen von *BOOL*-Parametern aus PTO.

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

### Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Enable	BOOL	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.
ParameterNumber	INT	0	ID des angeforderten Parameters (PTO_PARAMETER, Seite 54).

### Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

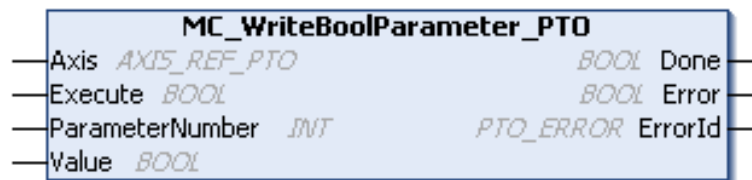
Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Valid	BOOL	FALSE	Am Ausgangs-Pin des Funktionsbausteins liegen gültige Daten an.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Wenn Error TRUE ist: Code des erkannten Fehlers, Seite 55.
Value	BOOL	FALSE	Der Wert des angeforderten Parameters.

# MC\_WriteBoolParameter\_PTO: Schreiben von *BOOL*-Parametern in PTO

## Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht das Schreiben von *BOOL*-Parametern in PTO.

## Grafische Darstellung



## Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

## Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
ParameterNumber	INT	0	ID des angeforderten Parameters (PTO_PARAMETER, Seite 54).
Value	BOOL	FALSE	Wert, der in den angeforderten Parameter geschrieben werden soll.

## Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Wenn Error TRUE ist: Code des erkannten Fehlers, Seite 55.

# Sonden-Funktionsbausteine

## Überblick

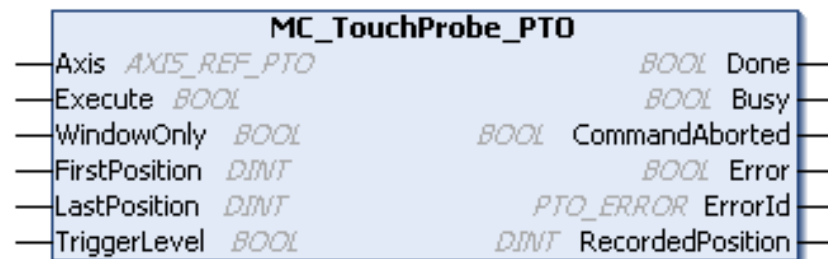
In diesem Abschnitt werden die Sonden-Funktionsbausteine beschrieben.

## MC\_TouchProbe\_PTO: Aktivieren eines Auslöseereignisses

### Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht das Aktivieren eines auslösenden Ereignisses am Sondeneingang. Das auslösende Ereignis ermöglicht die Aufzeichnung der Achsposition und das Starten einer gepufferten Bewegung.

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

### Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
WindowOnly	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, verwenden Sie nur das von <i>FirstPosition</i> und <i>LastPosition</i> definierte Fenster, um Auslöseereignisse zu akzeptieren.
FirstPosition	DINT	0	Absolute Startposition, von der aus (in positiver Richtung) auslösende Ereignisse angenommen werden (Wert befindet sich im Fenster).
LastPosition	DINT	0	Absolute Stopposition, von der aus (in positiver Richtung) auslösende Ereignisse angenommen werden (Wert befindet sich im Fenster).
TriggerLevel	BOOL	FALSE	Wenn FALSE, erfolgt die Positionserfassung an der fallenden Flanke. Wenn TRUE, erfolgt die Positionserfassung an der steigenden Flanke.

## Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Busy	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet, da sie aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls oder eines erkannten Fehlers abgebrochen wurde.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Wenn Error TRUE ist: Code des erkannten Fehlers, Seite 55.
RecordedPosition	DINT	0	Position, an der das auslösende Ereignis erkannt wurde.

**HINWEIS:** Nur das erste Ereignis nach einer steigenden Flanke am Funktionsbaustein *MC\_TouchProbe\_PTO*, Pin *Busy*, ist gültig. Sobald der Ausgangspin *Done* gesetzt wird, werden nachfolgende Ereignisse ignoriert. Der Funktionsbaustein muss neu aktiviert werden, um auf andere Ereignisse reagieren zu können.

## MC\_AbortTrigger\_PTO: Abbrechen/Deaktivieren von Funktionsbausteinen

### Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht den Stopp der Ausführung anderer Funktionsbausteine, wenn diese mit auslösenden Ereignissen verbunden sind (beispielsweise *MC\_TouchProbe\_PTO*).

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

### Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.

### Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Wenn Error TRUE ist: Code des erkannten Fehlers, Seite 55.

# Fehlerbehandlungs-Funktionsbausteine

## Überblick

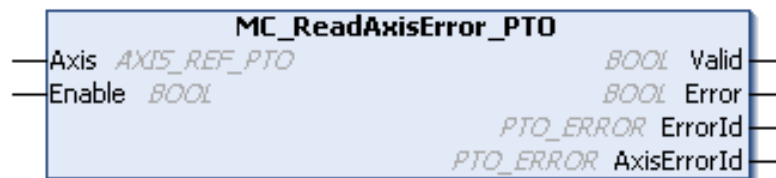
In diesem Abschnitt werden die Fehlerbehandlungs-Funktionsbausteine beschrieben.

## MC\_ReadAxisError\_PTO: Abrufen des Achssteuerungsfehlers

### Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein empfängt den Achssteuerungsfehler. Wenn kein Achssteuerungsfehler ansteht, gibt der Funktionsbaustein `AxisErrorId = 0` zurück.

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

### Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Enable	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der 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.



## Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Valid	BOOL	FALSE	Am Ausgangs-PIN des Funktionsbausteins liegen gültige Daten an.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Wenn Error TRUE ist: Code des erkannten Fehlers, Seite 55.
AxisErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Index 1000 von PTO_ERROR, Seite 55.

## MC\_Reset\_PTO: Zurücksetzen aller achsbezogenen Fehler

### Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein setzt alle achsbezogenen Fehler zurück, sofern die Bedingungen dies zulassen, sodass ein Übergang vom Zustand **ErrorStop** in **Standstill** möglich ist. Dieser Vorgang hat keinerlei Auswirkungen auf die Instanzen der Funktionsbausteine.

### Grafische Darstellung



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen, Seite 129.

### Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke.  Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.

## Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Wenn Error TRUE ist: Code des erkannten Fehlers, Seite 55.

# Hinzufügen eines administrativen Funktionsbausteins


## Überblick

Im folgenden Abschnitt wird die Vorgehensweise beim Hinzufügen eines administrativen Funktionsbausteins beschrieben:

## Hinzufügen eines administrativen Funktionsbausteins

### Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Instanz eines administrativen Funktionsbausteins zu erstellen und hinzuzufügen:

Schritt	Aktion
1	In der <b>Anwendungsbaumstruktur</b> fügen Sie eine POU hinzu (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch).
2	Wählen Sie die Registerkarte <b>Bibliotheken</b> im <b>Softwarekatalog</b> aus und klicken Sie auf <b>Bibliotheken</b> .  Wählen Sie <b>Controller &gt; M241 &gt; M241 PTOPWM &gt; PTO &gt; Verwaltung &gt; MC_XXXXXX_PTO</b> in der Liste aus und ziehen Sie das Element auf das Fenster <b>POU</b> .
3	Erstellen Sie die Funktionsbausteininstanz, indem Sie auf Folgendes klicken:  
4	Ordnen Sie die Eingangs- und Ausgangsvariablen, Seite 94 des Funktionsbausteins zu.

# Impulsbreitenmodulation (PWM)

## Inhalt dieses Abschnitts

Einführung .....	113
Konfiguration und Programmierung .....	116
Datentypen .....	121

## Überblick

In diesem Abschnitt wird die *Pulse Width Modulation*-Funktion beschrieben.

# Einführung

## Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung..... 113  
 Namenskonventionen für FreqGen/PWM ..... 114  
 Synchronisierungs- und Aktivierungsfunktionen..... 114

## Überblick

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der *PWM*-Funktionen .

## Beschreibung

## Überblick

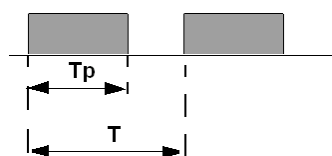
Die PWM-Funktion (Pulse Width Modulation, Impulsbreitenmodulation) generiert ein programmierbares Impulswellensignal auf zweckbestimmten Ausgängen mit einem anpassbaren Arbeitszyklus und einer anpassbaren Frequenz.

## Signalform

Die Signalform hängt von folgenden Eingangsparametern ab:

- **Frequenz** Konfigurierbar:
  - von 0,1 Hz bis 20 kHz in Schritten zu je 0,1 Hz (Schnelle Ausgänge: Q0 bis Q3)
  - von 0,1 Hz bis 1 kHz in Schritten zu je 0,1 Hz (Standardausgänge: Q4 bis Q7)
- **Arbeitszyklus** des Ausgangssignals von 0 % bis 100 % in Schritten zu je 1 % oder 0,1 % mit *HighPrecision*

$$\text{Arbeitszyklus} = T_p / T$$



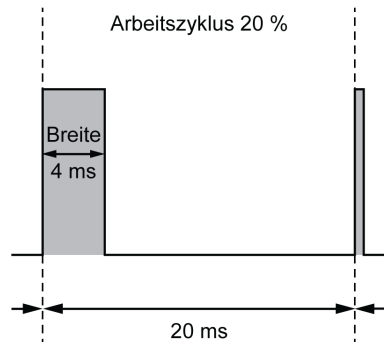
**Tp** Impulsbreite

**T** Impulsdauer (1/Frequenz)

Wenn der Arbeitszyklus im Programm geändert wird, wird die Breite des Signals moduliert. Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Ausgangssignal mit variierenden Arbeitszyklen.



Die folgende Abbildung zeigt einen Arbeitszyklus von 20 %:



## Namenskonventionen für FreqGen/PWM

### Definition

Der Frequenzgenerator und die Impulsbreitenmodulation verwenden 1 schnellen physischen Ausgang und bis zu 2 physische Eingänge.

In diesem Dokument gelten folgende Namenskonventionen:

Name	Beschreibung
SYNC	Synchronisierungsfunktion, Seite 114.
EN	Aktivierungsfunktion, Seite 114.
IN_SYNC	Physischer Eingang für die SYNC -Funktion.
IN_EN	Physischer Eingang für die EN -Funktion.
OUT_PWM	Physischer Ausgang für die FreqGen- oder PWM-Funktion.

## Synchronisierungs- und Aktivierungsfunktionen

### Einführung

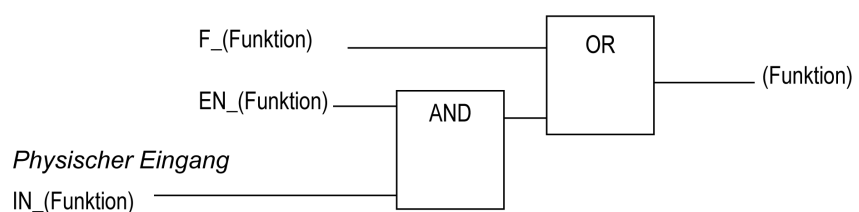
In diesem Abschnitt werden die vom FreqGen bzw. von der PWM verwendeten Funktionen beschrieben:

- Funktion **Synchronisierung** (Sync)
- Funktion **Aktivierung** (Enable)

Jede Funktion verwendet die zwei folgenden Funktionsbaustein-Bits:

- **Bit EN\_(Funktion):** Wird dieses Bit auf 1 gesetzt, kann die (Funktion) an einem externen physischen Eingang betrieben werden, sofern konfiguriert.
- **Bit F\_(Funktion):** Wird dieses Bit auf 1 gesetzt, wird die (Funktion) forciert.

Die folgende Abbildung beschreibt, wie die Funktion verwaltet wird:



**HINWEIS:** (Funktion) steht für **Enable** (für die Aktivierungsfunktion) oder **Sync** (für die Synchronisierungsfunktion).

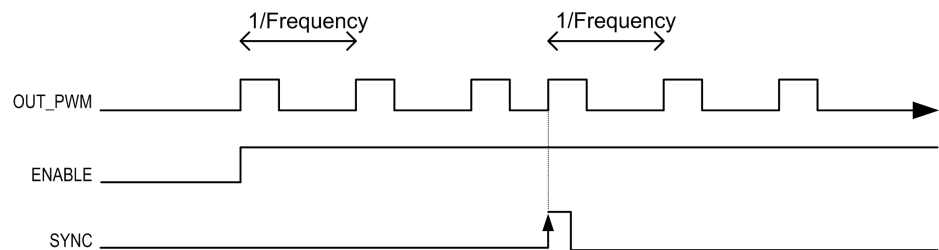
Wenn der physische Eingang erforderlich ist, aktivieren Sie ihn im Konfigurationsfenster, Seite 116.

## Synchronisierungsfunktion

Die Synchronisierungsfunktion **Sync** wird verwendet, um den aktuellen FreqGen/PWM-Zyklus zu unterbrechen und dann einen neuen Zyklus neu zu starten.

## Aktivierungsfunktion

Die Aktivierungsfunktion **Enable** ermöglicht die Aktivierung von FreqGen/PWM:



# Konfiguration und Programmierung

## Inhalt dieses Kapitels

Konfiguration .....	116
PWM_M241: Befehl für ein Impulsbreitenmodulationssignal .....	118
Programmierung des PWM-Funktionsbausteins .....	120

## Überblick

Dieses Kapitel enthält Richtlinien zur Konfiguration und zur Programmierung mithilfe von *PWM*-Funktionen.

## Konfiguration

### Überblick

Auf der Steuerung können vier Impulsbreitenmodulationsfunktionen konfiguriert werden.

### Hinzufügen einer Funktion zur Impulsbreitenmodulation

Gehen Sie vor wie folgt, um eine Funktion zur Impulsbreitenmodulation hinzuzufügen:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf den Knoten <b>Impulsgeneratoren</b> Ihrer Steuerung in der <b>Gerätebaumstruktur</b> .
2	Doppelklicken Sie auf den Wert <b>Funktion zur Impulsgenerierung</b> und wählen Sie <b>PWM</b> aus.  <b>Ergebnis:</b> Die PWM-Konfigurationsparameter werden angezeigt.

## Parameter

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispielfenster zur PWM-Konfiguration:

Parameter	Typ	Wert	Standardwert	Einheit	Beschreibung
Funktion zur Impulsgenerierung	Enumeration von WORD	PWM	Kein		Anwendung zur Impulsgenerierung auswählen
<b>Allgemein</b>					
Instanzname	STRING	'PWM_0'	"		Instanznamen für den PWM-Funktionsbaustein festlegen
A-Ausgangsposition	Enumeration von SINT	Q0	Deaktiviert		Für das A-Signal verwendeten SPS-Ausgang auswählen
<b>Steuereingänge</b>					
<b>SYNC-Eingang</b>					
Position	Enumeration von SINT	I9	Deaktiviert		Dien zur Voreinstellung der Impulsgenerator-Funktion verwendeten SPS-Eingang festlegen
Prellfilter	Enumeration von BYTE	0,005	0,005	ms	Filterwert zur Reduzierung des Prell effekts am...
SYNC-Flanke	Enumeration von DWORD	Steigend	Steigend		Bedingung zur Voreinstellung der Impulsgenerator-Funktion mit dem SYNC-Eingang festlegen
<b>EN-Eingang</b>					
Position	Enumeration von SINT	I10	Deaktiviert		Dien zur Aktivierung der Impulsgenerator-Funktion verwendeten SPS-Eingang festlegen
Prellfilter	Enumeration von BYTE	0,005	0,005	ms	Filterwert zur Reduzierung des Prell effekts am...



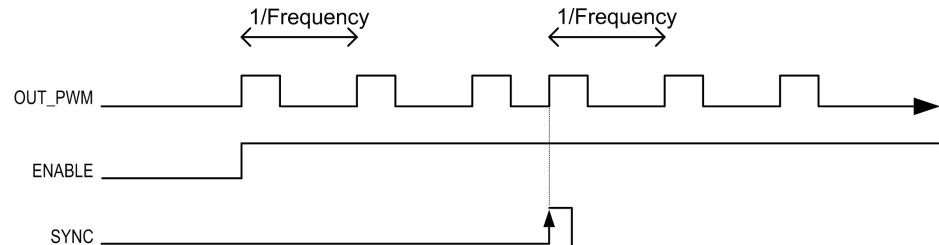
Die Funktion zur Impulsbreitenmodulation verfügt über folgende Parameter:

Parameter		Wert	Standard	Beschreibung
Allgemeines	Instanzname	-	PWM_0...PWM_3	Legen Sie den Instanznamen für die PWM-Funktion fest.
	A - Ausgangsposition	Deaktiviert Q0...Q3 (schnelle Ausgänge) Q4...Q7 (Standardausgänge) (1)	Deaktiviert	Wählen Sie den für das A-Signal verwendeten SPS-Ausgang aus.
Steuereingänge / SYNC-Eingang	Position	Deaktiviert I0...I7 (schnelle Eingänge) I8...I13 (TM241•24•-Standardeingänge) I8...I15 (TM241•40•-Standardeingänge)	Deaktiviert	Wählen Sie den zur Voreinstellung der PWM-Funktion verwendeten SPS-Eingang aus.
	Prellfilter	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,1 1,5 1 5	0,005	Legen Sie den Filterwert zur Reduzierung des Prell effekts am SYNC-Eingang fest (in ms).
	SYNC-Flanke	Steigend Fallend Beide	Steigend	Wählen Sie die Bedingung zur Voreinstellung der PWM-Funktion über den SYNC-Eingang aus.
Steuereingänge / EN-Eingang	Position	Deaktiviert I0...I7 (schnelle Eingänge) I8...I15 (TM241•40•-Standardeingänge) I8...I13 (TM241•24•-Standardeingänge)	Deaktiviert	Wählen Sie den zur Aktivierung der PWM-Funktion verwendeten SPS-Eingang aus.
	Prellfilter	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,1 1,5 1 5	0,005	Legen Sie den Filterwert zur Reduzierung des Prell effekts am EN-Eingang fest (in ms).
(1) Nicht verfügbar für die Referenzen M241 Logic Controller mit Relaisausgängen.				

## Synchronisierung mit einem externen Ereignis

Bei einer steigenden Flanke am physischen Eingang IN\_SYNC (mit EN\_Sync = 1) wird der aktuelle Zyklus unterbrochen und die PWM-Funktion startet einen neuen Zyklus.

Diese Abbildung zeigt ein Impulsdiagramm für den Funktionsbaustein *Pulse Width Modulation* mit Verwendung des Eingangs IN\_SYNC:



## PWM\_M241: Befehl für ein Impulsbreitenmodulationssignal

### Überblick

Der Funktionsbaustein *Pulse Width Modulation* steuert einen impulsbreitenmodulierten Signalausgang mit der angegebenen Frequenz und dem angegebenen Arbeitszyklus.

### Grafische Darstellung

Diese Abbildung zeigt einen *Pulse Width Modulation*-Funktionsbaustein:



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Sie finden eine allgemeine Darstellung in AWL- oder ST-Sprache im Kapitel *Unterschiede zwischen Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 129.

## Eingangsvariablen

In der nachstehenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingänge	Typ	Kommentar
EN_Enable	BOOL	TRUE = Autorisiert die PWM-Aktivierung über den IN_EN-Eingang (falls konfiguriert).
F_Enable	BOOL	TRUE = aktiviert die <i>Pulse Width Modulation</i> .
EN_SYNC	BOOL	TRUE = Autorisiert den Neustart über den IN_Sync-Eingang des internen Zeitgebers relativ zur Zeitbasis (falls konfiguriert).
F_SYNC	BOOL	Forciert bei steigender Flanke einen Neustart des internen Zeitgebers mit Bezug zur Zeitbasis.
HighPrecision	BOOL	Wenn FALSE (die Voreinstellung), wird der Arbeitszyklus in Einheiten von 1 % angegeben. Siehe <i>Duty</i> weiter unten.  Wenn TRUE, wird der Arbeitszyklus, Seite 113 in Einheiten von 0,1 % angegeben. <b>HINWEIS:</b> Der Wert des Parameters <i>Duty</i> wird je nach ausgewähltem Wert automatisch auf 0 bis 100 oder 0 bis 1000 aktualisiert.
Frequency	DWORD	Frequenz des <i>Pulse Width Modulation</i> -Ausgangssignals in Zehntel Hz (Bereich: 1 (0,1 Hz) bis 200.000 (20 kHz)).
Duty	UINT	Arbeitszyklus des <i>Pulse Width Modulation</i> -Ausgangssignal, in Einheiten von 1 % (Bereich: 0 bis 100 (0 % bis 100 %)). <b>HINWEIS:</b> Wenn der <i>HighPrecision</i> -Eingang auf TRUE gesetzt ist, wird der Arbeitszyklus in Einheiten von 0,1 % angegeben (Bereich: 0 bis 1000 (0 % bis 100 %)).

## Ausgangsvariablen

In der nachstehenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:



Ausgänge	Typ	Kommentar
InFrequency	BOOL	TRUE = Das <i>Pulse Width Modulation</i> -Signal wird derzeit mit der angegebenen Frequenz und dem angegebenen Arbeitszyklus ausgegeben.  FALSE = <ul style="list-style-type: none"> <li>Die erforderliche Frequenz kann aus einem beliebigen Grund nicht erreicht werden.</li> <li>F_Enable auf False gesetzt.</li> <li>EN_Enable auf False gesetzt oder kein Signal am physikalischen Eingang <b>EN-Eingang</b> erkannt (falls konfiguriert).</li> </ul>
Busy	BOOL	„Busy“ wird verwendet, um anzugeben, dass eine Befehlsänderung stattfindet: Die Frequenz wird geändert.  Auf TRUE gesetzt, wenn der Aktivierungsbefehl gesetzt ist und die Frequenz oder der Arbeitsbereich geändert wird.  Auf FALSE zurückgesetzt, wenn InFrequency oder Error gesetzt ist oder wenn der Aktivierungsbefehl zurückgesetzt wird.
Error	BOOL	TRUE = Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde.
ErrID	FREQGEN_PWM_ERR_TYPE, Seite 121	Wenn Error gesetzt ist: Typ des erkannten Fehlers.

**HINWEIS:** Wenn die erforderliche Frequenz aus irgendeinem Grund nicht erreicht werden kann, wird der InFrequency-Ausgang nicht auf TRUE gesetzt, aber Error bleibt auf FALSE.

# Programmierung des PWM-Funktionsbausteins

## Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um einen **PWM**-Funktionsbaustein zu programmieren:

Schritt	Aktion
1	<p>Wählen Sie die Registerkarte <b>Bibliotheken</b> im <b>Softwarekatalog</b> aus und klicken Sie auf <b>Bibliotheken</b>.</p> <p>Wählen Sie <b>Controller &gt; M241 &gt; M241 PTOPWM &gt; PWM &gt; PWM_M241</b> in der Liste aus und ziehen Sie das Element in das Fenster <b>POU</b>.</p>
2	<p>Wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins durch einen Klick auf   aus.</p> <p>Die <b>Eingabehilfe</b> wird angezeigt. Wählen Sie die globale Variable aus, die sich auf den während der Konfiguration hinzugefügten PWM, Seite 116 bezieht, und bestätigen Sie Ihre Auswahl.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Wenn die Funktionsbausteininstanz nicht sichtbar ist, prüfen Sie die Konfiguration der PWM-Funktion.</p>
3	Die Eingänge/Ausgänge sind im Funktionsbaustein, Seite 118 enthalten.

# Datentypen

## Inhalt dieses Kapitels

FREQGEN\_PWM\_ERR\_TYPE ..... 121

## Überblick

Dieses Kapitel enthält die Datentypen der *PWM*-Funktionen.

## FREQGEN\_PWM\_ERR\_TYPE

### Aufzählung der Fehlertypen

In dieser Tabelle werden die Werte für die Enumeration *FREQGEN\_PWM\_ERR\_TYPE*:

Enumerator	Wert	Beschreibung
FREQGEN_PWM_NO_ERROR	0	Kein Fehler erkannt.
FREQGEN_PWM_UNKNOWN_REF	1	Die FreqGen/PWM-Referenz ist nicht gültig.
FREQGEN_PWM_UNKNOWN_PARAMETER	2	Der Parametertyp ist im aktuellen Modus unbekannt.
FREQGEN_PWM_INVALID_PARAMETER	3	Ein Parameterwert bzw. die Kombination der Parameterwerte ist ungültig.
FREQGEN_PWM_COM_ERROR	4	Kommunikationsfehler mit FreqGen/PWM.
FREQGEN_PWM_AXIS_ERROR	5	PWM befindet sich im Fehlerzustand. Bis der Fehler zurückgesetzt wird, sind keine Aktionen möglich.

# Frequenzgenerator (FreqGen)

## Inhalt dieses Abschnitts

Einführung .....	123
Konfiguration und Programmierung .....	124

## Überblick

In diesem Abschnitt wird die *Frequency Generator*-Funktion beschrieben.

# Einführung

## Inhalt dieses Kapitels

Beschreibung.....	123
Namenskonventionen für den FreqGen.....	123
Synchronisierungs- und Aktivierungsfunktionen.....	123

## Überblick

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der *FreqGen*-Funktionen.

## Beschreibung

### Überblick

Die FG-Funktion (Frequenzgenerator) generiert ein Rechteckwellen-Signal auf zweckbestimmten Ausgangskanälen mit festem Arbeitszyklus (50 %).

**Frequenz** , konfigurierbar von 0,1 Hz bis 100 kHz in Schritten von 0,1 Hz.

## Namenskonventionen für den FreqGen

### Beschreibung

Siehe Namenskonvention FreqGen/PWM, Seite 114.

## Synchronisierungs- und Aktivierungsfunktionen

### Beschreibung

Siehe Synchronisierungs- und Aktivierungsfunktionen, Seite 114.

# Konfiguration und Programmierung

## Inhalt dieses Kapitels

Konfiguration ..... 124  
 FrequencyGenerator\_M241: Steuerung eines Rechtecksignals ..... 126  
 Programmierung ..... 127

## Überblick

Dieses Kapitel enthält Richtlinien zur Konfiguration und zur Programmierung mithilfe von *FreqGen*-Funktionen.

## Konfiguration

### Überblick

In der Steuerung können bis zu 4 Frequenzgenerator-Funktionen konfiguriert werden.

### Hinzufügen einer Frequenzgenerator-Funktion

So fügen Sie eine Frequenzgenerator-Funktion hinzu:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf den <b>Impulsgeneratoren</b> -Knoten Ihrer Steuerung in der <b>Gerätebaumstruktur</b> .
2	Doppelklicken Sie auf den Wert <b>Funktion zur Impulsenerierung</b> und wählen Sie <b>FreqGen</b> .  <b>Ergebnis:</b> Die Konfigurationsparameter des Frequenzgenerators werden angezeigt.

## Parameter

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispielfenster zur Frequenzgenerator-Konfiguration:

Parameter	Typ	Wert	Standardwert	Einheit	Beschreibung
<div style="display: flex; border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"> <span style="margin-right: 10px;">FreqGen_0 (FreqGen)</span> <span>FreqGen_1 (FreqGen)</span> </div>					
<ul style="list-style-type: none"> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>Funktion zur Impulsenerierung</li> </ul> </li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemein                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Instanzname</li> <li>A-Ausgangsposition</li> </ul> </li> <li>Steuereingänge                             <ul style="list-style-type: none"> <li>SYNC-Eingang                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Position</li> <li>Prefilter</li> <li>SYNC-Flanke</li> </ul> </li> <li>EN-Eingang                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Position</li> <li>Prefilter</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enumeration von WORD</li> <li>STRING</li> <li>Enumeration von SINT</li> <li>Enumeration von SINT</li> <li>Enumeration von BYTE</li> <li>Enumeration von DWORD</li> <li>Enumeration von SINT</li> <li>Enumeration von BYTE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FreqGen</li> <li>'FreqGen_0'</li> <li>Q0</li> <li>19</li> <li>0,005</li> <li>Steigend</li> <li>I10</li> <li>0,005</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kein</li> <li>"</li> <li>Deaktiviert</li> <li>Deaktiviert</li> <li>0,005</li> <li>Steigend</li> <li>Deaktiviert</li> <li>0,005</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> <li></li> <li></li> <li></li> <li>ms</li> <li></li> <li></li> <li>ms</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung zur Impulsenerierung auswählen</li> <li>Instanznamen für den Frequenzgenerator-Funktionsbaustein festlegen</li> <li>s A-Signal verwenden/ SPS-Ausgang auswählen</li> <li>Den zur Voreinstellung der Impulsenerierung-Funktion verwendeten SPS-Eingang festlegen</li> <li>Filterwert zur Reduzierung des Pralleffekts am...</li> <li>Bedingung zur Voreinstellung der Impulsenerierung-Funktion mit dem SYNC-Eingang festlegen</li> <li>Den zur Voreinstellung der Impulsenerierung-Funktion verwendeten SPS-Eingang festlegen</li> <li>Filterwert zur Reduzierung des Pralleffekts am...</li> </ul>



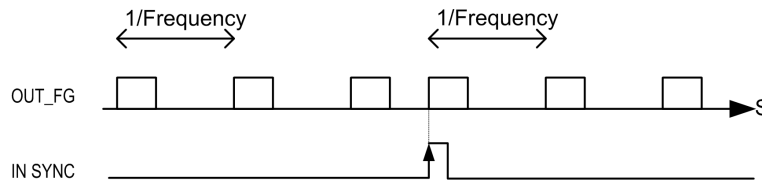
Die Frequenzgenerator-Funktion verfügt über folgende Parameter:

Parameter		Wert	Standard	Beschreibung
Allgemein	Instanzname	-	FreqGen0... FreqGen3	Legen Sie den Instanznamen für die Frequenzgenerator-Funktion fest.
	A-Ausgangsposition	Deaktiviert Q0...Q3 (schnelle Ausgänge) Q4...Q7 (Standardausgänge) <sup>(1)</sup>	Deaktiviert	Wählen Sie den für das A-Signal verwendeten SPS-Ausgang aus.
Steuereingänge / SYNC-Eingang	Position	Deaktiviert I0...I7 (schnelle Eingänge) I8...I13 (TM241•24•-Standardeingänge) I8...I15 (TM241•40•-Standardeingänge)	Deaktiviert	Wählen Sie den zur Voreinstellung der Frequenzgenerator-Funktion verwendeten SPS-Eingang aus.
	Prellfilter	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,1 1,5 1 5	0,005	Legen Sie den Filterwert zur Reduzierung des Premeffekts am SYNC-Eingang fest (in ms).
	SYNC-Flanke	Steigend Fallend Beide	Steigend	Wählen Sie die Bedingung zur Voreinstellung der Frequenzgenerator-Funktion über den SYNC-Eingang aus.
Steuereingänge / EN-Eingang	Position	Deaktiviert I0...I7 (schnelle Eingänge) I8...I15 (TM241•40•-Standardeingänge) I8...I13 (TM241•24•-Standardeingänge)	Deaktiviert	Wählen Sie den zur Aktivierung der Frequenzgenerator-Funktion verwendeten SPS-Eingang aus.
	Prellfilter	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,1 1,5 1 5	0,005	Legen Sie den Filterwert zur Reduzierung des Premeffekts am EN-Eingang fest (in ms).
(1) Nicht verfügbar für die Referenzen M241 Logic Controller mit Relaisausgängen.				

## Synchronisierung mit einem externen Ereignis

Bei einer steigenden Flanke am physischen Eingang IN\_SYNC (mit EN\_Sync = 1) wird der aktuelle Zyklus unterbrochen und FreqGen startet einen neuen Zyklus.

Die folgende Abbildung zeigt ein Impulsdiagramm für den Frequenzgenerator-Funktionsbaustein unter Verwendung des Eingangs IN\_SYNC:



## FrequencyGenerator\_M241: Steuerung eines Rechtecksignals

### Überblick

Der Funktionsbaustein *Frequency Generator* steuert einen Rechteckwellen-Signalausgang mit der angegebenen Frequenz.

### Grafische Darstellung (LD/FBD)

Diese Abbildung zeigt einen Funktionsbaustein *Frequency Generator*:



### Darstellung in AWL (IL) und ST

Sie finden eine allgemeine Darstellung in AWL- oder ST-Sprache im Kapitel *Unterschiede zwischen Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 129.

### Eingangsvariablen

In der nachstehenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingänge	Typ	Kommentar
EN_Enable	BOOL	TRUE = Autorisiert die Freigabe des <i>Frequency Generator</i> über den Eingang IN_EN (falls konfiguriert).
F_Enable	BOOL	TRUE = Aktiviert den <i>Frequency Generator</i> .
EN_SYNC	BOOL	TRUE = Autorisiert den Neustart über den Eingang IN_SYNC des internen Zeitgebers relativ zur Zeitbasis (falls konfiguriert).
F_SYNC	BOOL	Erzwingt an der steigenden Flanke einen Neustart des internen Zeitgebers relativ zu der Zeitbasis.
Frequency	DWORD	Frequenz des Ausgangssignals <i>Frequency Generator</i> in Zehntel Hz. Bereich: Minimum 1 (0,1 Hz) bis Maximum 1.000.000 (100 kHz)

## Ausgangsvariablen

In der nachstehenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
InFrequency	BOOL	<p>TRUE = Das Signal <i>Frequency Generator</i> wird mit der angegebenen Frequenz ausgegeben.</p> <p>FALSE =</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die erforderliche Frequenz kann aus einem beliebigen Grund nicht erreicht werden.</li> <li>F_Enable wird auf FALSE gesetzt.</li> <li>EN_Enable wird auf FALSE gesetzt oder kein Signal am physischen Eingang <b>EN-Eingang</b> erkannt (falls konfiguriert).</li> </ul>
Busy	BOOL	<p>Busy wird verwendet, um anzuzeigen, dass eine Befehlsänderung stattfindet: Die Frequenz wird geändert.</p> <p>Auf TRUE gesetzt, wenn der Befehl Enable gesetzt ist und das Signal <i>Frequency Generator</i> nicht mit der angegebenen Frequenz ausgegeben wird.</p> <p>Auf FALSE zurückgesetzt, wenn InFrequency oder Error gesetzt oder der Parameter Enable zurückgesetzt wird.</p> <p>Wenn die Ausführung einer Befehlsänderung unmittelbar erfolgt, bleibt Busy auf FALSE.</p>
Error	BOOL	TRUE = Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde.
ErrID	FREQGEN_PWM_ERR_TYPE, Seite 121	Wenn Error gesetzt ist: Typ des erkannten Fehlers.



**HINWEIS:** Wenn die erforderliche Frequenz aus irgendeinem Grund nicht erreicht werden kann, wird der Ausgang InFrequency nicht auf TRUE gesetzt, aber Error bleibt auf FALSE.

**HINWEIS:** Die Ausgänge werden auf 0 forciert, wenn sich die Steuerung im Status STOPPED befindet.

## Programmierung

### Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um einen Funktionsbaustein *Frequency Generator* zu programmieren:

Schritt	Aktion
1	<p>Wählen Sie die Registerkarte <b>Bibliotheken</b> im <b>Softwarekatalog</b> aus und klicken Sie auf <b>Bibliotheken</b>.</p> <p>Wählen Sie <b>Controller &gt; M241 &gt; M241 PTOPWM &gt; Frequenzgenerator &gt; FrequencyGenerator_M241</b> in der Liste aus. Ziehen Sie das Element auf das Fenster <b>POU</b>.</p>
2	<p>Wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins durch einen Klick auf   aus.</p> <p>Das Fenster der Eingabehilfe wird angezeigt. Wählen Sie die globale Variable mit Bezug auf den bei der Konfiguration hinzugefügten FreqGen, Seite 124 aus und bestätigen Sie Ihre Auswahl.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Wenn die Funktionsbausteininstanz nicht sichtbar ist, prüfen Sie die Konfiguration des Frequenzgenerators.</p>
3	Die Eingänge/Ausgänge sind im Funktionsbaustein, Seite 126 enthalten.

# Anhang

## Inhalt dieses Abschnitts

Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen .....	129
--	-----

## Überblick

Dieser Anhang enthält Auszüge aus dem Programmierhandbuch zum besseren technischen Verständnis der Bibliotheksdokumentation.

# Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen

## Inhalt dieses Kapitels

Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein .....	129
Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache .....	130
Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache .....	133

## Übersicht

Jede Funktion kann in den folgenden Sprachen dargestellt werden.

- AWL: Anweisungsliste
- ST: Strukturierter Text
- KOP: Kontaktplan
- FBD: Funktionsbausteindiagramm
- CFC: Continuous Function Chart

Dieses Kapitel enthält Darstellungen von Funktionen und Funktionsbausteinen und erläutert deren Verwendung in den Sprachen AWL und ST.

## Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein

### Funktion

Eine Funktion:

- ist eine POU (Program Organization Unit), die ein einzelnes direktes Ergebnis zurückgibt.
- wird direkt über ihren Namen aufgerufen (nicht über eine Instanz).
- ist nicht instanziiert.
- kann als Operand in anderen Ausdrücken verwendet werden.

**Beispiele:** Boolesche Operatoren (AND), Berechnungen, Konvertierung (BYTE\_TO\_INT)

### Funktionsbaustein

Ein Funktionsbaustein:

- ist eine POU (Program Organization Unit), die einen oder mehrere direkte Ausgänge zurückgibt.
- muss von einer Instanz (Kopie des Funktionsbausteins mit dediziertem Namen und Variablen) aufgerufen werden.
- hat für jede Instanz einen persistenten Status (Ausgänge und interne Variablen) von einem Aufruf zum anderen aus einem Funktionsbaustein oder Programm.

**Beispiele:** Zeitgeber, Zähler

In diesem Beispiel ist `Timer_ON` eine Instanz des Funktionsbausteins `TON`:

```

1  PROGRAM MyProgram_ST
2  VAR
3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance
4      Timer_RunCd: BOOL;
5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S;
6      Timer_Output: BOOL;
7      Timer_ElapsedTime: TIME;
8  END_VAR

Timer_ON(
1  IN:=Timer_RunCd,
2  PT:=Timer_PresetValue,
3  Q=>Timer_Output,
4  ET=>Timer_ElapsedTime);

```

## Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache

### Allgemeine Informationen

In diesem Abschnitt wird das Implementieren einer Funktion und eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL beschrieben.

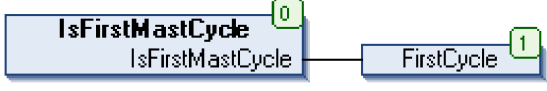

Die Funktionen `IsFirstMastCycle` und `SetRTCDrift` und der Funktionsbaustein `TON` dienen als Beispiele für Implementierungen.

### Verwenden einer Funktion in der AWL-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen einer Funktion in der AWL-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine neue POU in der AWL-Sprache. <b>HINWEIS:</b> Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POU's (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für die Funktion erforderlich sind.
3	Wenn die Funktion über mindestens einen Eingang verfügt, beginnen Sie mit dem Laden des ersten Eingangs mithilfe der KOP-Anweisung.
4	Fügen Sie unten eine neue Zeile ein und gehen Sie wie folgt vor: <ul style="list-style-type: none"> <li>Geben Sie den Namen der Funktion in der Operator-Spalte (linkes Feld) ein.</li> <li>Verwenden Sie die <b>Eingabehilfe</b> zur Auswahl der Funktion (wählen Sie <b>Baustein einfügen</b> im Kontextmenü).</li> </ul>
5	Wenn die Funktion über mehr als 1 Eingang verfügt und die Eingabehilfe verwendet wird, wird die erforderliche Anzahl an Zeilen automatisch mit ??? in den Feldern rechts erstellt. Ersetzen Sie ??? durch den entsprechenden Wert oder die entsprechenden Variable, der/die der Reihenfolge der Eingänge entspricht.
6	Fügen Sie eine neue Zeile ein, um das Ergebnis der Funktion in der entsprechenden Variable zu speichern: Geben Sie ST-Anweisungen in der Operator-Spalte (linkes Feld) und den Variablennamen im Feld rechts ein.

Zur Veranschaulichung des Verfahrens dienen die Funktionen `IsFirstMastCycle` (ohne Eingangsparameter) und `SetRTCDrift` (mit Eingangsparametern), die nachfolgend grafisch dargestellt sind:

Funktion	Grafische Darstellung
ohne Eingangsparameter: <code>IsFirstMastCycle</code>	
mit Eingangsparametern: <code>SetRTCDrift</code>	

In der AWL-Sprache wird der Funktionsname direkt in der Operator-Spalte verwendet:

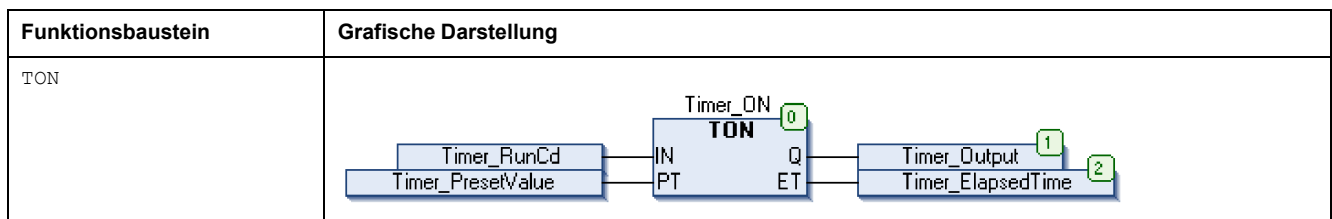
Funktion	Darstellung im POU-Editor in AWL
Beispiel einer Funktion ohne Eingangsparameter in der AWL-Sprache: <code>IsFirstMastCycle</code>	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3      FirstCycle: BOOL; 4  END_VAR 5 </pre> <hr/> <pre> 1  IsFirstMastCycle    ST          FirstCycle </pre>
Beispiel einer Funktion mit Eingangsparametern in der AWL-Sprache: <code>SetRTCDrift</code>	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3      myDrift: SINT (-29..29) := 5; 4      myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; 5      myHour: HOUR := 12; 6      myMinute: MINUTE; 7      myDiag: RTCSETDRIFT_ERROR; 8  END_VAR 9 </pre> <hr/> <pre> 1  LD          myDrift    SetRTCDrift myDay            myHour            myMinute    ST          myDiag </pre>

## Verwenden eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine neue POU in der AWL-Sprache. <b>HINWEIS:</b> Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POU's (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für den Funktionsbaustein erforderlich sind, einschließlich des Instanznamens.
3	Die Funktionsbausteine werden mit einer CAL-Anweisung aufgerufen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden Sie die <b>Eingabehilfe</b> zur Auswahl des FB (Rechtsklick und Auswahl von <b>Baustein einfügen</b> im Kontextmenü).</li> <li>• Die CAL-Anweisung und die erforderlichen E/A werden automatisch erstellt.</li> </ul> Jeder Parameter (E/A) ist eine Anweisung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werte für Eingänge werden mit „:=“ festgelegt.</li> <li>• Werte für Ausgänge werden mit „=&gt;“ festgelegt.</li> </ul>
4	Ersetzen Sie im Feld CAL rechts ??? durch den Instanznamen.
5	Ersetzen Sie andere Instanzen von ??? durch eine geeignete Variable oder einen Sofortwert.

Zur Veranschaulichung des Verfahrens dient dieses Beispiel mit dem Funktionsbaustein TON in der nachfolgenden grafischen Darstellung:



In der AWL-Sprache wird der Name des Funktionsbausteins direkt in der Operator-Spalte verwendet:

Funktionsbaustein	Darstellung im POU-Editor in AWL
TON	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3      Timer_ON: TON; // Function Block instance declaration 4      Timer_RunCd: BOOL; 5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6      Timer_Output: BOOL; 7      Timer_ElapsedTime: TIME; 8  END_VAR 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 </pre>



# Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache

## Allgemeine Informationen

In diesem Teil wird die Implementierung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache erläutert.

Die Funktion `SetRTCDrift` und der Funktionsbaustein `TON` dienen als Beispiele für Implementierungen.

## Verwenden einer Funktion in der ST-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen einer Funktion in der ST-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine neue POU in der ST-Sprache. <b>HINWEIS:</b> Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POU's (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für die Funktion erforderlich sind.
3	Verwenden Sie im <b>POU-ST-Editor</b> die allgemeine Syntax zur Darstellung einer Funktion in der ST-Sprache. Die allgemeine Syntax lautet: <code>FunctionResult := FunctionName (VarInput1, VarInput2, .. VarInputx);</code>

Zur Veranschaulichung des Verfahrens dient die Funktion `SetRTCDrift`, die nachfolgend grafisch dargestellt ist:

Funktion	Grafische Darstellung
<code>SetRTCDrift</code>	

In der ST-Sprache wird diese Funktion folgendermaßen dargestellt:

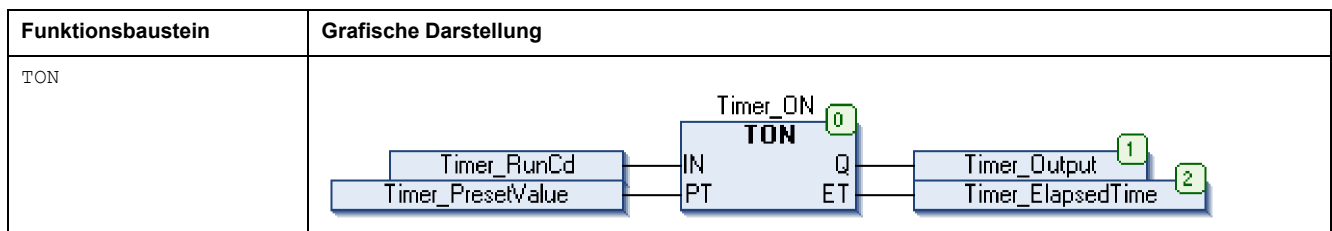
Funktion	Darstellung im POU-Editor in der ST-Sprache
<code>SetRTCDrift</code>	<pre>PROGRAM MyProgram_ST VAR myDrift: SINT (-29..+29) := 5; myDay: sec.DAY_OF_WEEK := SUNDAY; myHour: sec.HOUR := 12; myMinute: sec.MINUTE; myRTCAdjust: sec.RTCDRIFT_ERROR; END_VAR myRTCAdjust:= SetRTCDrift(myDrift, myDay, myHour, myMinute);</pre>

## Verwenden eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine neue POU in der ST-Sprache. <b>HINWEIS:</b> Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen zum Hinzufügen, Deklarieren und Aufrufen von POU's finden Sie in der zugehörigen Dokumentation (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch).
2	Erstellen Sie die Eingangs- und Ausgangsvariablen und die Instanzen, die für den Funktionsbaustein erforderlich sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Eingangsvariablen sind die für den Funktionsbaustein erforderlichen Eingangsparameter.</li> <li>Die Ausgangsvariablen erhalten den vom Funktionsbaustein zurückgegebenen Wert.</li> </ul>
3	Verwenden Sie im <b>POU-ST-Editor</b> die allgemeine Syntax zur Darstellung eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache. Die allgemeine Syntax lautet:  FunctionBlock_InstanceName (Input1:=VarInput1, Input2:=VarInput2, ... Ouput1=>VarOutput1, Ouput2=>VarOutput2, ...);

Zur Veranschaulichung des Verfahrens dient dieses Beispiel mit dem Funktionsbaustein TON in der nachstehenden grafischen Darstellung:



Die folgende Tabelle zeigt Beispiele für den Aufruf eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache:

Funktionsbaustein	Darstellung im POU-Editor in der ST-Sprache
TON	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_ST 2  VAR 3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance 4      Timer_RunCd: BOOL; 5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6      Timer_Output: BOOL; 7      Timer_ElapsedTime: TIME; 8  END_VAR  1  Timer_ON( 2      IN:=Timer_RunCd, 3      PT:=Timer_PresetValue, 4      Q=&gt;Timer_Output, 5      ET=&gt;Timer_ElapsedTime);                     </pre>

# Glossar

## A

### Absolute Bewegung:

Eine Bewegung zu einer Position, die von einem Referenzpunkt aus definiert wird.

### Anwendung:

Programm mit Konfigurationsdaten, Symbolen und Dokumentation.

## 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.

### Byte:

In einem 8-Bit-Format codierter Typ. Gültiger Wertebereich: 00 hex bis FF hex.

## 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.

## F

### FB:

(*Function Block: Funktionsbaustein*) Nützlicher Programmiermechanismus, der eine Gruppe von Programmieranweisungen zur Durchführung eines spezifischen und normierten Vorgangs konsolidiert, z. B. Drehzahlregelung, Intervallkontrolle oder Zählen. Ein Funktionsbaustein kann Konfigurationsdaten, eine Gruppe interner oder externer Betriebsparameter und in der Regel 1 oder mehrere Dateneingänge und -ausgänge umfassen.

### Funktion:

Programmereinheit, 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).

**Funktionsbausteindiagramm (Programmiersprache):**

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.

**H****Homing:**

Die Methode zum Festlegen des Referenzpunkts für eine absolute Bewegung.

**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).

**INT:**

*(Integer: Ganzzahl)* Über 16 Bits codierte Ganzzahl.

**J****jerk ratio:**

Das Verhältnis der Änderung von Beschleunigung und Verzögerung als Zeitfunktion.

**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).

**P****POU:**

*(Program Organization Unit: Programmierorganisationseinheit)* Variablendeklaration im Quellcode und der entsprechende Anweisungssatz. POU's ermöglichen die modulare Wiederverwendung von Softwareprogrammen, Funktionen und Funktionsbausteinen. Sobald POU's 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.

### **Steuerung:**

Ermöglicht die Automatisierung industrieller Prozesse (auch als speicherprogrammierbare Steuerung oder SPS bezeichnet).

