

# Modicon TM3 (EcoStruxure Machine Expert - Basic)

## Erweiterungsmodule

## Programmierhandbuch

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung

EIO0000003347.05  
09/2025

# Rechtliche Hinweise

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

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

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

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

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

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

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

# Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise.....	5
Informationen zum Dokument.....	6
<b>Allgemeine Informationen zur E/A-Konfiguration.....</b>	<b>11</b>
E/A-Konfiguration – Allgemeine Beschreibung.....	11
TM3-Erweiterungsmodule.....	14
Verwendung von E/A-Modulen in einer Konfiguration.....	23
Optionale E/A-Erweiterungsmodule.....	25
Konfigurieren von digitalen E/A.....	29
Grundlagen der Statusspeicherung.....	34
Filtern von analogen Eingangskanälen.....	36
Hinzufügen von Sender- und Empfängermodulen.....	37
<b>Konfiguration der TM3 E/A-Digitalmodule.....</b>	<b>39</b>
Konfiguration der digitalen TM3-E/A-Module.....	39
<b>Konfiguration der analogen TM3-E/A-Module.....</b>	<b>40</b>
Analoge TM3-Eingangsmodule.....	40
TM3AI2H / TM3AI2HG.....	40
TM3AI4 / TM3AI4G.....	41
TM3AI8 / TM3AI8G.....	43
TM3TI4 / TM3TI4G.....	45
TM3TI4D / TM3TI4DG.....	47
TM3TI8T / TM3TI8TG.....	49
Analoge TM3-Ausgangsmodule.....	57
TM3AQ2 / TM3AQ2G.....	57
TM3AQ4 / TM3AQ4G.....	58
Analoge TM3-E/A-Kombimodule.....	60
TM3AM6 / TM3AM6G.....	60
TM3TM3 / TM3TM3G.....	63
Diagnose der analogen E/A-Module.....	67
<b>Konfiguration der TM3 E/A-Expertenmodule.....</b>	<b>69</b>
Konfigurieren des TM3XTYS4-Expertenmoduls.....	69
<b>Konfiguration von TM3-Sicherheitsmodulen.....</b>	<b>71</b>
Konfiguration der TM3-Sicherheitsmodule.....	71
Allgemeine Prinzipien: Modi für TM3-Sicherheitsfunktionalität.....	71
Verriegelung.....	71
Start.....	72
Externe Geräteüberwachung (EDM).....	74
Synchronisierungszeit-Überwachung für TM3SAK6R / TM3SAK6RG.....	76
Allgemeine Prinzipien: TM3 Sicherheitsbetriebsarten.....	77
Einschaltzustand.....	77
Enable-Bedingung.....	77
Ausgangs-Antwortzeit.....	78
Einschaltverzögerung und Neustartverzögerung.....	78
E/A-Abbild der TM3-Sicherheitsmodule.....	79
<b>Konfiguration der TM3 E/A-Sender-/Empfängermodule.....</b>	<b>84</b>
Konfiguration der TM3-E/A-Sender- und -Empfängermodule.....	84
Verhalten der TM3-Sender-/Empfängermodule.....	85

Firmware-Verwaltung .....	87
Glossar .....	91
Index .....	93

# Sicherheitshinweise

## Wichtige Informationen

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



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



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

### **GEFAHR**

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

### **WARNUNG**

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

### **VORSICHT**

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

### **HINWEIS**

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

## Bitte beachten

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

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

# Informationen zum Dokument

## Umfang der Dokumentation

In diesem Dokument wird die Konfiguration der TM3-Erweiterungsmodule für EcoStruxure Machine Expert - Basic beschrieben. Weiterführende Informationen finden Sie in den verschiedenen Dokumenten in der Online-Hilfe von EcoStruxure Machine Expert - Basic.