### **Stoppgeschwindigkeit:**

Die maximale Frequenz, bei der ein belasteter Schrittmotor stoppen kann, ohne Arbeitsschritte zu verlieren.

### **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

### **Trapezrampe:**

Eine Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe, wenn der Parameter `JerkRatio` bei 0 % liegt.

## V

### **Variable:**

Speichereinheit, die von einem Programm adressiert und geändert werden kann.



MC_ReadActualVelocity_PTO	
Abrufen der Achsgeschwindigkeit.....	95
MC_ReadAxisError_PTO	
Abrufen des Achssteuerungsfehlers .....	108
MC_ReadBoolParameter_PTO	
Abrufen boolescher Parameter aus PTO.....	103
MC_ReadMotionState_PTO	
Abrufen des Bewegungsstatus der Achse .....	99
MC_ReadParameter_PTO	
Abrufen der Parameter vom PTO .....	100
MC_ReadStatus_PTO	
Abrufen des Bewegungszustands der Achse .....	97
MC_Reset_PTO	
Zurücksetzen achsbezogener Fehler .....	109
MC_SetPosition_PTO	
Forcierung der Sollposition der Achse .....	85
MC_Stop_PTO	
Steuern eines kontrollierten Bewegungsstopps ....	87
MC_TouchProbe_PTO	
Aktivieren eines Auslöseereignisses am PTO- Sondeneingang.....	105
MC_WriteBoolParameter_PTO	
Setzen boolescher Parameter auf PTO.....	104
MC_WriteParameter_PTO	
Einstellen von Parametern auf PTO.....	101

## P

Programmierung	
PWM.....	120
PTO	
Funktionen .....	23
Konfiguration .....	26
MC_AbortTrigger_PTO.....	107
MC_Halt_PTO .....	90
MC_Home_PTO .....	82
MC_MoveAbsolute_PTO .....	78
MC_MoveRelative_PTO .....	74
MC_MoveVelocity_PTO .....	70
MC_Power_PTO.....	67
MC_ReadActualPosition_PTO .....	96
MC_ReadActualVelocity_PTO .....	95
MC_ReadAxisError_PTO .....	108
MC_ReadBoolParameter_PTO .....	103
MC_ReadMotionState_PTO .....	99
MC_ReadParameter_PTO .....	100
MC_ReadStatus_PTO.....	97
MC_Reset_PTO .....	109
MC_SetPosition_PTO .....	85
MC_Stop_PTO .....	87
MC_TouchProbe_PTO .....	105
MC_WriteBoolParameter_PTO .....	104
MC_WriteParameter_PTO.....	101
PTO_ERROR .....	55
PTO_HOMING_MODE.....	54
PTO_PARAMETER.....	54
PWM	
Programmierung von PWM_M241 .....	120
PWM_M241 .....	118
PWM_M241	
Programmierung.....	120
Steuerung eines Impulsbreitenmodulationssignals.....	118

## S

Sonderfunktionen .....	20
------------------------	----

## V

Verwaltung von Statusvariablen	
Ausführen.....	20
Busy .....	21
CommandAborted .....	21
Done.....	21
ErrID .....	21
Error .....	21
Verzögerungsrampe .....	32

Schneider Electric  
35 rue Joseph Monier  
92500 Rueil Malmaison  
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

[www.se.com](http://www.se.com)

Da Normen, Spezifikationen und Bauweisen sich von Zeit zu Zeit ändern, ist es unerlässlich, dass Sie die in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen von uns bestätigen.

© 2023 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

EIO0000003079.02



# Modicon M241

## Logic Controller

### Hardwarehandbuch

EIO0000003085.04  
11/2022



# Rechtliche Hinweise

Die Marke Schneider Electric sowie alle anderen in diesem Handbuch 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 Handbuch 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 Handbuchs 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 Handbuchs oder seiner Inhalte, ausgenommen der nicht exklusiven und persönlichen Lizenz, die Website und ihre Inhalte in ihrer aktuellen Form zurate zu ziehen.

Produkte und Geräte von Schneider Electric dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, instand gesetzt und gewartet werden.

Da sich Standards, Spezifikationen und Konstruktionen von Zeit zu Zeit ändern, können die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

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 Verwendung der hierin enthaltenen Informationen entstehen.

Als verantwortungsbewusstes und offenes Unternehmen aktualisieren wir unsere Inhalte, die nicht-inklusive Terminologie enthalten. Bis dieser Vorgang abgeschlossen ist, können unsere Inhalte allerdings nach wie vor standardisierte Branchenbegriffe enthalten, die von unseren Kunden als unangemessen betrachtet werden.

© 2022 – Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

---

# Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise .....	5
Qualifikation des Personals .....	5
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6
Über das Handbuch .....	7
<b>Modicon M241 Logic Controller – Einführung .....</b>	<b>13</b>
M241 – Allgemeiner Überblick .....	14
M241 Logic Controller – Beschreibung .....	14
Maximale Hardwarekonfiguration .....	18
TMC4-Steckmodule .....	20
TM2-Erweiterungsmodule .....	21
TM3-Erweiterungsmodule .....	25
TM3-Buskoppler .....	34
TM4-Erweiterungsmodule .....	34
TM5-Feldbusschnittstellen .....	35
TM5 CANopen-Feldbusschnittstellen .....	35
TM7 CANopen-Feldbusschnittstellen .....	36
Zubehör .....	36
M241 Funktionen .....	38
Echtzeituhr (RTC) .....	38
Eingangsverwaltung .....	41
Ausgangsverwaltung .....	44
Run/Stop .....	48
SD-Karte .....	49
M241 – Installation .....	53
M241 Logic Controller– Allgemeine Implementierungsregeln .....	53
Umgebungsspezifische Kenndaten .....	53
Zertifizierungen und Normen .....	55
M241 Logic Controller-Installation .....	56
Anforderungen an Installation und Wartung .....	56
M241 Logic Controller – Montagepositionen und Abstände .....	58
Tragschiene (DIN-Schiene) .....	61
Montage und Demontage der Steuerung mit Erweiterungsmodulen .....	63
Direkte Montage auf einer Schalttafel .....	65
M241 – Elektrische Anforderungen .....	66
Best Practices für die Verdrahtung .....	66
Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung .....	71
Merkmale und Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung .....	74
Erdung des M241-Systems .....	77
<b>Modicon M241 Logic Controller .....</b>	<b>80</b>
TM241C24R .....	81
TM241C24R - Beschreibung .....	81
TM241CE24R .....	85
TM241CE24R - Beschreibung .....	85
TM241CEC24R .....	90
TM241CEC24R - Beschreibung .....	90
TM241C24T .....	95
TM241C24T - Beschreibung .....	95

TM241CE24T.....	99
TM241CE24T - Beschreibung.....	99
TM241CEC24T .....	104
TM241CEC24T - Beschreibung .....	104
TM241C24U .....	109
TM241C24U - Beschreibung.....	109
TM241CE24U .....	113
TM241CE24U - Beschreibung .....	113
TM241CEC24U.....	118
TM241CEC24U - Beschreibung .....	118
TM241C40R .....	123
TM241C40R - Beschreibung.....	123
TM241CE40R .....	127
TM241CE40R - Beschreibung .....	127
TM241C40T.....	132
TM241C40T - Beschreibung .....	132
TM241CE40T.....	136
TM241CE40T - Beschreibung.....	136
TM241C40U .....	141
TM241C40U - Beschreibung.....	141
TM241CE40U .....	145
TM241CE40U - Beschreibung .....	145
Integrierte E/A-Kanäle.....	150
Digitaleingänge.....	150
Relaisausgänge.....	157
Standard-Transistorausgänge.....	162
Schnelle Transistorausgänge.....	168
<b>Modicon M241 Logic Controller – Kommunikation .....</b>	<b>174</b>
Integrierte Kommunikationsports .....	175
CANopen-Port .....	175
Ethernet-Port.....	178
USB-Mini-B-Programmierport .....	180
Serielle Leitung 1 .....	181
Serielle Leitung 2 .....	184
Anschluss des M241 Logic Controller an einen PC.....	186
Verbindung der Steuerung mit einem PC .....	186
<b>Glossar .....</b>	<b>189</b>
<b>Index .....</b>	<b>194</b>

# 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.

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

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

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

<b>HINWEIS</b>
<b>HINWEIS</b> 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.

# Über das Handbuch

## Inhalt des Dokuments

Dieses Dokument unterstützt Sie bei folgenden Aufgaben:

- Installation und Betrieb des M241 Logic Controller.
- Verbindung des M241 Logic Controller mit einem Programmiergerät, auf dem die Software EcoStruxure Machine Expert installiert ist.
- Herstellung einer Schnittstelle zwischen dem M241 Logic Controller und E/A-Erweiterungsmodulen, HMIs und anderen Geräten.
- Kenntnis der Funktionen des M241 Logic Controller.

**HINWEIS:** Machen Sie sich mit diesem Dokument und allen verwandten Dokumenten, Seite 7 vertraut, bevor Sie Ihre Steuerung installieren, betreiben oder warten.

## Gültigkeitshinweis

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert V2.1 aktualisiert.

Dieses Dokument wurde für die Freigabe der Logic Controller TM241C••R und TM241CE••R mit einer Produktversion (PV) ≥ 12 aktualisiert.

Informationen zur Produktkonformität sowie Umwelthinweise (RoHS, REACH, PEP, EOLi usw.) finden Sie unter [www.se.com/ww/en/work/support/green-premium/](http://www.se.com/ww/en/work/support/green-premium/).

Die im vorliegenden Dokument sowie in den Dokumenten im Abschnitt „Weiterführende Dokumentation“ beschriebenen Merkmale sind ebenfalls online verfügbar. Um auf die Online-Informationen zuzugreifen, gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric [www.se.com/ww/en/download/](http://www.se.com/ww/en/download/).

Die im vorliegenden Dokument 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.

## Weiterführende Dokumente

Titel der Dokumentation	Referenznummer
Modicon M241 Logic Controller – Programmierhandbuch	EIO0000003059 (ENG)
	EIO0000003060 (FRE)
	EIO0000003061 (GER)
	EIO0000003062 (SPA)
	EIO0000003063 (ITA)
	EIO0000003064 (CHS)
Modicon TMC4 Steckmodule – Hardwarehandbuch	EIO0000003113 (ENG)
	EIO0000003114 (FRE)
	EIO0000003115 (GER)
	EIO0000003116 (SPA)
	EIO0000003117 (ITA)
	EIO0000003118 (CHS)

Titel der Dokumentation	Referenznummer
Modicon TM4 Erweiterungsmodule – Hardwarehandbuch	EIO0000003155 (ENG) EIO0000003156 (FRE) EIO0000003157 (GER) EIO0000003158 (SPA) EIO0000003159 (ITA) EIO0000003160 (CHS)
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)
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) EIO0000003359 (POR) EIO0000003360 (TUR)



Titel der Dokumentation	Referenznummer
Modicon TM3 Sender- und -Empfängermodule – Hardwarehandbuch	EIO0000003143 (ENG) EIO0000003144 (FRE) EIO0000003145 (GER) EIO0000003146 (SPA) EIO0000003147 (ITA) EIO0000003148 (CHS) EIO0000003431 (TUR) EIO0000003430 (POR)
Modicon TM3-Buskoppler – Hardwarehandbuch	EIO0000003635 (ENG) EIO0000003636 (FRE) EIO0000003637 (GER) EIO0000003638 (SPA) EIO0000003639 (ITA) EIO0000003640 (CHS) EIO0000003641 (POR) EIO0000003642 (TUR)
Modicon TM5 Feldbusschnittstelle – Hardwarehandbuch	EIO0000003715 (ENG) EIO0000003716 (FRE) EIO0000003717 (GER) EIO0000003718 (SPA) EIO0000003719 (ITA) EIO0000003720 (CHS)
M241 DC Logic Controller – Kurzanleitung	HRB59603
M241 AC Logic Controller – Kurzanleitung	EAV48551

Sie können diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen von unserer Website herunterladen: [www.se.com/ww/en/download/](http://www.se.com/ww/en/download/)

## Produktinformationen

### **GEFAHR**

#### **GEFÄHRDUNG DURCH ELEKTRISCHEN SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN**

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, von der Versorgungsspannung, bevor Sie Abdeckungen oder Türen entfernen und bevor Sie Zubehörteile, Hardware, Kabel oder Drähte installieren oder entfernen, ausgenommen unter den im jeweiligen Hardwarehandbuch für diese Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie immer ein korrekt bemessenes Spannungsmessgerät, um sicherzustellen, dass tatsächlich keine Versorgungsspannung anliegt.
- 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 dieses Gerät und alle 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, Abteilung 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 an bzw. trennen Sie die Anschlüsse von Geräten nur, wenn Sie das Gerät zuvor von der Spannungsversorgung getrennt haben oder wenn nachweislich feststeht, 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**

### **STEUERUNGS AUSFALL**

- 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 Steuerungsfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerungsfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokalen Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.<sup>1</sup>
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf 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.**

<sup>1</sup> 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, 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/Warmmeldung*, *Fehlermeldung*, *gefährlich/ gefahrbringend* usw.

Nachstehend einige der geltenden Standards:

Norm	Beschreibung
IEC 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
ISO 13849-1:2015	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
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 sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und elektronisch programmierbarer 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 sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen an Software
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	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)* und 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.

---

# Modicon M241 Logic Controller – Einführung

## Inhalt dieses Abschnitts

M241 – Allgemeiner Überblick.....	14
M241 Funktionen .....	38
M241 – Installation .....	53

# M241 – Allgemeiner Überblick

## Inhalt dieses Kapitels

M241 Logic Controller – Beschreibung .....	14
Maximale Hardwarekonfiguration .....	18
TMC4-Steckmodule.....	20
TM2-Erweiterungsmodule .....	21
TM3-Erweiterungsmodule .....	25
TM3-Buskoppler.....	34
TM4-Erweiterungsmodule .....	34
TM5-Feldbusschnittstellen .....	35
TM5 CANopen-Feldbusschnittstellen .....	35
TM7 CANopen-Feldbusschnittstellen .....	36
Zubehör.....	36

## Überblick

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen zur Architektur des M241 Logic Controller-Systems und zu den zugehörigen Komponenten.

## M241 Logic Controller – Beschreibung

### Überblick

Der M241 Logic Controller verfügt über verschiedene leistungsstarke Funktionen und kann für eine breite Palette an Anwendungen eingesetzt werden<sup>^</sup>.

Softwarekonfiguration, Programmierung und Inbetriebnahme erfolgen über die Software EcoStruxure Machine Expert. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch) und im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch).

### Programmiersprachen

Der M241 Logic Controller wird mithilfe der Software EcoStruxure Machine Expert konfiguriert und programmiert, die folgende Programmiersprachen nach IEC 61131-3 unterstützt:

- IL: Anweisungsliste (AWL)
- ST: Strukturierter Text
- FBD: Funktionsbausteindiagramm
- SFC: Ablaufsteuerung
- LD: Kontaktplan (KOP)

Die Software EcoStruxure Machine Expert kann ebenfalls zur Programmierung dieser Steuerungen in der Programmiersprache CFC (Continuous Function Chart) verwendet werden.

### Spannungsversorgung

Der M241 Logic Controller wird mit einer Spannung von 24 VDC, Seite 71 oder 100 bis 240 VAC, Seite 74 versorgt.

## Echtzeituhr

Der M241 Logic Controller enthält eine Echtzeituhr (RTC), Seite 38.

## Run/Stop

Der M241 Logic Controller kann extern bedient werden:

- Über einen physischen Run/Stop-Schalter, Seite 48
- Über einen EcoStruxure Machine Expert-Softwarebefehl
- Über einen Run/Stop, Seite 41-Vorgang mit einem dedizierten Digitaleingang gemäß der Konfiguration in der Software
- Über die Systemvariable PLC\_W in einer Neuordnungstabelle
- Über den Webserver

## Arbeitsspeicher

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Speichertypen beschrieben:

Speichertyp	Größe	Verwendungszweck
RAM	64 MB, davon sind 8 MB für die Anwendung verfügbar	Ausführung der Anwendung
Nicht-flüchtig	128 MB	Speicherung des Programms und der Daten bei Stromausfall

## 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

## Wechselspeicher

Die M241 Logic Controller verfügen über einen integrierten SD-Kartensteckplatz, Seite 49.

Die SD-Karte wird in erster Linie für Folgendes verwendet:

- Initialisierung der Steuerung mit einer neuen Anwendung
- Aktualisierung der Firmware der Steuerung
- Anwendung von Post-Konfigurationsdateien auf die Steuerung
- Anwendung von Rezepten
- Empfang von Datenprotokollierungsdateien

## Interne Kommunikationsfunktionen

Je nach Steuerungsreferenz sind die folgenden Typen von Kommunikationsports verfügbar:

- CANopen-Master, Seite 175
- Ethernet, Seite 178
- USB Mini-B, Seite 180
- Serielle Leitung 1, Seite 181
- Serielle Leitung 2, Seite 184

## Erweiterungsmodul und Buskoppler – Kompatibilität

Weitere Informationen finden Sie in den Kompatibilitätstabellen im EcoStruxure Machine Expert - Kompatibilitäts- und Migrationshandbuch.

## M241 Logic Controller

Referenz	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Kommunikationsports	Klemmentyp	Spannungsversorgung
TM241C24R, Seite 81	6 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	6 Relaisausgänge (2 A) 4 schnelle Source-Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	100 bis 240 VAC
TM241CE24R, Seite 145	6 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	6 Relaisausgänge (2 A) 4 schnelle Source-Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	100 bis 240 VAC
TM241CEC24R, Seite 90	6 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	6 Relaisausgänge (2 A) 4 schnelle Source-Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 Ethernet-Port 1 CANopen-Master-Port 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	100 bis 240 VAC
TM241C24T, Seite 95	6 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 6 Standard-Transistorausgänge 4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CE24T, Seite 99	6 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 6 Standard-Transistorausgänge 4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CEC24T, Seite 104	6 Standardeingänge <sup>(1)</sup> 8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 6 Standard-Transistorausgänge 4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port 1 CANopen-Master-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC



Referenz	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Kommunikationsports	Klemmentyp	Spannungsversorgung
TM241C24U, Seite 109	6 Standardeingänge <sup>(1)</sup>  8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Sink-Ausgänge (Strom ziehend)  6 Standard-Transistorausgänge  4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung)  1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CE24U, Seite 113	6 Standardeingänge <sup>(1)</sup>  8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Sink-Ausgänge (Strom ziehend)  6 Standard-Transistorausgänge  4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung)  1 USB-Programmierport  1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CEC24U, Seite 118	6 Standardeingänge <sup>(1)</sup>  8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Sink-Ausgänge (Strom ziehend)  6 Standard-Transistorausgänge  4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung)  1 USB-Programmierport  1 Ethernet-Port  1 CANopen-Master-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241C40R, Seite 123	16 Standardeingänge <sup>(1)</sup>  8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	12 Relaisausgänge (2 A)  4 schnelle Source-Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung)  1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	100 bis 240 VAC
TM241CE40R, Seite 127	16 Standardeingänge <sup>(1)</sup>  8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	12 Relaisausgänge (2 A)  4 schnelle Source-Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung)  1 USB-Programmierport  1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	100 bis 240 VAC
TM241C40T, Seite 132	16 Standardeingänge <sup>(1)</sup>  8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Source-Ausgänge (Strom liefernd)  12 Standard-Transistorausgänge  4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung)  1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CE40T, Seite 136	16 Standardeingänge <sup>(1)</sup>  8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Source-Ausgänge (Strom liefernd)  12 Standard-Transistorausgänge  4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung)  1 USB-Programmierport  1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241C40U, Seite 141	16 Standardeingänge <sup>(1)</sup>  8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Sink-Ausgänge (Strom ziehend)  12 Standard-Transistorausgänge  4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung)  1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CE40U, Seite 145	16 Standardeingänge <sup>(1)</sup>  8 schnelle Eingänge (Zähler) <sup>(2)</sup>	Sink-Ausgänge (Strom ziehend)  12 Standard-Transistorausgänge  4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) <sup>(3)</sup>	2 SL-Ports (serielle Leitung)  1 USB-Programmierport  1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC

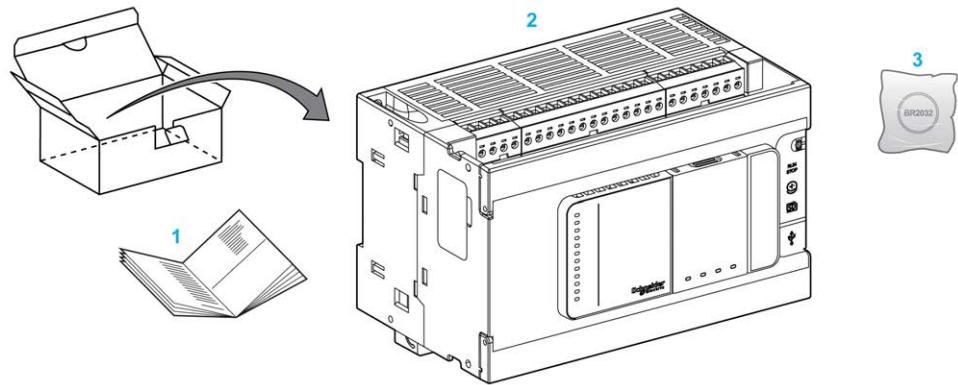
**(1)** Die Standardeingänge haben eine maximale Frequenz von 1 kHz.

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

**(3)** Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, als Reflexausgänge für die Zählfunktion (HSC) oder als schnelle Transistorausgänge für Impulsgeneratorfunktionen (FreqGen / PTO / PWM) verwendet werden.

## Lieferumfang

Die nachstehende Abbildung zeigt den Inhalt des Lieferpakets für einen M241 Logic Controller:



- 1 M241 Logic Controller – Kurzanleitung
- 2 M241 Logic Controller
- 3 Lithium-Kohlenstoffmonofluorid-Batterie, Typ Panasonic BR2032

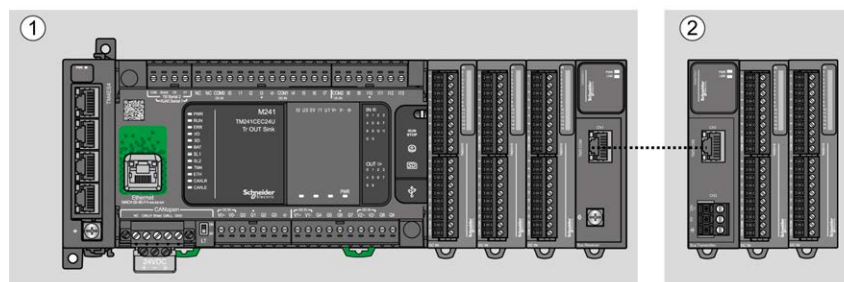
## Maximale Hardwarekonfiguration

### Einführung

Der M241 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

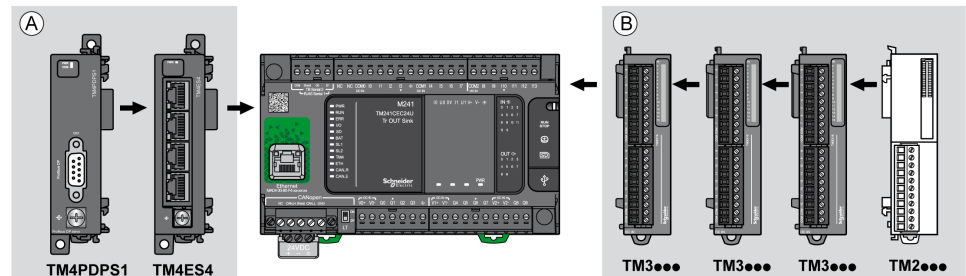
## M241 Logic Controller-Architektur bei lokaler Konfiguration

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

- M241 Logic Controller
- TM4-Erweiterungsmodule
- TM3-Erweiterungsmodule
- TM2-Erweiterungsmodule

Die Architektur der M241 Logic Controller-Konfiguration ist von den Anforderungen der jeweiligen Anwendung abhängig.

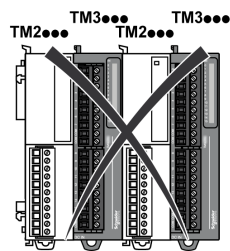
Die folgende Abbildung zeigt die Komponenten einer lokalen Konfiguration:



(A) Erweiterungsmodule (maximal 3)

(B) Erweiterungsmodule (maximal 7)

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



## M241 Logic Controller - Architektur bei dezentraler Konfiguration

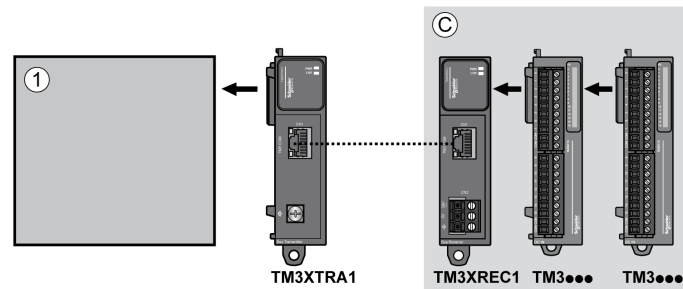
Eine optimierte dezentrale Konfiguration und Flexibilität werden durch den Verband folgender Komponenten erreicht:

- M241 Logic Controller
- TM4-Erweiterungsmodule
- TM3-Erweiterungsmodule
- TM3-Sender- und Empfängermodule

Die Architektur der M241 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) TM3-Erweiterungsmodule (maximal 7)

## Maximale Anzahl an Modulen

Die folgende Tabelle zeigt die maximal unterstützte Konfiguration:

Referenzen	Maximum	Konfigurationstyp
TM241●●●●	7 TM3/TM2-Erweiterungsmodule	Lokal
TM241●●●●	3 TM4-Erweiterungsmodule	Lokal
TM3XREC1	7 TM3-Erweiterungsmodule	Dezentral
<p><b>HINWEIS:</b> TM3-Sender- und -Empfängermodule werden in der maximalen Anzahl der Erweiterungsmodule nicht berücksichtigt.</p>		

**HINWEIS:** Die Konfiguration mit TM4-, TM3- und TM2-Erweiterungsmodulen wird von EcoStruxure Machine Expert-Software im Fenster **Konfiguration** bestätigt.

**HINWEIS:** In manchen Umgebungen kann eine maximale Konfiguration, die Module mit hohem Stromverbrauch umfasst und in der die maximal zulässige Entfernung zwischen den TM3-Sender- und -Empfängermodulen genutzt wird, Kommunikationsprobleme mit dem Bus zur Folge haben, selbst wenn die EcoStruxure Machine Expert-Software diese Konfiguration unterstützt. In einem solchen Fall müssen Sie den Verbrauch der gewählten Module sowie die für Ihre Anwendung erforderliche Mindestkabelstrecke analysieren und eventuell versuchen, ihre Auswahl zu optimieren.

## TMC4-Steckmodule

### Übersicht

Sie können die Anzahl an E/A des Modicon M241 Logic Controller erhöhen, indem Sie TMC4-Steckmodule hinzufügen.

Weitere Informationen finden Sie im TMC4 Steckmodule - Hardwarehandbuch.

## Standard-TMC4-Steckmodule

Die folgende Tabelle gibt die TMC4 -Basissteckmodule mit dem jeweiligen Kanaltyp, Spannungs-/Strombereich und Klemmentyp an:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TMC4AI2	2	Analogeingänge (Spannung oder Strom)	0...10 VDC 0...20 mA oder 4...20 mA	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Federklemmenleiste
TMC4TI2	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 Federklemmenleiste
TMC4AQ2	2	Analogausgänge (Spannung oder Strom)	0 bis 10 VDC 4 bis 20 mA	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Federklemmenleiste

## Anwendungsspezifische TMC4-Steckmodule

Die folgende Tabelle gibt die anwendungsspezifischen TMC4 -Steckmodule mit dem jeweiligen Kanaltyp, Spannungs-/Strombereich und Klemmentyp an:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TMC4HOIS01	2	Analogeingänge (Spannung oder Strom)	0...10 VDC 0...20 mA oder 4...20 mA	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Federklemmenleiste
TMC4PACK01	2	Analogeingänge (Spannung oder Strom)	0...10 VDC 0...20 mA oder 4...20 mA	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Federklemmenleiste

## TM2-Erweiterungsmodule

### Überblick

Sie können die Anzahl der E/A für Ihren M241 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 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	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 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	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 Schraubklemmenleiste
	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 Typ 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 10 VDC 0 bis 20 mA	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 Typ 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 25
  - Ausgangsmodule, Seite 26
  - E/A-Kombimodule, Seite 28
- Analogmodule, die folgendermaßen untergliedert werden:
  - Eingangsmodule, Seite 29
  - Ausgangsmodule, Seite 30
  - E/A-Kombimodule, Seite 31
- Expertenmodule, Seite 32
- Sicherheitsmodule, Seite 33
- Sender- und Empfängermodule, Seite 34

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Dokumenten unter Weiterführende Dokumente, Seite 7:

- 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 folgende Tabelle enthält die digitalen Eingangserweiterungsmodule TM3, einschließlich 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	HE10-Steckverbinder (MIL 20)
TM3DI32K	32	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	HE10-Steckverbinder (MIL 20)

## Digitale TM3-Ausgangsmodule

Die folgende Tabelle enthält die digitalen TM3 digitalen -Ausgangserweiterungsmodule, einschließlich 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	HE10-Steckverbinder (MIL 20)
TM3DQ16UK	16	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	HE10-Steckverbinder (MIL 20)
TM3DQ32TK	32	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	HE10-Steckverbinder (MIL 20)
TM3DQ32UK	32	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	HE10-Steckverbinder (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	
TM3DM16R <sup>(1)</sup>	8	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
	8	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	
TM3DM24R	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 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 Federklemmenleiste / 3,81 mm
	8	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	
TM3DM32R <sup>(1)</sup>	16	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
	16	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	

**(1)** Dieses Erweiterungsmodul ist nur in bestimmten Ländern verfügbar.

## 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 Schraubklemmenleis- te / 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 Schraubklemmenleis- te / 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 Schraubklemmenleis- te / 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 Schraubklemmenleis- te / 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 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	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
		2	Ausgänge	-10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	
TM3AM6G	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC	Abnehmbare Federklemmenleiste / 3,81 mm
		2	Ausgänge	-10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	
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-Expertenmodule

Die folgende Tabelle enthält die TM3-Expertenerweiterungsmodule mit entsprechendem Klemmentyp:

Referenz	Beschreibung	Klemmentyp / Abstand
TM3XTYS4	TeSys-Modul	4 Frontanschlüsse RJ-45 1 abnehmbarer Spannungsversorgungsanschluss / 5,08 mm
TM3XHSC202	Hochgeschwindigkeitszählmodul (HSC)	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm
TM3XHSC202G	Hochgeschwindigkeitszählmodul (HSC)	Abnehmbare Federklemmenleiste / 3,81 mm



## TM3-Sicherheitsmodule

Diese Tabelle enthält die TM3-Sicherheit-Module, 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 <sup>(1)</sup>	Sicherheitsein- gang	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start <sup>(2)</sup>	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAC5RG	1 Funktion, bis zu Kategorie 3	1 oder 2 <sup>(1)</sup>	Sicherheitsein- gang	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start <sup>(2)</sup>	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAF5R	1 Funktion, bis zu Kategorie 4	2 <sup>(1)</sup>	Sicherheits- eingänge	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 <sup>(1)</sup>	Sicherheits- eingänge	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 <sup>(1)</sup>	Sicherheits- eingänge	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 <sup>(1)</sup>	Sicherheits- eingänge	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 <sup>(1)</sup>	Sicherheits- eingänge	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 <sup>(1)</sup>	Sicherheits- eingänge	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	

<sup>(1)</sup> Abhängig von externer Verdrahtung  
<sup>(2)</sup> Nicht überwachter Start

## TM3-Sender- und -Empfängermodule

Die nachstehende Tabelle enthält die Sender-/Empfänger-Erweiterungsmodule TM3:

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 mit Ports und Klemmentypen aufgeführt:

Referenz	Port	Kommunikationstyp	Klemmentyp
TM3BCEIP	2 isolierte geschaltete Ethernet-Ports	EtherNet/IP 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
TM3BCCO	2 isolierte CANopen-Ports (Daisy-Chain-Schaltung)	CANopen	RJ45
	1 USB-Anschluss	USB 2.0	USB mini-B

## TM4-Erweiterungsmodule

### Einführung

Die Baureihe der TM4-Erweiterungsmodule umfasst auch Kommunikationsmodule.

Weitere Informationen finden Sie unter TM4-Erweiterungsmodule - Hardwarehandbuch.

## TM4-Erweiterungsmodule

Die folgende Tabelle enthält die Merkmale der TM4-Erweiterungsmodule:

Modulreferenz	Typ	Klemmentyp
TM4ES4	Ethernet-Kommunikation	4 RJ45-Anschlüsse 1 Schraube für Funktionserdung
TM4PDPS1	PROFIBUS-DP-Slave-Kommunikation	1 9-polige SUB-D-Steckbuchse 1 Schraube für Funktionserdung
<b>HINWEIS:</b> Für das TM4ES4-Modul stehen zwei Anwendungen zur Auswahl: als Erweiterungs- oder als Standalone-Modul. Weitere Informationen finden Sie unter TM4 - Kompatibilität.		

## TM5-Feldbusschnittstellen

### Einführung

Die TM5-Feldbusschnittstellen sind Geräte, die zur Verwaltung der EtherNet/IP-Kommunikation bei Verwendung von TM5-System- und TM7-Erweiterungsmodulen mit einer Steuerung in einer verteilten Architektur entwickelt wurden.

Weitere Informationen finden Sie im Hardwarehandbuch für Modicon-TM5-System-Schnittstellen.

### TM5-Feldbusschnittstellen

In der folgenden Tabelle sind die TM5-Feldbusschnittstellen mit Ports und Klemmentyp aufgeführt:

Referenz	Port	Kommunikationstyp	Klemmentyp
TM5NEIP1	2 geschaltete Ethernet-Ports	EtherNet/IP	RJ45

## TM5 CANopen-Feldbusschnittstellen

### Einführung

Das TM5-Feldbusmodul ist eine CANopen-Schnittstelle mit integrierter Stromverteilung. Dies ist das erste verteilte TM5-E/A-Island.

Weitere Informationen finden Sie im Hardwarehandbuch zur Modicon TM5 CANopen-Schnittstelle.

### Modicon TM5 CANopen-Feldbusschnittstellen

Die folgende Tabelle enthält die TM5 CANopen-Feldbusschnittstellen:

Referenz	Kommunikationstyp	Klemmentyp
TM5NCO1	CANopen	1 9-poliger SUB-D-Stecker

## TM7 CANopen-Feldbusschnittstellen

### Einführung

Die TM7-Feldbusmodule sind CANopen-Schnittstellen mit digitalem konfigurierbarem 24 VDC-Eingang oder -Ausgang an 8 oder 16 Kanälen.

Weitere Informationen finden Sie im Hardwarehandbuch zu Modicon TM7 CANopen-Schnittstellen-E/A-Blöcken.

### Modicon TM7 CANopen-Feldbusschnittstellen

Die folgende Tabelle enthält die TM7 CANopen-Feldbusschnittstellen:

Referenz	Anzahl der Kanäle	Spannung/Strom	Kommunikationstyp	Klemmentyp
TM7NCOM08B	8 Eingänge	24 VDC / 4 mA	CANopen	M8-Steckverbinder
	8 Ausgänge	24 VDC / 500 mA		
TM7NCOM16A	16 Eingänge	24 VDC / 4 mA	CANopen	M8-Steckverbinder
	16 Ausgänge	24 VDC / 500 mA		
TM7NCOM16B	16 Eingänge	24 VDC / 4 mA	CANopen	M12-Steckverbinder
	16 Ausgänge	24 VDC / 500 mA		

### Zubehör

### Überblick

In diesem Abschnitt werden Zubehör und Kabel beschrieben.

### Zubehör

Referenz	Beschreibung	Verwendung	Größe
TMASD1	SD-Karte, Seite 49	Dient der Aktualisierung der Steuerungsfirmware, Initialisierung einer Steuerung mit einer neuen Anwendung bzw. Kopie einer Steuerung (Klon), Verwaltung der Benutzerdateien usw.	1
TMAT4CSET	Satz aus 5 abnehmbaren Schraubklemmenleisten	Verbindung der integrierten M241 Logic Controller-E/A	1
TMAT2PSET	Satz aus 5 abnehmbaren Schraubklemmenleisten	Verbindung der 24-VDC-Spannungsversorgung	1
NSYTRAAB35	Endhalterungen	Befestigung der Steuerung oder des Empfängermoduls und der zugehörigen Erweiterungsmodule auf einer Tragschiene (DIN-Schiene).	1
TM2XMTGB	Erdungsschiene	Verbindung von Kabelschirm und Modul mit der Funktionserde	1
TM200RSRCEMC	Abzieh-Masseklammer	Anbringung und Verbindung der Erde mit der Kabelabschirmung	25er-Pack

## Kabel

Referenz	Beschreibung	Details	Länge
TCSXCNAMUM3P	Kabelsatz für Terminal-Port/USB-Port	Vom USB-mini-Port des Typs B am M241 Logic Controller zum USB-Port am PC-Terminal	3 m (10 ft)
BMXXCAUSBH018	Kabelsatz für Terminal-Port/USB-Port	Vom USB-mini-Port des Typs B am M241 Logic Controller zum USB-Port am PC-Terminal  <b>HINWEIS:</b> Dieses abgeschirmte und geerdete USB-Kabel eignet sich für langfristige Verbindungen.	1,8 m (5.9 ft)
490NTW000**	Geschirmtes Ethernet-Kabel für DTE-Verbindungen	Standardkabel, an beiden Enden mit RJ45-Steckanschlüssen für DTE ausgestattet  CE-konform	2, 5, 12, 40 oder 80 m (6.56, 16.4, 39.37, 131.23 oder 262.47 ft)
490NTW000**U		Standardkabel, an beiden Enden mit RJ45-Steckanschlüssen für DTE ausgestattet  UL-konform	2, 5, 12, 40 oder 80 m (6.56, 16.4, 39.37, 131.23 oder 262.47 ft)
TCSECE3M3M**S4		Kabel für raue Umgebungen, an beiden Enden mit RJ45-Steckanschlüssen ausgestattet  CE-konform	1, 2, 3, 5 oder 10 m (3.28, 6.56, 9.84, 16.4, 32.81 ft)
TCSECU3M3M**S4		Kabel für raue Umgebungen, an beiden Enden mit RJ45-Steckanschlüssen ausgestattet  UL-konform	1, 2, 3, 5 oder 10 m (3.28, 6.56, 9.84, 16.4, 32.81 ft)
VW3 A8306R**	2 RJ45-Anschlüsse	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)

# M241 Funktionen

## Inhalt dieses Kapitels

Echtzeituhr (RTC) .....	38
Eingangsverwaltung .....	41
Ausgangsverwaltung .....	44
Run/Stop .....	48
SD-Karte .....	49

## Überblick

In diesem Kapitel werden die Funktionen des Modicon M241 Logic Controller beschrieben.

## Echtzeituhr (RTC)

### Überblick

Der M241 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 60 Sekunden pro Monat ohne Kalibrierung durch den Benutzer bei 25 °C (77 °F).

## Batterie

Die Steuerung verfügt über eine Batterie.

Bei Ausfall der Spannungsversorgung übernimmt die Backup-Batterie die Verwaltung der RTC für die Steuerung.

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der Batterie:

Kenndaten	Beschreibung
<b>Verwendung</b>	Im Fall eines vorübergehenden Stromausfalls versorgt die Batterie die RTC.
<b>Lebensdauer der Backup-Batterie</b>	Mindestens 2 Jahre bei max. 25 °C (77 °F). Höhere Temperaturen verkürzen die Dauer.
<b>Batterie-Überwachung</b>	Ja
<b>Austauschbarkeit</b>	Ja
<b>Typ der Steuerungsbatterie</b>	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.

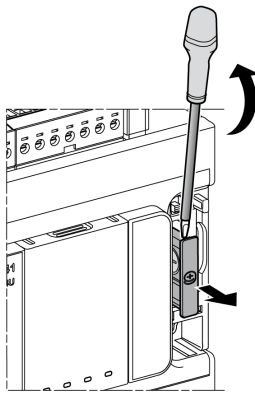
### ⚠ GEFAHR

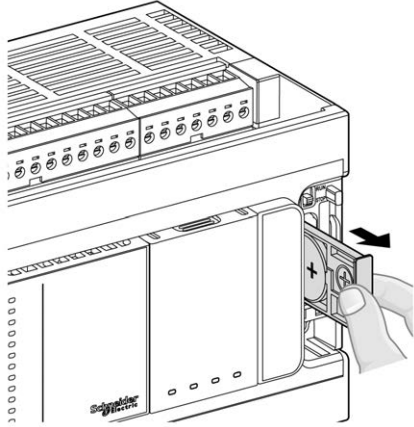
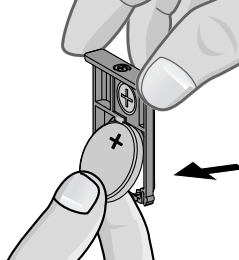
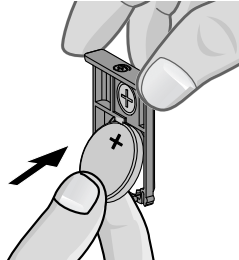
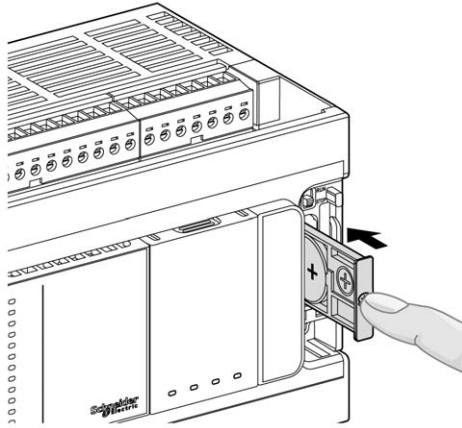
#### EXPLOSIONS-, BRAND- ODER CHEMISCHE GEFAHR

- 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 Anschließen und Einlegen 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 mithilfe eines isolierten Schraubendrehers. 

Schritt	Aktion
3	<p>Schieben Sie die Batteriehalterung aus der Steuerung.</p> 
4	<p>Entnehmen Sie die Batterie aus ihrer Halterung.</p> 
5	<p>Legen Sie die neue Batterie in die Batteriehalterung ein. Achten Sie dabei auf die Polaritätsmarkierungen auf der Batterie.</p> 
6	<p>Schieben Sie die Batteriehalterung wieder in die Steuerung ein und stellen Sie dabei sicher, dass die Verriegelung mit einem Klicken einrastet.</p> 
7	<p>Schalten Sie den M241 Logic Controller ein.</p>
8	<p>Stellen Sie die interne Uhr. Detaillierte Informationen zur internen Uhr finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch).</p>



**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

Ersetzen Sie Batterien durch Batterien eines identischen Typs: Panasonic Typ BR2032.

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

## Eingangsverwaltung

### Überblick

Der M241 Logic Controller verfügt über Digitaleingänge, darunter 8 Schnelleingänge.

Folgende Funktionen können konfiguriert werden:

- Filter (je nach der dem Eingang zugeordneten Funktion).
- Jeder Eingang kann für die Run/Stop-Funktion verwendet werden.
- 8 Schnelleingänge können für eine Statusspeicherung oder für Ereignisse (steigende, fallende Flanke oder beides) verwendet und dadurch mit einer externen Task verknüpft werden.

**HINWEIS:** Alle Eingänge können als Standardeingänge eingesetzt werden.

## Verfügbarkeit von Funktionen bei der Eingangsverwaltung

Die integrierten Digitaleingänge können als Funktionen konfiguriert werden (Run/ Stop, Ereignisse, HSC).

Die nicht als Funktionen konfigurierten Eingänge werden als Standardeingänge verwendet.

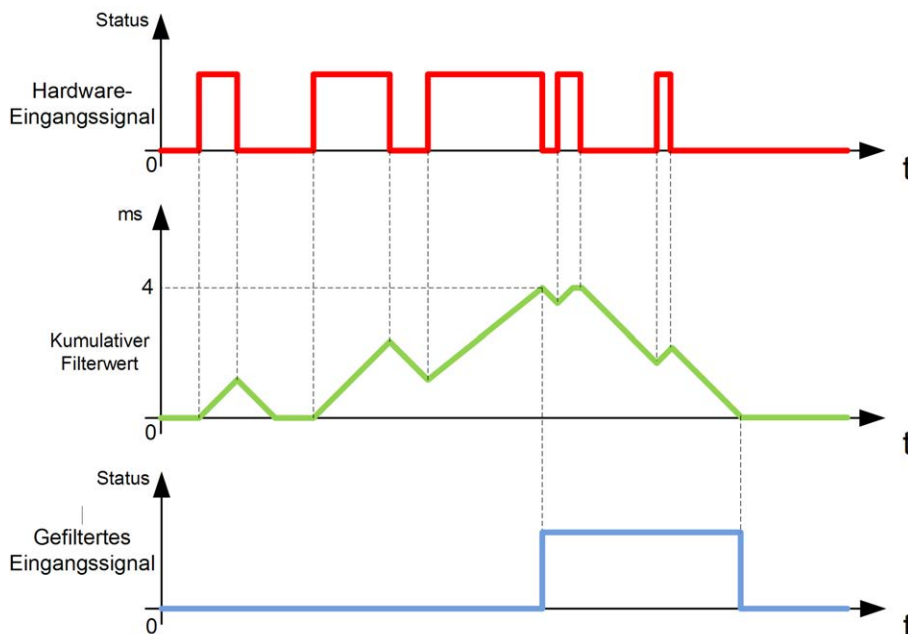
In der folgenden Tabelle wird die mögliche Verwendung der Digitaleingänge des M241 Logic Controller beschrieben:

Funktion	Eingangsfunktion				HSC
	Keine	RUN/STOP	Statusspeicherung	Ereignis	
Filtertyp	Integrator	Integrator	Preleffekt	Preleffekt	
Schnelleingänge <sup>1</sup>	<i>10...17</i>				
Standardeingänge	<i>18...113</i> <sup>2</sup>	<i>18...113</i> <sup>2</sup>	–	–	<i>18...113</i> <sup>2,4</sup>
	<i>18...123</i> <sup>3</sup>	<i>18...123</i> <sup>3</sup>			<i>18...115</i> <sup>3,4</sup>
– Nein <sup>1</sup> Auch als Standardeingänge verwendbar <sup>2</sup> Für M241 mit 24 E/A-Kanälen <sup>3</sup> Für M241 mit 40 E/A-Kanälen <sup>4</sup> Begrenzt auf 1 kHz					

## Prinzip des Integrator-Filters

Der Integrator-Filter dient der Reduzierung der Auswirkungen des Rauschens. Durch die Einstellung eines Filterwerts kann der Logic Controller einige der durch Rauschen hervorgerufenen plötzlichen Änderungen der Eingangspegel ignorieren.

Das folgende Zeitdiagramm illustriert die Wirkung des Integrator-Filters für einen Wert von 4 ms:

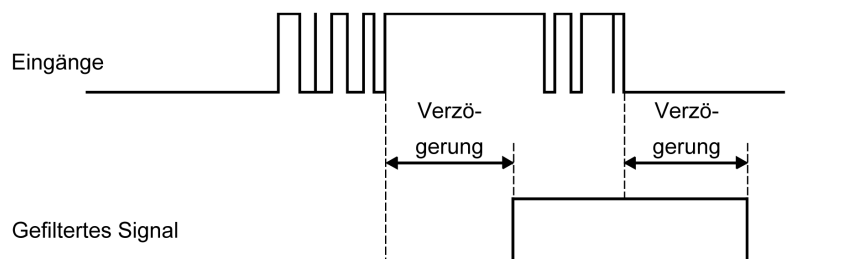


**HINWEIS:** Der für den Zeitparameter des Filters ausgewählte Wert legt die kumulative Zeit in ms fest, die verstreichen muss, bis der Eingang den Wert 1 aufweisen kann.

## Prinzip des Prelleffekt-Filters

Der Prelleffekt-Filter dient der Reduzierung des Prelleffekts an den Eingängen. Durch die Einstellung eines Prelleffekt-Filterwerts kann die Steuerung einige der durch elektrisches Rauschen hervorgerufenen plötzlichen Änderungen der Eingangspegel ignorieren. Der Prelleffekt-Filter ist nur für Schnelleingänge verfügbar.

Das folgende Zeitdiagramm illustriert die Wirkung des Anti-Prelleffekt-Filters:



## Verfügbarkeit des Prelleffekt-Filters

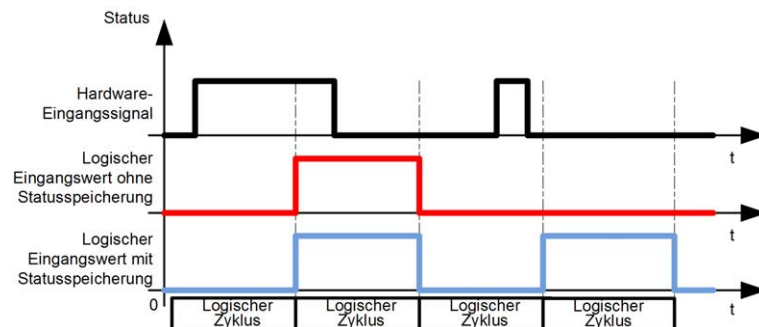
Der Prelleffekt-Filter kann für einen Schnelleingang verwendet werden, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Verwendung zur Statusspeicherung oder für Ereignisse
- Aktivierung der HSC-Funktion

## Statusspeicherung

Die Statusspeicherung (Latching) ist eine Funktion, die den schnellen Eingängen des M241 Logic Controller zugewiesen werden kann. Diese Funktion wird verwendet, um jeden Impuls mit einer geringeren Dauer als der Zykluszeit des M241 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 für die Statusspeicherung wird auf der Registerkarte **E/A-Konfiguration** in EcoStruxure Machine Expert vorgenommen.

Das folgende Zeitdiagramm illustriert die Wirkung der Statusspeicherung:



## Ereignis

Ein für Ereignisse konfigurierter Eingang kann einer Externen Task (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch) zugewiesen werden.

## Run/Stop

Die Run/Stop-Funktion ermöglicht den Start bzw. Stopp eines Anwendungsprogramms über einen Eingang. Neben dem integrierten Run/Stop-Schalter kann ein (und nur ein) Eingang als zusätzlicher Run/Stop-Befehl konfiguriert werden.

Weitere Informationen finden Sie unter Run/Stop, Seite 48.

### ⚠️ 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.**

### ⚠️ WARNUNG

#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verwenden Sie das Sensoren- und Aktorennetzteil ausschließlich zur Spannungsversorgung der an das Modul angeschlossenen Sensoren oder Aktoren.

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

# Ausgangsverwaltung

## Einführung

Der M241 Logic Controller umfasst sowohl Standard- als auch schnelle Transistorausgänge (PTO / PWM / FreqGen).

Für die Transistorausgänge können folgende Ausgangsfunktionen konfiguriert werden:

- Alarmausgang
- HSC (Reflexfunktionen am HSC-Schwellenwert)
- PTO
- PWM
- FreqGen

**HINWEIS:** Alle Ausgänge können als Standardausgänge verwendet werden.

## Verfügbarkeit bei der Ausgangsverwaltung

Die nachstehende Tabelle zeigt die mögliche Nutzung der digitalen Ausgänge des M241 Logic Controller für Referenzen mit Transistorausgängen:

Referenz	Funktion	Alarmausgang	HSC	FreqGen	PWM	PTO	
TM241C•40T / TM241C•40U TM241C•24T / TM241C•24U	Schneller Ausgang	Q0	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
		Q1	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
		Q2	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
		Q3	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
	Standardausgang	Q4	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
		Q5	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
		Q6	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
		Q7	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
		Q8	X	–	–	–	–
		Q9	X	–	–	–	–
		Q10	X	–	–	–	–
		Q11	X	–	–	–	–
		Q12	X	–	–	–	–
		Q13	X	–	–	–	–
		Q14	X	–	–	–	–
Q15	X	–	–	–	–		

Die nachstehende Tabelle zeigt die mögliche Nutzung der digitalen Ausgänge des M241 Logic Controller für Referenzen mit Relaisausgängen:

Referenz	Funktion	Alarmausgang	HSC	FreqGen	PWM	PTO	
TM241C-40R TM241C-24R	Schneller Ausgang	Q0	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
		Q1	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
		Q2	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
		Q3	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
	Standardausgang	Q4	X	Reflexausgang 0 oder 1	-	-	-
		Q5	X	Reflexausgang 0 oder 1	-	-	-
		Q6	X	Reflexausgang 0 oder 1	-	-	-
		Q7	X	Reflexausgang 0 oder 1	-	-	-
		Q8	X	-	-	-	-
		Q9	X	-	-	-	-
		Q10	X	-	-	-	-
		Q11	X	-	-	-	-
		Q12	X	-	-	-	-
		Q13	X	-	-	-	-
		Q14	X	-	-	-	-
Q15	X	-	-	-	-		

## 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

Bei einem Kurzschluss oder einer Überlast wird die Gruppe der 4 Ausgänge auf 0 gesetzt. Es findet regelmäßig eine erneute Aktivierung statt (etwa 1 s).

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,	wecheln die Transistorausgänge automatisch in den Überstrom- oder Überhitzungsschutzmodus.  Weitere Informationen finden Sie in den Verdrahtungsplänen für Transistorausgänge.
ein Kurzschluss bei 24 V an Transistorausgängen vorliegt,	wecheln die Transistorausgänge automatisch in den Überhitzungsschutzmodus.  Weitere Informationen finden Sie in den Verdrahtungsplänen für Transistorausgänge.

In der folgenden Tabelle werden die Aktionen beschrieben, die durch einen Kurzschluss oder eine Überlast an den Transistorausgängen Q4 bis Q15 ausgelöst werden:

Wenn...	dann...
ein Kurzschluss bei 0 V an Transistorausgängen vorliegt,	wecheln die Transistorausgänge automatisch in den Überhitzungsschutzmodus.  Weitere Informationen finden Sie in den Verdrahtungsplänen für Transistorausgänge.
ein Kurzschluss bei 24 V an Transistorausgängen vorliegt,	werden keine Aktionen ausgelöst und es wird kein Fehler erkannt. Ein Kurzschluss oder eine Überspannung über 24 V kann eine Beschädigung des Geräts zur Folge haben.

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 für erneute Aktivierung kann unterbunden 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 Q0 bis Q3 ausgelöst werden:

Wenn...	dann...
ein Kurzschluss bei 0 V an Transistorausgängen vorliegt,	wechsell die Transistorausgänge automatisch in den Überstrom- oder Überhitzungsschutzmodus.  Weitere Informationen finden Sie in den Verdrahtungsplänen für Transistorausgänge.
ein Kurzschluss bei 24 V an Transistorausgängen vorliegt,	wechsell die Transistorausgänge automatisch in den Überhitzungsschutzmodus.  Weitere Informationen finden Sie in den Verdrahtungsplänen für Transistorausgänge.

In der folgenden Tabelle werden die Aktionen beschrieben, die durch einen Kurzschluss oder eine Überlast an den Sink-Transistorausgängen Q4 bis Q15 ausgelöst werden:

Wenn...	dann...
ein Kurzschluss bei 0 V an Transistorausgängen vorliegt,	werden keine Aktionen ausgelöst und es wird kein Fehler erkannt. Ein Kurzschluss oder eine Unterspannung unter 0 V kann eine Beschädigung des Geräts zur Folge haben.
ein Kurzschluss bei 24 V an Transistorausgängen vorliegt,	wechsell die Transistorausgänge automatisch in den Überhitzungsschutzmodus.  Weitere Informationen finden Sie in den Verdrahtungsplänen für Transistorausgänge.

## 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 den Ausgängen zu verwenden.

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

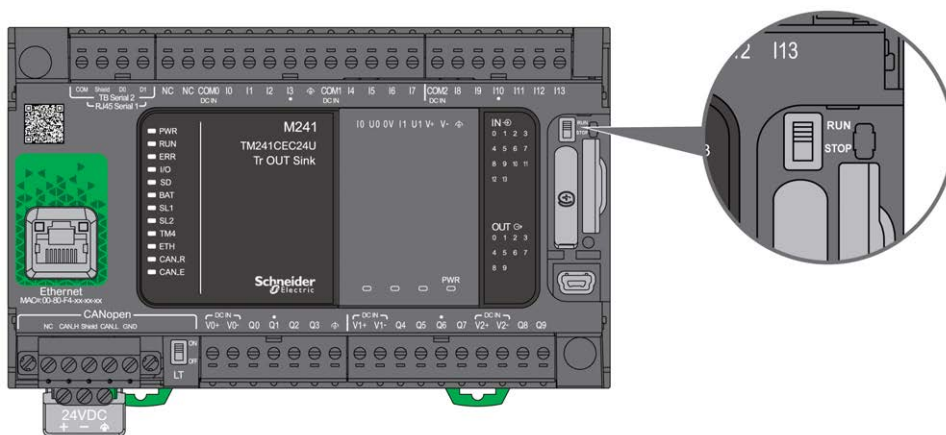
# Run/Stop

## Übersicht

Der M241 Logic Controller kann extern bedient werden:

- Über einen physischen Run/Stop-Schalter
- Über einen EcoStruxure Machine Expert-Softwarebefehl.
- Über einen Run/Stop-Vorgang über einen dedizierten Digitaleingang gemäß der Konfiguration in der Software (weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration der integrierten E/A (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch).
- Über die Systemvariable PLC\_W in einer Neuordnungstabelle (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch).
- Über den Webserver (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch).

Der M241 Logic Controller ist mit einem Run/Stop-Hardwareschalter ausgestattet, über den die Steuerung in den Zustand RUNNING oder STOPPED versetzt wird.



Die Interaktion der 2 externen Bedienvorgänge für den Steuerungsstatus wird in der nachstehenden Tabelle im Überblick vorgestellt:

		Physischer, integrierter Run/Stop-Schalter		
		Schalter auf Stop	Übergang Stop zu Run	Schalter auf Run
Über die Software konfigurierbarer Run/Stop-Digitaleingang	Keine	STOPPED (GESTOPPT)	Veranlasst einen Wechsel in den RUNNING-Status <sup>(1)</sup> .	Externe Run/Stop-Befehle sind zulässig.
	Zustand 0	Externe Run/Stop-Befehle werden ignoriert.	STOPPED (GESTOPPT) Externe Run/Stop-Befehle werden ignoriert.	STOPPED (GESTOPPT) Externe Run/Stop-Befehle werden ignoriert.
	Steigende Flanke		Veranlasst einen Wechsel in den RUNNING-Zustand (WIRD AUSGEFÜHRT) <sup>(1)</sup> .	Veranlasst einen Wechsel in den RUNNING-Zustand (WIRD AUSGEFÜHRT).
	Zustand 1		Veranlasst einen Wechsel in den RUNNING-Zustand (WIRD AUSGEFÜHRT) <sup>(1)</sup> .	Externe Run/Stop-Befehle sind zulässig.
<p><b>(1)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Steuerungszustände und Verhalten (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch).</p>				



## ▲ **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 M241 Logic Controller erkennt keine SD-Karten mit NTFS-Format. Formatieren Sie die SD-Karte auf Ihrem Computer mit FAT oder FAT32.

Bei Verwendung des M241 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.

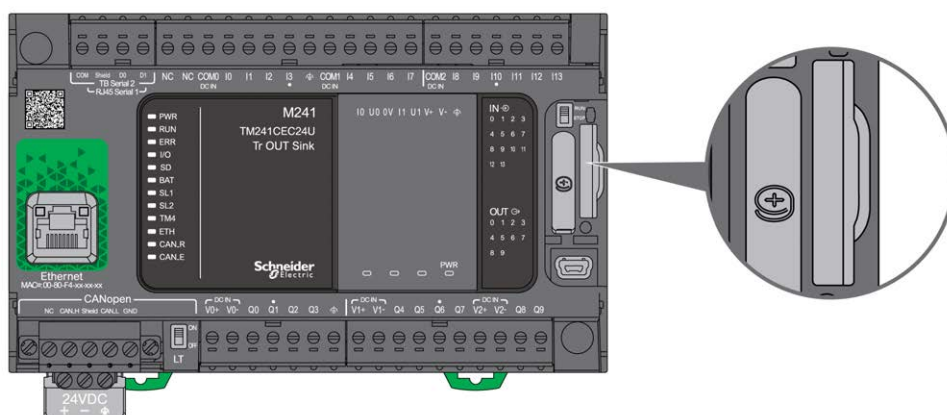
## HINWEIS

### VERLUST VON ANWENDUNGSDATEN

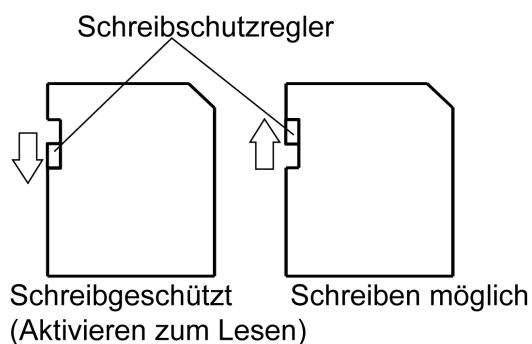
- Sichern Sie die Daten auf der SD-Karte regelmäßig.
- Unterbrechen Sie während des Zugriffs auf die SD-Karte nicht die Spannungszufuhr, setzen Sie die Steuerung nicht zurück und führen Sie die SD-Karte nicht ein bzw. entnehmen Sie sie nicht.

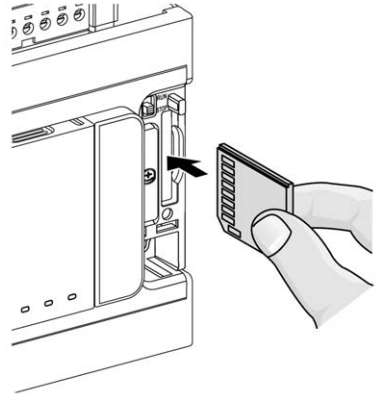
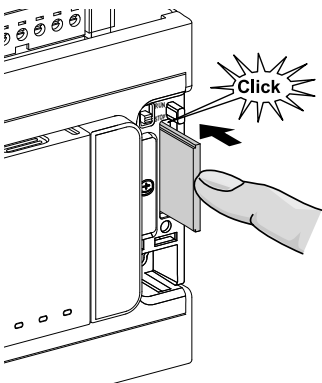
**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Die nachstehende Abbildung zeigt den SD-Kartensteckplatz:



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 dafür vorgesehenen SD-Kartensteckplatz ein: 
2	Drücken Sie die Karte nach innen, bis ein Klicken zu hören ist: 

## Merkmale des SD-Kartensteckplatzes

Aspekt	Kenndaten	Beschreibung
Unterstützter Typ	Standardkapazität	SD (SDSC)
	Hohe Kapazität	SDHC
Globaler Speicher	Größe	Max. 16 GB

## Merkmale der SD-Karte TMASD1

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	Max. 95 %, nicht kondensierend
Schreib-/Löschzyklen	Ca. 3.000.000

## Status-LED

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LED:



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.

# M241 – Installation

## Inhalt dieses Kapitels

M241 Logic Controller– Allgemeine Implementierungsregeln .....	53
M241 Logic Controller-Installation.....	56
M241 – Elektrische Anforderungen .....	66

## Überblick

Dieses Kapitel enthält installationsspezifische Sicherheitsrichtlinien, Geräteabmessungen, Montageanweisungen und umgebungsbezogene Kenndaten.

## M241 Logic Controller– Allgemeine Implementierungsregeln

### Umgebungsspezifische Kenndaten

#### Gehäuseanforderungen

Die Komponenten des M241 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 M241 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 M241 Logic Controller-Systems zu verbessern. Die Gehäuse sollten über einen Verriegelungsmechanismus mit Schlüssel verfügen, um unberechtigten Zugriff zu begrenzen.

### Umgebungsspezifische Kenndaten

Alle Komponenten des M241 Logic Controller-Systems sind zwischen der internen elektronischen Schaltung und den Ein-/Ausgangskanälen innerhalb der angegebenen und in diesen Umgebungskennndaten 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 61131-2 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)
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 9,8 m/s <sup>2</sup> oder 32.15 ft/s <sup>2</sup> (1 g <sub>n</sub> ), feste Beschleunigung von 8,4 bis 150 Hz 10 mm (0.39 in), feste Amplitude von 5 bis 8,7 Hz 29,4 m/s <sup>2</sup> oder 96.45 ft/s <sup>2</sup> (3 g <sub>n</sub> ), feste Beschleunigung von 8,7 bis 150 Hz
Mechanische Schockfestigkeit	–	147 m/s <sup>2</sup> oder 482.28 ft/s <sup>2</sup> (15 g <sub>n</sub> ) für eine Dauer von 11 ms	
<p><b>HINWEIS:</b> 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).</p>			

## Elektromagnetische Stömpfindlichkeit

Das M241 Logic Controller-System entspricht den in nachstehender Tabelle angegebenen Kenndaten zur elektromagnetischen Stömpfindlichkeit:

Merkmal	Min. Spezifikation	Testbereich		
Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladung	IEC/EN 61000-4-2	8 kV (Luftentladung)		
	IEC/EN 61131-2	4 kV (Kontaktentladung)		
Störfestigkeit gegen abgestrahlte elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-3	10 V/m (80 bis 1000 MHz)		
	IEC/EN 61131-2	3 V/m (1,4 bis 2 GHz)		
		1 V/m (2 bis 3 GHz)		
Burst, schnelle Transienten	IEC/EN 61000-4-4 IEC/EN 61131-2	24-VDC-Hauptspannung	2 kV (CM <sup>1</sup> und DM <sup>2</sup> )	
		24-VDC-E/A	2 kV (Klemme)	
		Relaisausgang	1 kV (Klemme)	
		Digitale E/A	1 kV (Klemme)	
		Kommunikationsleitung	1 kV (Klemme)	
Störfestigkeit gegen Stoßspannungen	IEC/EN 61000-4-5 IEC/EN 61131-2	–	CM <sup>1</sup>	DM <sup>2</sup>
		DC-Spannungsleitungen	0,5 kV	0,5 kV
		Relaisausgänge	–	–
		24-VDC-E/A	–	–
		Geschirmtes Kabel (zwischen Schirmung und Erde)	1 kV	–
Störfestigkeit gegen induzierte elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-6 IEC/EN 61131-2	10 Veff (0,15 bis 80 MHz)		
Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen	IEC 61000 -6 -4 IEC/EN 61131-2	• 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 IEC/EN 61131-2	30 bis 230 MHz: 40 dBµV/m QP		
		230 bis 1000 MHz: 47 dBµV/m QP		
<b>1</b> Gleichtaktbetrieb <b>2</b> Differentialbetrieb <b>HINWEIS:</b> 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 zur Konformität mit Normen finden Sie unter [www.se.com](http://www.se.com).

Informationen zur Produktkonformität sowie Umwelthinweise (RoHS, REACH, PEP, EOLI usw.) finden Sie unter [www.se.com/green-premium](http://www.se.com/green-premium).

# M241 Logic Controller-Installation

## 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**

##### **GEFÄHRDUNG DURCH ELEKTRISCHEN SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN**

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, von der Versorgungsspannung, bevor Sie Abdeckungen oder Türen entfernen und bevor Sie Zubehörteile, Hardware, Kabel oder Drähte installieren oder entfernen, ausgenommen unter den im jeweiligen Hardwarehandbuch für diese Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie immer ein korrekt bemessenes Spannungsmessgerät, um sicherzustellen, dass tatsächlich keine Versorgungsspannung anliegt.
- 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 dieses Gerät und alle 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 Umgebungsdaten 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 Aktorennetzeile ausschließlich zur Spannungsversorgung 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 geschützt 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 als 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.

# M241 Logic Controller – Montagepositionen und Abstände

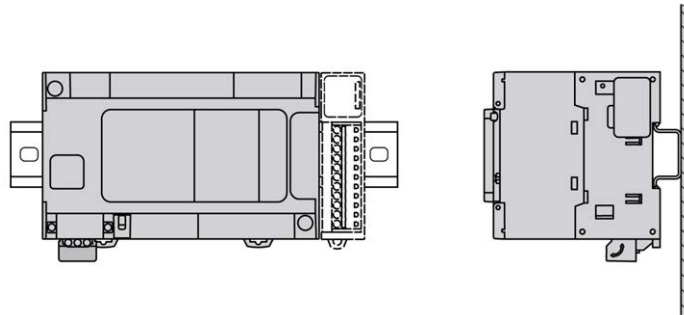
## Einführung

In diesem Abschnitt werden die Positionen für die Montage des M241 Logic Controller beschrieben.

**HINWEIS:** Lassen Sie ausreichend Abstand, um eine angemessene Belüftung und die Einhaltung der Betriebstemperatur zu gewährleisten, wie in den Umgebungsdaten, Seite 53 beschrieben.

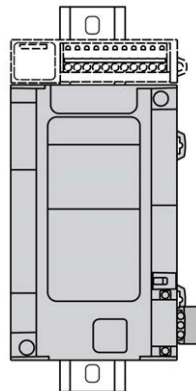
## Korrekte Montageposition

Wenn möglich, sollte der M241 Logic Controller wie in der nachstehenden Abbildung gezeigt horizontal auf einer vertikalen Fläche montiert werden:



## Akzeptable Montagepositionen

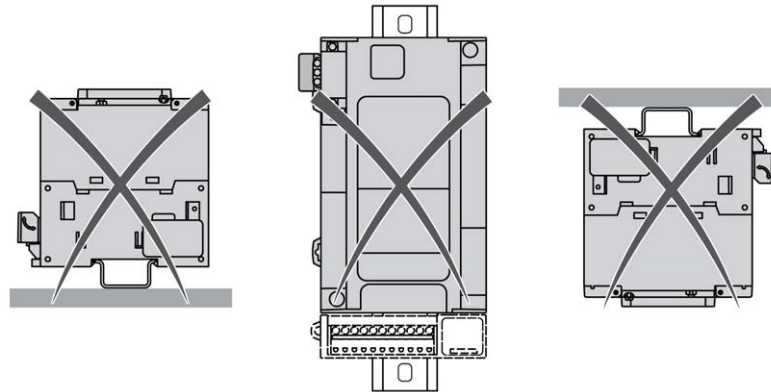
Der M241 Logic Controller kann aber auch wie unten gezeigt mit einer Herabsetzung der Temperatur vertikal auf einer vertikalen Fläche montiert werden.



**HINWEIS:** Erweiterungsmodule müssen über der Logiksteuerung angebracht werden.

## Falsche Montageposition

Der M241 Logic Controller sollte ausschließlich wie in der Abbildung Richtige Montageposition, Seite 58 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 sämtlichen umliegenden Aufbauten und Geräten gemäß den Angaben in diesem Dokument gewährleistet.
- Installieren Sie alle Geräte in Übereinstimmung mit den Kenndaten in der zugehörigen Dokumentation.

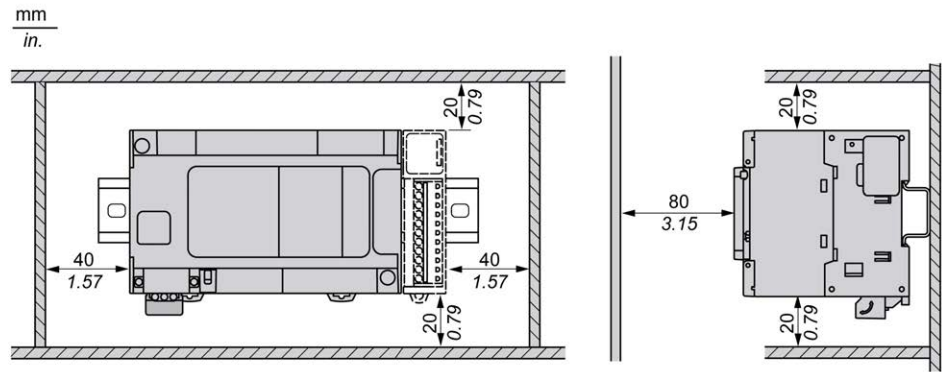
**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Der M241 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 M241 Logic Controller und allen Seitenwänden des Schanks (einschließlich der Schaltschranktür).
- Zwischen den Klemmenleisten des M241 Logic Controller und den Kabelführungen. Dieser Abstand verringert elektromagnetische Störungen zwischen der Steuerung und den Kabelkanälen.
- Zwischen dem M241 Logic Controller und anderen Wärme erzeugenden Geräte, die im selben Schrank untergebracht sind.

Die nachstehende Abbildung zeigt die für alle M241 Logic Controller-Referenzen geltenden Mindestabstände:



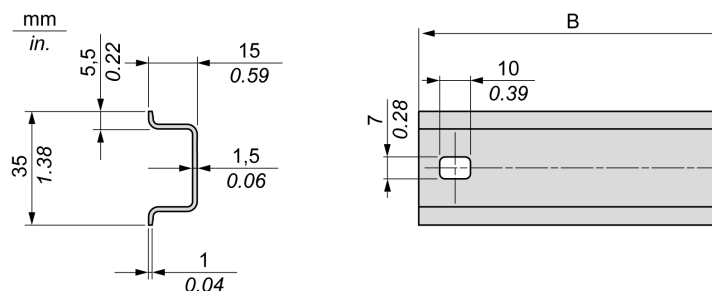
## Tragschiene (DIN-Schiene)

### Abmessungen der Tragschiene (DIN-Schiene)

Sie können die Steuerung oder den Empfänger und die zugehörigen Erweiterungen auf einer 35-mm-Tragschiene (1,38 Zoll) (DIN-Schiene) anbringen. Die Schiene kann auf einer glatten Montageoberfläche befestigt, in ein EIA-Rack eingehängt oder in einem NEMA-Schaltschrank installiert werden.

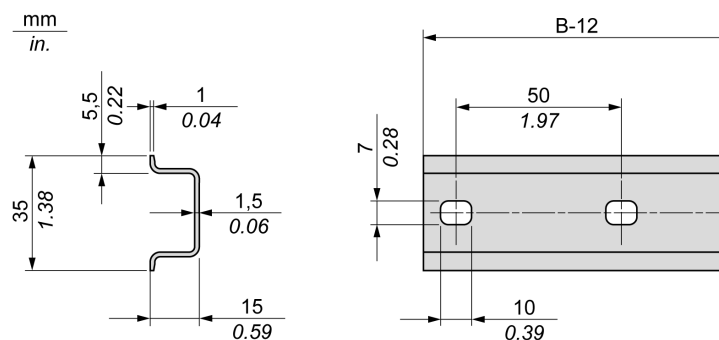
### Symmetrische Tragschienen (DIN-Schiene)

Folgende Abbildung und Tabelle enthalten die Referenzen der Tragschienen (DIN-Schiene) für die Baureihe zur Wandmontage:



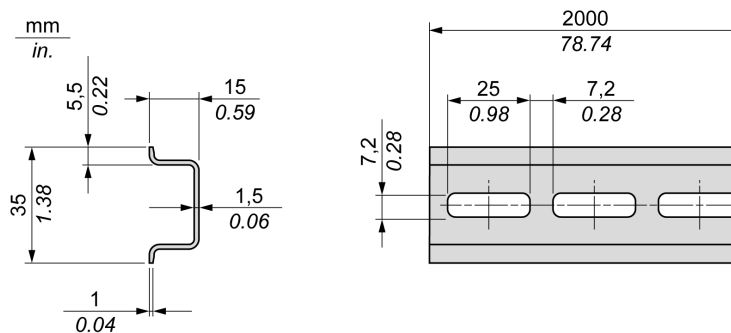
Referenz	Typ	Länge der Schiene (B)
NSYSR50A	A	450 mm (17.71 in.)
NSYSR60A	A	550 mm (21.65 in.)
NSYSR80A	A	750 mm (29.52 in.)
NSYSR100A	A	950 mm (37.40 in.)

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)
NSYSR60	A	588 mm (23.15 in.)
NSYSR80	A	788 mm (31.02 in.)
NSYSR100	A	988 mm (38.89 in.)
NSYSR120	A	1188 mm (46.77 in.)

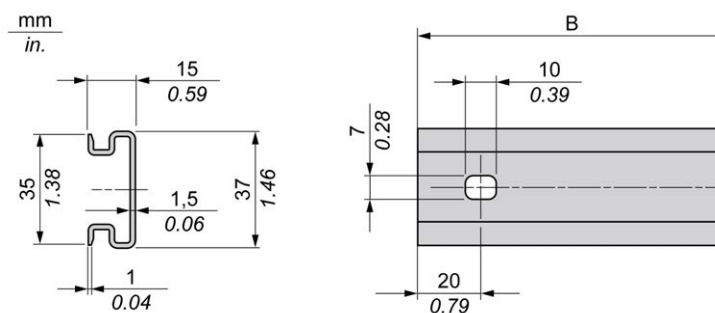
Folgende Abbildung und Tabelle enthalten die Referenzen der symmetrischen 2000-mm-Tragschienen (78,74 Zoll) (DIN-Schiene):



Referenz	Typ	Länge der Schiene
NSYS DR200 <sup>1</sup>	A	2000 mm (78.74 in.)
NSYS DR200D <sup>2</sup>	A	
1 Unperforierter verzinkter Stahl		
2 Perforierter verzinkter Stahl		

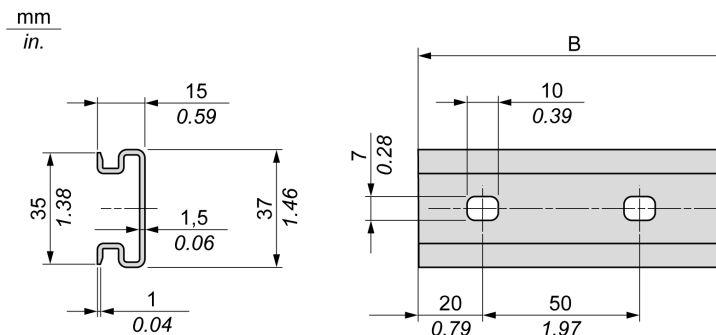
## Tragschienen mit Doppelprofil (DIN-Schiene)

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	1188 mm (46.77 in.)

## Montage und Demontage der Steuerung mit Erweiterungsmodulen

### Überblick

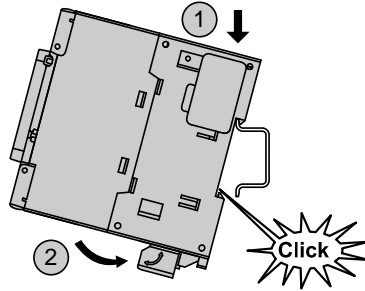
In diesem Abschnitt werden die Montage und Demontage einer Steuerung mit Erweiterungsmodulen auf einer Tragschiene (DIN-Schiene) beschrieben.

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) 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.
3	Bringen Sie je eine Endklemme für Klemmenleisten an beiden Seiten der Baugruppe aus Steuerung und Erweiterungsmodulen an.

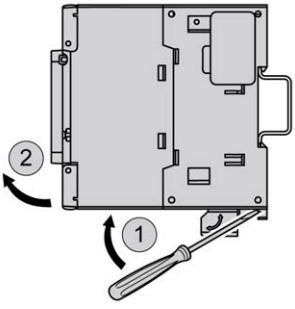


**HINWEIS:** Die Klemmenleisten-Endklemmen des Typs NSYTRAAB35 bzw. eines vergleichbaren Typs begrenzen seitliche Bewegungen und verbessern die Stoß- und Vibrationsfestigkeit der Baugruppe aus Steuerung und Erweiterungsmodulen.



## Demontage einer Steuerung mit Erweiterungsmodulen von einer Tragschiene (DIN-Schiene)

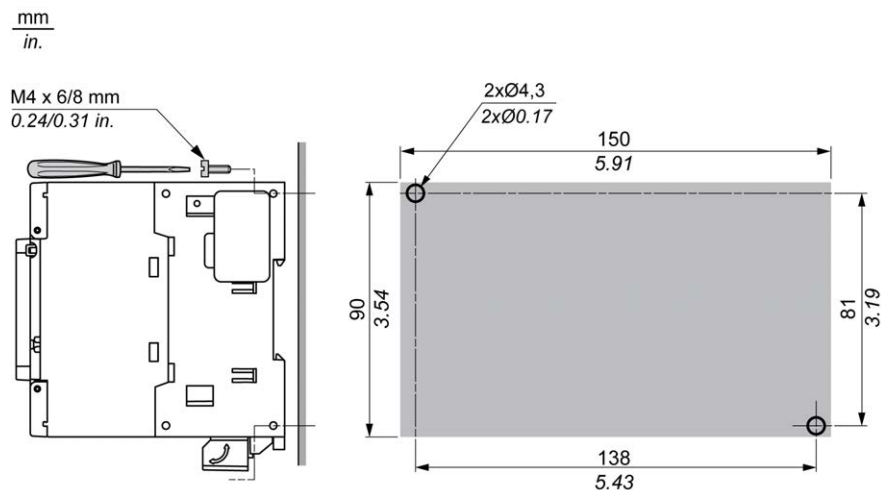
Gehen Sie zur Abnahme einer Steuerung mit zugehörigen Erweiterungsmodulen von einer Tragschiene (DIN-Schiene) vor wie folgt:

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). <div style="text-align: center;">  </div>
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.

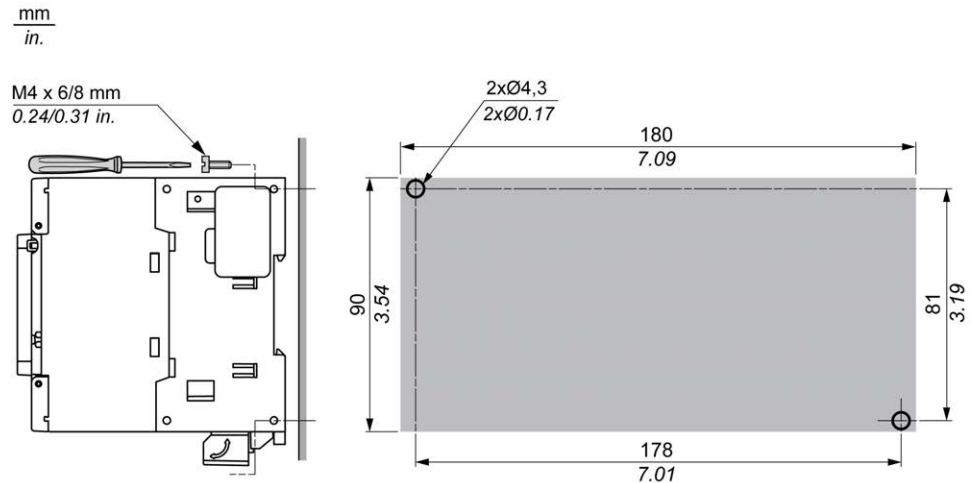
## Direkte Montage auf einer Schalttafel

### Montagelochanordnung

Die nachstehende Abbildung zeigt das Layout der Montagelöcher für M241 Logic Controller-Module mit 24 E/A-Kanälen:



Die nachstehende Abbildung zeigt das Layout der Montagelöcher für M241 Logic Controller-Module mit 40 E/A-Kanälen:



## M241 – Elektrische Anforderungen

### Best Practices für die Verdrahtung

#### Überblick

In diesem Abschnitt werden die Verdrahtungsrichtlinien und entsprechenden Best Practices beschrieben, die bei Verwendung des M241 Logic Controller-Systems eingehalten werden sollten.

#### **⚡⚠ GEFAHR**

##### **GEFÄHRDUNG DURCH ELEKTRISCHEN SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN**

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, von der Versorgungsspannung, bevor Sie Abdeckungen oder Türen entfernen und bevor Sie Zubehörteile, Hardware, Kabel oder Drähte installieren oder entfernen, ausgenommen unter den im jeweiligen Hardwarehandbuch für diese Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie immer ein korrekt bemessenes Spannungsmessgerät, um sicherzustellen, dass tatsächlich keine Versorgungsspannung anliegt.
- 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 dieses Gerät und alle zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

## ▲ **WARNUNG**

### **STEUERUNGS AUSFALL**

- 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 Steuerungsfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerungsfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokalen Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.<sup>1</sup>
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf 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.**

<sup>1</sup> 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 eines M241 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 verdrehte, geschirmte Kabel für analoge und/oder schnelle E/A.
- Verwenden Sie paarig verdrehte, geschirmte Kabel für Netzwerke und Feldbusse.

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/ausgänge und Kommunikationsverbindungen geschirmte 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<sup>1</sup>.
- 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.**

<sup>1</sup> Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig (und in manchen Fällen unvermeidbar), 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 geschirmter Kabel](#), Seite 77.

**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 5,08 mm**) aufgeführt (E/A und Spannungsversorgung):

$\frac{\text{mm}}{\text{in.}}$ 7 0.28*								
mm <sup>2</sup>	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	23...14	23...14	2 x 24...17	2 x 24...16	2 x 23...17	2 x 20...16
				N•m		0.5...0.6		
Ø 3,5 mm (0.14 in.)				lb-in		4.42...5.31		

Die Verwendung von Kupferleitern ist zwingend.

## ⚠️ ⚠️ **GEFAHR**

### ELEKTRISCHER SCHLAG AUFGRUND LOCKERER VERDRÄHTUNG

Ziehen Sie die Anschlüsse in Übereinstimmung mit den angegebenen Anzugsmomenten fest.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

## ⚠ GEFAHR

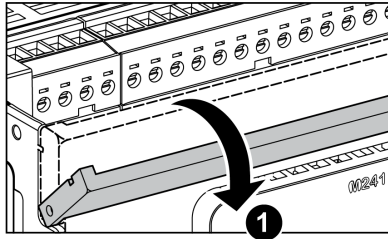
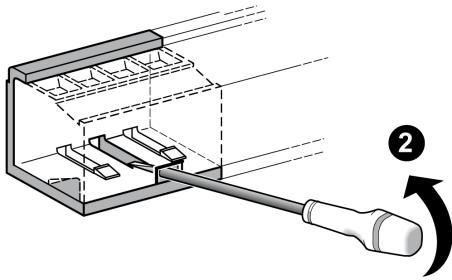
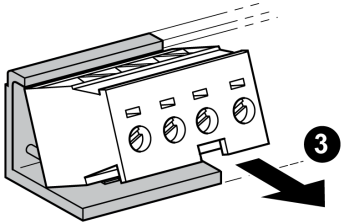
### BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter bei der Relaisausgangsverdrahtung (7 A) bzw. für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit über 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

**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 M241 Logic Controller:

Schritt	Aktion
1	Trennen Sie die Spannungszufuhr der Steuerung.
2	Ziehen Sie die Schutzabdeckung ab: 
3	Stecken Sie einen Schraubendreher in die Öffnung vorn an der Klemmenleiste und drücken Sie. 
4	Nehmen Sie die Klemmenleiste ab: 

## 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 Schutzvorrichtung 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.

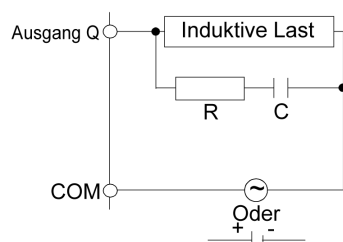
## ▲ WARNUNG

### 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.**

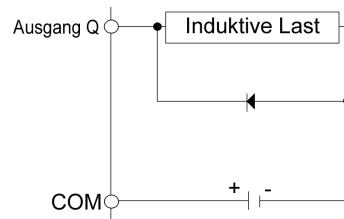
**Schutzschaltung A:** Diese Schutzschaltung kann sowohl für AC- als auch für DC-Lastleistungsschaltungen verwendet werden.



**C** Wert zwischen 0,1 und 1  $\mu\text{F}$

**R** Widerstand mit etwa demselben Widerstandswert wie die Last

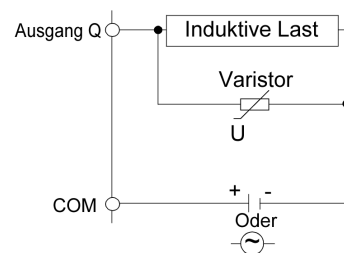
**Schutzschaltung B:** Diese Schutzschaltung kann für DC-Lastleistungsschaltungen verwendet werden.



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 mit 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter bei der Relaisausgangsverdrahtung (7 A) bzw. für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit über 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) 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**

Für den M241 Logic Controller und die zugehörigen E/A (TM2-, TM3- und integrierte E/A) sind Spannungsversorgungen mit einer Nennspannung von 24 VDC erforderlich. Die 24-VDC-Spannungsversorgung muss 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<sup>1</sup>.

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

<sup>1</sup> 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 die vorgegebene Stromgrenze, können mehrere Class 2-Spannungsversorgungen verwendet werden.

**DC-Kenndaten der Steuerung**

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der DC-Spannungsversorgung für die Steuerung:

Merkmal		Wert
Bemessungsspannung		24 VDC
Gültiger Spannungsbereich der Spannungsversorgung		20,4 bis 28,8 VDC
Stromunterbrechungszeit		1 ms bei 24 VDC
Maximaler Einschaltstrom		50 A
Leistungsaufnahme		32,6 W      max. 40,4 W <sup>(1)</sup>
Isolation	zwischen DC-Spannungsversorgung und interner Logik	Nicht isoliert



Merkmal		Wert
	zwischen DC-Spannungsversorgung und Schutzterde (PE)	500 VAC
(1) Controller + 7 TM3-Erweiterungsmodule		

## Unterbrechung der Spannungsversorgung

TM241C••24T, TM241C•40T, TM241C••24U und TM241C•40U müssen von einer externen 24-V-Spannungsquelle versorgt werden. Sofern der M241 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.

TM241C••24T, TM241C•40T, TM241C••24U und TM241C•40U müssen von einer externen 24-V-Spannungsquelle versorgt werden. Sofern der M241 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

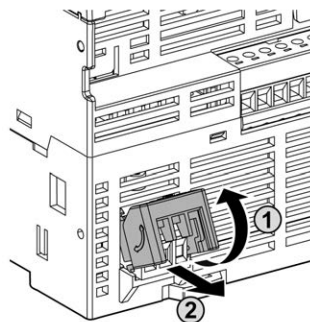
#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- 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.

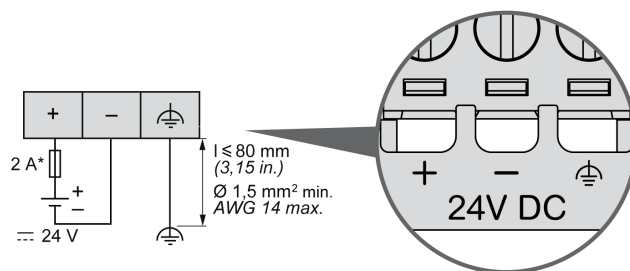
**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

## 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 68 (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 mit 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter bei der Relaisausgangsverdrahtung (7 A) bzw. für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit über 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) 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:

Merkmal		Wert
Spannung	Nennwert	100 bis 240 VAC
	Grenzwert (inkl. Welligkeit)	85 bis 264 VAC
Frequenz		50/60 Hz
Stromunterbrechungszeit	bei 100 VAC	10 ms
Maximaler Einschaltstrom	bei 240 VAC	56,2 A
Typische Stromaufnahme	bei 100 VAC	93,7 VA
	bei 240 VAC	122,6 VA
Isolation	zwischen AC-Spannungsversorgung und interner Logik	1780 VAC
	zwischen AC-Spannungsversorgung und Schutzterde (PE)	2500 VDC
<p><b>HINWEIS:</b> Die Steuerung ist für den Anschluss einphasiger TN-, TT- oder IT-Netzsysteme (Sternnetze) vorgesehen, Eingangsspannung von der Phasenspannung abgeleitet.</p>		

**HINWEIS:** Die Oberflächentemperatur kann 120 °C (248 °F) überschreiten.

### **⚠️ WARNUNG**

#### **HEISSE OBERFLÄCHEN**

- Verhindern Sie ungeschützten Kontakt mit heißen Oberflächen.
- Bringen Sie keine brennbaren oder hitzeempfindlichen Teile in die Nähe der heißen Oberflächen.
- Stellen Sie durch einen Probetrieb mit maximaler Last sicher, dass die Wärmeabfuhr ausreichend ist.

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

## Unterbrechung der Spannungsversorgung

Die Dauer der Unterbrechungen, für die ein fortlaufender Normalbetrieb des M241 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 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

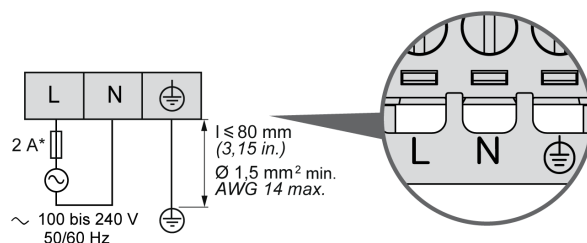
### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Überwachen Sie jede im Modicon M241 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 folgende Abbildung zeigt die Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung:



\* Verwenden Sie eine externe träge Sicherung des Typs T.

## Erdung des M241-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.<sup>1</sup>
- Verlegen Sie Kommunikations- und E/A-Kabel getrennt von den Stromkabeln.

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

<sup>1</sup> Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig (und in manchen Fällen unvermeidbar), 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 Spannungskabeln zu verlegen.

### Schutzerde (PE) des Baugruppenträgers

Die Schutzerde (PE) sollte über einen hoch belastbaren Leiter an den leitfähigen Baugruppenträger angelegt werden, 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 M241 Logic Controller verbunden werden. Die Schirme der Feldbus-Kommunikationskabel müssen mithilfe einer Verbindungsklammer mit der Schutzerde (PE) verbunden werden. Die Klammer ist dazu sicher am leitfähigen Baugruppenträger der Installation anzubringen.

## ⚠️ WARNUNG

### VERSEHENTLICHE TRENNUNG VON DER SCHUTZERDE (PE)

- Verwenden Sie die Erdungsplatte TM2XMTGB nicht zur Bereitstellung einer Schutz Erde (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.**

Die Schirmung der Modbus-Kabel muss mit der Schutz Erde (PE) verbunden werden.

## ⚡⚠️ GEFAHR

### GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS

- Die Erdungsklemmenverbindung (PE) muss verwendet werden, um jederzeit eine Schutz Erdung zu gewährleisten.
- Stellen Sie sicher, dass ein geflochtenes Erdungskabel an die PE/PG-Erdungsklemme angeschlossen ist, bevor Sie das Netzkabel an Geräte anschließen bzw. von Geräten trennen.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

## Anschluss der Kabelschirmung an die Schutz Erde (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 M241 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	Bringen Sie die Erdungsleiste (siehe Modicon TM2, Digitale E/A-Module, Hardwarehandbuch) direkt am leitfähigen Baugruppenträger unter dem M241 Logic Controller-System an (siehe Abbildung).	
2	Entfernen Sie die Kabelschirmung über eine Länge von 15 mm (0.59 in.).	
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 Erdungsleiste TM2XMTGB für die Verbindungen mit der Funktionserde (FE).

---

# Modicon M241 Logic Controller

## Inhalt dieses Abschnitts

TM241C24R .....	81
TM241CE24R .....	85
TM241CEC24R .....	90
TM241C24T .....	95
TM241CE24T .....	99
TM241CEC24T .....	104
TM241C24U .....	109
TM241CE24U .....	113
TM241CEC24U .....	118
TM241C40R .....	123
TM241CE40R .....	127
TM241C40T .....	132
TM241CE40T .....	136
TM241C40U .....	141
TM241CE40U .....	145
Integrierte E/A-Kanäle .....	150



# TM241C24R

## Inhalt dieses Kapitels

TM241C24R - Beschreibung ..... 81

## Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM241C24R.

# TM241C24R - Beschreibung

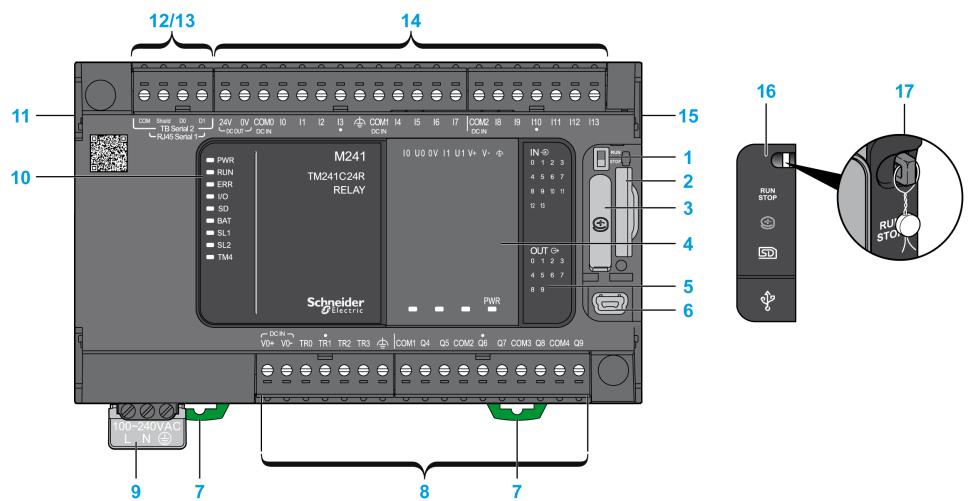
## Überblick

TM241C24R Logic Controller:

- 14 Digitaleingänge
  - 8 Schnelleingänge
  - 6 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 4 Schnellausgänge
  - 6 Relaisausgänge (2 A)
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

## Beschreibung

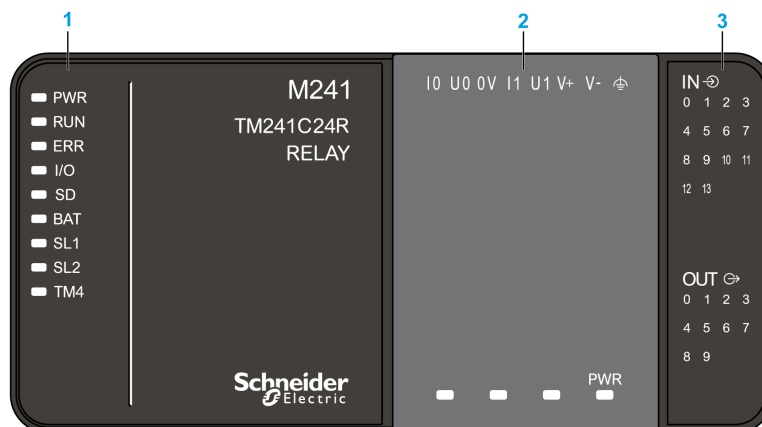
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241C24R Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop, Seite 48
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte, Seite 49
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC), Seite 38
4	Steckmodulplatz	TMC4-Steckmodule, Seite 20
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge, Seite 151 Status-LEDs für Relaisausgänge, Seite 158 Status-LEDs für Schnellausgänge, Seite 169
6	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport , Seite 180
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene, Seite 61
8	Integrierte Relaisausgänge	Relaisausgänge, Seite 157
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge, Seite 168
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
9	Spannungsversorgung: 100 bis 240 VAC, 50/60 Hz	Merkmale und Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung, Seite 74
10	Status-LEDs	–
11	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule, Seite 34
12	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 181
13	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2, Seite 184
14	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge, Seite 150
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
15	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule, Seite 25
16	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
17	Rasthaken (nicht enthalten)	–

## Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



1 Systemstatus-LEDs

2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)

3 E/A-Status-LEDs

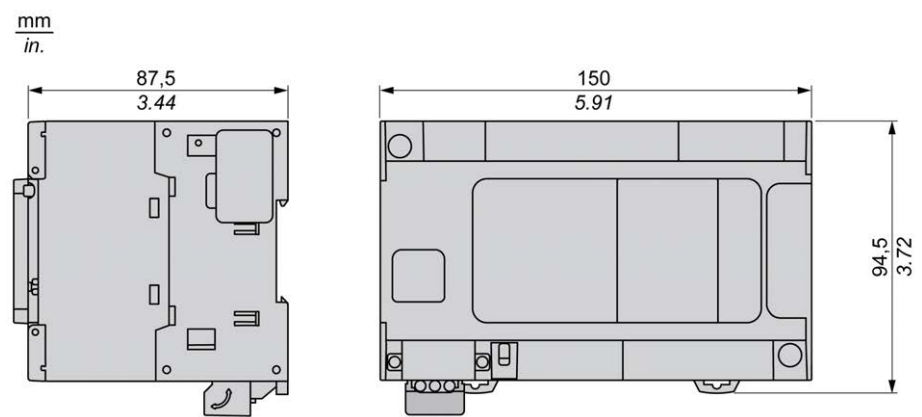
In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände <sup>1</sup>	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.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-
ERR	Fehler	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus oder dem TM3-Bus an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1, Seite 183 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2, Seite 185 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler auf TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

<sup>1</sup> Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

## Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controller:



# TM241CE24R

## Inhalt dieses Kapitels

TM241CE24R - Beschreibung..... 85

## Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM241CE24R.