## Gültigkeitshinweis

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

## Produktbezogene Informationen

### **▲ WARNUNG**

#### **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 Steuerungseignisse 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.**

## Allgemeine Informationen zur Cybersicherheit

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

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

Schneider Electric bietet zusätzliche Informationen und Unterstützung:

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

## Verfügbare Sprachen des Dokuments

Dieses Dokument ist in folgenden Sprachen verfügbar:

- Englisch (EIO0000003345)
- Französisch (EIO0000003346)
- Deutsch (EIO0000003347)
- Spanisch (EIO0000003348)
- Italienisch (EIO0000003349)
- Chinesisch (EIO0000003350)
- Portugiesisch (EIO0000003351)
- Türkisch (EIO0000003352)

## Weiterführende Dokumente

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
EcoStruxure Machine Expert - Basic – Betriebshandbuch	EIO0000003281 (ENG) EIO0000003282 (FRA) EIO0000003283 (GER) EIO0000003284 (SPA) EIO0000003285 (ITA) EIO0000003286 (CHS) EIO0000003287 (POR) EIO0000003288 (TUR)
Modicon TM3 Digitale E/A-Module - Hardwarehandbuch	EIO0000003125 (ENG) EIO0000003126 (FRE) EIO0000003127 (GER) EIO0000003128 (SPA) EIO0000003129 (ITA) EIO0000003130 (CHS) EIO0000003424 (POR) EIO0000003425 (TUR)
Modicon TM3 Analoge E/A-Module - Hardwarehandbuch	EIO0000003131 (ENG) EIO0000003132 (FRE) EIO0000003133 (GER) EIO0000003134 (SPA) EIO0000003135 (ITA) EIO0000003136 (CHS) EIO0000003426 (POR) EIO0000003427 (TUR)
Modicon TM3 Expertenmodule - Hardwarehandbuch	EIO0000003137 (ENG) EIO0000003138 (FRE) EIO0000003139 (GER) EIO0000003140 (SPA) EIO0000003141 (ITA) EIO0000003142 (CHS) EIO0000003428 (POR) EIO0000003429 (TUR)
Modicon TM3 Sicherheitsmodule – Hardwarehandbuch	EIO0000003353 (ENG) EIO0000003354 (FRE) EIO0000003355 (GER) EIO0000003356 (SPA) EIO0000003357 (ITA) EIO0000003358 (CHS) EIO0000003359 (POR) EIO0000003360 (TUR)

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon TM3 Sender- und Empfängermodule - Hardwarehandbuch	EIO0000003143 (ENG)
	EIO0000003144 (FRE)
	EIO0000003145 (GER)
	EIO0000003146 (SPA)
	EIO0000003147 (ITA)
	EIO0000003148 (CHS)
	EIO0000003430 (POR)
EIO0000003431 (TUR)	
Modicon M221 Logic Controller – Programmierhandbuch	EIO0000003297 (ENG)
	EIO0000003298 (FRE)
	EIO0000003299 (GER)
	EIO0000003300 (SPA)
	EIO0000003301 (ITA)
	EIO0000003302 (CHS)
	EIO0000003303 (POR)
EIO0000003304 (TUR)	

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

## Informationen zu nicht-inklusiver oder unsensibler Terminologie

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

## Terminologie gemäß den geltenden Standards

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

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

Zu diesen Normen und Standards zählen unter anderem:

Norm/Standard	Beschreibung
IEC 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen.
ISO 13849-1:2023	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Allgemeine Gestaltungsleitsätze.

Norm/Standard	Beschreibung
EN 61496-1:2020	Sicherheit von Maschinen: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Tests
ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
ISO 14119:2013	Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
ISO 13850:2015	Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze
IEC 62061:2021	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
IEC 61508-1:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen für sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme: Softwareanforderungen
IEC 61784-3:2021	Industrielle Kommunikationsnetzwerke – Profile – Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen – Allgemeine Regeln und Festlegungen für Profile
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	EMV-Richtlinie (Elektromagnetische Verträglichkeit)
2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie

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

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

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

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

# Allgemeine Informationen zur E/A-Konfiguration

## Einführung

Dieses Kapitel enthält nützliche Informationen zur Konfiguration von TM3-Erweiterungsmodulen für EcoStruxure Machine Expert – Basic.