# TM241CE24R - Beschreibung

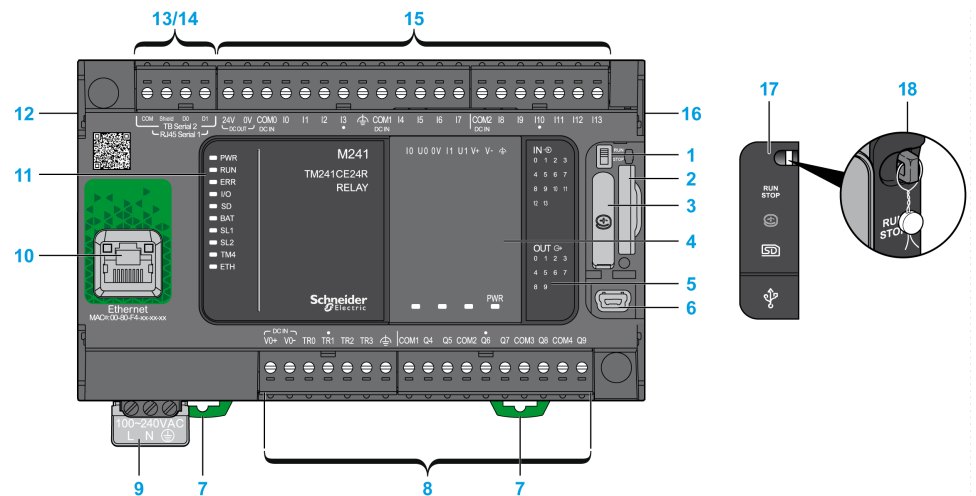
## Überblick

TM241CE24R Logic Controller:

- 14 Digitaleingänge
  - 8 Schnelleingänge
  - 6 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 4 Schnellausgänge
  - 6 Relaisausgänge (2 A)
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 Ethernet-Port
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

## Beschreibung

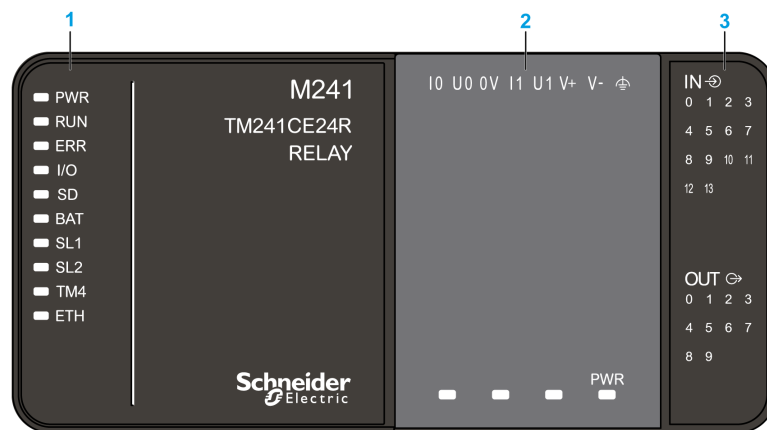
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241CE24R Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop, Seite 48
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte, Seite 49
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC), Seite 38
4	Steckmodulplatz	TMC4-Steckmodule, Seite 20
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge, Seite 151
		Status-LEDs für Relaisausgänge, Seite 158
		Status-LEDs für Schnellausgänge, Seite 169
6	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport , Seite 180
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene, Seite 61
8	Integrierte Relaisausgänge	Relaisausgänge, Seite 157
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge, Seite 168
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
9	Spannungsversorgung: 100 bis 240 VAC, 50/60 Hz	Merkmale und Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung, Seite 74
10	Ethernet-Port/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Ethernet-Port, Seite 178
11	Status-LEDs	–
12	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule, Seite 34
13	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 181
14	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2, Seite 184
15	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge, Seite 150
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
16	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule, Seite 25
17	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
18	Rasthaken (nicht enthalten)	–

## Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



**1** Systemstatus-LEDs

**2** Steckmodulstatus-LEDs (optional)

**3** E/A-Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

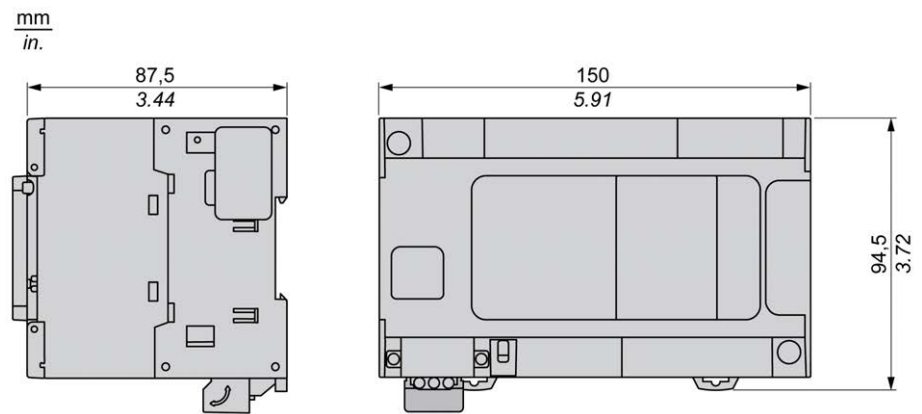
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände <sup>1</sup>	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-
ERR	Fehler	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus bzw. dem TM3-Bus oder dem Ethernet-Port an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1, Seite 183 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2, Seite 185 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler auf TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		
ETH	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Gibt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.		
			3-maliges Blinken	Gibt an, dass der Ethernet-Port nicht verbunden ist.		
			4-maliges Blinken	Zeigt an, dass die IP-Adresse bereits verwendet wird.		
			5-maliges Blinken	Das Modul wartet auf die BOOTP- oder DHCP-Sequenz.		
			6-maliges Blinken	Zeigt an, dass die konfigurierte IP-Adresse ungültig ist.		

<sup>1</sup> Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungszuständen finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.



## Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controller:



# TM241CEC24R

## Inhalt dieses Kapitels

TM241CEC24R - Beschreibung ..... 90

## Überblick

In diesem Kapitel wird der TM241CEC24R Logic Controller beschrieben.

# TM241CEC24R - Beschreibung

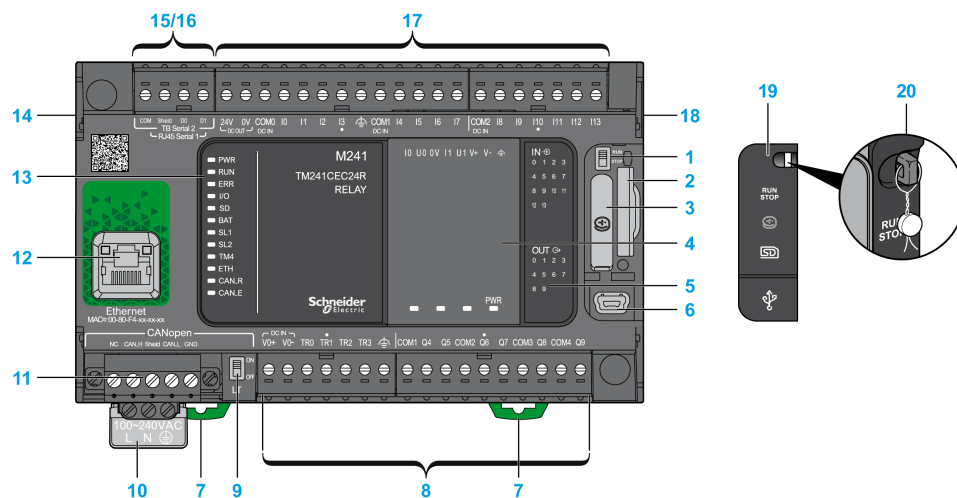
## Überblick

Der TM241CEC24R Logic Controller ist wie folgt ausgestattet:

- 14 Digitaleingänge
  - 8 Schnelleingänge
  - 6 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 4 Schnellausgänge
  - 6 Relaisausgänge (2 A)
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 Ethernet-Port
  - 1 CANopen-Port
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

## Beschreibung

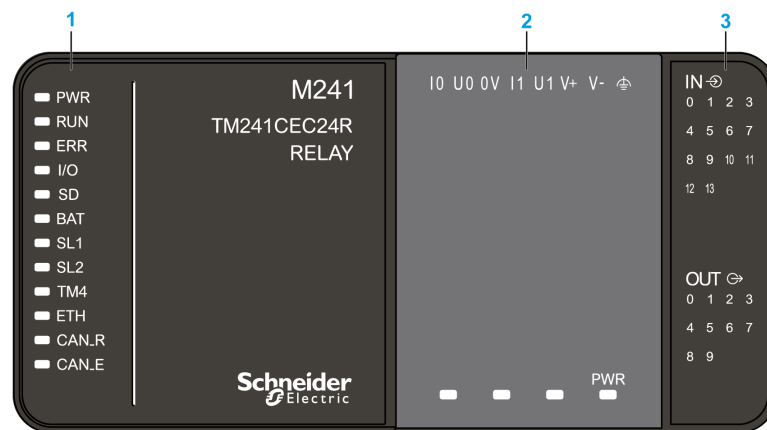
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241CEC24R Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop, Seite 48
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte, Seite 49
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC), Seite 38
4	Steckmodulplatz	TMC4-Steckmodule, Seite 20
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge, Seite 151
		Status-LEDs für Relaisausgänge, Seite 158
		Status-LEDs für Schnellausgänge, Seite 169
6	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport , Seite 180
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene, Seite 61
8	Integrierte Relaisausgänge	Relaisausgänge, Seite 157
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge, Seite 168
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
9	CANopen-Leitungsabschlusschalter	CANopen-Port, Seite 175
10	Spannungsversorgung: 100 bis 240 VAC, 50/60 Hz	Merkmale und Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung, Seite 74
11	CANopen-Port/Schraubklemmenleiste	CANopen-Port, Seite 175
12	Ethernet-Port/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Ethernet-Port, Seite 178
13	Status-LEDs	–
14	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule, Seite 34
15	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 181
16	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2, Seite 184
17	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge, Seite 150
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
18	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule, Seite 25
19	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
20	Rasthaken (nicht enthalten)	–

## Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



**1** Systemstatus-LEDs

**2** Steckmodulstatus-LEDs (optional)

**3** E/A-Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

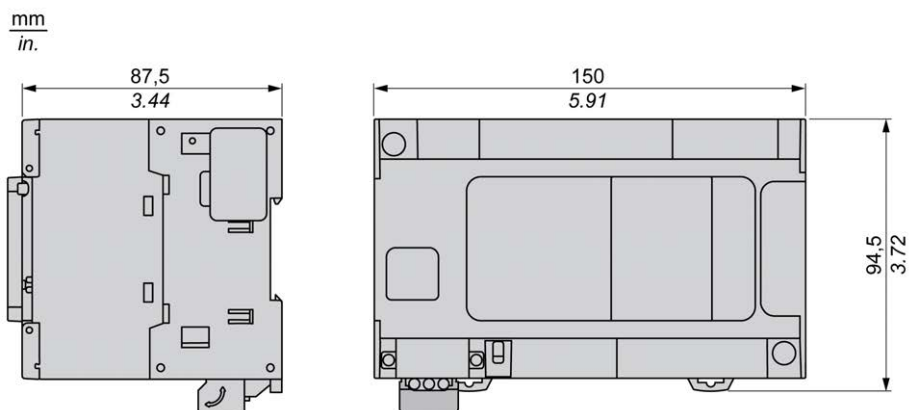
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände <sup>1</sup>	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-
ERR	Fehler	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus bzw. dem TM3-Bus, dem Ethernet- oder dem CANopen-Port an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1, Seite 183 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2, Seite 185 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler auf TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		
ETH	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Gibt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.		
			3-maliges Blinken	Gibt an, dass der Ethernet-Port nicht verbunden ist.		
			4-maliges Blinken	Zeigt an, dass die IP-Adresse bereits verwendet wird.		
			5-maliges Blinken	Das Modul wartet auf die BOOTP- oder DHCP-Sequenz.		
			6-maliges Blinken	Zeigt an, dass die konfigurierte IP-Adresse ungültig ist.		
CAN R	CANopen-Betriebsstatus	Grün	Ein	Zeigt an, dass der CANopen-Bus betriebsbereit ist.		
			Aus	Zeigt an, dass der CANopen-Master konfiguriert ist.		
			Blinken	Zeigt an, dass der CANopen-Bus initialisiert wird.		
			1-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass der CANopen-Bus gestoppt ist.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände <sup>1</sup>	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
CAN E	CANopen-Fehler	Rot	Ein	Zeigt an, dass der CANopen-Bus gestoppt ist (BUS OFF).		
			Aus	Zeigt an, dass kein CANopen-Fehler vorliegt.		
			Blinken	Zeigt an, dass der CANopen-Bus ungültig ist.		
			1-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass die maximale Anzahl von Fehlerframes erreicht bzw. überschritten wurde.		
			2-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass ein Node Guarding- oder Heartbeat-Ereignis erkannt wurde.		

<sup>1</sup> Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

## Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controller:



# TM241C24T

## Inhalt dieses Kapitels

TM241C24T - Beschreibung ..... 95

## Überblick

In diesem Kapitel wird der TM241C24T Logic Controller beschrieben.

# TM241C24T - Beschreibung

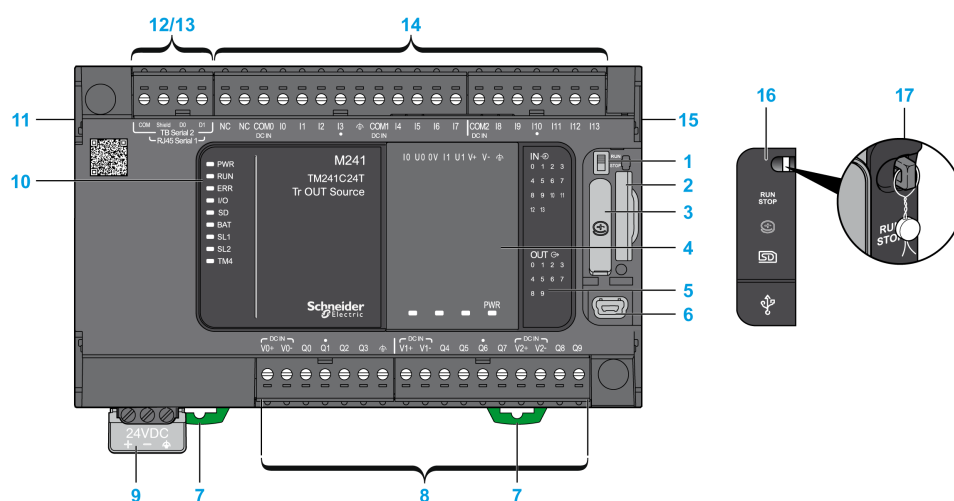
## Überblick

TM241C24T Logic Controller:

- 14 Digitaleingänge
  - 8 Schnelleingänge
  - 6 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 4 Schnellausgänge
  - 6 Standardausgänge
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

## Beschreibung

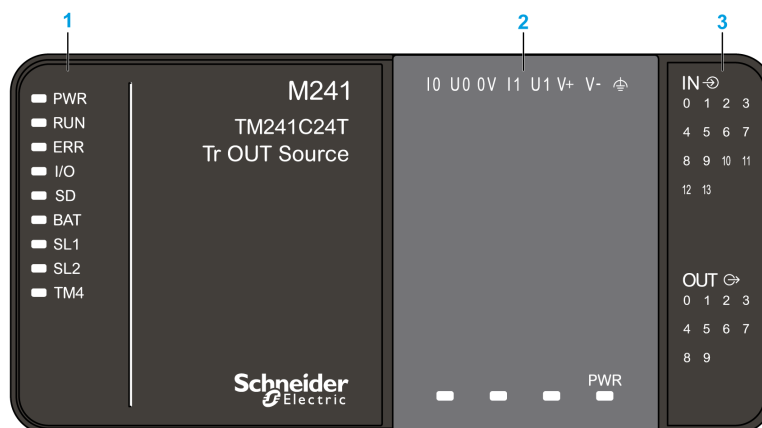
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241C24T Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop, Seite 48
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte, Seite 49
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC), Seite 38
4	Steckmodulplatz	TMC4-Steckmodule, Seite 20
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge, Seite 151
		Status-LEDs für Transistorausgänge, Seite 163
		Status-LEDs für Schnellausgänge, Seite 169
6	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport , Seite 180
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene, Seite 61
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge, Seite 162
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge, Seite 168
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
9	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung, Seite 71
10	Status-LEDs	–
11	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule, Seite 34
12	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 181
13	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2, Seite 184
14	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge, Seite 150
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
15	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule, Seite 25
16	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
17	Rasthaken (nicht enthalten)	–

## Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



- 1 Systemstatus-LEDs
- 2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)
- 3 E/A-Status-LEDs



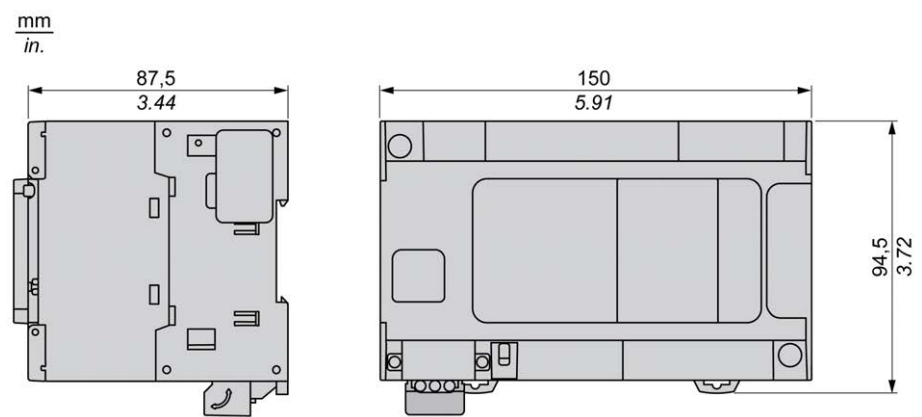
In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände <sup>1</sup>	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.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-
ERR	Fehler	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus oder dem TM3-Bus an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1, Seite 183 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2, Seite 185 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler auf TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

<sup>1</sup> Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

## Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controller:



# TM241CE24T

## Inhalt dieses Kapitels

TM241CE24T - Beschreibung ..... 99

## Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM241CE24T.

# TM241CE24T - Beschreibung

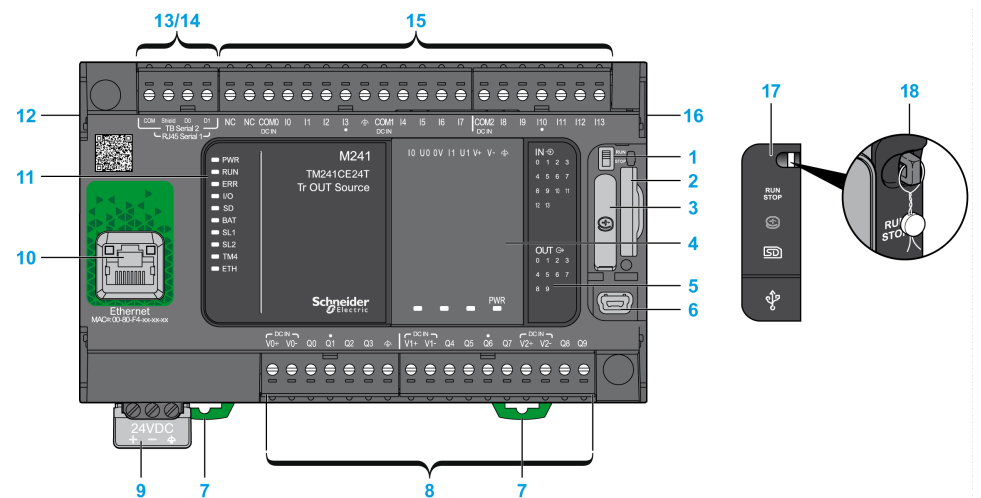
## Überblick

TM241CE24T Logic Controller:

- 14 Digitaleingänge
  - 8 Schnelleingänge
  - 6 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 4 Schnellausgänge
  - 6 Standardausgänge
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 Ethernet-Port
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

## Beschreibung

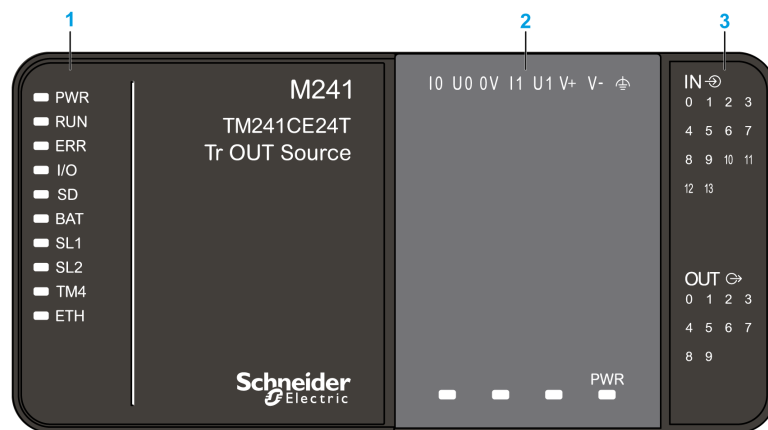
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241CE24T Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop, Seite 48
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte, Seite 49
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC), Seite 38
4	Steckmodulplatz	TMC4-Steckmodule, Seite 20
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge, Seite 151
		Status-LEDs für Transistorausgänge, Seite 163
		Status-LEDs für Schnellausgänge, Seite 169
6	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport , Seite 180
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene, Seite 61
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge, Seite 162
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge, Seite 168
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
9	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung, Seite 71
10	Ethernet-Port/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Ethernet-Port, Seite 178
11	Status-LEDs	–
12	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule, Seite 34
13	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 181
14	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2, Seite 184
15	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge, Seite 150
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
16	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule, Seite 25
17	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
18	Rasthaken (nicht enthalten)	–

## Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



**1** Systemstatus-LEDs

**2** Steckmodulstatus-LEDs (optional)

**3** E/A-Status-LEDs

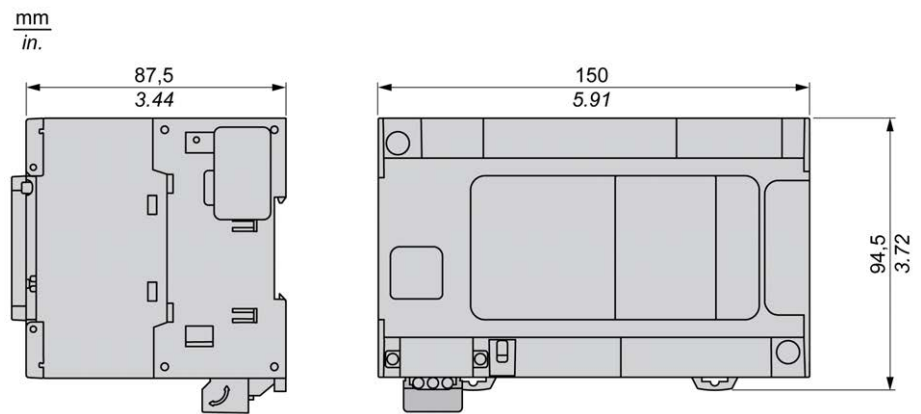
In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände <sup>1</sup>	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung	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.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-
ERR	Fehler	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus bzw. dem TM3-Bus oder dem Ethernet-Port an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1, Seite 183 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2, Seite 185 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler auf TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		
ETH	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Gibt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.		
			3-maliges Blinken	Gibt an, dass der Ethernet-Port nicht verbunden ist.		
			4-maliges Blinken	Zeigt an, dass die IP-Adresse bereits verwendet wird.		
			5-maliges Blinken	Das Modul wartet auf die BOOTP- oder DHCP-Sequenz.		
			6-maliges Blinken	Zeigt an, dass die konfigurierte IP-Adresse ungültig ist.		

<sup>1</sup> Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungszuständen finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

## Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controller:



# TM241CEC24T

## Inhalt dieses Kapitels

TM241CEC24T - Beschreibung ..... 104

## Überblick

In diesem Kapitel wird der TM241CEC24T Logic Controller beschrieben.

# TM241CEC24T - Beschreibung

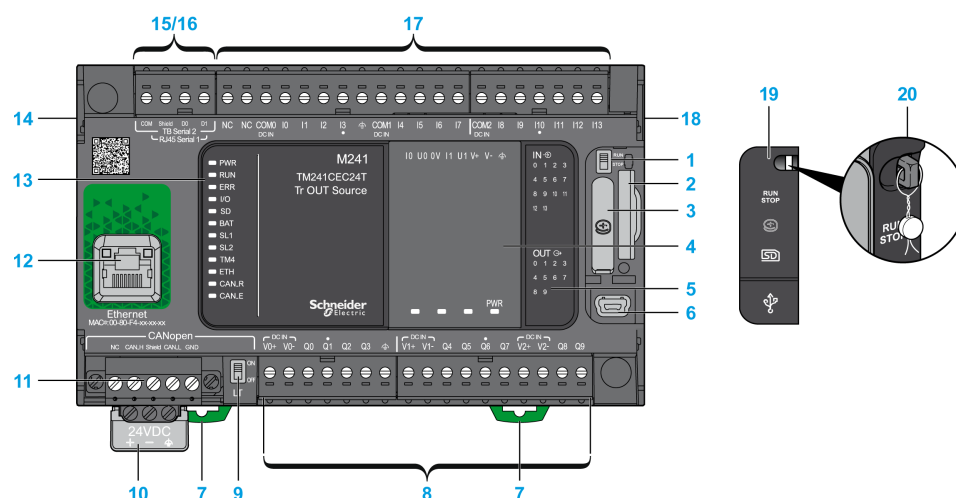
## Überblick

TM241CEC24T Logic Controller:

- 14 Digitaleingänge
  - 8 Schnelleingänge
  - 6 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 4 Schnellausgänge
  - 6 Standardausgänge
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 Ethernet-Port
  - 1 CANopen-Port
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

## Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241CEC24T Logic Controller:

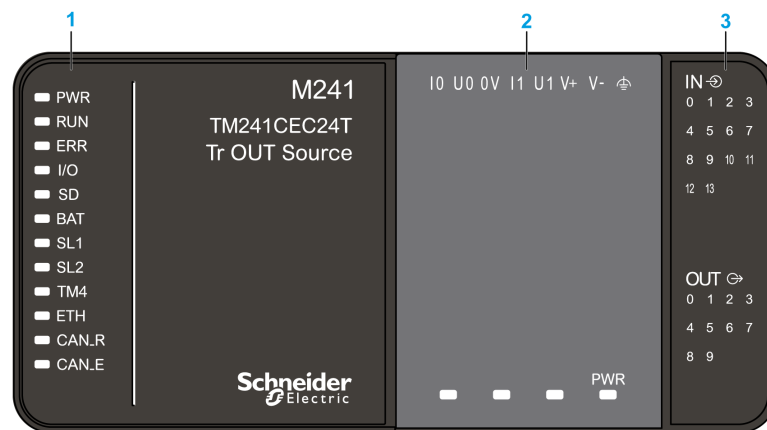




Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop, Seite 48
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte, Seite 49
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC), Seite 38
4	Steckmodulplatz	TMC4-Steckmodule, Seite 20
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge, Seite 151
		Status-LEDs für Transistorausgänge, Seite 163
		Status-LEDs für Schnellausgänge, Seite 169
6	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport , Seite 180
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene, Seite 61
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge, Seite 162
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge, Seite 168
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
9	CANopen-Leitungsabschlusschalter	CANopen-Port, Seite 175
10	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung, Seite 71
11	CANopen-Port/Schraubklemmenleiste	CANopen-Port, Seite 175
12	Ethernet-Port/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Ethernet-Port, Seite 178
13	Status-LEDs	–
14	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule, Seite 34
15	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 181
16	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2, Seite 184
17	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge, Seite 150
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
18	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule, Seite 25
19	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
20	Rasthaken (nicht enthalten)	–

## Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



**1** Systemstatus-LEDs

**2** Steckmodulstatus-LEDs (optional)

**3** E/A-Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

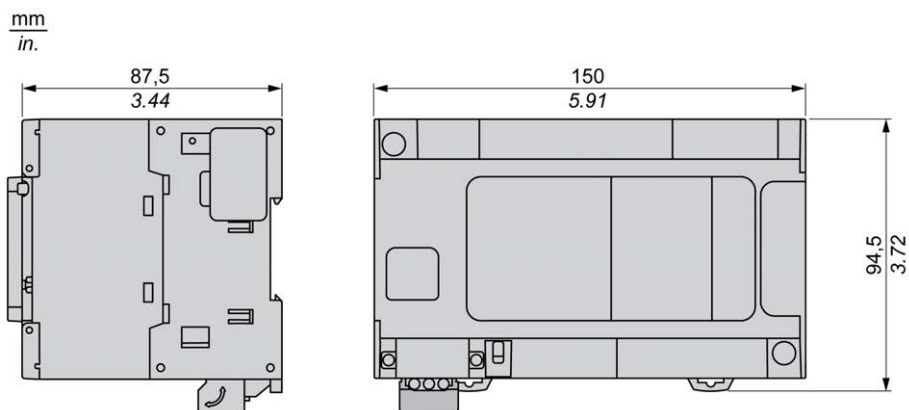
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände <sup>1</sup>	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-
ERR	Fehler	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus bzw. dem TM3-Bus, dem Ethernet- oder dem CANopen-Port an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1, Seite 183 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2, Seite 185 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler auf TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		
ETH	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Gibt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.		
			3-maliges Blinken	Gibt an, dass der Ethernet-Port nicht verbunden ist.		
			4-maliges Blinken	Zeigt an, dass die IP-Adresse bereits verwendet wird.		
			5-maliges Blinken	Das Modul wartet auf die BOOTP- oder DHCP-Sequenz.		
			6-maliges Blinken	Zeigt an, dass die konfigurierte IP-Adresse ungültig ist.		
CAN R	CANopen-Betriebsstatus	Grün	Ein	Zeigt an, dass der CANopen-Bus betriebsbereit ist.		
			Aus	Zeigt an, dass der CANopen-Master konfiguriert ist.		
			Blinken	Zeigt an, dass der CANopen-Bus initialisiert wird.		
			1-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass der CANopen-Bus gestoppt ist.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände <sup>1</sup>	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
CAN E	CANopen-Fehler	Rot	Ein	Zeigt an, dass der CANopen-Bus gestoppt ist (BUS OFF).		
			Aus	Zeigt an, dass kein CANopen-Fehler vorliegt.		
			Blinken	Zeigt an, dass der CANopen-Bus ungültig ist.		
			1-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass die maximale Anzahl von Fehlerframes erreicht bzw. überschritten wurde.		
			2-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass ein Node Guarding- oder Heartbeat-Ereignis erkannt wurde.		

<sup>1</sup> Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

## Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controller:



# TM241C24U

## Inhalt dieses Kapitels

TM241C24U - Beschreibung ..... 109

## Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM241C24U.

# TM241C24U - Beschreibung

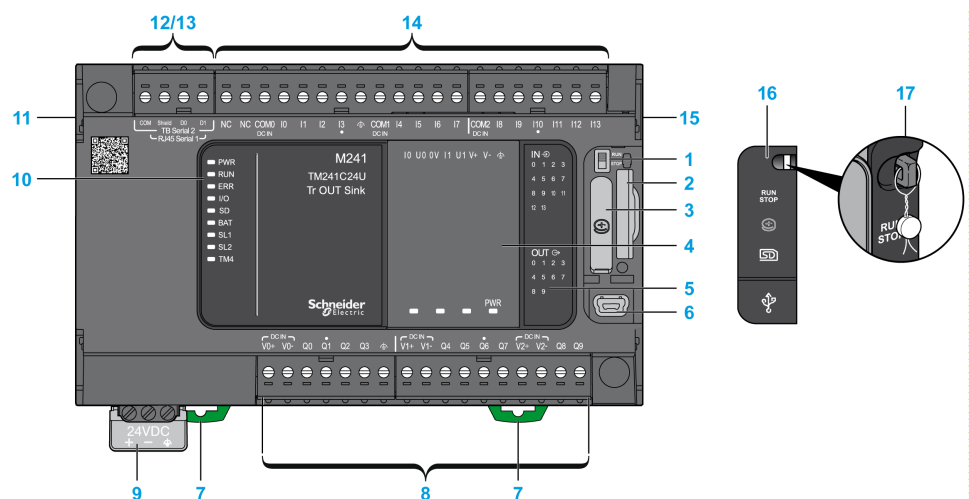
## Überblick

TM241C24U Logic Controller:

- 14 Digitaleingänge
  - 8 Schnelleingänge
  - 6 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 4 Schnellausgänge
  - 6 Standardausgänge
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

## Beschreibung

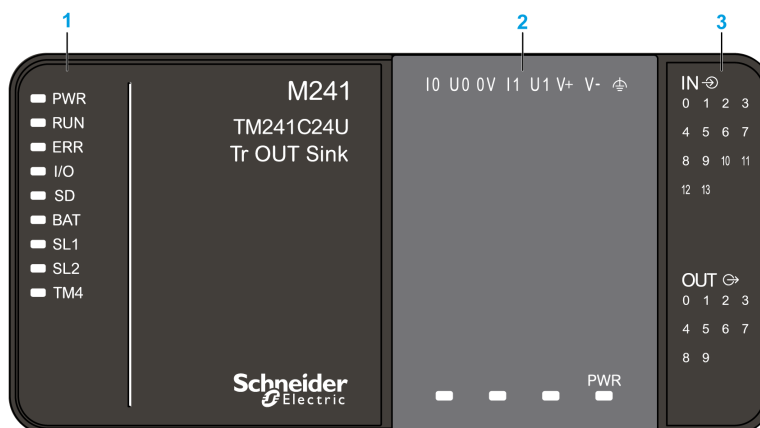
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241C24U Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop, Seite 48
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte, Seite 49
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC), Seite 38
4	Steckmodulplatz	TMC4-Steckmodule, Seite 20
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge, Seite 151
		Status-LEDs für Transistorausgänge, Seite 163
		Status-LEDs für Schnellausgänge, Seite 169
6	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport , Seite 180
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene, Seite 61
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge, Seite 162
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge, Seite 168
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
9	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung, Seite 71
10	Status-LEDs	–
11	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule, Seite 34
12	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 181
13	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2, Seite 184
14	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge, Seite 150
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
15	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule, Seite 25
16	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
17	Rasthaken (nicht enthalten)	–

## Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



- 1 Systemstatus-LEDs
- 2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)
- 3 E/A-Status-LEDs

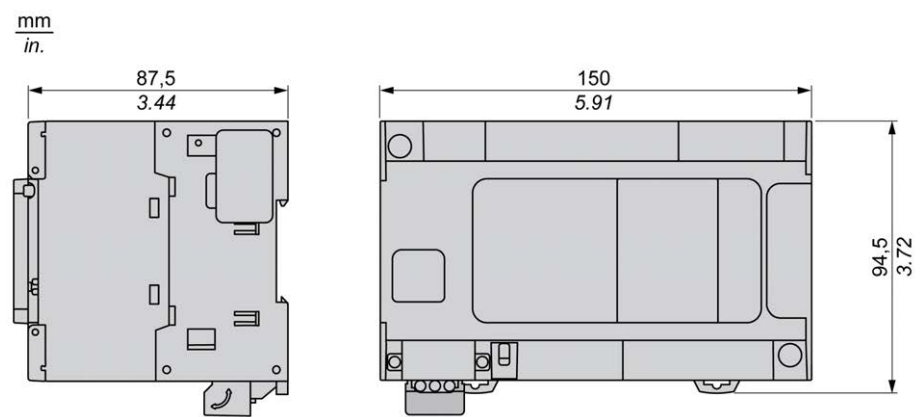
In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände <sup>1</sup>	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.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-
ERR	Fehler	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus oder dem TM3-Bus an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1, Seite 183 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2, Seite 185 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler auf TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

<sup>1</sup> Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

## Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controller:





# TM241CE24U

## Inhalt dieses Kapitels

TM241CE24U - Beschreibung..... 113

## Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM241CE24U.

# TM241CE24U - Beschreibung

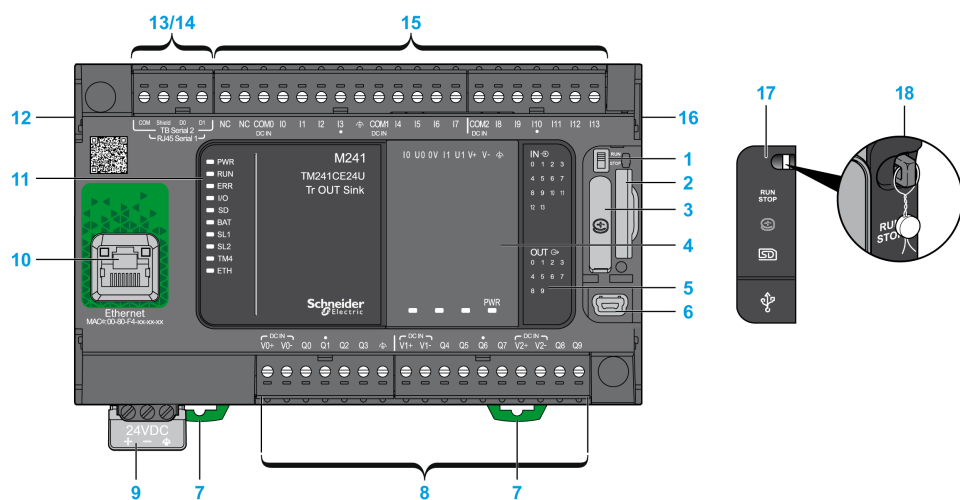
## Überblick

TM241CE24U Logic Controller:

- 14 Digitaleingänge
  - 8 Schnelleingänge
  - 6 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 4 Schnellausgänge
  - 6 Standardausgänge
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 Ethernet-Port
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

## Beschreibung

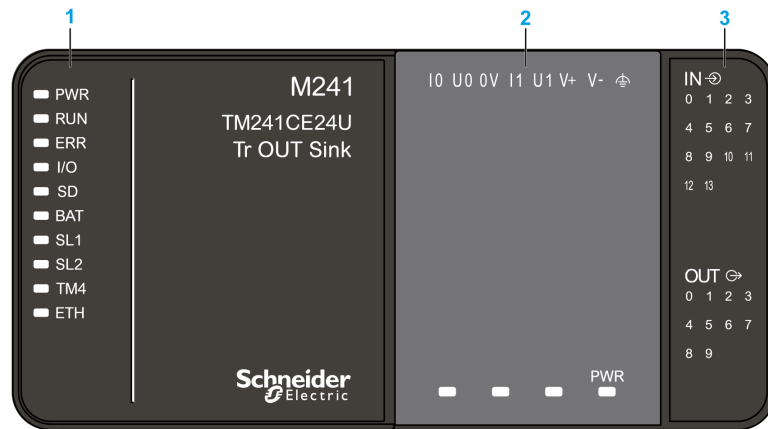
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241CE24U Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop, Seite 48
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte, Seite 49
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC), Seite 38
4	Steckmodulplatz	TMC4-Steckmodule, Seite 20
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge, Seite 151
		Status-LEDs für Transistorausgänge, Seite 163
		Status-LEDs für Schnellausgänge, Seite 169
6	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport , Seite 180
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene, Seite 61
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge, Seite 162
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge, Seite 168
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
9	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung, Seite 71
10	Ethernet-Port/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Ethernet-Port, Seite 178
11	Status-LEDs	–
12	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule, Seite 34
13	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 181
14	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2, Seite 184
15	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge, Seite 150
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
16	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule, Seite 25
17	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
18	Rasthaken (nicht enthalten)	–

## Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



**1** Systemstatus-LEDs

**2** Steckmodulstatus-LEDs (optional)

**3** E/A-Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

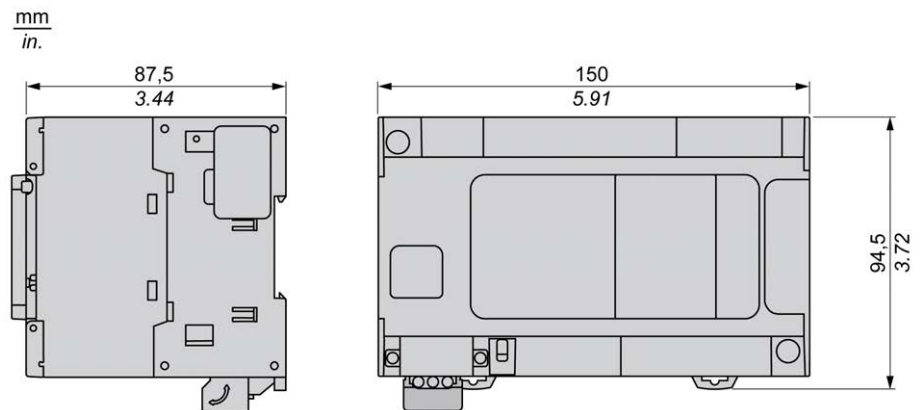
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände <sup>1</sup>	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-
ERR	Fehler	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus bzw. dem TM3-Bus, dem Ethernet- oder dem CANopen-Port an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1, Seite 183 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2, Seite 185 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler auf TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		
ETH	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Gibt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.		
			3-maliges Blinken	Gibt an, dass der Ethernet-Port nicht verbunden ist.		
			4-maliges Blinken	Zeigt an, dass die IP-Adresse bereits verwendet wird.		
			5-maliges Blinken	Das Modul wartet auf die BOOTP- oder DHCP-Sequenz.		
			6-maliges Blinken	Zeigt an, dass die konfigurierte IP-Adresse ungültig ist.		
CAN R	CANopen-Betriebsstatus	Grün	Ein	Zeigt an, dass der CANopen-Bus betriebsbereit ist.		
			Aus	Zeigt an, dass der CANopen-Master konfiguriert ist.		
			Blinken	Zeigt an, dass der CANopen-Bus initialisiert wird.		
			1-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass der CANopen-Bus gestoppt ist.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände <sup>1</sup>	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
CAN E	CANopen-Fehler	Rot	Ein	Zeigt an, dass der CANopen-Bus gestoppt ist (BUS OFF).		
			Aus	Zeigt an, dass kein CANopen-Fehler vorliegt.		
			Blinken	Zeigt an, dass der CANopen-Bus ungültig ist.		
			1-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass die maximale Anzahl von Fehlerframes erreicht bzw. überschritten wurde.		
			2-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass ein Node Guarding- oder Heartbeat-Ereignis erkannt wurde.		

<sup>1</sup> Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

## Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controller:



# TM241CEC24U

## Inhalt dieses Kapitels

TM241CEC24U - Beschreibung ..... 118

## Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM241CEC24U.

# TM241CEC24U - Beschreibung

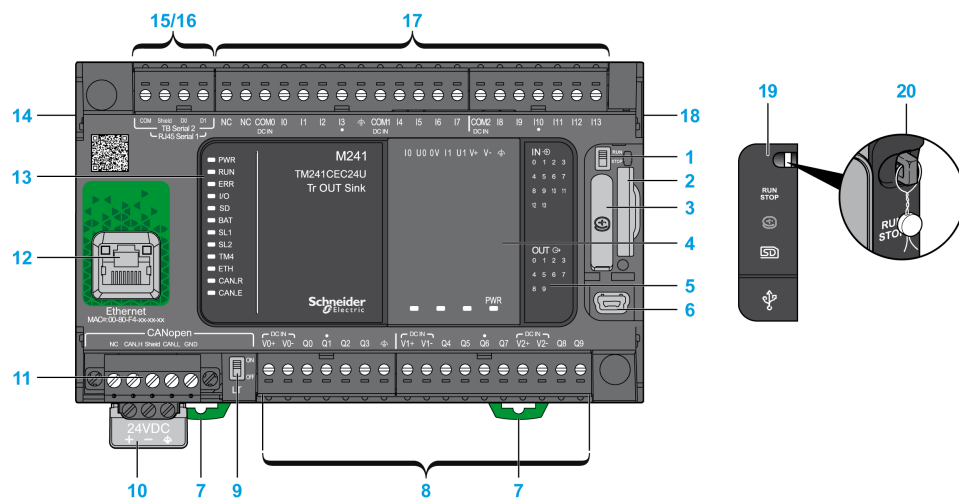
## Überblick

TM241CEC24U Logic Controller:

- 14 Digitaleingänge
  - 8 Schnelleingänge
  - 6 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
  - 4 Schnellausgänge
  - 6 Standardausgänge
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 Ethernet-Port
  - 1 CANopen-Port
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

## Beschreibung

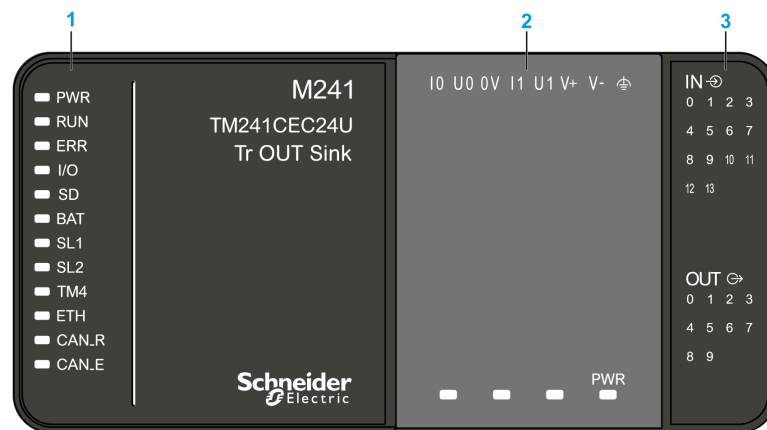
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241CEC24U Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop, Seite 48
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte, Seite 49
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC), Seite 38
4	Steckmodulplatz	TMC4-Steckmodule, Seite 20
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge, Seite 151
		Status-LEDs für Transistorausgänge, Seite 163
		Status-LEDs für Schnellausgänge, Seite 169
6	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport , Seite 180
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene, Seite 61
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge, Seite 162
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge, Seite 168
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
9	CANopen-Leitungsabschlusschalter	CANopen-Port, Seite 175
10	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung, Seite 71
11	CANopen-Port/Schraubklemmenleiste	CANopen-Port, Seite 175
12	Ethernet-Port/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Ethernet-Port, Seite 178
13	Status-LEDs	–
14	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule, Seite 34
15	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 181
16	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2, Seite 184
17	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge, Seite 150
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
18	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule, Seite 25
19	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
20	Rasthaken (nicht enthalten)	–

## Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



**1** Systemstatus-LEDs

**2** Steckmodulstatus-LEDs (optional)

**3** E/A-Status-LEDs



In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

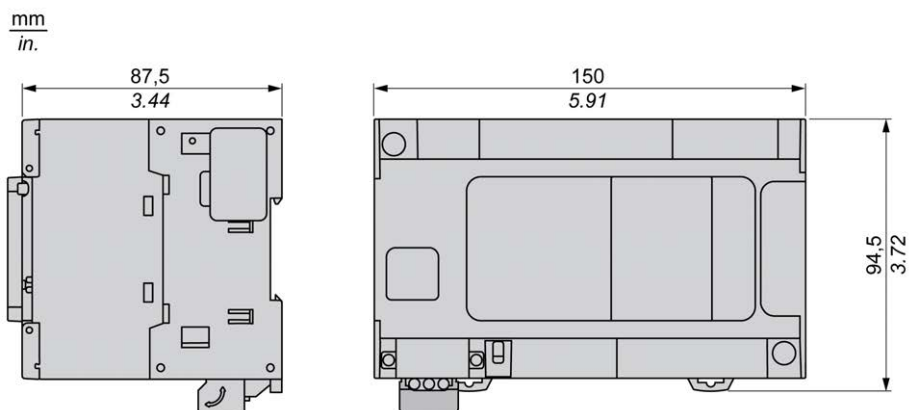
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände <sup>1</sup>	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-
ERR	Fehler	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus bzw. dem TM3-Bus, dem Ethernet- oder dem CANopen-Port an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1, Seite 183 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2, Seite 185 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler auf TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		
ETH	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Gibt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.		
			3-maliges Blinken	Gibt an, dass der Ethernet-Port nicht verbunden ist.		
			4-maliges Blinken	Zeigt an, dass die IP-Adresse bereits verwendet wird.		
			5-maliges Blinken	Das Modul wartet auf die BOOTP- oder DHCP-Sequenz.		
			6-maliges Blinken	Zeigt an, dass die konfigurierte IP-Adresse ungültig ist.		
CAN R	CANopen-Betriebsstatus	Grün	Ein	Zeigt an, dass der CANopen-Bus betriebsbereit ist.		
			Aus	Zeigt an, dass der CANopen-Master konfiguriert ist.		
			Blinken	Zeigt an, dass der CANopen-Bus initialisiert wird.		
			1-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass der CANopen-Bus gestoppt ist.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände <sup>1</sup>	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
CAN E	CANopen-Fehler	Rot	Ein	Zeigt an, dass der CANopen-Bus gestoppt ist (BUS OFF).		
			Aus	Zeigt an, dass kein CANopen-Fehler vorliegt.		
			Blinken	Zeigt an, dass der CANopen-Bus ungültig ist.		
			1-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass die maximale Anzahl von Fehlerframes erreicht bzw. überschritten wurde.		
			2-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass ein Node Guarding- oder Heartbeat-Ereignis erkannt wurde.		

<sup>1</sup> Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

## Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controller:



# TM241C40R

## Inhalt dieses Kapitels

TM241C40R - Beschreibung ..... 123

## Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM241C40R.

# TM241C40R - Beschreibung

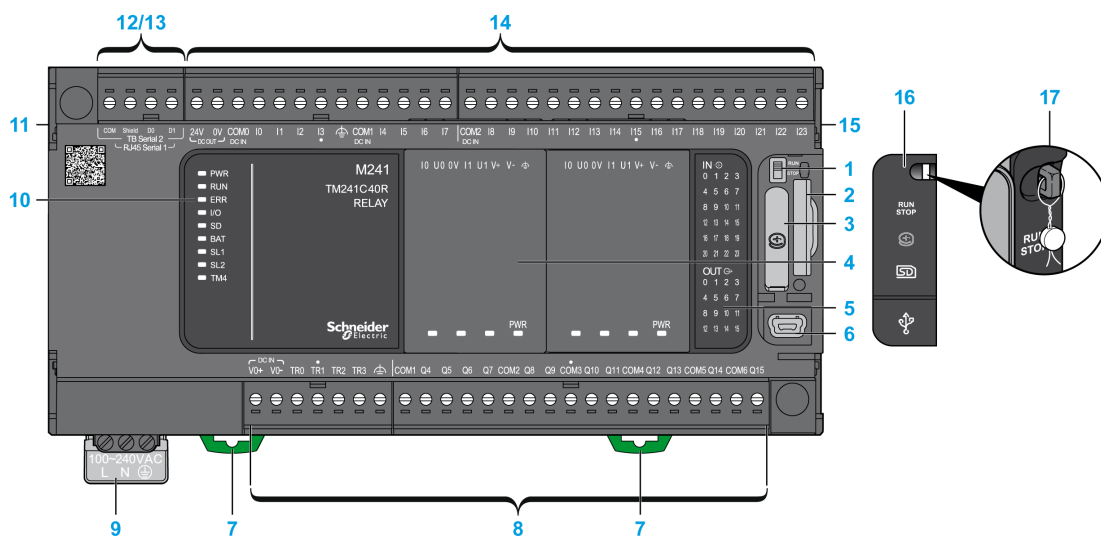
## Überblick

TM241C40R Logic Controller:

- 24 Digitaleingänge
  - 8 Schnelleingänge
  - 16 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
  - 4 Schnellausgänge
  - 12 Relaisausgänge (2 A)
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

## Beschreibung

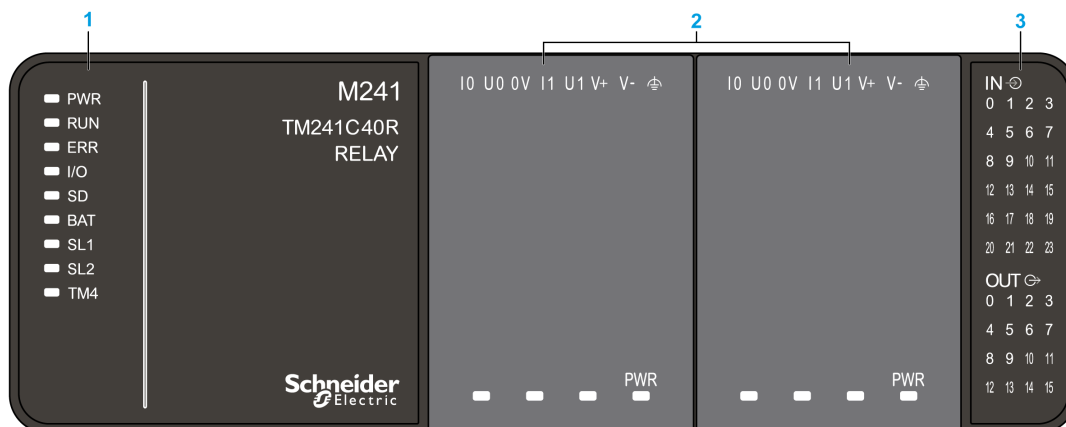
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241C40R Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop, Seite 48
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte, Seite 49
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC), Seite 38
4	Steckmodulplatz	TMC4-Steckmodule, Seite 20
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge, Seite 151
		Status-LEDs für Relaisausgänge, Seite 158
		Status-LEDs für Schnellausgänge, Seite 169
6	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport , Seite 180
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene, Seite 61
8	Integrierte Relaisausgänge	Relaisausgänge, Seite 157
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge, Seite 168
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
9	Spannungsversorgung: 100 bis 240 VAC, 50/60 Hz	Merkmale und Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung, Seite 74
10	Status-LEDs	–
11	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule, Seite 34
12	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 181
13	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2, Seite 184
14	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge, Seite 150
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
15	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule, Seite 25
16	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
17	Rasthaken (nicht enthalten)	–

## Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



1 Systemstatus-LEDs

2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)

3 E/A-Status-LEDs

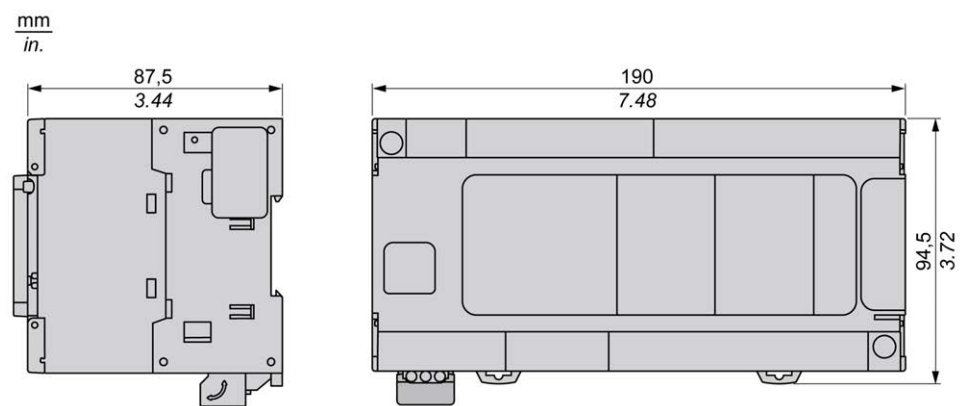
In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände <sup>1</sup>	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.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-
ERR	Fehler	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus oder dem TM3-Bus an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1, Seite 183 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2, Seite 185 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler auf TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

<sup>1</sup> Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungszuständen finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

## Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controller:



# TM241CE40R

## Inhalt dieses Kapitels

TM241CE40R - Beschreibung..... 127

## Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM241CE40R.

# TM241CE40R - Beschreibung

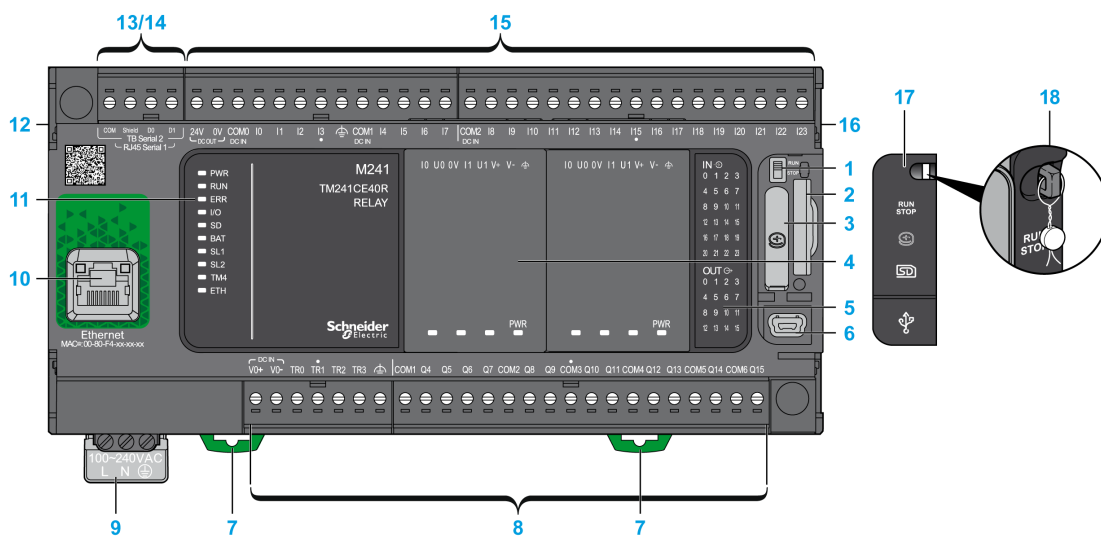
## Überblick

TM241CE40R Logic Controller:

- 24 Digitaleingänge
  - 8 Schnelleingänge
  - 16 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
  - 4 Schnellausgänge
  - 12 Relaisausgänge (2 A)
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 Ethernet-Port
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

## Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241CE40R Logic Controller:

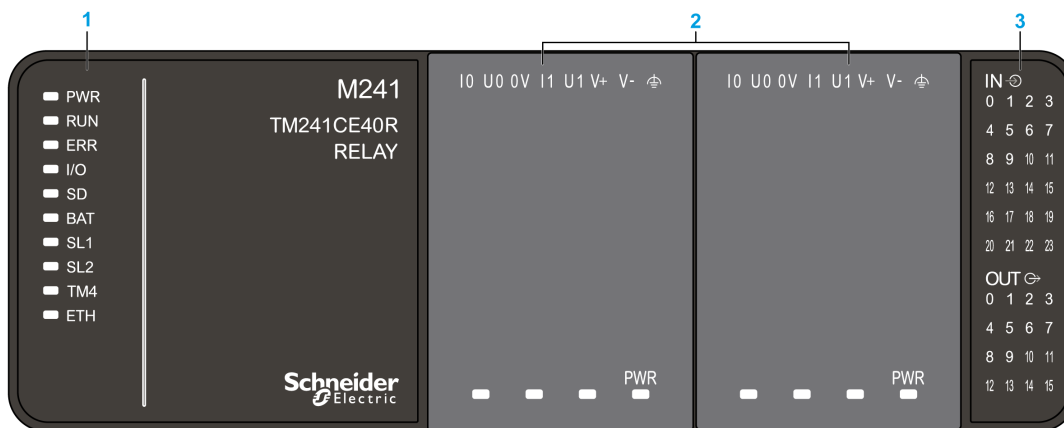


Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop, Seite 48
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte, Seite 49
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC), Seite 38
4	Steckmodulplatz	TMC4-Steckmodule, Seite 20
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge, Seite 151
		Status-LEDs für Relaisausgänge, Seite 158
		Status-LEDs für Schnellausgänge, Seite 169
6	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport , Seite 180
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene, Seite 61
8	Integrierte Relaisausgänge	Relaisausgänge, Seite 157
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge, Seite 168
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
9	Spannungsversorgung: 100 bis 240 VAC, 50/60 Hz	Merkmale und Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung, Seite 74
10	Ethernet-Port/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Ethernet-Port, Seite 178
11	Status-LEDs	–
12	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule, Seite 34
13	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 181
14	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2, Seite 184
15	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge, Seite 150
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
16	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule, Seite 25
17	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
18	Rasthaken (nicht enthalten)	–



## Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



**1** Systemstatus-LEDs

**2** Steckmodulstatus-LEDs (optional)

**3** E/A-Status-LEDs

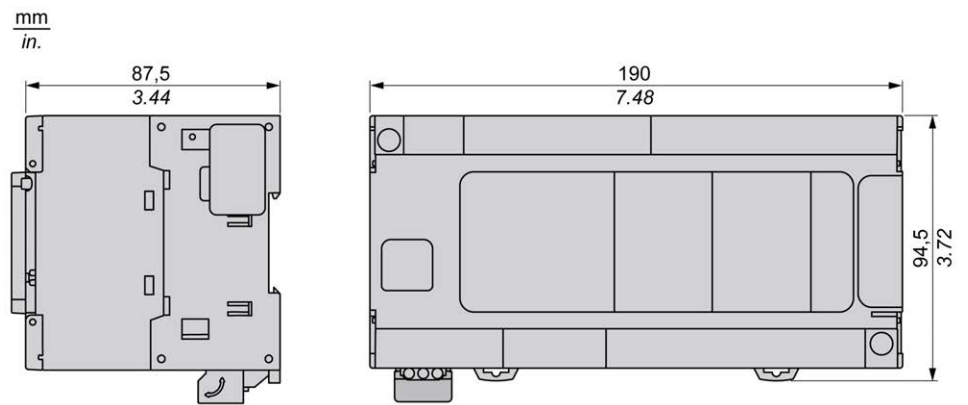
In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände <sup>1</sup>	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung	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.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-
ERR	Fehler	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus bzw. dem TM3-Bus oder dem Ethernet-Port an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1, Seite 183 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2, Seite 185 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler auf TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		
ETH	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Gibt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.		
			3-maliges Blinken	Gibt an, dass der Ethernet-Port nicht verbunden ist.		
			4-maliges Blinken	Zeigt an, dass die IP-Adresse bereits verwendet wird.		
			5-maliges Blinken	Das Modul wartet auf die BOOTP- oder DHCP-Sequenz.		
			6-maliges Blinken	Zeigt an, dass die konfigurierte IP-Adresse ungültig ist.		

<sup>1</sup> Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungszuständen finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

## Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controller:



# TM241C40T

## Inhalt dieses Kapitels

TM241C40T - Beschreibung ..... 132

## Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM241C40T.

# TM241C40T - Beschreibung

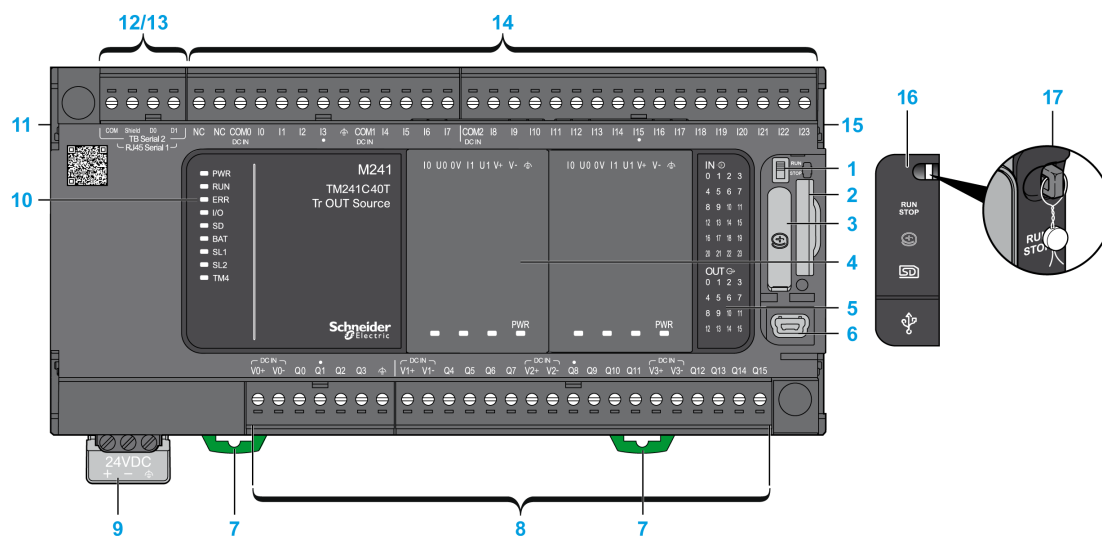
## Überblick

TM241C40T Logic Controller:

- 24 Digitaleingänge
  - 8 Schnelleingänge
  - 16 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
  - 4 Schnellausgänge
  - 12 Standardausgänge
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

## Beschreibung

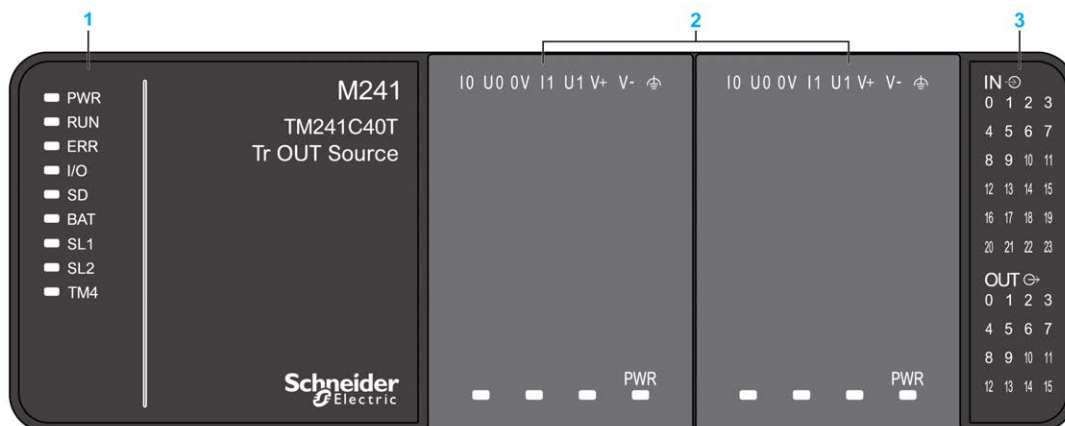
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241C40T Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop, Seite 48
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte, Seite 49
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC), Seite 38
4	Steckmodulplatz	TMC4-Steckmodule, Seite 20
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge, Seite 151
		Status-LEDs für Transistorausgänge, Seite 163
		Status-LEDs für Schnellausgänge, Seite 169
6	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport , Seite 180
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene, Seite 61
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge, Seite 162
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge, Seite 168
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
9	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung, Seite 71
10	Status-LEDs	–
11	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule, Seite 34
12	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 181
13	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2, Seite 184
14	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge, Seite 150
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
15	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule, Seite 25
16	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
17	Rasthaken (nicht enthalten)	–

## Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



1 Systemstatus-LEDs

2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)

3 E/A-Status-LEDs

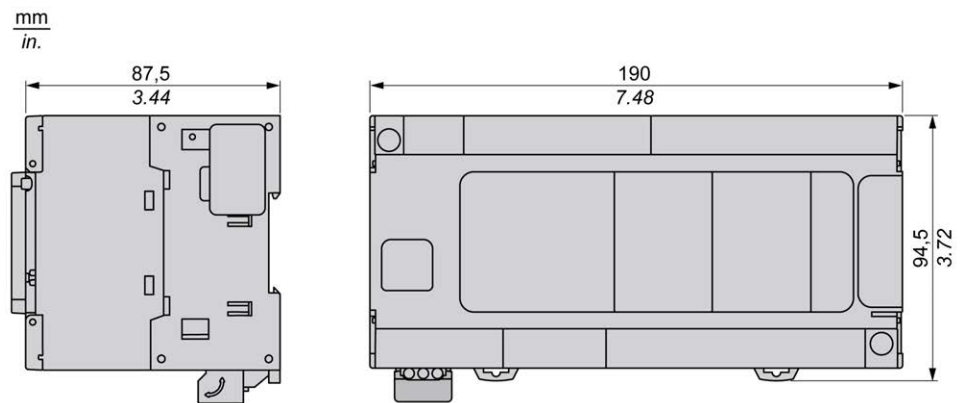
In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände <sup>1</sup>	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.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-
ERR	Fehler	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus oder dem TM3-Bus an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1, Seite 183 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2, Seite 185 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler auf TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

<sup>1</sup> Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

## Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controller:



# TM241CE40T

## Inhalt dieses Kapitels

TM241CE40T - Beschreibung ..... 136

## Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM241CE40T.

# TM241CE40T - Beschreibung

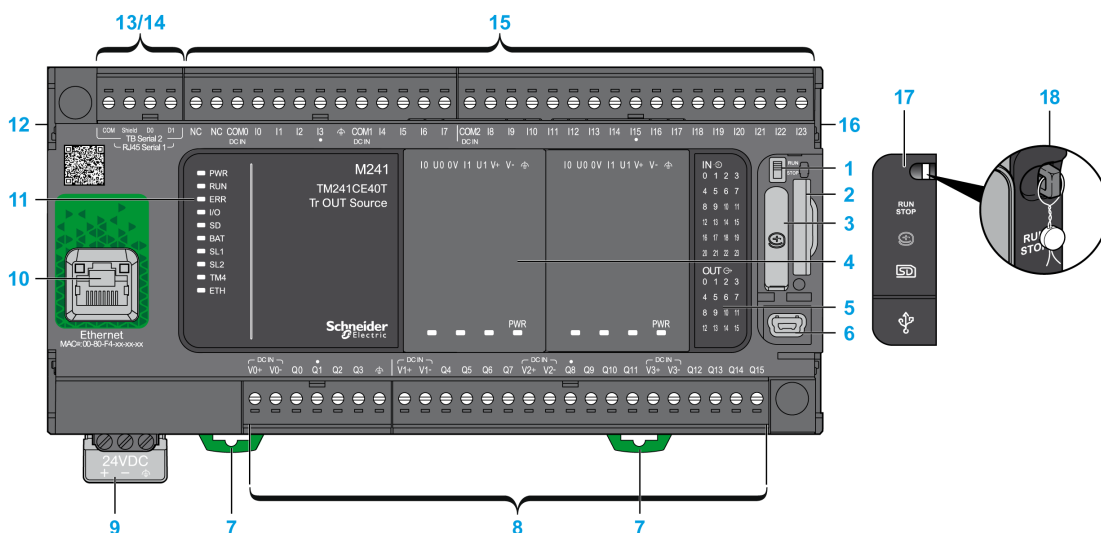
## Überblick

TM241CE40T Logic Controller:

- 24 Digitaleingänge
  - 8 Schnelleingänge
  - 16 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
  - 4 Schnellausgänge
  - 12 Standardausgänge
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 Ethernet-Port
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

## Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241CE40T Logic Controller:

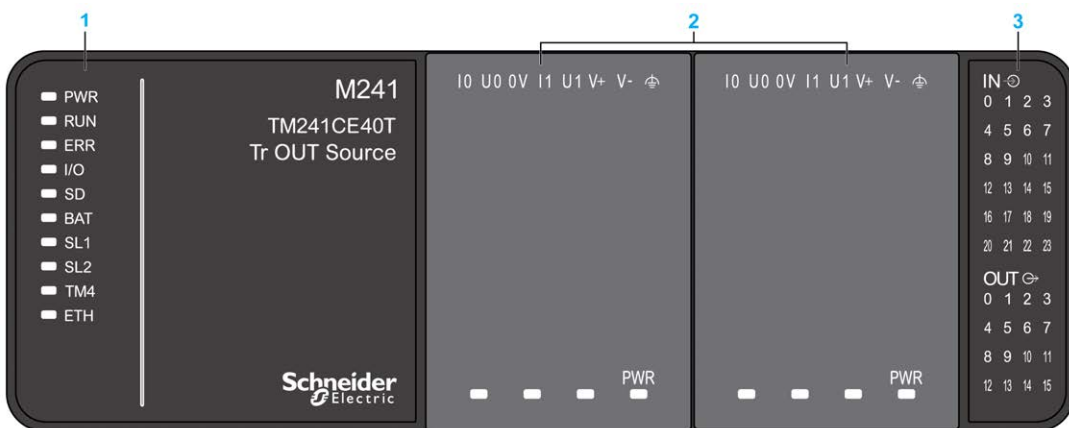




Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop, Seite 48
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte, Seite 49
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC), Seite 38
4	Steckmodulplatz	TMC4-Steckmodule, Seite 20
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge, Seite 151
		Status-LEDs für Transistorausgänge, Seite 163
		Status-LEDs für Schnellausgänge, Seite 169
6	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport , Seite 180
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene, Seite 61
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge, Seite 162
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge, Seite 168
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
9	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung, Seite 71
10	Ethernet-Port/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Ethernet-Port, Seite 178
11	Status-LEDs	–
12	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule, Seite 34
13	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 181
14	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2, Seite 184
15	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge, Seite 150
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
16	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule, Seite 25
17	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
18	Rasthaken (nicht enthalten)	–

## Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



1 Systemstatus-LEDs

2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)

3 E/A-Status-LEDs

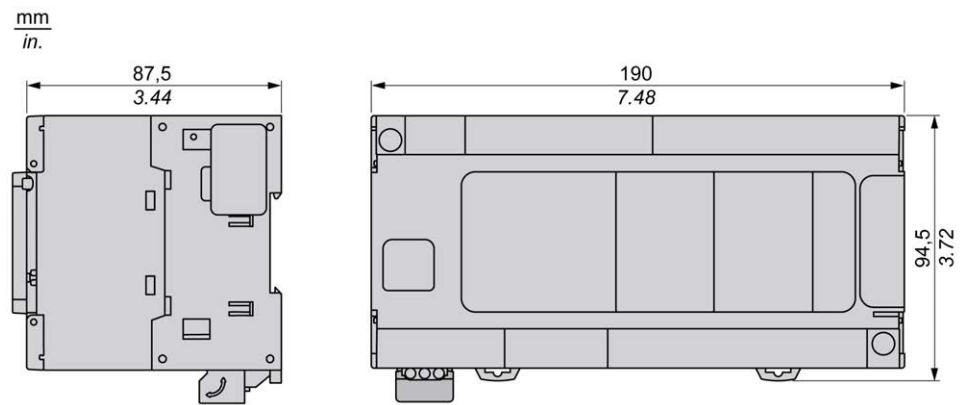
In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände <sup>1</sup>	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung	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.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-
ERR	Fehler	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus bzw. dem TM3-Bus oder dem Ethernet-Port an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1, Seite 183 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2, Seite 185 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler auf TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		
ETH	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Gibt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.		
			3-maliges Blinken	Gibt an, dass der Ethernet-Port nicht verbunden ist.		
			4-maliges Blinken	Zeigt an, dass die IP-Adresse bereits verwendet wird.		
			5-maliges Blinken	Das Modul wartet auf die BOOTP- oder DHCP-Sequenz.		
			6-maliges Blinken	Zeigt an, dass die konfigurierte IP-Adresse ungültig ist.		

<sup>1</sup> Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

## Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controller:



# TM241C40U

## Inhalt dieses Kapitels

TM241C40U - Beschreibung ..... 141

## Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM241C40U.

# TM241C40U - Beschreibung

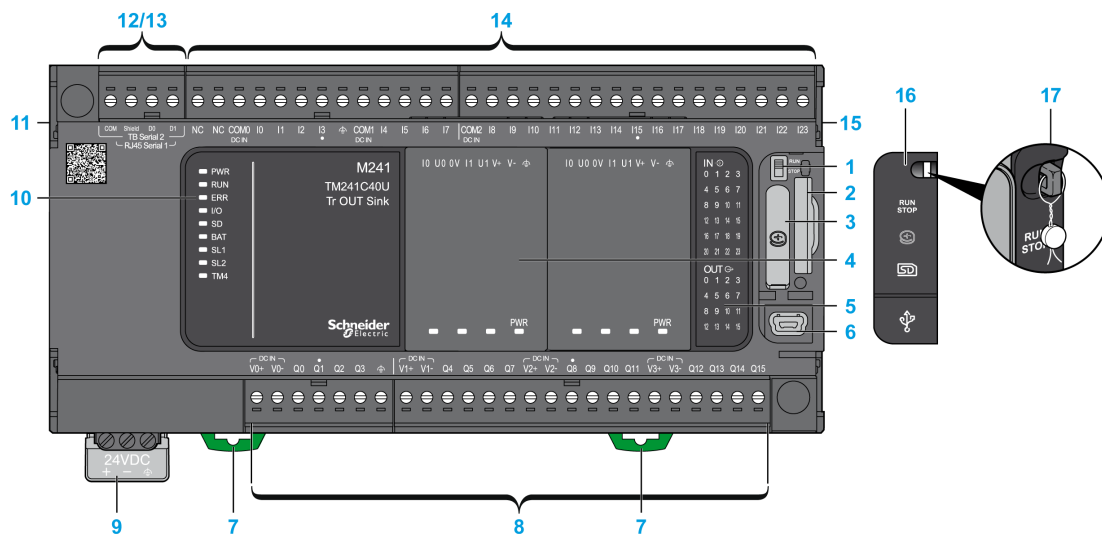
## Überblick

TM241C24U Logic Controller:

- 24 Digitaleingänge
  - 8 Schnelleingänge
  - 16 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
  - 4 Schnellausgänge
  - 12 Standardausgänge
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

## Beschreibung

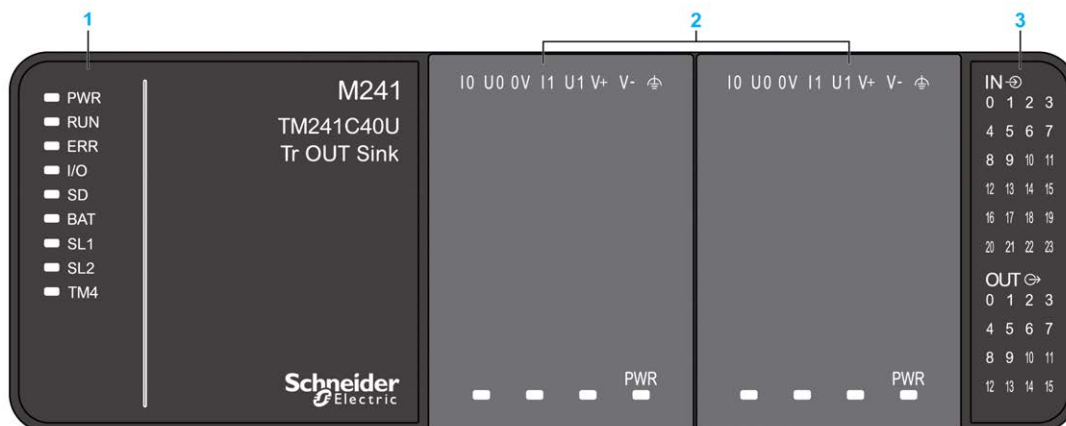
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241C40U Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop, Seite 48
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte, Seite 49
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC), Seite 38
4	Steckmodulplatz	TMC4-Steckmodule, Seite 20
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge, Seite 151
		Status-LEDs für Transistorausgänge, Seite 163
		Status-LEDs für Schnellausgänge, Seite 169
6	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport , Seite 180
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene, Seite 61
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge, Seite 162
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge, Seite 168
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
9	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung, Seite 71
10	Status-LEDs	–
11	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule, Seite 34
12	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 181
13	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2, Seite 184
14	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge, Seite 150
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
15	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule, Seite 25
16	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
17	Rasthaken (nicht enthalten)	–

## Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



1 Systemstatus-LEDs

2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)

3 E/A-Status-LEDs

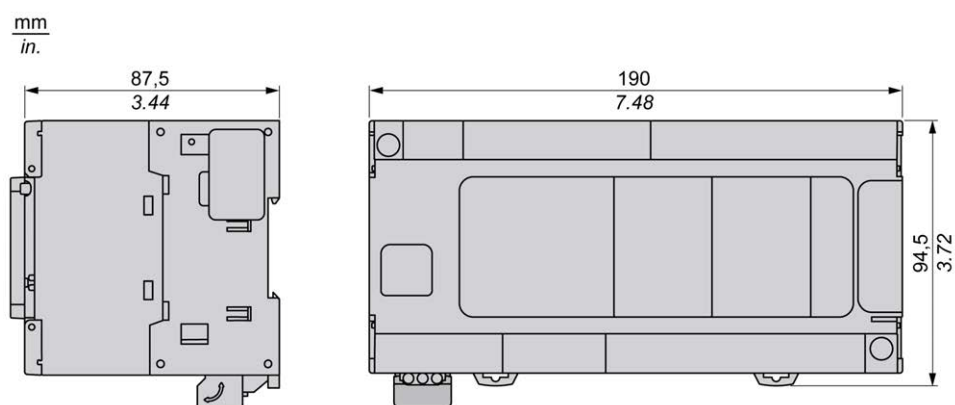
In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände <sup>1</sup>	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.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-
ERR	Fehler	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus oder dem TM3-Bus an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1, Seite 183 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2, Seite 185 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler auf TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

<sup>1</sup> Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

## Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controller:





# TM241CE40U

## Inhalt dieses Kapitels

TM241CE40U - Beschreibung..... 145

## Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Logiksteuerung TM241CE40U.

# TM241CE40U - Beschreibung

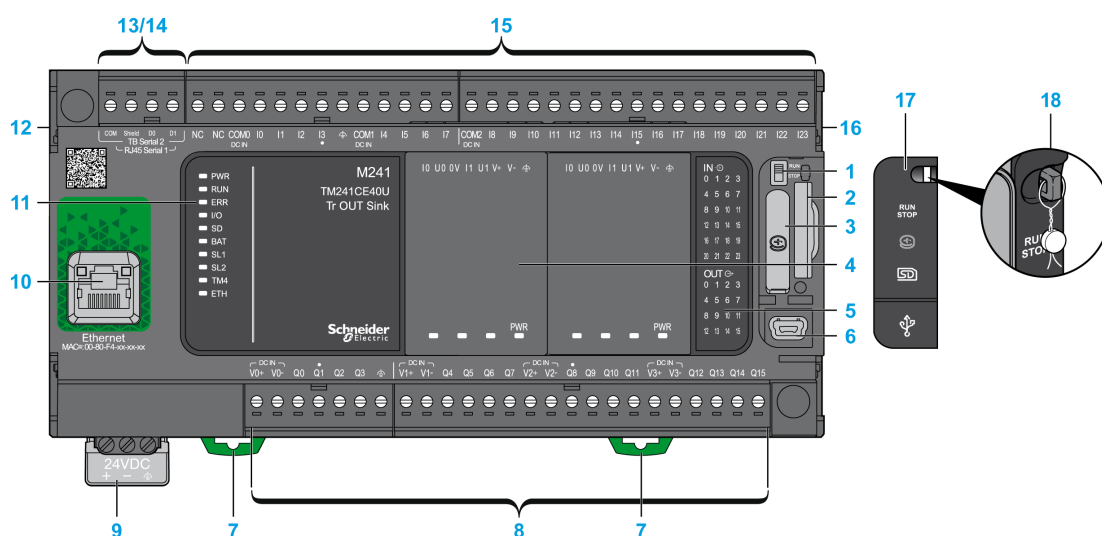
## Überblick

TM241CE40U Logic Controller:

- 24 Digitaleingänge
  - 8 Schnelleingänge
  - 16 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
  - 4 Schnellausgänge
  - 12 Standardausgänge
- Kommunikationsport
  - 2 serielle Ports
  - 1 Ethernet-Port
  - 1 USB-mini-B-Programmierport

## Beschreibung

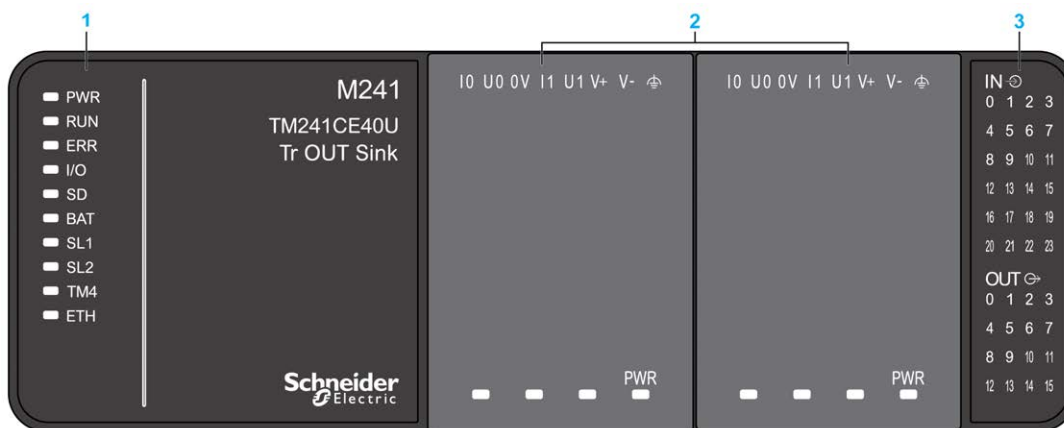
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241CE40U Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop, Seite 48
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte, Seite 49
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC), Seite 38
4	Steckmodulplatz	TMC4-Steckmodule, Seite 20
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge, Seite 151
		Status-LEDs für Transistorausgänge, Seite 163
		Status-LEDs für Schnellausgänge, Seite 169
6	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport , Seite 180
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene, Seite 61
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge, Seite 162
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge, Seite 168
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
9	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung, Seite 71
10	Ethernet-Port/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Ethernet-Port, Seite 178
11	Status-LEDs	–
12	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule, Seite 34
13	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1, Seite 181
14	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2, Seite 184
15	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge, Seite 150
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 68
16	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule, Seite 25
17	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
18	Rasthaken (nicht enthalten)	–

## Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



**1** Systemstatus-LEDs

**2** Steckmodulstatus-LEDs (optional)

**3** E/A-Status-LEDs

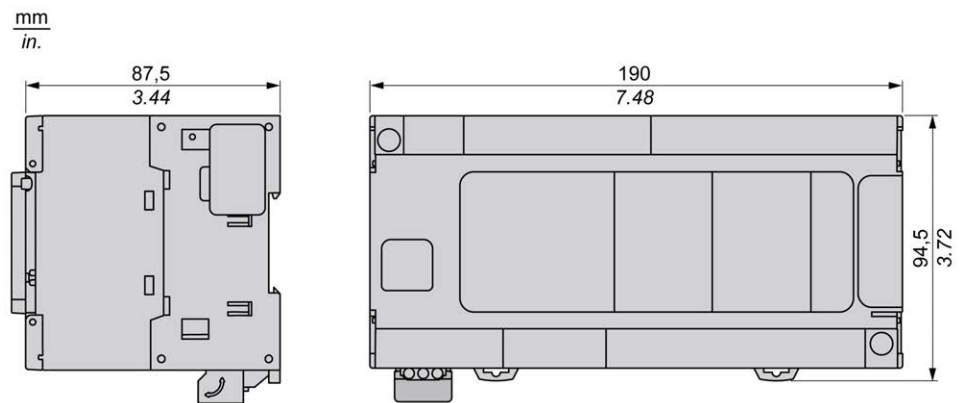
In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände <sup>1</sup>	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Spannungsversorgung	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.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-
ERR	Fehler	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus bzw. dem TM3-Bus oder dem Ethernet-Port an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1, Seite 183 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2, Seite 185 an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler auf TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		
ETH	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Gibt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.		
			3-maliges Blinken	Gibt an, dass der Ethernet-Port nicht verbunden ist.		
			4-maliges Blinken	Zeigt an, dass die IP-Adresse bereits verwendet wird.		
			5-maliges Blinken	Das Modul wartet auf die BOOTP- oder DHCP-Sequenz.		
			6-maliges Blinken	Zeigt an, dass die konfigurierte IP-Adresse ungültig ist.		

<sup>1</sup> Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungszuständen finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

## Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controller:



# Integrierte E/A-Kanäle

## Inhalt dieses Kapitels

Digitaleingänge .....	150
Relaisausgänge .....	157
Standard-Transistorausgänge .....	162
Schnelle Transistorausgänge .....	168

## Überblick

In diesem Kapitel werden die integrierten E/A-Kanäle beschrieben.

## Digitaleingänge

### Überblick

Das Modul Modicon M241 Logic Controller verfügt über integrierte Digitaleingänge:

Referenz	Gesamtanzahl Digitaleingänge	Schnelleingänge, die als 200-kHz-HSC-Eingänge verwendet werden können	Gesamtanzahl Standardeingänge	Standardeingänge, die als 1-kHz-HSC-Eingänge verwendet werden können.
TM241C••24R TM241C••24T TM241C••24U	14	8	6	6
TM241C•40R TM241C•40T TM241C•40U	24	8	16	8

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Eingänge, Seite 41.

## ▲ GEFAHR

### BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale 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<sup>2</sup> (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter bei der Relaisausgangsverdrahtung (7 A) bzw. für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit über 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) 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.**

**Status-LEDs für Digitaleingänge**

Die nachstehende Abbildung zeigt die Status-LEDs für die Steuerung TM241C••24• (vergleichbar mit den Steuerungen TM241C•40•, die über 40 LEDs verfügen):



LED	Farbe	Status	Beschreibung
0 bis 13	Grün	Ein	Der Eingangskanal ist aktiviert.
		Aus	Der Eingangskanal ist deaktiviert.

## Merkmale der Standardeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des M241 Logic Controller mit Standardeingängen beschrieben:

Merkmal		Werte	
		TM241C••24•	TM241C•40•
Anzahl Standardeingänge		6 Eingänge (I8 bis I13)	16 Eingänge (I8 bis I23)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I8 bis I13	1 gemeinsame Leitung für I8 bis I23
Eingangstyp		Typ 1 (IEC 61131-2, Edition 3)	
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)	
Eingangsspannungsbereich		24 VDC	
Eingangsnennspannung		0 bis 28,8 VDC	
Eingangsnennstrom		5 mA	7 mA
Eingangsimpedanz		4,7 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		50 μs + Filterwert <sup>1</sup>	
Abschaltzeit		50 μs + Filterwert <sup>1</sup>	
Isolation	Zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC	
	Zwischen den Eingangsklemmenleisten	Nicht isoliert	
Verbindungstyp		Abnehmbare Schraubklemmenleiste	
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge	
Kabel	Typ	Ungeschirmt	
	Länge	Max. 50 m (164 ft)	
<sup>1</sup> Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters, Seite 42.			



## Merkmale der Schnelleingänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des M241 Logic Controller mit Schnelleingängen beschrieben:

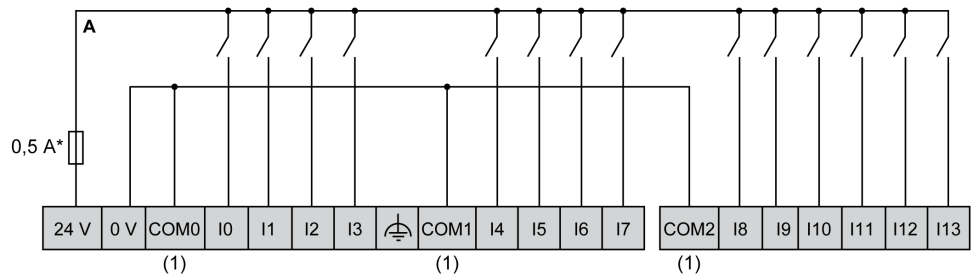
Merkmal		Wert
Anzahl schnelle Transistoreingänge		8 Eingänge (I0 bis I7)
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für I0 bis I3 1 gemeinsame Leitung für I4 bis I7
Eingangstyp		Typ 1 (IEC 61131-2, Edition 3)
Logiktyp		Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		0 bis 28,8 VDC
Eingangsnennstrom		10,7 mA
Eingangsimpedanz		2,81 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	> 5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,5 mA
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung
Einschaltzeit		2 μs + Filterwert <sup>1</sup>
Abschaltzeit		2 μs + Filterwert <sup>1</sup>
Max. HSC-Frequenz	A/B-Phase	100 kHz
	Im/Gegen den Uhrzeigersinn	200 kHz
	Einphasig	200 kHz
Von HSC unterstützter Betriebsmodus		<ul style="list-style-type: none"> <li>A/B-Phasenzähler</li> <li>Impuls-/Richtungszähler</li> <li>Einphasen-/Zweiphasenzähler</li> </ul>
Isolation	Zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen den Eingangsklemmenleisten	Nicht isoliert
Verbindungstyp		Abnehmbare Schraubklemmenleiste
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 10 m (32,8 ft)
<sup>1</sup> Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters, Seite 42.		

## Abbau der Klemmenleiste

Siehe Abbau der Klemmenleiste, Seite 69.

## Verdrahtungspläne für TM241C•24R

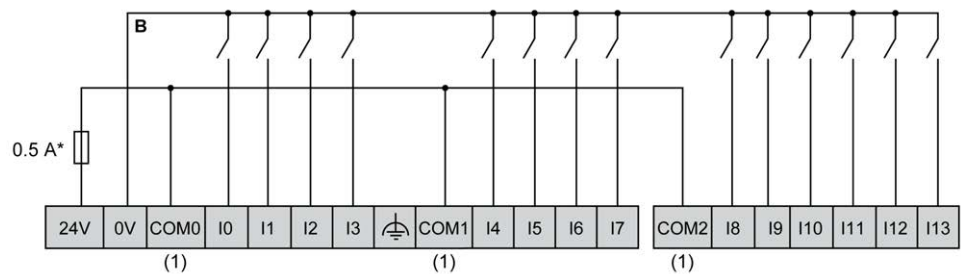
Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend, positive Logik) der digitalen Eingänge der Steuerung:



\* Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen COM0, COM1 und COM2 sind **nicht** intern intern verbunden.

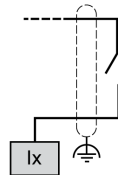
Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom liefern, negative Logik) der digitalen Eingänge der Steuerung:



\* Sicherung Typ T

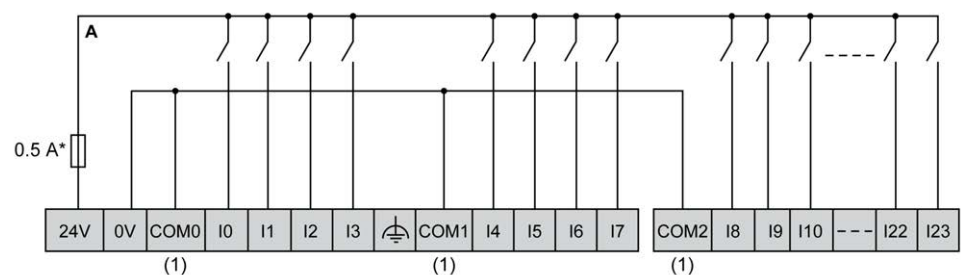
(1) Die Klemmen COM0, COM1 und COM2 sind **nicht** intern verbunden.

Schnelleingangsverdrahtung für I0 bis I7:



## Verdrahtungspläne für TM241C•40R

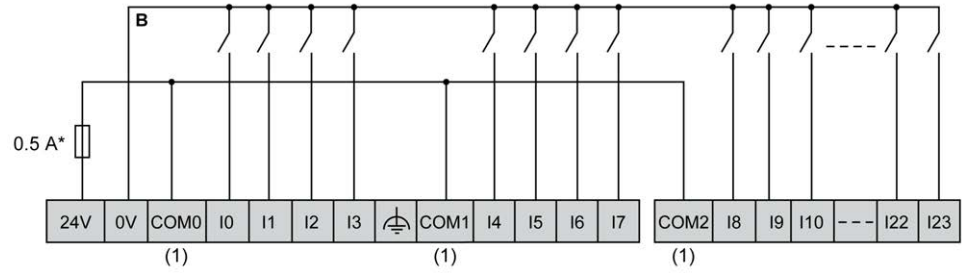
Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend, positive Logik) der digitalen Eingänge der Steuerung:



\* Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen COM0, COM1 und COM2 sind **nicht** intern intern verbunden.

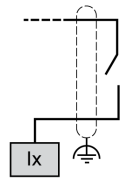
Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom liefern, negative Logik) der digitalen Eingänge der Steuerung:



\* Sicherung Typ T

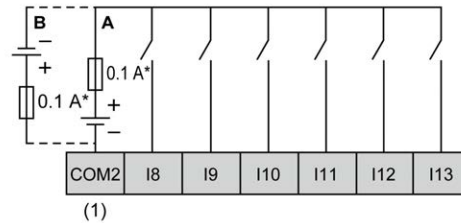
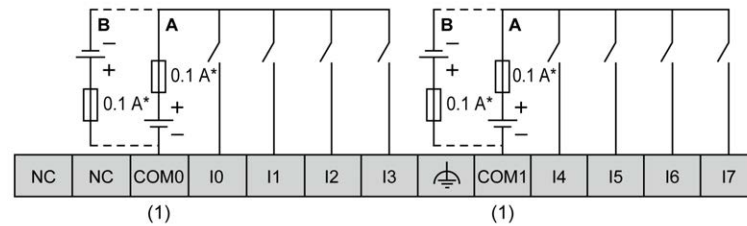
**(1)** Die Klemmen COM0, COM1 und COM2 sind **nicht** intern verbunden.

Schnelleingangsverdrahtung für I0 bis I7:



## Verdrahtungspläne für TM241C••24T/TM241C••24U

In der folgenden Tabelle wird die Verbindung der Digitaleingänge der Steuerung beschrieben:



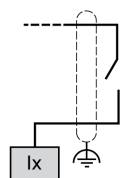
\* Sicherung Typ T

**(1)** Die Klemmen COM0, COM1 und COM2 sind **nicht** intern verbunden.

**A** Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).

**B** Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).

Schnelleingangsverdrahtung für I0 bis I7:





# Relaisausgänge

## Überblick

Der Modicon M241 Logic Controller verfügt über integrierte Digitalausgänge:

Referenz	Gesamtanzahl Digitalausgänge	Schnelle Transistorausgänge, Seite 169 <sup>(1)</sup>	Relaisausgänge, Seite 158	Standard-Transistorausgänge, Seite 163
TM241C••24R	10	4	6	0
TM241C••24T	10	4	0	6
TM241C••24U				
TM241C•40R	16	4	12	0
TM241C•40T	16	4	0	12
TM241C•40U				

(1) Schnelle Transistorausgänge, die als 100-kHz-PTO-Eingänge verwendet werden können.

Weitere Informationen finden Sie unter Ausgangsverwaltung, Seite 44.

### **GEFAHR**

#### **BRANDGEFAHR**

- Verwenden Sie für die maximale 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<sup>2</sup> (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter bei der Relaisausgangsverdrahtung (7 A) bzw. für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit über 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) 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.**

## Status-LEDs für Relaisausgänge

Die nachstehende Abbildung zeigt die Status-LEDs für die Steuerung TM241C••24• (vergleichbar mit den Steuerungen TM241C•40•, die über 40 LEDs verfügen):



LED	Farbe	Status	Beschreibung
0 bis 9	Grün	Ein	Der Ausgangskanal ist aktiviert.
		Aus	Der Ausgangskanal ist deaktiviert.

## Merkmale der Relaisausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale der M241 Logic Controller-Relaisausgänge beschrieben:

Merkmal	Wert	
	TM241C-24R	TM241C-40R
Anzahl Relaisausgangskanäle	6 Ausgänge (Q4 bis Q9)	12 Ausgänge (Q4 bis Q15)
Anzahl Kanalgruppen	1 gemeinsame Leitung für Q4 und Q5 1 gemeinsame Leitung für Q6 und Q7 1 Leitung für Q8 1 Leitung für Q9	1 gemeinsame Leitung für Q4 bis Q7 1 gemeinsame Leitung für Q8 und Q9 1 gemeinsame Leitung für Q10 und Q11 1 gemeinsame Leitung für Q12 und Q13 1 Leitung für Q14 1 Leitung für Q15
Ausgangstyp	Relais	
Kontakttyp	NO (Normally Open: Schließer)	
Ausgangsnennspannung	24 VDC / 240 VAC	
Maximale Spannung	30 VDC / 264 VAC	
Minimale Schaltlast	5 VDC bei 10 mA	
Leistungsminderung (Derating)	Keine Leistungsminderung	Leistungsverminderung an Q4 bis Q 7 (siehe Hinweis 2)
Ausgangsnennstrom	2 A	
Max. Ausgangsstrom	2 A je Ausgang	
	4 A pro gemeinsamer Leitung	
Max. Ausgangsfrequenz mit Höchstlast	20 Vorgänge pro Minute	
Einschaltzeit	Max. 10 ms	
Abschaltzeit	Max. 10 ms	
Kontaktwiderstand	30 mΩ max.	
Mechanische Lebensdauer	20 Millionen Vorgänge	
Elektrische Lebensdauer	Unter ohmscher Last	Siehe Leistungsbegrenzung
	Unter induktiver Last	
Schutz vor Überlast/Kurzschluss	Nein	
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen Kanalgruppen	1500 VAC
Verbindungstyp	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)	Mehr als 100 Vorgänge	
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)

Merkmal	Wert	
	TM241C••24R	TM241C•40R
(1) Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten, Seite 69.		
(2) Wenn sich Q4, Q5, Q6 und Q7 an derselben gemeinsamen Leitung befinden (max. Ausgangsstrom 4 A), weisen diese vier gleichzeitig verwendeten Ausgänge eine Leistungsminderung von 50 % auf.		

## 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 RELISAUSGÄNGE

- 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 ( $\cos \phi = 0,35$ )	–	60 VA 18 VA	120 VA 36 VA	100.000 300.000
Leistung induktiver Lasten AC-14 ( $\cos \phi = 0,7$ )	–	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

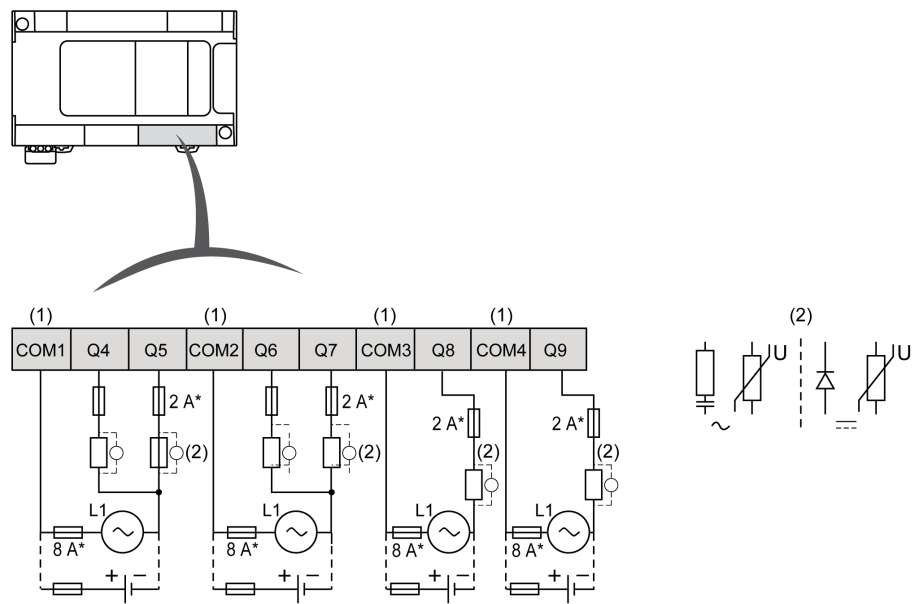
## Abbau der Klemmenleiste

Siehe Abbau der Klemmenleiste, Seite 69.



## Verdrahtungspläne für die Relaisausgänge von TM241C••24R

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verdrahtung der Ausgänge:



\* Sicherung Typ T

**(1)** Die Klemmen COM1 bis COM4 werden **nicht** intern angeschlossen.

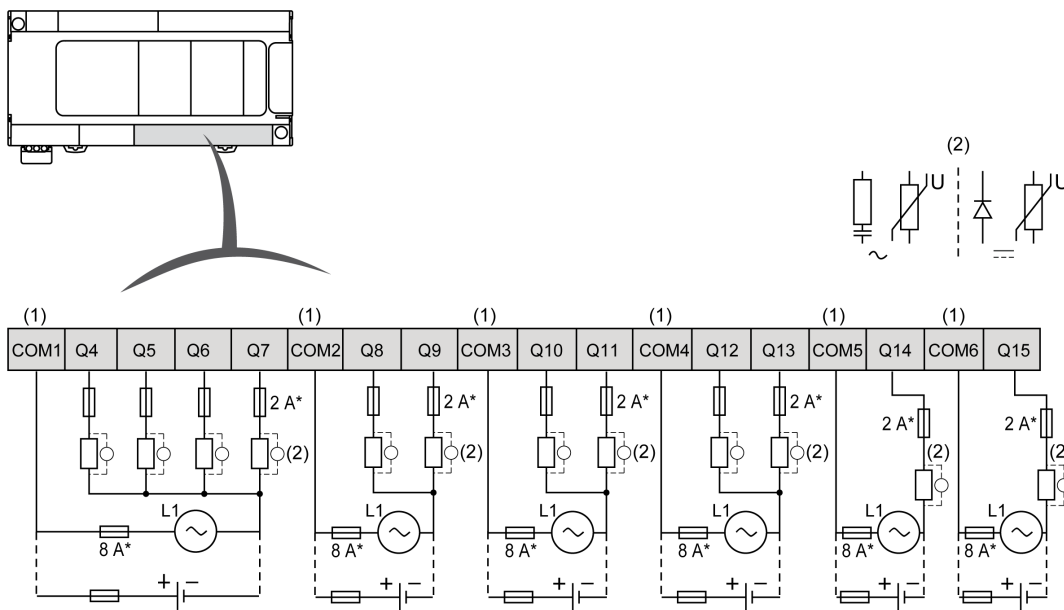
**(2)** Zur Erhöhung der Lebensdauer der Kontakte und zum Schutz vor Schäden durch induktive Lasten müssen Sie parallel zu jeder induktiven Gleichstromlast eine freilaufende Diode bzw. parallel zu jeder induktiven Wechselstromlast ein RC-Löschglied anschließen.

Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten, Seite 69.

**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 die Relaisausgänge von TM241C••24R

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verdrahtung der Ausgänge:



\* Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen COM1 bis COM6 werden **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.

Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten, Seite 69.

**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-Transistorausgänge

### Überblick

Der Modicon M241 Logic Controller verfügt über integrierte Digitalausgänge:

Referenz	Gesamtanzahl Digitalausgänge	Schnelle Transistorausgänge, Seite 169 <sup>(1)</sup>	Relaisausgänge, Seite 158	Standard-Transistorausgänge, Seite 163
TM241C••24R	10	4	6	0
TM241C••24T	10	4	0	6
TM241C••24U				
TM241C•40R	16	4	12	0
TM241C•40T	16	4	0	12
TM241C•40U				

(1) Schnelle Transistorausgänge, die als 100-kHz-PTO-Eingänge verwendet werden können.

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Ausgänge, Seite 44.

**⚠ GEFAHR**

**BRANDGEFAHR**

- Verwenden Sie für die maximale 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<sup>2</sup> (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter bei der Relaisausgangsverdrahtung (7 A) bzw. für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit über 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) 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.**

## Status-LEDs für Standard-Transistorausgänge

Die nachstehende Abbildung zeigt die Status-LEDs für die Steuerung TM241C••24• (vergleichbar mit den Steuerungen TM241C•40•, die über 40 LEDs verfügen):



LED	Farbe	Status	Beschreibung
0 bis 9	Grün	Ein	Der Ausgangskanal ist aktiviert.
		Aus	Der Ausgangskanal ist deaktiviert.

## Merkmale der Standard-Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standard-Transistorausgänge des M241 Logic Controller beschrieben:

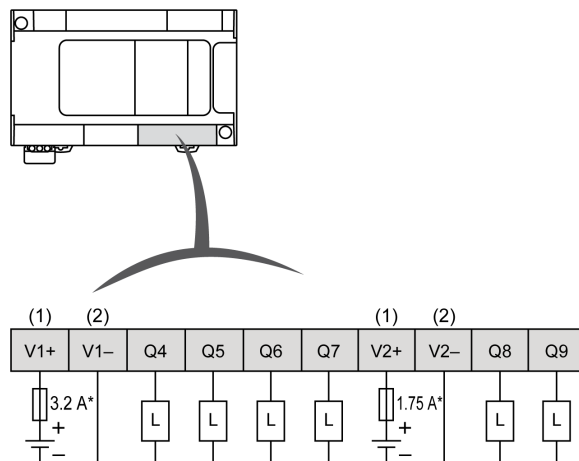
Merkmale	TM241-C•24T	TM241-C•24U	TM241C•40-T	TM241C•40-U
Anzahl Standard-Transistorausgänge	6 Ausgänge (Q4 bis Q9)		12 Ausgänge (Q4 bis Q15)	
Anzahl Kanalgruppen	1 gemeinsame Leitung für Q4 bis Q7  gemeinsame Leitung für Q8 und Q9		1 gemeinsame Leitung für Q4 bis Q7  gemeinsame Leitung für Q8 bis Q11  gemeinsame Leitung für Q12 bis Q15	
Ausgangstyp	Transistor-			
Logiktyp	Source (Strom liefernd)	Sink (Strom ziehend)	Source (Strom liefernd)	Sink (Strom ziehend)
Ausgangsnennspannung	24 VDC			
Ausgangsspannungsbereich	19,2 bis 28,8 VDC			
Ausgangsnennstrom	0,5 A			
Gesamtausgangsstrom pro Gruppe	0,5 A x Anzahl der Ausgänge der Gruppe			
Spannungsabfall	Max. 1 VDC			
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	< 5 µA			
Maximalleistung Glühlampe	Max. 2,4 W			
Leistungsminderung (Derating)	Keine Leistungsminderung			
Einschaltzeit	Max. 34 µs			
Abschaltzeit	Max. 250 µs			
Schutz vor Überlast/Kurzschluss	Ja			
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom	1,3 A			
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast	Ja, alle 10 ms			
Grenzspannung	Max. 39 VDC +/- 1 VDC			
Max. Ausgangsfrequenz	1 kHz			
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC		
	Zwischen den Ausgangsklemmenleisten	Nicht isoliert		
Verbindungstyp	Abnehmbare Schraubklemmenleiste			
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)	Mehr als 100 Vorgänge			
Kabel	Typ	Ungeschirmt		
	Länge	Max. 50 m (164 ft)		

## Abbau der Klemmenleiste

Siehe Abbau der Klemmenleiste, Seite 69.

## Source-Verdrahtungsplan für die Standard-Transistorausgänge von TM241C••24T

Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom liefernd, positive Logik) der Ausgänge:



\* Sicherung Typ T

**(1)** Die Klemmen V1+ und V2+ werden **nicht** intern angeschlossen.

**(2)** Die Klemmen V1- und V2- werden **nicht** intern angeschlossen.

### ⚠️ WARNUNG

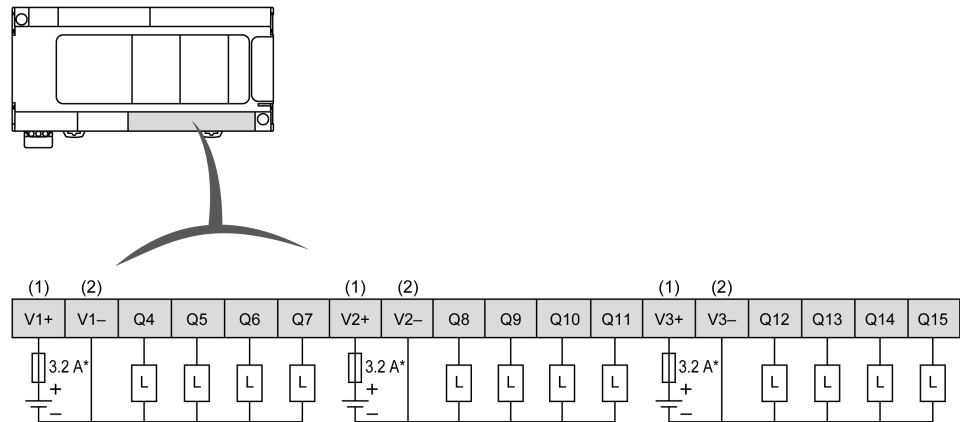
#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass die physische Verdrahtung gemäß den Verbindungen im Verdrahtungsplan erfolgt und insbesondere, dass V•+ und V•- verbunden sind und dass nur 24VDC mit dem/den V•+ Terminal(s) und nur 0VDC mit dem/den V•- Terminal(s) verbunden ist.

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

## Source-Verdrahtungsplan für die Standard-Transistorausgänge von TM241C•40T

Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom liefernd, positive Logik) der Ausgänge:



\* Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen V1+, V2+ und V3+ werden **nicht** intern angeschlossen.

(2) Die Klemmen V1-, V2- und V3- werden **nicht** intern angeschlossen.

### ⚠ WARNUNG

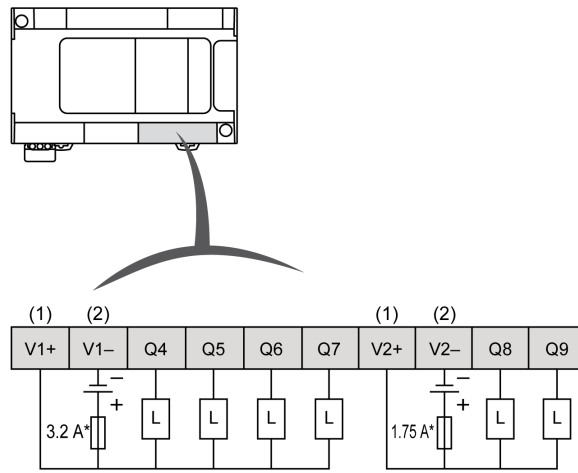
#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass die physische Verdrahtung gemäß den Verbindungen im Verdrahtungsplan erfolgt und insbesondere, dass V•+ und V•- verbunden sind und dass nur 24VDC mit dem/den V•+ Terminal(s) und nur 0VDC mit dem/den V•- Terminal(s) verbunden ist.

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

## Sink-Verdrahtungsplan für die Standard-Transistorausgänge von TM241C••24U

Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend, negative Logik) der Ausgänge:



\* Sicherung Typ T

**(1)** Die Klemmen V1+ und V2+ werden **nicht** intern angeschlossen.

**(2)** Die Klemmen V1- und V2- werden **nicht** intern angeschlossen.

### ⚠️ WARNUNG

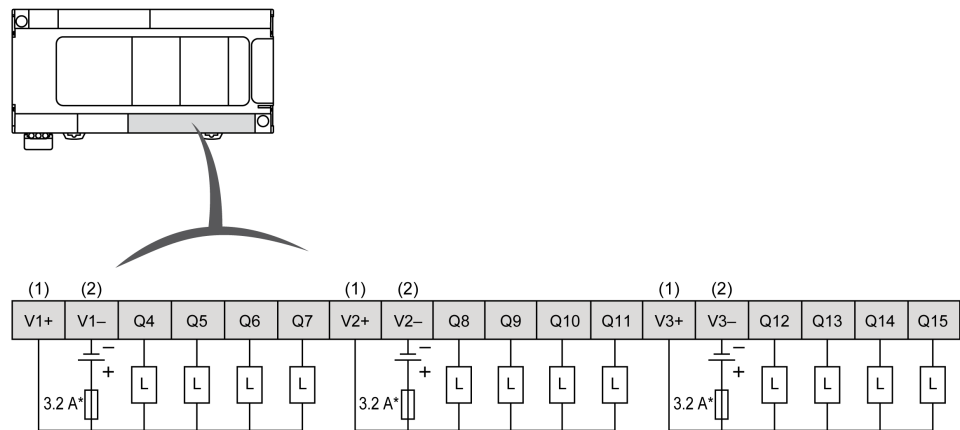
#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass die physische Verdrahtung gemäß den Verbindungen im Verdrahtungsplan erfolgt und insbesondere, dass V•+ und V•- verbunden sind und dass nur 24VDC mit dem/den V•+ Terminal(s) und nur 0VDC mit dem/den V•- Terminal(s) verbunden ist.

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

## Sink-Verdrahtungsplan für die Standard-Transistorausgänge von TM241C•40U

Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend, negative Logik) der Ausgänge:



\* Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen V1+, V2+ und V3+ werden **nicht** intern angeschlossen.

(2) Die Klemmen V1-, V2- und V3- werden **nicht** intern angeschlossen.

### ⚠️ WARNUNG

#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass die physische Verdrahtung gemäß den Verbindungen im Verdrahtungsplan erfolgt und insbesondere, dass V•+ und V•- verbunden sind und dass nur 24VDC mit dem/den V•+ Terminal(s) und nur 0VDC mit dem/den V•- Terminal(s) verbunden ist.

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

## Schnelle Transistorausgänge

### Überblick

Der Modicon M241 Logic Controller verfügt über integrierte Digitalausgänge:

Referenz	Gesamtanzahl Digitalausgänge	Schnelle Transistorausgänge, Seite 169 <sup>(1)</sup>	Relaisausgänge, Seite 158	Standard-Transistorausgänge, Seite 163
TM241C••24R	10	4	6	0
TM241C••24T	10	4	0	6
TM241C••24U				
TM241C•40R	16	4	12	0
TM241C•40T	16	4	0	12
TM241C•40U				

(1) Schnelle Transistorausgänge, die als 100-kHz-PTO-Eingänge verwendet werden können.

Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Ausgänge, Seite 44.



**⚠ GEFAHR**

**BRANDGEFAHR**

- Verwenden Sie für die maximale 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<sup>2</sup> (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter bei der Relaisausgangsverdrahtung (7 A) bzw. für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit über 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) 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.**

## Status-LEDs für schnelle Transistorausgänge

Die nachstehende Abbildung zeigt die Status-LEDs für die Steuerung TM241C••24• (vergleichbar mit den Steuerungen TM241C•40•, die über 40 LEDs verfügen):



LED	Farbe	Status	Beschreibung
0 bis 9	Grün	Ein	Der Ausgangskanal ist aktiviert.
		Aus	Der Ausgangskanal ist deaktiviert.

## Merkmale der schnellen Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Transistorausgänge des M241 Logic Controller beschrieben:

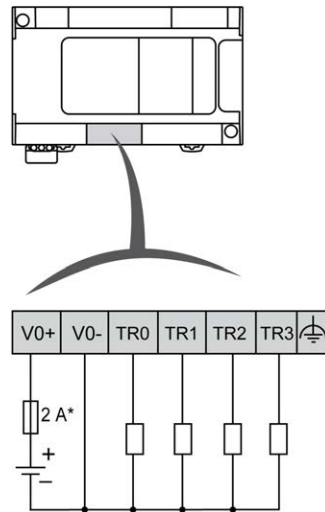
Merkmal		Wert		
		TM241C...R	TM241C...T	TM241C...U
Anzahl schnelle Transistorausgänge		4 Ausgänge (TR0 bis TR3)	4 Ausgänge (Q0 bis Q3)	
Anzahl Kanalgruppen		1 gemeinsame Leitung für TR0 bis TR3	1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q3	
Ausgangstyp		Transistor-		
Logiktyp		Source (Strom liefernd)	Source (Strom liefernd)	Sink (Strom ziehend)
Ausgangsnennspannung		24 VDC		
Ausgangsspannungsbereich		19,2 bis 28,8 VDC		
Ausgangsnennstrom		0,1 A bei Konfiguration für Schnellfunktion		
		0,5 A bei Verwendung als Standardausgang		
Leckstrom	Source (Strom liefernd)	≤ 0,3 mA		
	Sink (Strom ziehend)	≤ 2 mA		
Gesamtausgangsstrom pro Gruppe		2 A		
Maximalleistung Glühlampe		Max. 2,4 W		
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung		
Einschaltzeit		Max. 2 µs		
Abschaltzeit		Max. 2 µs		
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja		
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		Max. 1,3 A		
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, 12 s		
Verpolungsschutz		Ja		
Grenzspannung		Typisch 39 VDC (+/- 1 VDC)		
Max. Ausgangsfrequenz	PTO	100 kHz		
	PWM	20 kHz		
Arbeitszyklusschritt im PWM-Modus		0,1% bei 20 Hz bis 1 kHz		
Arbeitsrate		1 bis 99 %		
Isolation	Zwischen Ausgang 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. 3 m (9,84 ft)		

## Abbau der Klemmenleiste

Siehe Abbau der Klemmenleiste, Seite 69.

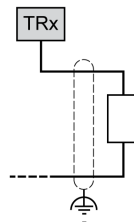
## Verdrahtungspläne für die schnellen Transistorausgänge von TM241C••24R/TM241C•40R

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Transistorausgänge:



\* Flinke 2-A-Sicherung

Verdrahtung der Schnellausgänge für TR0... TR3:



### ⚠️ WARNUNG

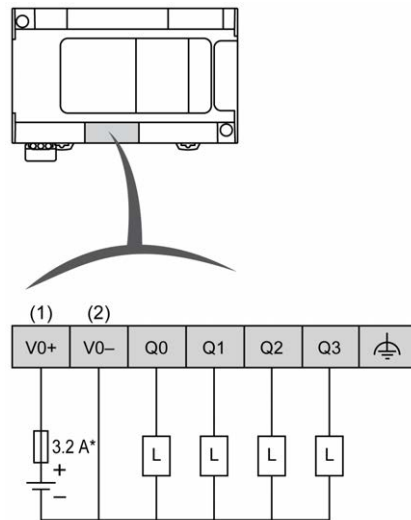
#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass die physische Verdrahtung gemäß den Verbindungen im Verdrahtungsplan erfolgt und insbesondere, dass V•+ und V•- verbunden sind und dass nur 24VDC mit dem/den V•+ Terminal(s) und nur 0VDC mit dem/den V•- Terminal(s) verbunden ist.

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

## Verdrahtungspläne für die schnellen Transistorausgänge von TM241C...T

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Transistorausgänge:

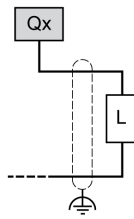


\* Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen V0+, V1+, V2+ und V3+ sind **nicht** intern angeschlossen.

(2) Die Klemmen V0-, V1-, V2- und V3- sind **nicht** intern angeschlossen.

Verdrahtung der Schnellausgänge für Q0... Q3:



### ⚠️ WARNUNG

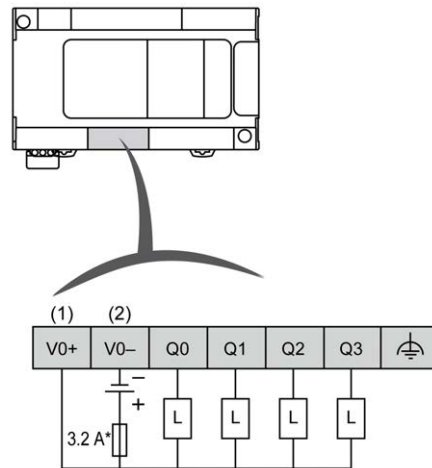
#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass die physische Verdrahtung gemäß den Verbindungen im Verdrahtungsplan erfolgt und insbesondere, dass V++ und V•- verbunden sind und dass nur 24VDC mit dem/den V++ Terminal(s) und nur 0VDC mit dem/den V•- Terminal(s) verbunden ist.

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

## Verdrahtungspläne für die schnellen Transistorausgänge von TM241C...U

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Transistorausgänge:

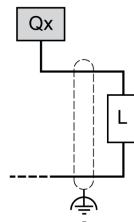


\* Sicherung Typ T

**(1)** Die Klemmen V0+, V1+, V2+ und V3+ sind **nicht** intern angeschlossen.

**(2)** Die Klemmen V0-, V1-, V2- und V3- sind **nicht** intern angeschlossen.

Verdrahtung der Schnellausgänge für Q0... Q3:



### ⚠️ WARNUNG

#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass die physische Verdrahtung gemäß den Verbindungen im Verdrahtungsplan erfolgt und insbesondere, dass V•+ und V•- verbunden sind und dass nur 24VDC mit dem/den V•+ Terminal(s) und nur 0VDC mit dem/den V•- Terminal(s) verbunden ist.

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

---

# Modicon M241 Logic Controller – Kommunikation

## Inhalt dieses Abschnitts

Integrierte Kommunikationsports .....	175
Anschluss des M241 Logic Controller an einen PC .....	186

# Integrierte Kommunikationsports

## Inhalt dieses Kapitels

CANopen-Port .....	175
Ethernet-Port .....	178
USB-Mini-B-Programmierport .....	180
Serielle Leitung 1 .....	181
Serielle Leitung 2 .....	184

## CANopen-Port

### CANopen-Eigenschaften

Der Modicon M241 Logic Controller-CANopen-Master weist folgende Eigenschaften auf:

Funktion	Beschreibung
Maximale Anzahl an Slaves auf dem Bus	63 CANopen-Slavegeräte
Maximale Länge der CANopen-Feldbuskabel	Gemäß CAN-Spezifikation (siehe Übertragungsgeschwindigkeit und Kabellänge, Seite 177).
Maximal Anzahl der vom Master verwalteten PDOs	252 TPDOs + 252 RPDOs

Für jeden zusätzlichen CANopen-Slave gilt Folgendes:

- Die Anwendungsgröße nimmt im Durchschnitt um 10 KByte zu, was zu einer Überschreitung der Speichergrenzwerte führen könnte.
- Die Konfigurationsinitialisierungszeit beim Starten nimmt zu, was zu einem Watchdog-Timeout führen könnte.

Zwar gibt EcoStruxure Machine Expert in dieser Hinsicht keine Einschränkungen vor, Sie sollten jedoch nicht mehr als 63 CANopen-Slavemodule (und/oder 252 TPDOs und 252 RPDOs) verwenden, um eine ausreichende Leistungstoleranz zu gewährleisten und eine Beeinträchtigung der Gesamtleistung zu vermeiden.

<b>▲ WARNUNG</b>
<b>UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB</b>
Verbinden Sie nicht mehr als 63 CANopen-Slavegeräte mit der Steuerung, um ein Watchdog-Ereignis aufgrund einer Überlastung des Systems zu vermeiden.
<b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</b>

<b>HINWEIS</b>
<b>BEEINTRÄCHTIGUNG DER LEISTUNG</b>
Es dürfen nicht mehr als 252 TPDOs und 252 RPDOs für den Modicon M241 Logic Controller verwendet werden.
<b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.</b>

## J1939-Kapazität

Der Modicon M241 Logic Controller-J1939-Master weist folgende Eigenschaften auf:

Funktion	Beschreibung
Maximale Anzahl an ECUs (Slaves) auf dem Bus	Begrenzt auf den Adressbereich 0 bis 253 für ECUs (Electronic Control Units = Elektronische Steuergeräte).
Maximale Länge der J1939-Feldbuskabel	Gemäß CAN-Spezifikation (siehe Übertragungsgeschwindigkeit und Kabellänge, Seite 177). Für J1939 muss der CAN-Bus für einen Betrieb mit 250 KBit/s konfiguriert werden.
Maximale Anzahl der vom Master verwalteten PGNs	Implizit von der maximalen Anzahl der mit dem Modicon M241 Logic Controller verfügbaren Eingangsbits (%I) und Ausgangsbits (%Q) abhängig: 4096 Eingangsbits und 4096 Ausgangsbits. Das ergibt eine maximale Anzahl von 512 Einzelpaket-PGNs (die meisten PGNs sind Einzelpakete mit 8 Bytes an Daten).

Für jedes zusätzliche ECU mit ungefähr 10 konfigurierten (Einzelframe-) Parametergruppennummern (PGNs - Parameter Group Numbers) gilt Folgendes:

- Die Anwendungsgröße nimmt durchschnittlich um 15 KByte zu. Diese Angabe umfasst den Speicher, den die für die konfigurierten vermuteten Parameternummern (SPNs - Suspected Parameter Numbers) implizit generierten Variablen beanspruchen. Diese Zunahme der Anwendungsgröße kann zu einer Überschreitung der Speichergrenzen führen.
- Die Anzahl der in der Steuerung verwendeten Eingangsbits (%I) nimmt proportional zur Anzahl und Größe der als „TX-Signale“ in einem nicht-lokalen ECU bzw. als „RX-Signale“ in einem lokalen ECU konfigurierten PGNs zu.
- Die Anzahl der in der Steuerung verwendeten Eingangsbits (%I) nimmt proportional zur Anzahl und Größe der als „TX-Signale“ in einem lokalen ECU konfigurierten PGNs zu.

**HINWEIS:** Unterziehen Sie Ihre Anwendung umfassenden Tests in Bezug auf die Anzahl der mit der Steuerung verbundenen konfigurierten J1939-ECUs und die Anzahl der in jedem ECU konfigurierten PGNs, um eine Systemüberlastung (Watchdog) oder Beeinträchtigung der Leistung zu vermeiden.

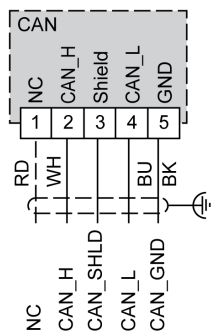
Weitere Informationen finden Sie unter J1939-Schnittstellenkonfiguration (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch).

## Abbau der Klemmenleiste

Siehe Abbau der Klemmenleiste, Seite 69.



## CAN-Verdrahtungsplan



Pin-Nr.	Signal	Beschreibung	Bezeichnung	Kabelfarbe
1	Nicht verwendet	Reserviert	NC	RD: rot
2	CAN_H	CAN_L-Busleitung (signifikant niederwertig)	CAN_H	WH: weiß
3	CAN_SHLD	Optionale CAN-Schirmung	Abschirmung	-
4	CAN_L	CAN_L-Busleitung (signifikant niederwertig)	CAN_L	BU: blau
5	CAN_GND	CAN-Erde	GND	BK: schwarz

### ⚠️ 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.**

## Übertragungsgeschwindigkeit und Kabellänge

Die Übertragungsgeschwindigkeit wird durch die Buslänge und den verwendeten Kabeltyp begrenzt.

Die folgende Tabelle beschreibt die Beziehung zwischen der maximalen Übertragungsgeschwindigkeit und der Buslänge (in einem einzigen CAN-Segment ohne Repeater):

Maximale Baudrate	Buslänge
1000 kbps	20 m (65 ft)
800 kbps	40 m (131 ft)
500 kbps	100 m (328 ft)
250 kbps	250 m (820 ft)
125 kbps	500 m (1,640 ft)
50 kbps	1000 m (3,280 ft)
20 kbps	2.500 m (16,400 ft)

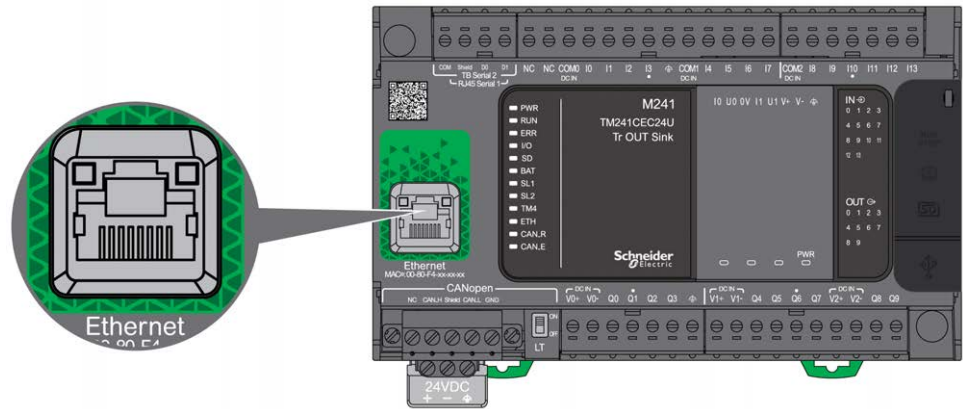
**HINWEIS:** Das CAN-Kabel muss geschirmt sein.

# Ethernet-Port

## Übersicht

Die Steuerungen der Baureihe TM241CE... sind mit einem Ethernet-Kommunikationsport ausgestattet.

Die folgende Abbildung zeigt die Position des Ethernet-Ports an der Steuerung:



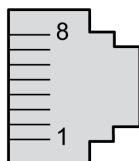
## Merkmale

In der folgenden Tabelle werden die Ethernet-Kenndaten beschrieben:

Merkmale	Beschreibung
Funktion	Modbus TCP/IP
Anschlussstyp	RJ45
Autonegotiation	Von 10 Mbit/s Halbduplex bis 100 Mbit/s Vollduplex
Kabeltyp	Geschirmt
Automatische Crossover-Erkennung	Ja

## Pinbelegung

Die nachstehende Abbildung zeigt die Pin-Belegung für die RJ45-Ethernet-Steckverbindung:



In der folgenden Tabelle werden die Steckkontakte der RJ45-Ethernet-Steckverbindung beschrieben:

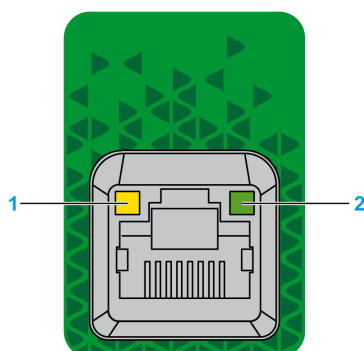
Pin-Nr.	Signal
1	TD+
2	TD-
3	RD+
4	-
5	-
6	RD-
7	-
8	-

**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.

**HINWEIS:** Die Trennung des Ethernet-Kabels wird jede Sekunde erfasst. Kurze Verbindungsunterbrechungen (< 1 Sekunde) zeigt der Netzwerk-Status möglicherweise nicht an.

## 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	Ethernet-Verbindung/-Geschwindigkeit	Grün/Gelb	Aus	Keine Verbindung
			Leuchtet gelb	Verbindung mit 10 MBit/s
			Leuchtet grün	Verbindung mit 100 MBit/s
2	Ethernet-Aktivität	Grün	Aus	Keine Aktivität und keine Verbindung

Bezeichnung	Beschreibung	LED		
		Farbe	Status	Beschreibung
			Ein	Die Verbindung wird erkannt, es ist aber keine Aktivität vorhanden.
			Blinken	Es werden Daten gesendet oder empfangen.

## 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-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 länger andauernde Verbindungen, wie bei der Inbetriebnahme oder der Überwachung, ohne die Verwendung speziell angepasster Kabel zur Minimierung der Auswirkungen elektromagnetischer Störungen.

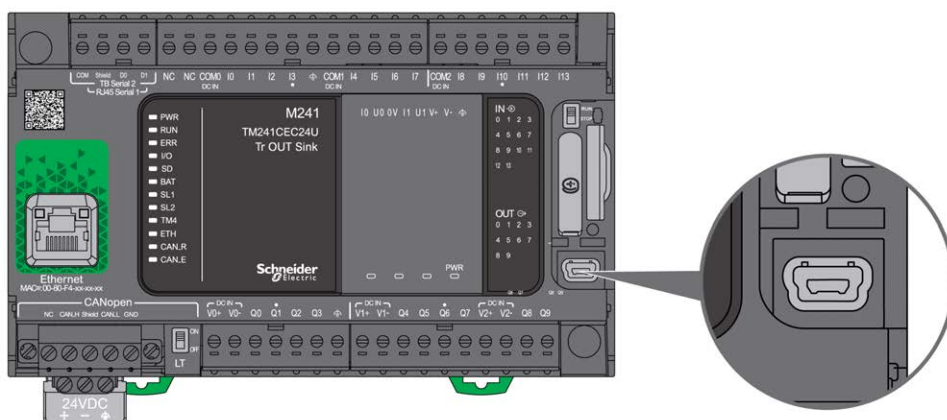
**⚠️ WARNUNG**

**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:



## Merkmal

In der nachstehenden Tabelle werden die Merkmale des USB-Mini-B-Programmierports beschrieben:

Parameter	USB-Programmierport
Funktion	Kompatibel mit USB 2.0
Anschlusstyp	Mini-B
Isolation	Keine
Kabeltyp	Geschirmt

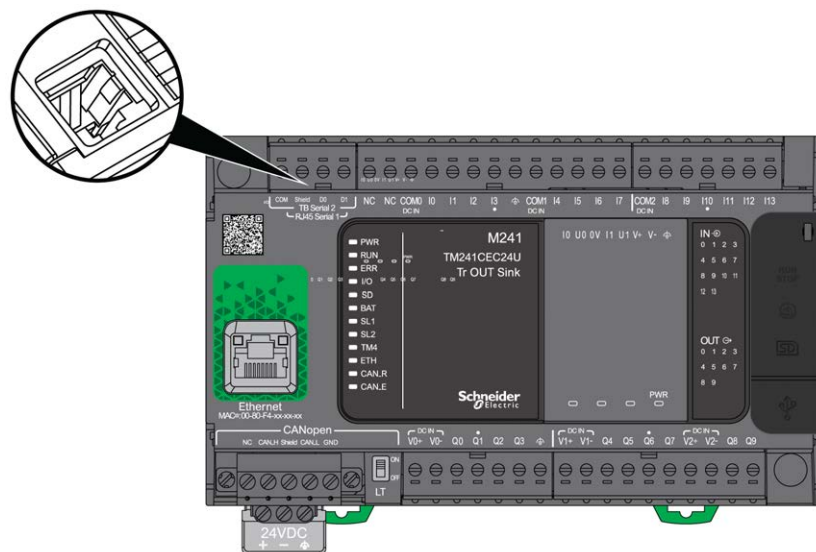
## Serielle Leitung 1

### Überblick

Die serielle Leitung 1:

- Dient der Kommunikation mit Geräten, die das Modbus-Protokoll (entweder als Master oder Slave), das ASCII-Protokoll (Drucker, Modem usw.) und das Machine Expert-Protokoll (HMI usw.) unterstützen.
- Bietet eine 5-VDC-Spannungsverteilung.

Die folgende Abbildung zeigt die Position des SL-Ports 1:



## 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	15 m (49 ft) für RS485 3 m (9.84 ft) für RS232

Merkmal		Beschreibung
	einem isolierten Anschlusskasten)	
Polarisierung		Für den Verbindungsaufbau wird die Softwarekonfiguration verwendet, wenn der Knoten als Master konfiguriert ist.  560-Ω-Widerstände sind optional.
5-VDC-Spannungsversorgung für RS485		Ja

**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**

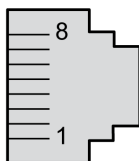
### **GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT**

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	N.C.	N.C.
4	N.C.	D1
5	N.C.	D0
6	N.C.	N.C.
7	N.C.*	5 VDC
8	Allgemein	Allgemein

\* 5 VDC, von der Steuerung bereitgestellt. Nicht anschließen.

N.C.: Nicht belegt („No Connection“: Keine Verbindung)

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 :



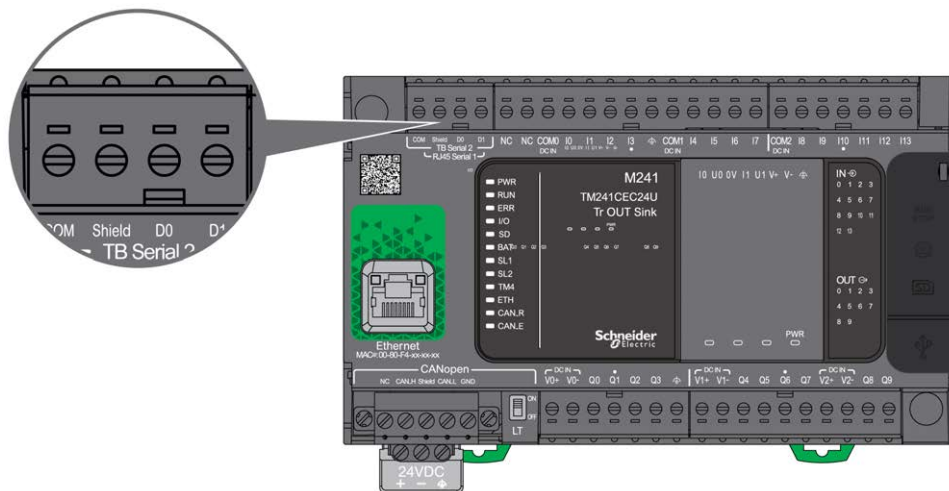
In der folgenden Tabelle wird die Status-LED für die serielle Leitung 1 beschrieben:

Bezeichnung	Beschreibung	LED		
		Farbe	Status	Beschreibung
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Blinken	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 bereit.



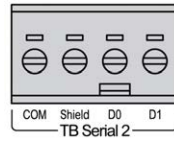
## Kenndaten

Merkmal		Beschreibung
Funktion		RS485
Steckverbindungstyp		Abnehmbare Schraubklemmenleiste
Isolation		Nicht potentialgetrennt
Max. Baudrate		1200 bis 115 200 bps
Kabel	Typ	Geschirmt
	Maximale Länge	15 m (49 ft) für RS485
Polarisierung		Für den Verbindungsaufbau wird die Softwarekonfiguration verwendet, wenn der Knoten als Master konfiguriert ist.  560-Ω-Widerstände sind optional.
5-VDC-Spannungsversorgung für RS485		Nein



## Pinbelegung

Die nachstehende Abbildung zeigt die Pins der abnehmbaren Klemmenleiste:



Pin-Nr.	RS485
COM	0 V (COM)
Shield	Schirmung
D0	D0 (B-)
D1	D1 (A+)

Siehe Abbau der Klemmenleiste, Seite 69.

## 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	Blinken	Verweist auf Aktivität auf der seriellen Leitung 2.
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.

# Anschluss des M241 Logic Controller an einen PC

## Inhalt dieses Kapitels

Verbindung der Steuerung mit einem PC..... 186

## Verbindung der Steuerung mit einem PC

### Überblick

Für die Übertragung, Ausführung und Überwachung von Anwendungen wird die Steuerung mit dem PC verbunden, auf dem EcoStruxure Machine Expert 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.**

## Download bei USB-Spannungsversorgung

Für einen eingeschränkten Betrieb kann der M241 Logic Controller über den USB-Mini-B-Port gespeist werden. Ein Diodenmechanismus verhindert eine Doppelversorgung des Logic Controller über USB und die herkömmliche Spannungsquelle bzw. eine Spannungszufuhr über den USB-Port.

Bei einem Betrieb ausschließlich über den USB-Port führt der Logic Controller die Firmware und das Bootprojekt (sofern vorhanden) aus, die E/A-Karte wird während des Bootvorgangs (Dauer eines regulären Bootprozesses) nicht mit Spannung versorgt. Bei einem USB-betriebenen Download wird der interne Flash-Speicher mit Firmware oder einer Anwendung und entsprechenden Parametern initialisiert, wenn die Steuerung über den USB-Port gespeist wird. Für die Verbindung der Steuerung wird vorzugsweise der **Steuerungs-Assistent** verwendet. Weitere Informationen hierzu finden Sie im *EcoStruxure Machine Expert -Benutzerhandbuch zum Controller Assistent*.

Die Verpackung der Steuerung ermöglicht einen einfachen Zugriff auf den USB-Mini-B-Port, für den die Verpackung nur leicht geöffnet werden muss. Sie können die Steuerung über ein USB-Kabel mit dem PC verbinden. Für einen USB-betriebenen Download sind keine langen Kabel geeignet.

### **▲ 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.**

**HINWEIS:** Ein USB-betriebener Download sollte nicht mit einer installierten Steuerung durchgeführt werden. Je nach Anzahl der E/A-Erweiterungsmodule in der physischen Konfiguration der installierten Steuerung ist die über den USB-Port Ihres PC bereitgestellte Spannung ggf. nicht ausreichend, um den Download durchzuführen.

## Verbindung über den Mini-B-USB-Port

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 Aktualisierungen oder das Abrufen von Datenwerten geeignet.

**HINWEIS:** Sie können jeweils nur 1 Steuerung bzw. ein anderes mit EcoStruxure Machine Expert verbundenes Gerät und die zugehörige Komponente an den PC anschließen.

Der USB-Mini-B-Port ist eine Programmierschnittstelle, die Sie zum Anschließen eines PC an den USB-Host-Port mithilfe der EcoStruxure Machine Expert-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 länger andauernde Verbindungen, wie bei der Inbetriebnahme oder der Überwachung, ohne die Verwendung speziell angepasster Kabel zur Minimierung der Auswirkungen elektromagnetischer Störungen.

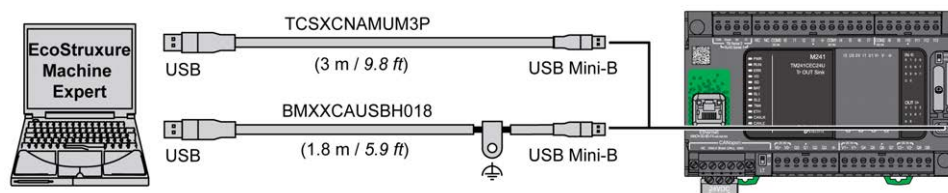
**⚠️ WARNUNG**

**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.

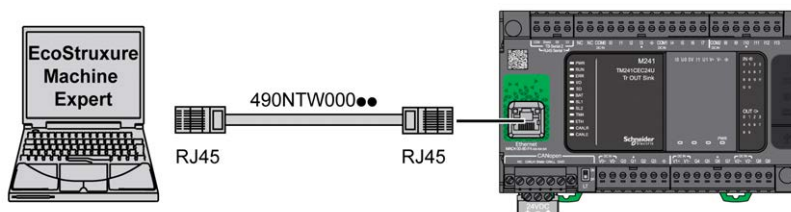


Gehen Sie vor wie folgt, um das USB-Kabel an die Steuerung anzuschließen:

Schritt	Aktion
1	<p><b>1a</b> 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 Schutz Erde (PE) Ihres Systems verbunden ist, bevor Sie das Kabel an Ihre Steuerung und Ihren PC anschließen.</p> <p><b>1b</b> Bei der Herstellung einer kurzzeitigen Verbindung über ein Kabel des Typs TCSXCNAMUM3P oder über ein anderes ungeerdetes USB-Kabel fahren Sie mit Schritt 2 fort.</p>
2	Schließen Sie Ihr USB-Kabel an den Computer an.
3	Öffnen Sie die Schutzabdeckung des USB-Mini-B-Steckplatzes an der Steuerung.
4	Schließen Sie den Mini-B-Stecker Ihres USB-Kabels an die Steuerung an.

## Verbindung über den Ethernet-Port

Sie können die Steuerung auch über ein Ethernet-Kabel an den PC anschließen.



Gehen Sie vor wie folgt, um die Steuerung mit dem PC zu verbinden:

Schritt	Aktion
1	Schließen Sie das Ethernet-Kabel an den PC an.
2	Verbinden Sie das Ethernet-Kabel mit dem Ethernet-Port der Steuerung.

## 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).

### **Anwendung:**

Programm mit Konfigurationsdaten, Symbolen und Dokumentation.

### **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

### **CANopen:**

Offenes Kommunikationsprotokoll nach Industriestandard und Geräteprofil-Spezifikation (EN 50325-4).

### **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.

---

## D

### DIN:

(*Deutsches Institut für Normung*) Deutsche Einrichtung, die technische Standards und Maße vorgibt.

## E

### E/A:

(*Eingang/Ausgang*)

### 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.

### 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

### 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

### Master/Slave:

Einzige Steuerungsrichtung in einem Netzwerk, das den Master/Slave-Modus implementiert.

### 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 Schutzarten (IP-Codes) für Gehäuse.

## P

### PDO:

(*Process Data Object: Prozessdatenobjekt*) Wird in CAN-basierenden Netzwerken als nicht bestätigte Broadcast-Meldung übertragen oder von einem Erzeugergerät (Producer) an ein Verbrauchergerät (Consumer) gesendet. Das SendepDO vom Producer-Gerät hat eine spezifische Kennung, die dem EmpfangspDO der Consumer-Geräte entspricht.

### PE:

(*Protective Earth: Schutz Erde*) 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).

### Programm:

Komponente einer Anwendung, die aus kompiliertem Quellcode besteht und im Speicher einer programmierbaren Steuerung installiert werden kann.

### 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 Netzkabel, definiert für Ethernet.

### RPDO:

*(Receive Process Data Object) - Empfangs-Prozessdatenobjekt* Wird als nicht bestätigte Broadcast-Meldung übertragen oder von einem Erzeugergerät (Producer) an ein Verbrauchergerät (Consumer) in einem CAN-basierten Netzwerk gesendet. Das Sende-PDO vom Producer-Gerät hat eine spezifische Kennung, die dem Empfangs-PDO der Consumer-Geräte entspricht.

### 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.)

### Steuerung:

Ermöglicht die Automatisierung industrieller Prozesse (auch als speicherprogrammierbare Steuerung oder SPS bezeichnet).

### 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

### TPDO:

*(Transmit Process Data Object: Sende-Prozessdatenobjekt)* Wird in CAN-basierenden Netzwerken als nicht bestätigte Broadcast-Meldung übertragen oder von einem Erzeugergerät (Producer) an ein Verbrauchergerät (Consumer) gesendet. Das Sende-PDO vom Producer-Gerät hat eine spezifische Kennung, die dem Empfangs-PDO der Consumer-Geräte entspricht.

### TxD:

Leitung, über die Daten von einer Quelle an eine andere Quelle gesendet werden.

# Index

<b>A</b>	
Ausgangsverwaltung .....	44
<b>B</b>	
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6
Buskoppler	
Technische Daten .....	34
<b>C</b>	
CANopenKommunikation.....	175
<b>E</b>	
Echtzeituhr .....	38
ECUs, max. Anzahl von J1939 .....	176
Eingangsverwaltung .....	41
Elektrische Anforderungen	
Installation.....	66
Elektromagnetische Stömpfindlichkeit.....	55
Erdung .....	77
<b>F</b>	
Fehlerausweichwert	
Moduskonfiguration.....	45
Feldbus-Schnittstelle	
Technische Daten .....	35
Filter	
Prellfilter.....	42
Funktionen	
Wichtige Merkmale .....	14
<b>I</b>	
Induktive Last, Ausgangsschutz	
Ausgangsschutz, induktive Last .....	69
Installation .....	53
Elektrische Anforderungen.....	66
Logic/Motion Controller-Installation .....	56
<b>J</b>	
J1939	
Kapazität.....	176
<b>K</b>	
Kommunikation	
CANopen .....	175
Kommunikationsports .....	175
Ethernet-Port.....	178
Serielle Leitung 1 .....	181
Serielle Leitung 2 .....	184
USB-Programmierport.....	180
Kurzschluss oder Überstrom an Relaisausgängen ...	47
Kurzschluss oder Überstrom an Sink-	
Transistorausgängen .....	46
Kurzschluss oder Überstrom an	
Transistorausgängen .....	45
<b>L</b>	
Logic/Motion Controller-Installation .....	56
<b>M</b>	
M241	
TM241C24R.....	81
TM241C24T .....	95
TM241C24U .....	109
TM241C40R .....	123
TM241C40T .....	132
TM241C40U .....	141
TM241CE24R.....	85
TM241CE24T .....	99
TM241CE24U .....	113
TM241CE40R.....	127
TM241CE40T .....	136
TM241CE40U .....	145
TM241CEC24R .....	90
TM241CEC24T .....	104
TM241CEC24U .....	118
Montagepositionen .....	58
<b>P</b>	
PGNs, max. Anzahl von J1939 .....	176
presentation	
TM241C24R.....	81
TM241C24T .....	95
TM241C24U .....	109
TM241C40R .....	123
TM241C40T .....	132
TM241C40U .....	141
TM241CE24R.....	85
TM241CE24T .....	99
TM241CE24U .....	113
TM241CE40R.....	127
TM241CE40T .....	136
TM241CE40U .....	145
TM241CEC24R .....	90
TM241CEC24T .....	104
TM241CEC24U .....	118
Programmiersprachen	
IL, LD, Grafcet .....	14
<b>Q</b>	
Qualifikation des Personals .....	5
<b>R</b>	
Run/Stop .....	48
<b>S</b>	
SD-Karte .....	49
Serielle Leitung 1	
Kommunikationsports.....	181
Serielle Leitung 2	
Kommunikationsports.....	184
Spannungsversorgung .....	71, 74
Statusspeicherung .....	43

---

## T

TMC4 .....20

## U

Umgebungsspezifische Kenndaten.....53

USB-Programmierport  
Kommunikationsports.....180

## V

Verbindungen  
Mit CANopen-Slaves .....175

Mit J1939-ECUs.....176

Verdrahtung .....66

## Z

Zertifizierungen und Normen .....55

Zubehör.....36

Schneider Electric  
35 rue Joseph Monier  
92500 Reuil Malmaison  
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

[www.se.com](http://www.se.com)

Da Normen, Spezifikationen und Bauweisen sich von Zeit zu Zeit ändern, ist es unerlässlich, dass Sie die in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen von uns bestätigen.

© 2022 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

EIO0000003085.04

# Modicon TMC4

## Steckmodule

### Programmierhandbuch

EIO0000003109.01  
12/2023

# 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.**

© 2023 – Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

---

# Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise.....	5
Über das Handbuch.....	6
Allgemeine Informationen zur Konfiguration der TMC4- Steckmodule .....	10
Allgemeine Verfahren zur E/A-Konfiguration .....	10
Allgemeine Beschreibung.....	10
Hinzufügen von Steckmodulen in einer Konfiguration .....	11
Konfiguration von Steckmodulen .....	12
Aktualisierung der Steckmodul-Firmware .....	14
TMC4-Standard-Steckmodule .....	15
TMC4AI2 .....	15
TMC4TI2 .....	16
TMC4AQ2.....	19
Anwendungsspezifische TMC4-Steckmodule.....	21
TMC4HOIS01 .....	21
TMC4PACK01.....	22
Glossar .....	25
Index .....	27





# 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.

# Über das Handbuch

## Inhalt des Dokuments

In diesem Dokument wird die Konfiguration der TMC4-Steckmodule für EcoStruxure Machine Expert beschrieben. Weiterführende Informationen finden Sie in den verschiedenen Dokumenten in der Online-Hilfe von EcoStruxure Machine Expert.

## Gültigkeit

Dieses Dokument wurde für die Version EcoStruxure™ Machine Expert V2.2 aktualisiert.

Die im vorliegenden Dokument sowie in den Dokumenten im Abschnitt „Weiterführende Dokumentation“ beschriebenen Merkmale sind ebenfalls online verfügbar. Um auf die Online-Informationen zuzugreifen, gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric [www.se.com/ww/en/download/](http://www.se.com/ww/en/download/).

Die im vorliegenden Dokument 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.

## Weiterführende Dokumente

Titel der Dokumentation	Referenznummer
EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch	EIO0000002854 (ENG)
	EIO0000002855 (FRE)
	EIO0000002856 (GER)
	EIO0000002858 (SPA)
	EIO0000002857 (ITA)
	EIO0000002859 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - Programmierhandbuch	EIO0000003059 (ENG)
	EIO0000003060 (FRE)
	EIO0000003061 (GER)
	EIO0000003062 (SPA)
	EIO0000003063 (ITA)
	EIO0000003064 (CHS)

Titel der Dokumentation	Referenznummer
Modicon TMC4 Steckmodule - Hardwarehandbuch	EIO0000003113 (ENG)
	EIO0000003114 (FRE)
	EIO0000003115 (GER)
	EIO0000003116 (SPA)
	EIO0000003117 (ITA)
	EIO0000003118 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - Hardwarehandbuch	EIO0000003083 (ENG)
	EIO0000003084 (FRE)
	EIO0000003085 (GER)
	EIO0000003086 (SPA)
	EIO0000003087 (ITA)
	EIO0000003088 (CHS)

## Produktinformationen

### **⚠️ WARNUNG**

#### **STEUERUNGS AUSFALL**

- 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.<sup>1</sup>
- 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.**

<sup>1</sup> 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/Warmmeldung*, *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: Berührunglos 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 Leistungsantriebssysteme 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.

# Allgemeine Informationen zur Konfiguration der TMC4-Steckmodule

## Einführung

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen zur Konfiguration von TMC4-Steckmodulen für EcoStruxure Machine Expert.

## 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 TMC4-Steckmodule können an Modicon M241 Logic Controller angeschlossen werden, um die Anzahl von E/A, die auf der Steuerung verfügbar sind, zu erhöhen.

## Merkmale der Steckmodule

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale der TMC4-Steckmodule beschrieben:

Referenz	Beschreibung
TMC4AI2	TMC4-Steckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen (0...10 V, 0...20 mA, 4...20 mA), 12 Bit
TMC4TI2	TMC4-Steckmodul mit 2 analogen Temperatureingängen (Thermoelement, RTD), 14 Bit
TMC4AQ2	TMC4-Steckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromausgängen (0...10 V, 4...20 mA), 16 Bit
TMC4HOIS01	TMC4-Anwendungssteckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen für Hebeanwendungen
TMC4PACK01	TMC4-Anwendungssteckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen für Verpackung

## Kompatibilität der Steuerungen

Die folgende Tabelle gibt die Anzahl von TMC4-Steckmodulen an, die in einem Modicon M241 Logic Controller installiert werden können:

Referenz	Steckmodulplätze
TM241C24R	1
TM241CE24R	1
TM241CEC24R	1
TM241C24T	1
TM241CE24T	1
TM241CEC24T	1
TM241C24U	1
TM241CE24U	1
TM241CEC24U	1
TM241C40R	2
TM241CE40R	2
TM241C40T	2
TM241CE40T	2
TM241C40U	2
TM241CE40U	2

**HINWEIS:** Schlagen Sie weitere Informationen zur Kompatibilität der Steckmodule mit bestimmten Steuerungen im Hardwarehandbuch der jeweiligen Steuerung nach.

## Hinzufügen von Steckmodulen in einer Konfiguration

### Hinzufügen von Steckmodulen

TMC4-Steckmodule können an Modicon M241 Logic Controller über 1 oder 2 verfügbare Steckmodulplätze angeschlossen werden.

Um ein Steckmodul in Ihrer Konfiguration hinzuzufügen, wählen Sie das Steckmodul im **Hardwarekatalog** aus, ziehen Sie es in die **Gerätebaumstruktur** und legen Sie es auf einem der optisch hervorgehobenen Knoten ab.

Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter:

- Verwenden der Methode Drag&Dop (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide) (Ziehen und Ablegen)
- Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

## Konfiguration von Steckmodulen

### E/A-Konfiguration

Die Konfiguration eines Steckmoduls erfolgt über die Registerkarten **E/A-Abbild** und **E/A-Konfiguration** des Steckmoduls.

Zum Anzeigen der Konfigurationsregisterkarten gehen Sie wie folgt vor:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie in der <b>Gerätebaumstruktur</b> auf das Steckmodul. Die Registerkarte <b>E/A-Abbild</b> wird angezeigt.
2	Bearbeiten Sie die Parameter der Registerkarte <b>E/A-Abbild</b> , um die vom Steckmodul verwendeten Adressen und die Diagnoseinformationen zu konfigurieren.
3	Klicken Sie auf die Registerkarte <b>E/A-Konfiguration</b> , um das Steckmodul zu konfigurieren. Weitere Informationen zur Registerkarte <b>E/A-Konfiguration</b> finden Sie in der Beschreibung der einzelnen Module.

### Beschreibung der Registerkarte "E/A-Abbild"

Die Registerkarte **E/A-Abbild** ermöglicht Folgendes:

- Zuordnen von Eingangs- und Ausgangskanälen zu Variablen
- Anzeigen von Diagnoseinformationen zum Status des Steckmoduls

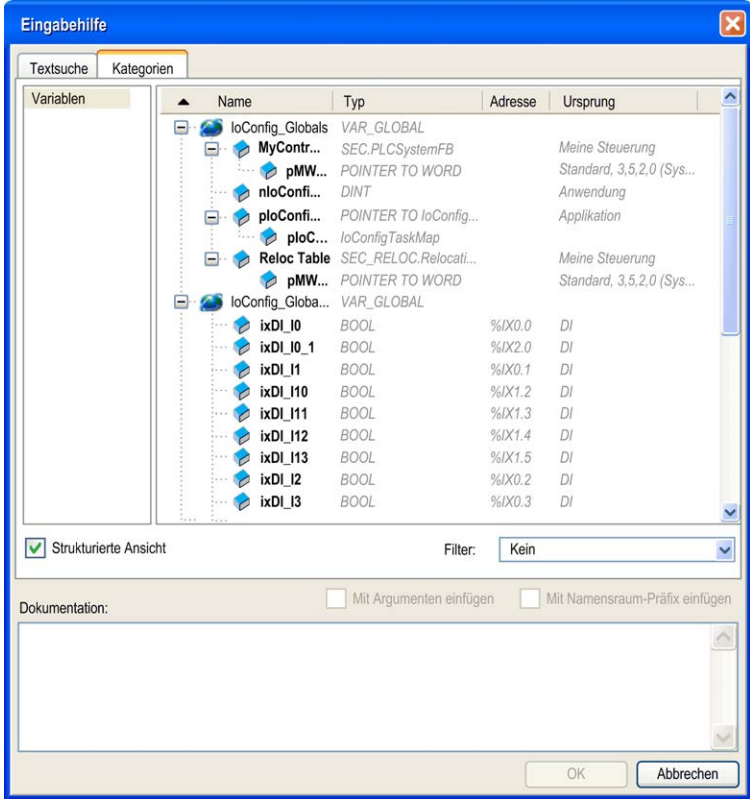
Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel der Registerkarte **E/A-Abbild**:

E/A-Zuordnung		E/A-Konfiguration		Informationen			
Kanäle							
Variable	Abbildung	Kanal	Adresse	Typ	Standardwert	Einheit	Beschreibung
Eingänge							
		IW0	%IW2	INT			
		IW1	%IW3	INT			
Diagnose							
		IW2	%IB8	BYTE			
		Reserviert	%IX8.0	BOOL			Reserviert
		Reserviert	%IX8.1	BOOL			Reserviert
		ixModule_1_2...	24VFault	%IX8.2	BOOL		+24-V-Spannungsversorgung deaktiviert
		Reserviert	%IX8.3	BOOL			Reserviert
		Reserviert	%IX8.4	BOOL			Reserviert
		ixModule_1_O...	OutOfRan...	%IX8.5	BOOL		Eingang außerhalb des Bereichs (CH0)
		ixModule_1_O...	OutOfRan...	%IX8.6	BOOL		Eingang außerhalb des Bereichs (CH1)
		Reserviert	%IX8.7	BOOL			Reserviert



## E/A-Abbild (Zuordnung) für Eingänge/Ausgänge

In der nachstehenden Tabelle werden die einzelnen Parameter der Registerkarte **E/A-Abbild** für Eingänge und Ausgänge beschrieben:

Parameter	Beschreibung
<b>Variable</b>	<p>Hiermit können Sie den Kanal auf eine Variable abbilden.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Erweitern Sie die Liste der Variablen aus der Kategorie <b>Eingänge</b> oder <b>Ausgänge</b>.</p> <p>Sie können einen Kanal abbilden, indem Sie entweder eine neue Variable erstellen oder auf eine vorhandene Variable abbilden.</p> <p><b>Neue Variable erzeugen:</b></p> <p>Doppelklicken Sie auf das Symbol, um den neuen Variablennamen einzugeben. Wenn die Variable nicht bereits existiert, wird eine neue Variable erstellt.</p> <p><b>Auf existierende Variable abbilden:</b></p> <p>Doppelklicken Sie auf die Variable und klicken Sie auf [...], um das Fenster <b>Eingabehilfe</b> zu öffnen. Wählen Sie die Variable in der Liste aus und klicken Sie auf <b>OK</b>.</p> <p>Die folgende Abbildung zeigt das Fenster <b>Eingabehilfe</b>:</p>
	
<b>Mapping</b>	Gibt an, ob der Kanal auf einer neuen oder einer vorhandenen Variablen abgebildet ist.
<b>Kanal</b>	Zeigt den Kanalnamen des Geräts an.
<b>Adresse</b>	<p>Zeigt die Adresse des Kanals an.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Wenn der Kanal einer vorhandenen Variablen zugeordnet ist, wird die entsprechende Adresse in der Tabelle als durchgestrichener Text angezeigt.</p>
<b>Typ</b>	Zeigt den Datentyp für den Kanal an.
<b>Standardwert</b>	<p>Gibt den Wert an, den der Ausgang annimmt, wenn sich die Steuerung im Zustand <b>STOPPED</b> oder <b>HALT</b> befindet.</p> <p>Doppelklicken Sie auf die Zelle, um den Standardwert zu ändern.</p>
<b>Einheit</b>	Zeigt die Einheit für den Kanalwert an.
<b>Beschreibung</b>	Hier können Sie eine kurze Beschreibung für den Kanal eingeben.

# Aktualisierung der Steckmodul-Firmware

## Einführung

Die TMC4-Steckmodule arbeiten mit Firmware, die aktualisiert werden kann. Eine Aktualisierung der Firmware ist nur möglich, wenn das Steckmodul an der Steuerung angebracht ist.

Die Firmwareversion des Steckmoduls finden Sie in der Variablen *i\_uiirmwareVersion* von *CART\_R\_STRUCT* (see Modicon M241 Logic Controller, System Functions and Variables, PLCSystem Library Guide) im M241 PLCSystem-Bibliothekshandbuch.

Die Steckmodul-Firmware wird in *.bin*-Dateien bereitgestellt.

## Beschreibung

Beim Start der Steuerung wird überprüft, ob eine Datei mit dem Namen *cart1.bin* oder *cart2.bin* im Verzeichnis */sys/OS* des internen Dateisystems vorhanden ist. Ist dies der Fall und ist ein Steckmodul in der Steuerung installiert und konfiguriert, wird die Aktualisierung der Steckmodul-Firmware gestartet.

**HINWEIS:** Die Firmware wird nur aktualisiert, wenn sich die Firmware-Datei von der Firmware des Steckmoduls unterscheidet.

Die Aktualisierung der Firmware dauert ungefähr 10 Sekunden pro Steckmodul.

## Vorgehensweise

Gehen Sie zum Aktualisieren der Steckmodul-Firmware wie folgt vor:

Schritt	Aktion
1	Kopieren Sie die Datei <i>.bin</i> auf die SD-Karte (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch).
2	Generieren Sie ein Skript mit dem Editor Massenspeicher der SD-Karte (siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch) und dem Befehl <b>Download</b> zum Speichern der Datei <i>cart1.bin</i> im Verzeichnis <i>/sys/OS</i> der Steuerung.
3	Setzen Sie die SD-Karte in die Steuerung ein und warten Sie bis zum Ende des Downloads: <ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn der Download erfolgreich abgeschlossen wurde, leuchtet die LED SD (grün) auf und die LED ERR (rot) blinkt regelmäßig.</li> <li>Wenn ein Fehler erkannt wird, ist die LED SD (grün) AUS, und die LEDs ERR und I/O (rot) blinken regelmäßig.</li> </ul>
4	Entfernen Sie die SD-Karte und starten Sie die Steuerung neu. <b>HINWEIS:</b> Die <b>PWR</b> -LED des Steckmoduls ist aus, um anzuzeigen, dass die Firmwareaktualisierung läuft.
5	Warten Sie bis die <b>PWR</b> -LED des Steckmoduls aufleuchtet oder blinkt. Daran ist zu erkennen, dass die Aktualisierung der Firmware abgeschlossen ist.

# TMC4-Standard-Steckmodule

## TMC4AI2

### Einführung

Das TMC4AI2-Steckmodul ist mit 2 analogen Spannungs- bzw. Stromeingangskanälen mit einer Auflösung von 12 Bit ausgestattet.

Folgende Eingangskanäle sind verfügbar:

- 0 bis 10 V
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA

Weitere Hardware-Informationen finden Sie unter TMC4AI2 (siehe Modicon TMC4, Steckmodule, Hardwarehandbuch).

Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert 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.**

## Registerkarte „E/A-Abbild“

Eine Beschreibung der Vorgehensweise zur Konfiguration der Eingänge und Ausgänge des Moduls finden Sie unter Konfiguration von Steckmodulen, Seite 12.

Auf der Registerkarte **E/A-Abbild** können Variablen definiert und benannt werden. Weiterhin sind auf dieser Registerkarte zusätzliche Informationen wie die topologische Adressierung enthalten.

Die folgende Tabelle enthält eine Beschreibung der Registerkarte **E/A-Abbild**:

Variable	Kanal	Typ	Beschreibung
Eingänge	iiTMC4AI2_IWO	INT	Wert von Eingang 0
	iiTMC4AI2_IW1	INT	Wert von Eingang 1
Diagnose	ibTMC4AI2_IW2	BYTE	Status des Steckmoduls
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	24VFault	BOOL	+24-V-Spannungsversorgung deaktiviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	OutOfRange0	BOOL	Eingang außerhalb des Bereichs (Kanal 0)
	OutOfRange1	BOOL	Eingang außerhalb des Bereichs (Kanal 1)
	Reserviert	BOOL	Reserviert

Weitere allgemeine Beschreibungen finden Sie unter Beschreibung der Registerkarte „E/A-Abbild“, Seite 12.

## Registerkarte „E/A-Konfiguration“

Sie können für jeden Eingang Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
<b>Typ</b>		<b>Nicht verwendet</b>  <b>0 - 10 V</b>  <b>0 - 20 mA</b>  <b>4 - 20 mA</b>	<b>Nicht verwendet</b>	Wählen Sie den Modus für den Kanal aus.
<b>Min.</b>	<b>0 - 10 V</b>	-32768 bis 32767	0	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
	<b>0 - 20 mA</b>		0	
	<b>4 - 20 mA</b>		4000	
<b>Max.</b>	<b>0 - 10 V</b>	-32768 bis 32767	10000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
	<b>0 - 20 mA</b>		20000	
	<b>4 - 20 mA</b>		20000	
<b>Filterstufe</b>		<b>Kein Filter</b>  <b>Filter1 (Kürzester)</b>  ...  <b>Filter6 (Längster)</b>	<b>Kein Filter</b>	Gibt die digitale Filterstufe an, die auf diesen Kanal angewendet werden soll.

## TMC4TI2

### Einführung

Das TMC4TI2-Steckmodul ist mit 2 analogen Eingangskanälen mit einer Auflösung von 14 Bit ausgestattet.

Folgende Eingangskanäle sind verfügbar:

- Thermoelement K
- Thermoeleme-Int J
- Thermoelement R
- Thermoelement S
- Thermoelement B
- Thermoelement E
- Thermoelement T
- Thermoelement N
- PT100
- PT1000
- NI100
- NI1000

Weitere Hardware-Informationen finden Sie unter TMC4TI2 (siehe Modicon TMC4, Steckmodule, Hardwarehandbuch).

## Registerkarte „E/A-Abbild“

Eine Beschreibung der Vorgehensweise zur Konfiguration der Eingänge und Ausgänge des Moduls finden Sie unter *Konfiguration von Steckmodulen*, Seite 12.

Auf der Registerkarte **E/A-Abbild** können Variablen definiert und benannt werden. Weiterhin sind auf dieser Registerkarte zusätzliche Informationen wie die topologische Adressierung enthalten.

Die folgende Tabelle enthält eine Beschreibung der Registerkarte **E/A-Abbild**:

Variable	Kanal	Typ	Beschreibung
Eingänge	iiTMC4TI2_IWO	INT	Wert von Eingang 0
	iiTMC4TI2_IW1	INT	Wert von Eingang 1
	iiTMC4TI2_IW2	INT	Vergleichsstelle (Kanal 0)
	iiTMC4TI2_IW3	INT	Vergleichsstelle (Kanal 1)
Diagnose	ibTMC4TI2_IW4	BYTE	Status des Steckmoduls
	BrokenWire0	BOOL	Eingang Drahtbruch-Warnung (Kanal 0)
	BrokenWire1	BOOL	Eingang Drahtbruch-Warnung (Kanal 1)
	24VFault	BOOL	+24-V-Spannungsversorgung deaktiviert
	ADCreinitialization	BOOL	0: Die Eingabewerte sind gültig. 1: Die Eingabewerte sind nicht gültig.
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	OutOfRange0	BOOL	Eingang außerhalb des Bereichs (Kanal 0)
	OutOfRange1	BOOL	Eingang außerhalb des Bereichs (Kanal 1)
	Reserviert	BOOL	Reserviert

Weitere allgemeine Beschreibungen finden Sie unter *Beschreibung der Registerkarte „E/A-Abbild“*, Seite 12.

## Registerkarte „E/A-Konfiguration“

Sie können für jeden Eingang Folgendes definieren:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
<b>Typ</b>	<b>Thermoelement K</b> <b>Thermoelement J</b> <b>Thermoelement R</b> <b>Thermoelement S</b> <b>Thermoelement B</b> <b>Thermoelement E</b> <b>Thermoelement T</b> <b>Thermoelement N</b> <b>Thermoelement C</b> <b>PT100</b> <b>PT1000</b> <b>NI100</b> <b>NI1000</b>	<b>Thermoelement K</b>	Wählen Sie den Modus für den Kanal aus.
<b>Bereich</b>	<b>Kundenspezifisch</b> <b>Celsius (0,1 °C)</b> <b>Fahrenheit (0.1 °F)</b>	<b>Celsius (0,1 °C)</b>	Wählen Sie die Temperatureinheiten für einen Kanal aus.
<b>Minimum</b>	Siehe nachstehende Tabelle		Gibt den unteren Messgrenzwert an.
<b>Maximum</b>	Siehe nachstehende Tabelle		Gibt den oberen Messgrenzwert an.
<b>Drahtbruchererkennung</b>	<b>Nein</b> <b>Ja</b>	<b>Nein</b>	Aktiviert/deaktiviert die Drahtbruchererkennung auf diesem Kanal.
<b>ColdJunctionEnable</b>	<b>Nein</b> <b>Ja</b>	<b>Ja</b>	Aktiviert/deaktiviert für Thermoelementeingänge die interne Vergleichsstellenkompensation auf diesem Kanal.  Die Vergleichsstellenkompensation gleicht Temperaturschwankungen an der Thermoelement-Vergleichsstelle automatisch aus.
<b>RTD-Drahtmodus</b>	<b>2-adrig</b> <b>3-adrig</b> <b>4-adrig</b>	<b>3-adrig</b>	Wählen Sie für die Eingangstypen PT100, PT100, NI100 und NI1000 den Verdrahtungsmodus des Widerstandstemperaturfühlers (RTD) aus.

Typ	Celsius (0,1 °C)		Benutzerdefiniert		Fahrenheit (0,1 °F)	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
<b>Thermoelement K</b>	-2000	13000	-32768	32767	-3280	23720
<b>Thermoelement J</b>	-2000	10000	-32768	32767	-3280	18320
<b>Thermoelement R</b>	0	17600	-32768	32767	320	32000
<b>Thermoelement S</b>	0	17600	-32768	32767	320	32000
<b>Thermoelement T</b>	-2000	4000	-32768	32767	-3280	7520
<b>Thermoelement B</b>	0	18200	-32768	32767	7520	32720
<b>Thermoelement E</b>	-2000	8000	-32768	32767	-3280	14720
<b>Thermoelement N</b>	-2000	13000	-32768	32767	-3280	23720
<b>PT100</b>	-2000	8500	-32768	32767	-3280	15620
<b>PT1000</b>	-2000	8500	-32768	32767	-3280	15620
<b>NI100</b>	-600	1800	-32768	32767	-760	3560
<b>NI1000</b>	-600	1800	-32768	32767	-760	3560

# TMC4AQ2

## Einführung

Das TMC4AQ2-Steckmodul ist mit 2 analogen Stromausgangskanälen mit einer Auflösung von 16 Bit ausgestattet.

Folgende Ausgangskanäle sind verfügbar:

- 0 bis 10 V
- 4 bis 20 mA

Weitere Hardware-Informationen finden Sie unter TMC4AQ2 (siehe Modicon TMC4, Steckmodule, Hardwarehandbuch).

Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert für ein Stromsignal konfigurieren, kann die Anologschaltung dadurch beschädigt werden.

### HINWEIS

#### GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung der Anologschaltung mit der Softwarekonfiguration für den Analogkanal kompatibel ist.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

## Registerkarte „E/A-Abbild“

Eine Beschreibung der Vorgehensweise zur Konfiguration der Eingänge und Ausgänge des Moduls finden Sie unter Konfiguration von Steckmodulen, Seite 12.

Auf der Registerkarte **E/A-Abbild** können Variablen definiert und benannt werden. Weiterhin sind auf dieser Registerkarte zusätzliche Informationen wie die topologische Adressierung enthalten.

Die folgende Tabelle enthält eine Beschreibung der Registerkarte **E/A-Abbild**:

Variable	Kanal	Typ	Beschreibung
Ausgänge	qiTMC4AQ2_QWO	INT	Wert von Ausgang 0
	qiTMC4AQ2_QW1	INT	Wert von Ausgang 1
Diagnose	ibTMC4AQ2_IWO	BYTE	Status des Steckmoduls
	BrokenWire0	BOOL	Ausgang Drahtbruch-Warnung (Kanal 0)
	BrokenWire1	BOOL	Ausgang Drahtbruch-Warnung (Kanal 1)
	24VFault	BOOL	+24-V-Spannungsversorgung deaktiviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert

Weitere allgemeine Beschreibungen finden Sie unter Beschreibung der Registerkarte „E/A-Abbild“, Seite 12.

## Registerkarte „E/A-Konfiguration“

Für jeden Ausgang können Sie Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
<b>Typ</b>		<b>Nicht verwendet</b> <b>0 - 10 V</b> <b>4 - 20 mA</b>	<b>Nicht verwendet</b>	Der Modus des Kanals.
<b>Min</b>	<b>0 - 10 V</b> <b>4 - 20 mA</b>	-32768 bis 32767 -32768 bis 32767	0 4000	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
<b>Max</b>	<b>0 - 10 V</b> <b>4 - 20 mA</b>	-32768 bis 32767 -32768 bis 32767	10000 20000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.



# Anwendungsspezifische TMC4-Steckmodule

## TMC4HOIS01

### Einführung

Das TMC4HOIS01-Steckmodul ist mit zwei analogen Spannungs- bzw. Stromeingangskanälen mit einer Auflösung von 12 Bit ausgestattet.

Folgende Eingangskanäle sind verfügbar:

- 0 bis 10 V
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA

Weitere Hardware-Informationen finden Sie unter TMC4HOIS01 (siehe Modicon TMC4, Steckmodule, Hardwarehandbuch).

Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert 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.**

### Registerkarte „E/A-Abbild“

Eine Beschreibung der Vorgehensweise zur Konfiguration der Eingänge und Ausgänge des Moduls finden Sie unter Konfiguration von Steckmodulen, Seite 12.

Auf der Registerkarte **E/A-Abbild** können Variablen definiert und benannt werden. Weiterhin sind auf dieser Registerkarte zusätzliche Informationen wie die topologische Adressierung enthalten.

Die folgende Tabelle enthält eine Beschreibung der Registerkarte **E/A-Abbild**:

Variable	Kanal	Typ	Beschreibung
Eingänge	iiTMC4HOIS01_IW0	INT	Wert von Eingang 0
	iiTMC4HOIS01_IW1	INT	Wert von Eingang 1
Diagnose	ibTMC4HOIS01_IW2	BYTE	Status des Steckmoduls
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	24VFault	BOOL	+24-V-Spannungsversorgung deaktiviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	OutOfRange0	BOOL	Eingang außerhalb des Bereichs (Kanal 0)
	OutOfRange1	BOOL	Eingang außerhalb des Bereichs (Kanal 1)
	Reserviert	BOOL	Reserviert

Weitere allgemeine Beschreibungen finden Sie unter Beschreibung der Registerkarte „E/A-Abbild“, Seite 12.

## Registerkarte „E/A-Konfiguration“

Sie können für jeden Eingang Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
<b>Typ</b>		<b>Nicht verwendet</b>  0 - 10 V  0 - 20 mA  4 - 20 mA	<b>Nicht verwendet</b>	Wählen Sie den Modus für den Kanal aus.
<b>Min.</b>	0 - 10 V	-32768 bis 32767	0	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
	0 - 20 mA		0	
	4 - 20 mA		4000	
<b>Max.</b>	0 - 10 V	-32768 bis 32767	10000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
	0 - 20 mA		20000	
	4 - 20 mA		20000	
<b>Filterstufe</b>		<b>Kein Filter</b>  Filter1 (Kürzester)  ...  Filter6 (Längster)	<b>Kein Filter</b>	Gibt die digitale Filterstufe an, die auf diesen Kanal angewendet werden soll.

## TMC4PACK01

### Einführung

Das TMC4PACK01-Steckmodul ist mit 2 analogen Spannungs- bzw. Stromeingangskanälen mit einer Auflösung von 12 Bit ausgestattet.

Folgende Eingangskanäle sind verfügbar:

- 0 bis 10 V
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA

Weitere Hardware-Informationen finden Sie unter TMC4PACK01 (siehe Modicon TMC4, Steckmodule, Hardwarehandbuch).

Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert für ein Stromsignal konfigurieren, kann die Anlogschaltung dadurch beschädigt werden.

### **HINWEIS**

#### **GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT**

Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung der Anlogschaltung mit der Softwarekonfiguration für den Analogkanal kompatibel ist.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

## Registerkarte „E/A-Abbild“

Eine Beschreibung der Vorgehensweise zur Konfiguration der Eingänge und Ausgänge des Moduls finden Sie unter [Konfiguration von Steckmodulen](#), Seite 12.

Auf der Registerkarte **E/A-Abbild** können Variablen definiert und benannt werden. Weiterhin sind auf dieser Registerkarte zusätzliche Informationen wie die topologische Adressierung enthalten.

Die folgende Tabelle enthält eine Beschreibung der Registerkarte **E/A-Abbild**:

Variable	Kanal	Typ	Beschreibung
Eingänge	iiTMC4PACK01_IW0	INT	Wert von Eingang 0
	iiTMC4PACK01_IW1	INT	Wert von Eingang 1
Diagnose	ibTMC4PACK01_IW2	BYTE	Status des Steckmoduls
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	24VFault	BOOL	+24-V-Spannungsversorgung deaktiviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	OutOfRange0	BOOL	Eingang außerhalb des Bereichs (Kanal 0)
	OutOfRange1	BOOL	Eingang außerhalb des Bereichs (Kanal 1)
	Reserviert	BOOL	Reserviert

Weitere allgemeine Beschreibungen finden Sie unter [Beschreibung der Registerkarte „E/A-Abbild“](#), Seite 12.

## Registerkarte „E/A-Konfiguration“

Sie können für jeden Eingang Folgendes definieren:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
<b>Typ</b>	<b>Nicht verwendet</b>  0 - 10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA	<b>Nicht verwendet</b>	Wählen Sie den Modus für den Kanal aus.
<b>Min.</b>	0 - 10 V	-32768 bis 32767	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
	0 - 20 mA	0	
	4 - 20 mA	4000	
<b>Max.</b>	0 - 10 V	-32768 bis 32767	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
	0 - 20 mA	10000	
	4 - 20 mA	20000	
<b>Filterstufe</b>	<b>Kein Filter</b>  <b>Filter1 (Kürzester)</b>  ... <b>Filter6 (Längster)</b>	<b>Kein Filter</b>	Gibt die digitale Filterstufe an, die auf diesen Kanal angewendet werden soll.



# 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.

### Anwendung:

Programm mit Konfigurationsdaten, Symbolen und Dokumentation.

## B

### BOOL:

(*Boolesch*) Basis-Datentyp in der Datenverarbeitung. Eine Variable des Typs `BOOL` besitzt einen der folgenden Werte: 0 (`FALSE`) oder 1 (`TRUE`). Ein aus einem Wort extrahiertes Bit ist vom Typ `BOOL`. Beispiel: `%MW10.4` ist das fünfte Bit des Speicherworts 10.

### Byte:

In einem 8-Bit-Format codierter Typ. Gültiger Wertebereich: 00 hex bis FF hex.

## E

### E/A:

(*Eingang/Ausgang*)

### Erweiterungsbus:

Elektronischer Kommunikationsbus zwischen E/A-Erweiterungsmodulen und einer Steuerung oder einem Buskoppler.

## F

### Firmware:

Umfasst das BIOS, Datenparameter und Programmieranweisungen, aus denen das Betriebssystem einer Steuerung besteht. Die Firmware wird in einem nicht-flüchtigen Speicher in der Steuerung abgelegt.

## G

### Gerät (Ausrüstung):

Teil einer Maschine, einschließlich Unterbaugruppen wie Fördereinheiten, Drehtische usw.

## 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.

### INT:

(*Integer: Ganzzahl*) Über 16 Bits codierte Ganzzahl.

## K

### **Knoten:**

Adressierbares Gerät in einem Kommunikationsnetzwerk (Netzwerkteilnehmer).

### **Konfiguration:**

Die Anordnung und Vernetzung von Hardwarekomponenten innerhalb eines Systems und die Hardware- und Softwareparameter, die die Betriebsmerkmale des Systems bestimmen.

## L

### **LED:**

(*Light Emitting Diode*) Anzeige, die bei niedriger Stromlast aufleuchtet.

## O

### **OS:**

(*Operating System: Betriebssystem*) Gruppe von Softwareprogrammen, die die Hardwareressourcen eines Computers verwalten und für die Computerprogramme gemeinsam nutzbare Dienste bereitstellen.

## P

### **Programm:**

Komponente einer Anwendung, die aus kompiliertem Quellcode besteht und im Speicher einer programmierbaren Steuerung installiert werden kann.

## S

### **Steuerung:**

Ermöglicht die Automatisierung industrieller Prozesse (auch als speicherprogrammierbare Steuerung oder SPS bezeichnet).

### **Symbol:**

Zeichenkette mit maximal 32 alphanumerischen Zeichen, von denen das erste Zeichen ein Buchstabe ist. Mit Symbolen können Sie ein Steuerungsobjekt personalisieren, um die Pfllegbarkeit der Anwendung zu erhöhen.

## V

### **Variable:**

Speichereinheit, die von einem Programm adressiert und geändert werden kann.

# Index

## A

Allgemeine Informationen zur E/A-Konfiguration	
Allgemeine Verfahren .....	10
Analoge TMC4-E/A-Module	
TMC4AI2 .....	15
TMC4AQ2 .....	19
TMC4HOIS01 .....	21
TMC4PACK01 .....	22
TMC4TI2 .....	16

## B

Beschreibung	
Steckmodul .....	10

## F

Funktionen	
Steckmodul .....	11

## K

Kompatibilität	
Steckmodul .....	11

## S

Steckmodul	
Beschreibung .....	10
Funktionen .....	11
Kompatibilität .....	11
Steckmodule	
Eigenschaften .....	12
Hinzufügen .....	11
Konfiguration .....	12
Konfigurieren .....	12

Schneider Electric  
35 rue Joseph Monier  
92500 Rueil Malmaison  
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

[www.se.com](http://www.se.com)

Da Normen, Spezifikationen und Bauweisen sich von Zeit zu Zeit ändern, ist es unerlässlich, dass Sie die in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen von uns bestätigen.

© 2023 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

EIO0000003109.01



# Modicon TMC4

## Steckmodule

### Hardwarehandbuch

EIO0000003115.01  
12/2023

# 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, Spezialist 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.**

© 2023 – Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

# Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise .....	5
Qualifikation des Personals .....	5
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6
Über das Handbuch .....	7
<b>TMC4-Steckmodule - Allgemeine Übersicht .....</b>	<b>11</b>
Beschreibung der TMC4-Steckmodule .....	12
Allgemeine Beschreibung .....	12
Einbau der TMC4-Steckmodule .....	14
Allgemeine Implementierungsregeln für die TMC4-Steckmodule .....	14
Umgebungsspezifische Kenndaten .....	14
Zertifizierungen und Normen .....	16
Einbau der TMC4-Steckmodule .....	17
Anforderungen an Installation und Wartung .....	17
Einbau der TMC4-Steckmodule .....	19
TMC4 – Elektrische Anforderungen .....	24
Best Practices für die Verdrahtung .....	24
Erdung des M241-Systems .....	27
<b>TMC4-Standard-Steckmodule .....</b>	<b>31</b>
Analoge TMC4AI2-Strom-/Spannungseingänge .....	32
TMC4AI2 - Beschreibung .....	32
TMC4AI2 - Kenndaten .....	34
TMC4AI2 - Verdrahtungsplan .....	36
Analoge TMC4TI2-Temperatureingänge .....	37
TMC4TI2 - Beschreibung .....	37
TMC4TI2 - Kenndaten .....	39
TMC4TI2 - Verdrahtungsplan .....	42
Analoge TMC4AQ2-Strom-/Spannungsausgänge .....	44
TMC4AQ2 - Beschreibung .....	44
TMC4AQ2 - Kenndaten .....	46
TMC4AQ2 - Verdrahtungsplan .....	48
<b>Anwendungsspezifische TMC4-Steckmodule .....</b>	<b>49</b>
TMC4HOIS01 Hoisting (Hebeanwendungen) .....	50
TMC4HOIS01 - Beschreibung .....	50
TMC4HOIS01 - Kenndaten .....	52
TMC4HOIS01 - Verdrahtungsplan .....	54
TMC4PACK01 Packaging (Verpackungsanwendungen) .....	55
TMC4PACK01 - Beschreibung .....	55
TMC4PACK01 - Kenndaten .....	57
TMC4PACK01 - Verdrahtungsplan .....	59
Glossar .....	61
Index .....	63



# 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.

# Über das Handbuch

## Inhalt des Dokuments

In diesem Handbuch wird die Hardwareimplementierung der TMC4 -Steckmodule beschrieben. Das Handbuch enthält eine Beschreibung der Komponenten sowie alle relevanten Eigenschaften, Verdrahtungspläne und Installationsanweisungen für TMC4 -Steckmodule.

## Gültigkeitshinweis

Die Informationen in diesem Handbuch beziehen sich **ausschließlich** auf TMC4-Produkte.

Dieses Dokument wurde für die Version EcoStruxure™ Machine Expert V2.2 aktualisiert.

Informationen zur Produktkonformität sowie Umwelthinweise (RoHS, REACH, PEP, EOLi usw.) finden Sie unter [www.se.com/ww/en/work/support/green-premium/](http://www.se.com/ww/en/work/support/green-premium/).

Die im vorliegenden Dokument sowie in den Dokumenten im Abschnitt „Weiterführende Dokumentation“ beschriebenen Merkmale sind ebenfalls online verfügbar. Um auf die Online-Informationen zuzugreifen, gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric [www.se.com/ww/en/download/](http://www.se.com/ww/en/download/).

Die im vorliegenden Dokument 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.

## Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenznummer
Modicon TMC4 Steckmodule - Programmierhandbuch	EIO0000003107 (ENG)
	EIO0000003108 (FRE)
	EIO0000003109 (GER)
	EIO0000003110 (SPA)
	EIO0000003111 (ITA)
	EIO0000003112 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - Hardwarehandbuch	EIO0000003083 (ENG)
	EIO0000003084 (FRE)
	EIO0000003085 (GER)
	EIO0000003086 (SPA)
	EIO0000003087 (ITA)
	EIO0000003088 (CHS)

## Produktinformationen

### **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

### STEUERUNGS AUSFALL

- 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.<sup>1</sup>
- 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.**

<sup>1</sup> 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/Warmmeldung*, *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 Leistungsantriebssysteme 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.

---

# TMC4-Steckmodule - Allgemeine Übersicht

## Inhalt dieses Abschnitts

Beschreibung der TMC4-Steckmodule.....	12
Einbau der TMC4-Steckmodule.....	14

# Beschreibung der TMC4-Steckmodule

## Inhalt dieses Kapitels

Allgemeine Beschreibung .....	12
-------------------------------	----

## Allgemeine Beschreibung

### Einführung

Die Steckmodule sind für den Anschluss an die Modicon M241 Logic Controller-Baureihe konzipiert.

### Merkmale der Steckmodule

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale der TMC4-Steckmodule beschrieben:

Referenz	Beschreibung
TMC4AI2, Seite 32	TMC4-Steckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen (0...10 V, 0...20 mA, 4...20 mA), 12 Bit
TMC4TI2, Seite 37	TMC4-Steckmodul mit 2 analogen Temperatureingängen (Thermoelement, RTD), 14 Bit
TMC4AQ2, Seite 44	TMC4-Steckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromausgängen (0...10 V, 4...20 mA), 16 Bit
TMC4HOIS01, Seite 50	TMC4-Anwendungssteckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen für Hebeanwendungen
TMC4PACK01, Seite 55	TMC4-Anwendungssteckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen für Verpackung

## Kompatibilität der Steuerungen

Die folgende Tabelle gibt die Anzahl von TMC4-Steckmodulen an, die in einem Modicon M241 Logic Controller installiert werden können:

Referenz	Steckmodulplätze
TM241C24R	1
TM241CE24R	1
TM241CEC24R	1
TM241C24T	1
TM241CE24T	1
TM241CEC24T	1
TM241C24U	1
TM241CE24U	1
TM241CEC24U	1
TM241C40R	2
TM241CE40R	2
TM241C40T	2
TM241CE40T	2
TM241C40U	2
TM241CE40U	2

**HINWEIS:** Schlagen Sie weitere Informationen zur Kompatibilität der Steckmodule mit bestimmten Steuerungen im Hardwarehandbuch der jeweiligen Steuerung nach.

### **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.**

# Einbau der TMC4-Steckmodule

## Inhalt dieses Kapitels

Allgemeine Implementierungsregeln für die TMC4-Steckmodule .....	14
Einbau der TMC4-Steckmodule .....	17
TMC4 – Elektrische Anforderungen .....	24

## Allgemeine Implementierungsregeln für die TMC4-Steckmodule

### Umgebungsspezifische Kenndaten

#### Gehäuseanforderungen

Die Komponenten des M241 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 M241 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 M241 Logic Controller-Systems zu verbessern. Die Gehäuse sollten über einen Verriegelungsmechanismus mit Schlüssel verfügen, um unberechtigten Zugriff zu begrenzen.

### Umgebungskenndaten

Alle Komponenten des M241 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 galvanischen Trennung finden Sie in den technischen Daten weiter unten im vorliegenden Dokument. 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 61131-2 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)
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 9,8 m/s <sup>2</sup> oder 32.15 ft/s <sup>2</sup> (1 g <sub>n</sub> ), feste Beschleunigung von 8,4 bis 150 Hz 10 mm (0.39 in), feste Amplitude von 5 bis 8,7 Hz 29,4 m/s <sup>2</sup> oder 96.45 ft/s <sup>2</sup> (3 g <sub>n</sub> ), feste Beschleunigung von 8,7 bis 150 Hz
Mechanische Schockfestigkeit	–	147 m/s <sup>2</sup> oder 482.28 ft/s <sup>2</sup> (15 g <sub>n</sub> ) für eine Dauer von 11 ms	
<p><b>HINWEIS:</b> 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).</p>			

## Elektromagnetische Störfähigkeit

Das M241 Logic Controller-System entspricht den in nachstehender Tabelle angegebenen Kenndaten zur elektromagnetischen Störfähigkeit:

Merkmal	Min. Spezifikation	Testbereich		
Störfähigkeit gegen elektrostatische Entladung	IEC/EN 61000-4-2	8 kV (Luftentladung)		
	IEC/EN 61131-2	4 kV (Kontaktentladung)		
Störfähigkeit gegen abgestrahlte elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-3	10 V/m (80 bis 1000 MHz)		
	IEC/EN 61131-2	3 V/m (1,4 bis 2 GHz)		
		1 V/m (2 bis 3 GHz)		
Burst, schnelle Transienten	IEC/EN 61000-4-4 IEC/EN 61131-2	24-VDC-Hauptspannung	2 kV (CM <sup>1</sup> und DM <sup>2</sup> )	
		24-VDC-E/A	2 kV (Klemme)	
		Relaisausgang	1 kV (Klemme)	
		Digitale E/A	1 kV (Klemme)	
		Kommunikationsleitung	1 kV (Klemme)	
Störfähigkeit gegen Stoßspannungen	IEC/EN 61000-4-5 IEC/EN 61131-2	–	CM <sup>1</sup>	DM <sup>2</sup>
		DC-Spannungsleitungen	0,5 kV	0,5 kV
		Relaisausgänge	–	–
		24-VDC-E/A	–	–
		Geschirmtes Kabel (zwischen Schirmung und Erde)	1 kV	–
Störfähigkeit gegen induzierte elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-6 IEC/EN 61131-2	10 Veff (0,15 bis 80 MHz)		
Störfähigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen	IEC 61000 -6 -4 IEC/EN 61131-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 bis 150 kHz: 120 bis 69 dBµV/m QP</li> <li>150 bis 1500 kHz: 79 bis 63 dBµV/m QP</li> <li>1,5 bis 30 MHz: 63 dBµV/m QP</li> </ul>		
Störfähigkeit gegen abgestrahlte Emissionen	IEC 61000 -6 -4 IEC/EN 61131-2	30 bis 230 MHz: 40 dBµV/m QP 230 bis 1000 MHz: 47 dBµV/m QP		
<b>1</b> Gleichtaktbetrieb <b>2</b> Differentialbetrieb <b>HINWEIS:</b> 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](http://www.se.com).

Informationen zur Produktkonformität und Umwelthinweise (RoHS, REACH, PEP, EOLU usw.) finden Sie unter [www.se.com/green-premium](http://www.se.com/green-premium).



# Einbau der TMC4-Steckmodule

## 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 Automation 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 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

Zusätzlich zu den Umgebungsspezifische Kenndaten, Seite 14, siehe Produktinformationen, Seite 8 am Anfang dieses Dokuments mit wichtigen Informationen zur Installation in explosionsgefährdeten Bereichen für dieses spezifische Gerät.

### ⚠️ 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 Aktorenetzteile 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 als 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.

## Einbau der TMC4-Steckmodule

### Hinweise zur Installation

Die TMC4-Steckmodule sind für den Betrieb innerhalb desselben Temperaturbereichs wie die Steuerungen ausgelegt, einschließlich des Deratings der Steuerung für einen erweiterten Temperaturbetrieb und der Temperaturbeschränkungen in Verbindung mit den Montagepositionen. Siehe Montageposition und Abstand des Controllers (siehe Modicon M241 Logic Controller, Hardwarehandbuch) für weitere Informationen.

### Einbau

#### **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.**

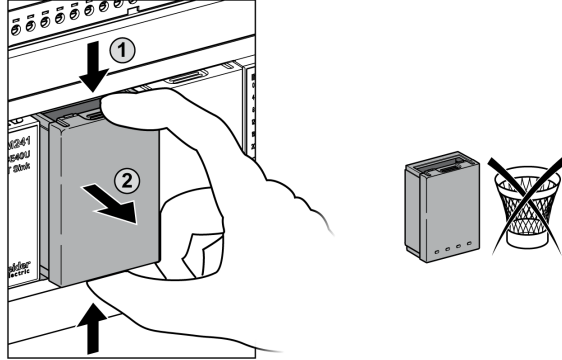
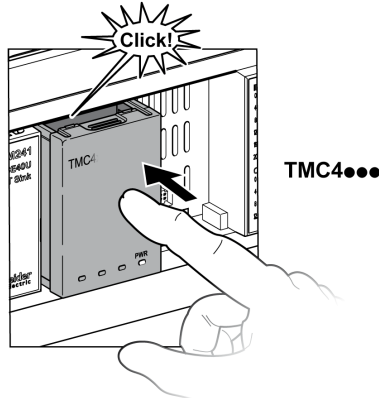
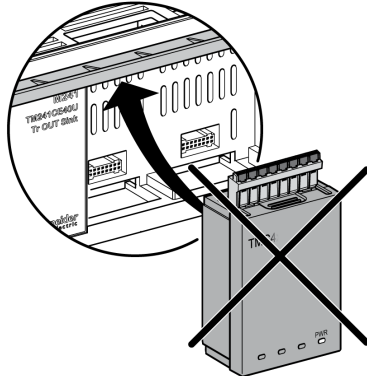
#### **HINWEIS**

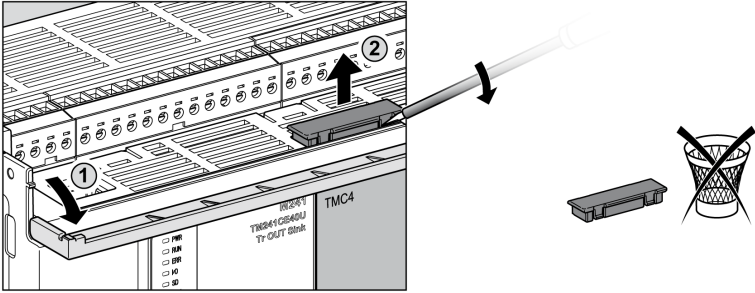
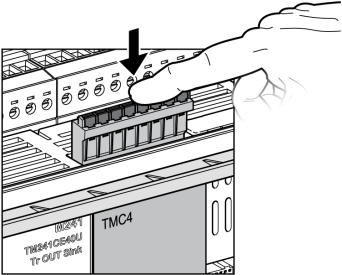
##### **ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG**

- 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 eines TMC4-Steckmoduls 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	<p>Drücken Sie die Verschlussklemmen oben und unten an der Abdeckung mit Ihren Fingern ein und ziehen Sie die Steckplatzabdeckung für das Steckmodul vorsichtig nach oben.</p> <p>Entfernen Sie die Steckplatzabdeckung mit der Hand von der Steuerung.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Bewahren Sie die Abdeckung in Reichweite auf, um sie für den Wiedereinbau parat zu haben.</p> 
4	<p>Platzieren Sie das Steckmodul in den Steckplatz an der Steuerung.</p> <p>Schieben Sie das Steckmodul in den Steckplatz, bis es einrastet.</p>  <p><b>HINWEIS:</b> Die abnehmbare Federklemmenleiste darf beim Einsetzen des Steckmoduls nicht angeschlossen sein.</p> 

Schritt	Aktion
5	<p>Drehen Sie die Abdeckung für die oberen Anschlüsse der Steuerung, um zum Einstecken der abnehmbaren Federklemmenleiste mehr Platz zu haben.</p> <p>Drücken Sie Verschlussklemme an der Seite der Klemmenleistenabdeckung mit einem isolierten Schraubenzieher ein und ziehen Sie die Abdeckung vorsichtig hoch. Entfernen Sie die Steckplatzabdeckung von der Steuerung.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Bewahren Sie die Abdeckung in Reichweite auf, um sie für den Wiedereinbau parat zu haben.</p> 
6	<p>Führen Sie die abnehmbare Federklemmenleiste in das Steckmodul ein, bis sie einrastet.</p> 

## 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.**

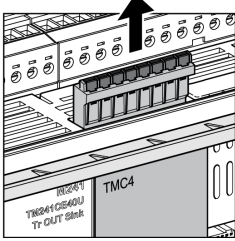
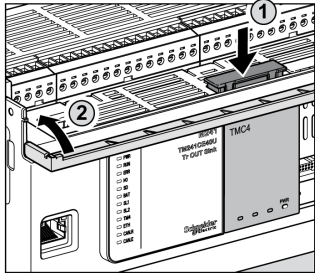
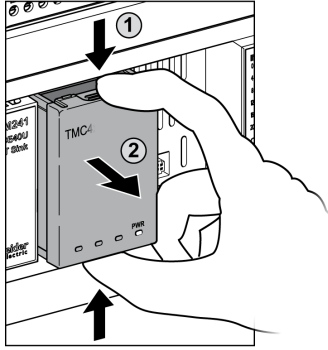
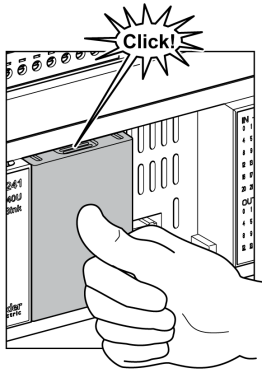
## **HINWEIS**

### **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 TMC4-Steckmoduls aus der Steuerung:

Schritt	Aktion
1	Trennen Sie alle Geräte von der Spannungsversorgung, einschließlich aller angeschlossenen Geräte, bevor Sie ein Steckmodul ausbauen.
2	Ziehen Sie die abnehmbare Federklemmenleiste mit der Hand aus dem Steckmodul heraus. 
3	Setzen Sie die Abdeckung des Klemmenleistensteckplatzes in den Steckplatz oben auf der Steuerung ein und drücken Sie sie hinein, bis sie einrastet. 
4	Drücken Sie mit Ihren Fingern auf die Verschlussklemmen oben und unten am Steckmodul und ziehen Sie das Steckmodul vorsichtig hoch. Entfernen Sie das Steckmodul mit der Hand aus der Steuerung. 
5	Platzieren Sie die Steckplatzabdeckung des Steckmoduls im Steckplatz an der Steuerung. Schieben Sie die Abdeckung in den Steckplatz, bis sie einrastet. 

# TMC4 – Elektrische Anforderungen

## Best Practices für die Verdrahtung

### Überblick

In diesem Abschnitt werden die Verdrahtungsrichtlinien und entsprechenden Best Practices beschrieben, die bei Verwendung des M241 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

### STEUERUNGS AUSFALL

- 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. <sup>1</sup>
- 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.**

<sup>1</sup> 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 M241 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 verdrehte, geschirmte Kabel für analoge und/oder schnelle E/A.
- Verwenden Sie paarig verdrehte, 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<sup>1</sup>.
- 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.**

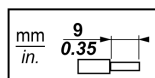


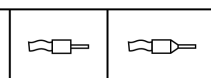
<sup>1</sup> Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig, wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, die dazu ausgelegt ist, eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter [Erdung geschirmter Kabel](#).

**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 Federklemmenleisten

Die folgende Tabelle gibt die Kabeltypen und Leitergrößen für abnehmbare Federklemmenleisten mit einem **Abstand von 3m81 mm (0.15 in.)** an:

mm in.	9 0.35					
		mm <sup>2</sup>	0.2...1.5	0.2...1.5	0.25...1.5	0.25...0.75
		AWG	24...16	24...16	23...16	23...19

Die Verwendung von Kupferleitern ist zwingend.

## ⚠️ 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<sup>2</sup> (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<sup>2</sup> (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.**

## Erdung des M241-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.<sup>1</sup>
- Verlegen Sie Kommunikations- und E/A-Kabel getrennt von den Stromkabeln.

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

<sup>1</sup> Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig (und in manchen Fällen unvermeidbar), 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 Schutzterde (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 Schutzterde 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 Spannungskabeln zu verlegen.

## Schutzterde (PE) des Baugruppenträgers

Die Schutzterde (PE) sollte über einen hoch belastbaren Leiter an den leitfähigen Baugruppenträger angelegt werden, in der Regel über ein geflochtenes Kupferlitzenkabel mit der maximal zulässigen Kabelstärke.

## Anschluss geschirmter Kabel

Die Schirmung der Modbus-Kabel muss mit der Schutz Erde (PE) verbunden werden.

### **GEFAHR**

#### **GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS**

- Die Erdungsklemmenverbindung (PE) muss verwendet werden, um jederzeit eine Schutz Erdung zu gewährleisten.
- Stellen Sie sicher, dass ein geflochtenes Erdungskabel an die PE/PG-Erdungsklemme angeschlossen ist, bevor Sie das Netzkabel an Geräte anschließen bzw. von Geräten trennen.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

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 Schutz Erde (PE) des M241 Logic Controller verbunden werden. Die Schirme der Feldbus-Kommunikationskabel müssen mithilfe einer Verbindungsklammer mit der Schutz Erde (PE) verbunden werden. Die Klammer ist dazu sicher am leitfähigen Baugruppenträger der Installation anzubringen.

### **WARNUNG**

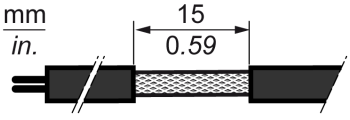
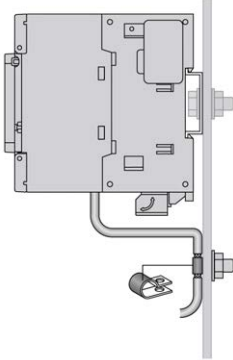
#### **VERSEHENTLICHE TRENNUNG VON DER SCHUTZERDE (PE)**

- Verwenden Sie die Erdungsplatte TM2XMTGB nicht zur Bereitstellung einer Schutz Erde (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.**

## Anschluss der Kabelschirmung an die Schutz Erde (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.).	 <p>Das Diagramm zeigt einen Querschnitt eines Kabels. Ein Teil der äußeren Schirmung ist abgemantelt, was durch eine diagonale Schraffur angedeutet wird. Über dem abgemantelten Bereich sind die Maße 15 mm und 0.59 in. angegeben.</p>
2	Befestigen Sie das Kabel am leitenden Baugruppenträger, indem Sie die Erdungsklemme am abgemantelten Teil der Schirmung so nah wie möglich an der M241 Logic Controller-Systembasis anbringen.	 <p>Das Diagramm zeigt die M241 Logic Controller-Systembasis, die an einer vertikalen Leiterplatte montiert ist. Ein Kabel führt von unten nach oben zur Basis. Die abgemantelte Schirmung des Kabels ist an einer Erdungsklemme auf der Leiterplatte befestigt, die mit einem Schraubenschlüssel angezogen wird.</p>

**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 die Erdungsleiste anzuschließen:

Schritt	Beschreibung	
1	Installieren Sie die Erdungsleiste (siehe Modicon TM2, Digitale E/A-Module, Hardwarehandbuch) direkt auf dem leitfähigen Baugruppenträger unter dem M241 Logic Controller-System wie abgebildet.	
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.	

**HINWEIS:** Verwenden Sie die TM2XMTGB-Erdungsleiste für FE-Verbindungen (Funktionserde).

---

# TMC4-Standard-Steckmodule

## Inhalt dieses Abschnitts

Analoge TMC4AI2-Strom-/Spannungseingänge .....	32
Analoge TMC4TI2-Temperatureingänge .....	37
Analoge TMC4AQ2-Strom-/Spannungsausgänge.....	44

# AnalogeTMC4AI2-Strom-/Spannungseingänge

## Inhalt dieses Kapitels

TMC4AI2 - Beschreibung .....	32
TMC4AI2 - Kenndaten .....	34
TMC4AI2 - Verdrahtungsplan .....	36

## Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC4AI2-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

## TMC4AI2 - Beschreibung

### Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC4AI2 integriert:

- 2 Analogeingänge (Spannung oder Strom)
- Abnehmbare Federklemmenleiste, Abstand 3,81 mm (0,15 Zoll)

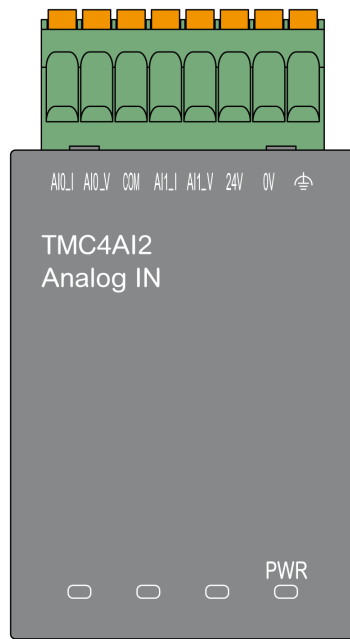
### Wichtige Kenndaten

Merkmal	Wert	
	Eingangsspannung	Stromeingang
Anzahl Eingangskanäle	2	
Eingangsbereich	0 bis 10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Auflösung	12 Bit (4096 Schritte)	
Anschlusstyp	Abstand 3,81 mm (0,15 Zoll), abnehmbare Federklemmenleiste	
Gewicht	55 g (1.94 oz)	



## Spannungsstatus-LED

Die folgende Abbildung zeigt ein Steckmodul TMC4AI2 mit Spannungsstatus-LED mit der Kennzeichnung **PWR**:



LED	Farbe	Status	Beschreibung
<b>PWR</b>	Grün	Ein	Das Steckmodul wird von der Steuerung mit Strom versorgt und die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist angelegt.
		Blinken	Das Steckmodul wird von der Steuerung mit Strom versorgt, aber die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist nicht angelegt.
		Aus	Das Steckmodul wird von der Steuerung nicht mit Strom versorgt.

# TMC4AI2 - Kenndaten

## Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC4AI2-Steckmoduls.

Siehe auch Umgebungsspezifische Kenndaten, Seite 14.

### **⚠️ WARNUNG**

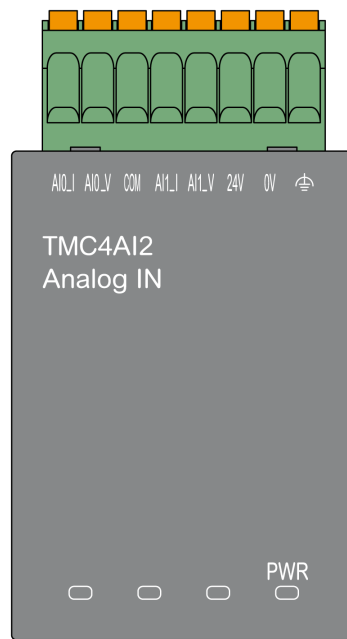
#### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

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.**

## Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC4AI2-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



## Beschreibung

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmoduleingangs:

Merkmal		Wert	
		Eingangsspannung	Stromeingang
Nenneingangsbereich		0 bis 10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Eingangsimpedanz		> 1 M $\Omega$	< 250 %
Abtastzeit		1 ms pro freigeschalteten Kanal	
Eingangstyp		Asymmetrisch	
Betriebsart		Selbstabtastung	
Konvertierungsmodus		SAR-Typ	
Maximale Genauigkeit bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)		$\pm 0,2$ % vom Skalenende	
Maximale Genauigkeit bei vollem Betriebstemperaturbereich		$\pm 0,5$ % vom Skalenende	
Temperaturabweichung		$\pm 0,006$ % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)	
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		$\pm 0,2$ % vom Skalenende	
Nicht-Linearität		$\pm 0,05$ % vom Skalenende	
Digitale Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Eingangswert von LSB		2,44 mV	4,88 $\mu\alpha$
Datentyp im Anwendungsprogramm		Skalierbar von -32768 bis 32767	
Erkennung von Eingangsdaten außerhalb des gültigen Bereichs		Ja	
Rauschwiderrstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	$\pm 2,0$ % vom Skalenende	
	Kabeltyp und maximale Länge	Geschirmt	
		< 30 m (98.4 ft)	
	Nebensprechen (Minimum)	80 dB	
Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (Minimum)	65 dB		
Potenzialtrennung	Potenzialtrennung zwischen Eingängen und interner Logik	500 VDC	
	Potenzialtrennung zwischen Eingängen	Nicht isoliert	
Maximal dauerhaft zulässige Überlast (kein Schaden)		30 VDC	40 mA
Eingangsfiler		Softwarefilter: 6 Stufen	
Externe Spannungsversorgung	Versorgungsspannung	24 VDC $\pm 15$ %	
	Leistungsaufnahme	2 W	

# TMC4AI2 - Verdrahtungsplan

## Einführung

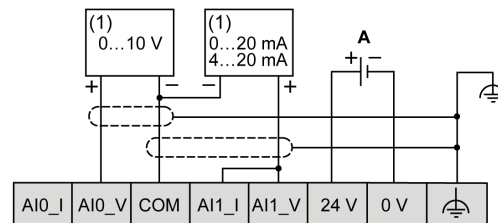
Dieses Steckmodul verfügt über eine abnehmbare Federklemmenleiste für die Verbindung der Eingänge.

## Verdrahtungsregeln

Siehe Best Practices für die Verdrahtung, Seite 24.

## Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von Spannungs- und Stromeingängen:



**(1):** Strom-/Spannungs-Analogausgangsgerät

**A:** Externe Spannungsversorgung

**HINWEIS:** Jeder Eingang kann entweder mit einem Spannungs- oder mit einem Stromeingang verbunden werden.

# Analoge TMC4TI2-Temperatureingänge

## Inhalt dieses Kapitels

TMC4TI2 - Beschreibung .....	37
TMC4TI2 - Kenndaten .....	39
TMC4TI2 - Verdrahtungsplan .....	42

## Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC4TI2-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

## TMC4TI2 - Beschreibung

### Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC4TI2 integriert:

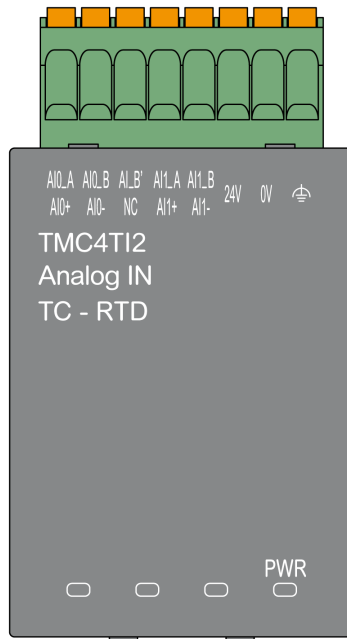
- 2 analoge Temperatureingänge (Thermoelement oder RTD)
- Abnehmbare Federklemmenleiste, Abstand 3,81 mm (0,15 Zoll)

### Wichtige Kenndaten

Merkmal	Wert	
	Thermoelement	RTD
Anzahl Eingangskanäle	2	
Eingangsbereich	Typ K, J, R, S, B, E, T, N	Typ Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000
Auflösung	14 Bit (16384 Schritte)	
Anschlusstyp	Abstand 3,81 mm (0,15 Zoll), abnehmbare Federklemmenleiste	
Gewicht	55 g (1.94 oz)	

## Spannungstatus-LED

Die folgende Abbildung zeigt ein Steckmodul TMC4TI2 mit Spannungstatus-LED mit der Kennzeichnung **PWR**:



LED	Farbe	Status	Beschreibung
PWR	Grün	Ein	Das Steckmodul wird von der Steuerung mit Strom versorgt und die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist angelegt.
		Blinken	Das Steckmodul wird von der Steuerung mit Strom versorgt, aber die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist nicht angelegt.
		Aus	Das Steckmodul wird von der Steuerung nicht mit Strom versorgt.

# TMC4TI2 - Kenndaten

## Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC4TI2-Steckmoduls.

Siehe auch Umgebungsspezifische Kenndaten, Seite 14.

### ⚠ WARNUNG

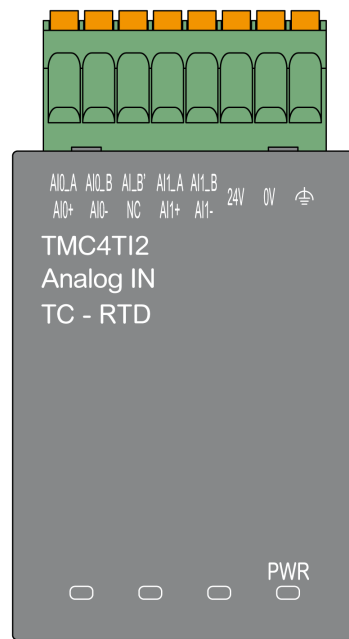
#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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.**

## Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC4TI2-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



## Beschreibung

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmoduleingangs:

Merkmal	Wert			
	Thermoelement		RTD (2, 3, oder 4 Drähte)	
Nenneingangsbereich	K	-200 bis +1300 °C (-328 bis +2372 °F)	Pt100	-200 bis +850 °C (-328 bis +1562 °F)
	J	-200 bis +1000 °C (-328 bis +1832 °F)		
	R	0 bis +1760 °C (+32 bis +3200 °F)	Pt1000	-200 bis +850 °C (-328 bis +1562 °F)
	S	0 bis +1760 °C (+32 bis +3200 °F)		
	B	+250 bis +1820 °C (+482 bis +3308 °F)	Ni100	-60 bis +180 °C (-76 bis +356 °F)
	E	-200 bis +800 °C (-328 bis +1472 °F)		
	T	-200 bis +400 °C (-328 bis +752 °F)	Ni1000	-60 bis +180 °C (-76 bis +356 °F)
	N	-200 bis +1300 °C (-328 bis +2372 °F)		
Vergleichsstellenkompensation	Interne Kompensation		-	
Eingangsimpedanz	> 1 MΩ			
Abtastzeit	100 ms pro freigeschalteten Kanal + 1 Zykluszeit			
Eingangstyp	Asymmetrisch			
Betriebsart	Selbstabtastung			
Konvertierungsmodus	SAR-Typ			
Maximale Genauigkeit bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)	K, J, R, S, E, T, N	± 0,2 % vom Skalenende + Genauigkeit der Verbindungskompensation (± 4 °C (± 7.2 °F))	± 0,5 °C (± 0.9 °F)	
	B	± 0,2 % vom Skalenende bei gemessenem Temperaturbereich: 250 bis 400 °C (482 bis 752 °F)  ± 0,2 % vom Skalenende bei gemessenem Temperaturbereich: 400 bis 1280 °C (752 bis 2336 °F)		
Temperaturabweichung	± 0,008 % vom Skalenende pro 1 °C (1.8 °F)			
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit	± 0,1 % vom Skalenende			
Nicht-Linearität	± 0,05 % vom Skalenende			
Digitale Auflösung	14 Bit (16384 Schritte)			
Eingangswert von LSB	0,1 °C (0.18 °F)			
Datentyp im Anwendungsprogramm	Skalierbar von -32768 bis 32767			



Merkmal		Wert	
		Thermoelement	RTD (2, 3, oder 4 Drähte)
Erkennung von Eingangsdaten außerhalb des gültigen Bereichs		Ja	
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	± 2 % vom Skalenende	
	Gesamt-Kabeltyp, -länge und -widerstand	Paarig verdrillt, geschirmt	
		< 100 m (328.1 ft)	
		< 100 %	< 30 %
	Externes Nebensprechen (Minimum)	80 dB	
	50/60 Hz Gleichtaktunterdrückung (Minimum)	90 dB	
50/60 Hz Gegentaktunterdrückung (Minimum)	60 dB		
Potenzialtrennung	Potenzialtrennung zwischen Eingängen und interner Logik	500 VDC	
	Potenzialtrennung zwischen Eingängen	Nicht isoliert	
Maximal dauerhaft zulässige Überlast (kein Schaden)		6 VDC	
Verhalten bei nicht angeschlossenem oder nicht funktionsfähigem Temperatursensor		Erkannt	
Externe Spannungsversorgung	Versorgungsspannung	24 VDC ± 15 %	
	Leistungsaufnahme	2 W	

# TMC4TI2 - Verdrahtungsplan

## Einführung

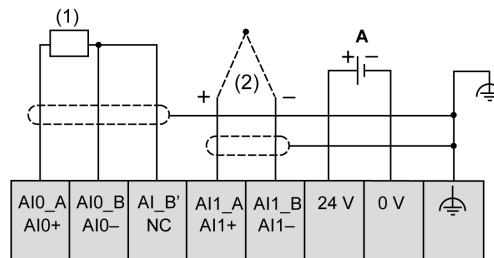
Dieses Steckmodul verfügt über eine abnehmbare Federklemmenleiste für die Verbindung der Eingänge.

## Verdrahtungsregeln

Siehe Best Practices für die Verdrahtung, Seite 24.

## Verdrahtungsplan

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für 3-Draht-Verbindungen für RTD- und Thermoelement-Sonden:

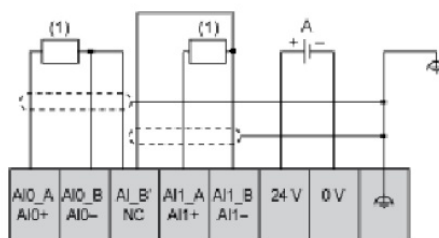


**(1):** RTD

**(2):** Thermoelement

**A:** Externe Spannungsversorgung

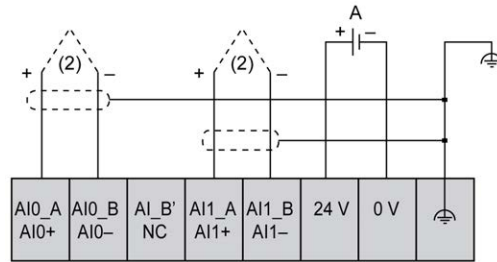
Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für ein Paar 3-Draht-Verbindungen für RTD:



**(1):** RTD

**A:** Externe Spannungsversorgung

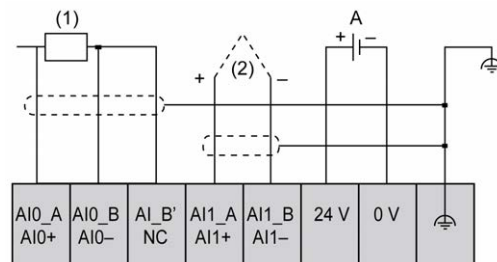
Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für ein Paar Thermoelement-Verbindungen:



**(2):** Thermoelement

**A:** Externe Spannungsversorgung

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für 4-Draht-Verbindungen für RTD und Thermoelemente:



**(1):** RTD

**(2):** Thermoelement

**A:** Externe Spannungsversorgung

**HINWEIS:** Jeder Eingang kann mit einer RTD- oder 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.**

# Analoge TMC4AQ2-Strom-/Spannungsausgänge

## Inhalt dieses Kapitels

TMC4AQ2 - Beschreibung .....	44
TMC4AQ2 - Kenndaten .....	46
TMC4AQ2 - Verdrahtungsplan .....	48

## Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC4AQ2-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

## TMC4AQ2 - Beschreibung

### Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC4AQ2 integriert:

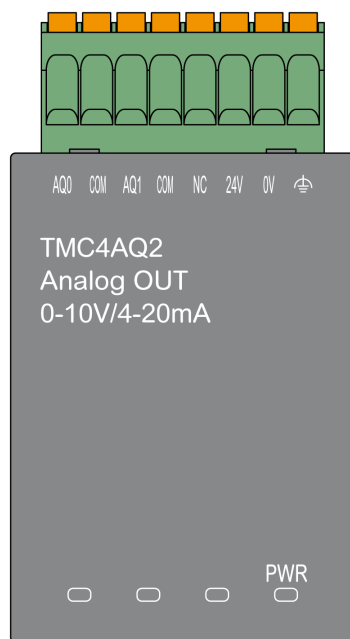
- 2 Analogausgänge (Spannung oder Strom)
- Abnehmbare Federklemmenleiste, Abstand 3,81 mm (0,15 Zoll)

### Wichtige Kenndaten

Merkmal	Wert	
	Spannungsausgang	Stromausgang
Anzahl Ausgangskanäle	2	
Ausgangsbereich	0 bis 10 VDC	4 bis 20 mA
Auflösung	16 Bit (65536 Schritte)	
Anschlusstyp	Abstand 3,81 mm (0,15 Zoll), abnehmbare Federklemmenleiste	
Gewicht	55 g (1.94 oz)	

## Spannungsstatus-LED

Die folgende Abbildung zeigt ein Steckmodul TMC4AQ2 mit Spannungsstatus-LED mit der Kennzeichnung **PWR**:



LED	Farbe	Status	Beschreibung
<b>PWR</b>	Grün	Ein	Das Steckmodul wird von der Steuerung mit Strom versorgt und die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist angelegt.
		Blinken	Das Steckmodul wird von der Steuerung mit Strom versorgt, aber die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist nicht angelegt.
		Aus	Das Steckmodul wird von der Steuerung nicht mit Strom versorgt.

# TMC4AQ2 - Kenndaten

## Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC4AQ2-Steckmoduls.

Siehe auch Umgebungsspezifische Kenndaten, Seite 14.

### **⚠️ WARNUNG**

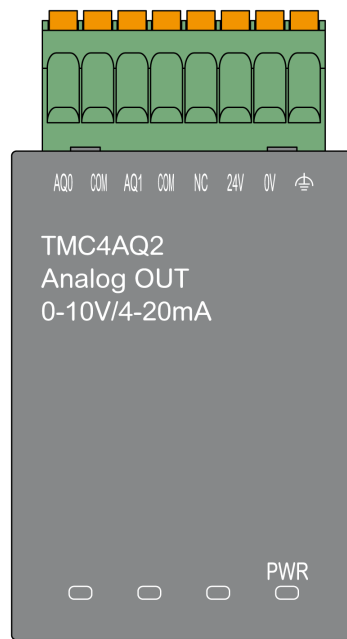
#### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

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.**

## Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC4AQ2-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



## Ausgangskenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmodulausgangs:

Merkmal		Wert	
		Spannungsausgang	Stromausgang
Nennausgangsbereich		0 bis 10 VDC	4 bis 20 mA
Lastimpedanz		> 2 k $\Omega$	< 500 %
Anwendungslasttyp		Ohmsche Last	
Ausregelzeit		10 ms	
Übertragungszeit des Ausgangssystems insg.		10 ms + 1 Zykluszeit	
Maximale Genauigkeit bei Umgebungstemperatur ohne EMV-Störung: 25 °C (77 °F)		$\pm 0,2$ % vom Skalenende	
Temperaturabweichung		$\pm 0,006$ % vom Skalenende pro 1 °C (1.8 °F)	
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		$\pm 0,5$ % vom Skalenende	
Nicht-Linearität		$\pm 0,05$ % vom Skalenende	
Ausgangswelligkeit		$\pm 20$ mV	
Ausgangsspannungsabfall		1 %	
Überreichweite		0 %	
Max. Ausgangsabweichung		$\pm 0,5$ % vom Skalenende	
Digitale Auflösung		16 Bit (65536 Schritte)	
Ausgangswert von LSB		0,153 mV	0,305 $\mu$ A
Datentyp im Anwendungsprogramm		0 bis 4095	
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	$\pm 0,5$ % vom Skalenende	
	Kabeltyp und maximale Länge	Geschirmt	
		< 30 m (98.4 ft)	
	Externes Nebensprechen (Minimum)	80 dB	
50/60 Hz Gleichtaktunterdrückung (Minimum)	90 dB		
Isolation	Potenzialtrennung zwischen Ausgängen und interner Logik	500 VDC	
	Potenzialtrennung zwischen Ausgängen	Nicht isoliert	
Ausgangsschutz		Kurzschlusschutz	Leerlaufschutz
Verhalten, wenn interne Spannungsversorgung unter dem Schwellwert liegt		Ausgänge werden auf 0 gesetzt	
Verhalten, wenn keine externe Spannung angelegt ist		<b>PWR</b> -LED blinkt	
Externe Spannungsversorgung	Versorgungsspannung	24 VDC $\pm 15$ %	
	Leistungsaufnahme	2 W	

# TMC4AQ2 - Verdrahtungsplan

## Einführung

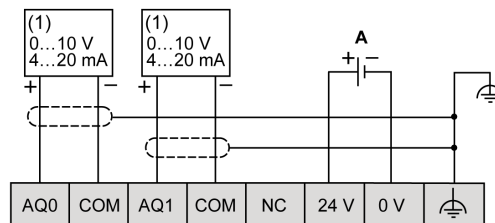
Dieses Steckmodul verfügt über eine abnehmbare Federklemmenleiste für die Verbindung der Ausgänge.

## Verdrahtungsregeln

Siehe Best Practices für die Verdrahtung, Seite 24.

## Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von Spannungs- und Stromausgängen:



(1): Strom-/Spannungs-Analogeingangsgerät

A: Externe Spannungsversorgung

**HINWEIS:** Jeder Eingang kann entweder mit einem Spannungs- oder mit einem Stromausgang 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.**



---

# Anwendungsspezifische TMC4-Steckmodule

## Inhalt dieses Abschnitts

TMC4HOIS01 Hoisting (Hebeanwendungen) .....	50
TMC4PACK01 Packaging (Verpackungsanwendungen).....	55

# TMC4HOIS01 Hoisting (Hebeanwendungen)

## Inhalt dieses Kapitels

TMC4HOIS01 - Beschreibung .....	50
TMC4HOIS01 - Kenndaten .....	52
TMC4HOIS01 - Verdrahtungsplan .....	54

## Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC4HOIS01-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

## TMC4HOIS01 - Beschreibung

### Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC4HOIS01 integriert:

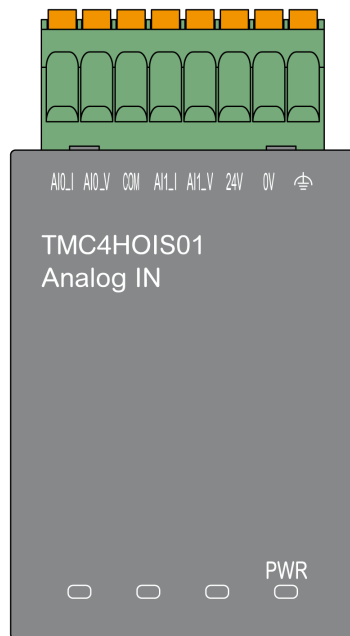
- 2 Analogeingänge (Spannung oder Strom) für Hebeanwendungen
- Abnehmbare Federklemmenleiste, Abstand 3,81 mm (0,15 Zoll)

### Wichtige Kenndaten

Merkmal	Wert	
	Eingangsspannung	Stromeingang
Anzahl Eingangskanäle	2	
Eingangsbereich	0 bis 10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Auflösung	12 Bit (4096 Schritte)	
Anschlusstyp	Abstand 3,81 mm (0,15 Zoll), abnehmbare Federklemmenleiste	
Gewicht	55 g (1.94 oz)	

## Spannungsstatus-LED

Die folgende Abbildung zeigt ein Steckmodul TMC4HOIS01 mit Spannungsstatus-LED mit der Kennzeichnung **PWR**:



LED	Farbe	Status	Beschreibung
<b>PWR</b>	Grün	Ein	Das Steckmodul wird von der Steuerung mit Strom versorgt und die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist angelegt.
		Blinken	Das Steckmodul wird von der Steuerung mit Strom versorgt, aber die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist nicht angelegt.
		Aus	Das Steckmodul wird von der Steuerung nicht mit Strom versorgt.

# TMC4HOIS01 - Kenndaten

## Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC4HOIS01-Steckmoduls.

Siehe auch Umgebungsspezifische Kenndaten, Seite 14.

### ⚠️ WARNUNG

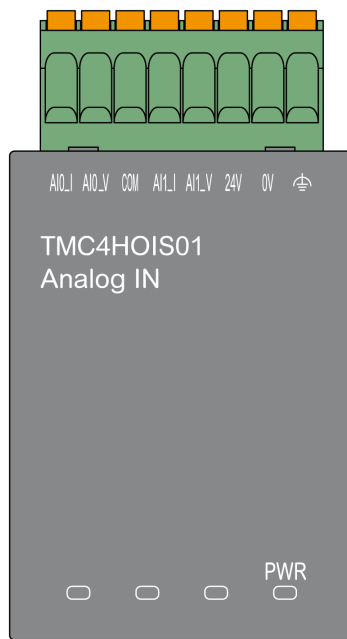
#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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.**

## Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC4HOIS01-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



## Beschreibung

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmoduleingangs:

Merkmal		Wert	
		Eingangsspannung	Stromeingang
Nenneingangsbereich		0 bis 10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Eingangsimpedanz		> 1 MΩ	< 250 %
Abtastzeit		1 ms pro freigeschalteten Kanal	
Eingangstyp		Asymmetrisch	
Betriebsart		Selbstabtastung	
Konvertierungsmodus		SAR-Typ	
Maximale Genauigkeit bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)		± 0,2 % vom Skalenende	
Maximale Genauigkeit bei vollem Betriebstemperaturbereich		± 0,5 % vom Skalenende	
Temperaturabweichung		±0,006 % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)	
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		± 0,2 % vom Skalenende	
Nicht-Linearität		± 0,05 % vom Skalenende	
Digitale Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Eingangswert von LSB		2,44 mV	4,88 µα
Datentyp im Anwendungsprogramm		Skalierbar von -32768 bis 32767	
Erkennung von Eingangsdaten außerhalb des gültigen Bereichs		Ja	
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	± 2,0 % vom Skalenende	
	Kabeltyp und maximale Länge	Geschirmt	
		< 30 m (98.4 ft)	
	Nebensprechen (Minimum)	80 dB	
Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (Minimum)	65 dB		
Potenzialtrennung	Potenzialtrennung zwischen Eingängen und interner Logik	500 VDC	
	Potenzialtrennung zwischen Eingängen	Nicht isoliert	
Maximal dauerhaft zulässige Überlast (kein Schaden)		30 VDC	40 mA
Eingangsfiler		Softwarefilter: 6 Stufen	
Externe Spannungsversorgung	Versorgungsspannung	24 VDC ± 15 %	
	Leistungsaufnahme	2 W	

# TMC4HOIS01 - Verdrahtungsplan

## Einführung

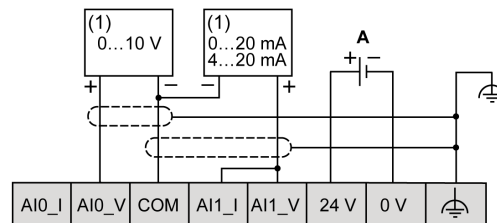
Dieses Steckmodul verfügt über eine abnehmbare Federklemmenleiste für die Verbindung der Eingänge.

## Verdrahtungsregeln

Siehe Best Practices für die Verdrahtung, Seite 24.

## Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von Spannungs- und Stromeingängen:



**(1):** Strom-/Spannungs-Analogausgangsgerät

**A:** Externe Spannungsversorgung

**HINWEIS:** Jeder Eingang kann entweder mit einem Spannungs- oder mit einem Stromeingang verbunden werden.

# TMC4PACK01 Packaging (Verpackungsanwendungen)

## Inhalt dieses Kapitels

TMC4PACK01 - Beschreibung .....	55
TMC4PACK01 - Kenndaten.....	57
TMC4PACK01 - Verdrahtungsplan .....	59

## Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC4PACK01-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

## TMC4PACK01 - Beschreibung

### Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC4PACK01 integriert:

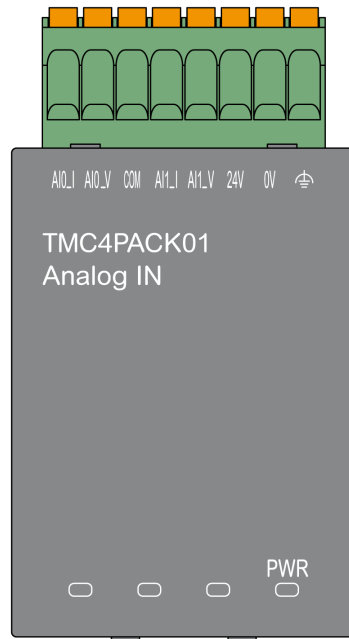
- 2 Analogeingänge (Spannung oder Strom) für Verpackungsanwendungen
- Abnehmbare Federklemmenleiste, Abstand 3,81 mm (0,15 Zoll)

### Wichtige Kenndaten

Merkmal	Wert	
	Eingangsspannung	Stromeingang
Anzahl Eingangskanäle	2	
Eingangsbereich	0 bis 10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Auflösung	12 Bit (4096 Schritte)	
Anschlusstyp	Abstand 3,81 mm (0,15 Zoll), abnehmbare Federklemmenleiste	
Gewicht	55 g (1.94 oz)	

## Spannungsstatus-LED

Die folgende Abbildung zeigt ein Steckmodul TMC4PACK01 mit Spannungsstatus-LED mit der Kennzeichnung **PWR**:



LED	Farbe	Status	Beschreibung
PWR	Grün	Ein	Das Steckmodul wird von der Steuerung mit Strom versorgt und die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist angelegt.
		Blinken	Das Steckmodul wird von der Steuerung mit Strom versorgt, aber die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist nicht angelegt.
		Aus	Das Steckmodul wird von der Steuerung nicht mit Strom versorgt.



# TMC4PACK01 - Kenndaten

## Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC4PACK01-Steckmoduls.

Siehe auch Umgebungsspezifische Kenndaten, Seite 14.

### ⚠ WARNUNG

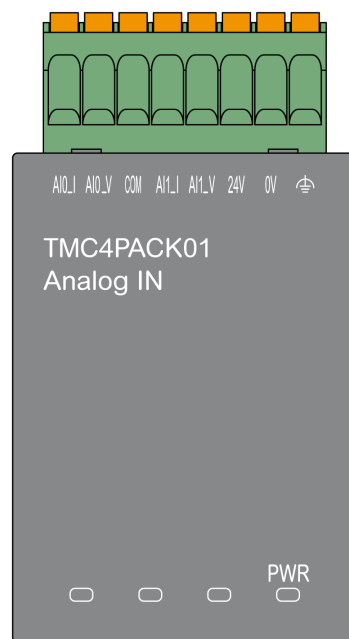
#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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.**

## Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC4PACK01-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



## Beschreibung

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmoduleingangs:

Merkmal		Wert	
		Eingangsspannung	Stromeingang
Nenneingangsbereich		0 bis 10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Eingangsimpedanz		> 1 M $\Omega$	< 250 %
Abtastzeit		1 ms pro freigeschalteten Kanal	
Eingangstyp		Asymmetrisch	
Betriebsart		Selbstabtastung	
Konvertierungsmodus		SAR-Typ	
Maximale Genauigkeit bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)		$\pm 0,2$ % vom Skalende	
Maximale Genauigkeit bei vollem Betriebstemperaturbereich		$\pm 0,5$ % vom Skalende	
Temperaturabweichung		$\pm 0,006$ % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)	
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		$\pm 0,2$ % vom Skalende	
Nicht-Linearität		$\pm 0,05$ % vom Skalende	
Digitale Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Eingangswert von LSB		2,44 mV	4,88 $\mu$ a
Datentyp im Anwendungsprogramm		Skalierbar von -32768 bis 32767	
Erkennung von Eingangsdaten außerhalb des gültigen Bereichs		Ja	
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	$\pm 2,0$ % vom Skalende	
	Kabeltyp und maximale Länge	Geschirmt	
		< 30 m (98.4 ft)	
	Nebensprechen (Minimum)	80 dB	
Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (Minimum)	65 dB		
Potenzialtrennung	Potenzialtrennung zwischen Eingängen und interner Logik	500 VDC	
	Potenzialtrennung zwischen Eingängen	Nicht isoliert	
Maximal dauerhaft zulässige Überlast (kein Schaden)		30 VDC	40 mA
Eingangsfiler		Softwarefilter: 6 Stufen	
Externe Spannungsversorgung	Versorgungsspannung	24 VDC $\pm 15$ %	
	Leistungsaufnahme	2 W	

# TMC4PACK01 - Verdrahtungsplan

## Einführung

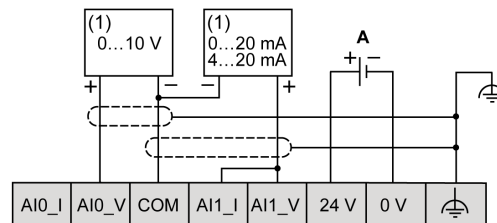
Dieses Steckmodul verfügt über eine abnehmbare Federklemmenleiste für die Verbindung der Eingänge.

## Verdrahtungsregeln

Siehe Best Practices für die Verdrahtung, Seite 24.

## Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von Spannungs- und Stromeingängen:



**(1):** Strom-/Spannungs-Analogausgangsgerät

**A:** Externe Spannungsversorgung

**HINWEIS:** Jeder Eingang kann entweder mit einem Spannungs- oder mit einem Stromeingang verbunden werden.



# Glossar

## A

### Analoger Eingang:

Wandelt empfangene Spannungs- oder Stromwerte in numerische Werte um. Sie können diese Werte in der Logiksteuerung speichern und verarbeiten.

### Anwendung:

Programm mit Konfigurationsdaten, Symbolen und Dokumentation.

## 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.

## F

### FE:

(*Functional Earth: Funktionserde*) Gemeinsame Erdungsverbinding zur Verbesserung oder Ermöglichung eines normalen Betriebs elektrisch sensibler Geräte (in Nordamerika auch als Funktionsmasse bezeichnet).

Im Gegensatz zur Schutz Erde (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.

## 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.

## K

### Konfiguration:

Die Anordnung und Vernetzung von Hardwarekomponenten innerhalb eines Systems und die Hardware- und Softwareparameter, die die Betriebsmerkmale des Systems bestimmen.

## 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 Schutzarten (IP-Codes) für Gehäuse.

## P

### PE:

(*Protective Earth: Schutz Erde*) 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).

### Programm:

Komponente einer Anwendung, die aus kompiliertem Quellcode besteht und im Speicher einer programmierbaren Steuerung installiert werden kann.

## S

### Steuerung:

Ermöglicht die Automatisierung industrieller Prozesse (auch als speicherprogrammierbare Steuerung oder SPS bezeichnet).

# Index

## B

Beschreibung	
Steckmodul .....	12
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6

## E

Elektromagnetische Stömpfindlichkeit.....	16
Erdung .....	27

## F

Funktionen	
Steckmodul .....	12

## K

Kompatibilität	
Steckmodul .....	13

## Q

Qualifikation des Personals.....	5
----------------------------------	---

## S

Steckmodul	
Beschreibung .....	12
Funktionen .....	12
Kompatibilität.....	13
TMC4.....	31, 49
TMC4AI2.....	32
TMC4AQ2 .....	44
TMC4HOIS01.....	50
TMC4PACK01 .....	55
TMC4TI2.....	37

## T

TMC4	
Steckmodul .....	31, 49
TMC4AI2	
Steckmodul .....	32
TMC4AQ2	
Steckmodul .....	44
TMC4HOIS01	
Steckmodul .....	50
TMC4PACK01	
Steckmodul .....	55
TMC4TI2	
Steckmodul .....	37

## U

Umgebungsspezifische Kenndaten.....	14
-------------------------------------	----

## V

Verdrahtung.....	24
------------------	----

## Z

Zertifizierungen und Normen .....	16
-----------------------------------	----

Schneider Electric  
35 rue Joseph Monier  
92500 Rueil Malmaison  
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

[www.se.com](http://www.se.com)

Da Normen, Spezifikationen und Bauweisen sich von Zeit zu Zeit ändern, ist es unerlässlich, dass Sie die in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen von uns bestätigen.

© 2023 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

EIO0000003115.01