## E/A-Konfiguration – Allgemeine Beschreibung

### Einführung

Sie können in Ihrem Projekt, E/A-Erweiterungsmodule an Ihr M221 Logic Controller hinzufügen, um die Anzahl der Digital- und Analogeingänge und -ausgänge über die Anzahl der in der Steuerung vorhandenen (integrierte E/A) zu erhöhen.

Sie können entweder TM3- oder TM2-E/A-Erweiterungsmodule an die Steuerung hinzufügen und die Anzahl der E/A durch TM3-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 M221 Logic Controller, Hardwarehandbuch)).

Der E/A-Erweiterungsbus des M221 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 E/A-Erweiterungsmodulen nicht kommunizieren kann, die in der Programmkonfiguration enthalten sind, und diese Module nicht als optionale Module konfiguriert sind (siehe *Optionale E/A-Erweiterungsmodule*, Seite 25), dann wird dies von der Steuerung als ein E/A-Erweiterungsbusfehler betrachtet. Die erfolglose Kommunikation kann während des Startens oder während des Betriebs der Steuerung festgestellt werden und die Ursachen hierfür können vielfältig sein. Zu den Ursachen eines Kommunikationsfehlers auf dem E/A-Erweiterungsbus zählen u. a. das Trennen von E/A-Modulen bzw. das Fehlen dieser Module, elektromagnetische Strahlung mit Werten über den Umgebungskennwerten oder aus einem anderen Grund nicht betriebsbereite Module.

Wenn ein E/A-Erweiterungsbusfehler während des Betriebs erkannt wird, werden die Diagnosedaten in den Systemwörtern %SW118 und %SW120 festgehalten und die rote LED mit der Kennzeichnung **ERR** blinkt.

### Aktive Behandlung der E/A-Erweiterungsbusfehler

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

Wenn die Steuerung ein TM3-Modul erkennt, für das ein Buskommunikationsfehler vorliegt, setzt sie den Bus standardmäßig in den Zustand „Bus aus“, wodurch die Ausgänge des TM3-Erweiterungsmoduls, das Eingangs- und das Ausgangsabbild auf 0 gesetzt werden. Ein TM3-

Erweiterungsmodul weist einen Buskommunikationsfehler auf, wenn ein E/A-Austausch mit dem Erweiterungsmodul über mindestens zwei aufeinanderfolgende Bustaskzyklen nicht erfolgreich war. Wenn ein Buskommunikationsfehler auftritt, wird das Bit n von %SW120 auf 1 gesetzt, wobei n für die Nummer des Erweiterungsmoduls steht und %SW118 Bit 14 wird auf 0 gesetzt.

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

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

## Passive Behandlung der E/A-Erweiterungsbusfehler

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

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

- Für TM3-E/A-Erweiterungsmodule mit SV<sup>(1)</sup> unter 2.0 wird der Wert der E/A-Kanäle für ungefähr 10 Sekunden beibehalten (**Werte beibehalten**), während die Steuerung versucht die Kommunikation wiederherzustellen. Wenn die Steuerung die Kommunikation in diesem Zeitraum nicht wiederherstellen kann, werden alle betroffenen TM3-E/A-Erweiterungsausgänge auf Null (0) gesetzt.
- Für TM3-E/A-Erweiterungsmodule mit SV<sup>(1)</sup> ab 2.0 wird der Wert der E/A-Kanäle für ungefähr 1 Sekunde beibehalten (**Werte beibehalten**), während die Steuerung versucht die Kommunikation wiederherzustellen. Wenn die Steuerung die Kommunikation in diesem Zeitraum nicht wiederherstellen kann, werden alle betroffenen TM3-E/A-Erweiterungsausgänge auf die auf der Konfigurieren von Digitalausgängen auf der Registerkarte Konfiguration, Seite 32 konfigurierten Fallback-Ausgänge gesetzt.
- Für TM2-E/A-Erweiterungsmodule, die möglicherweise Teil der Konfiguration sind, wird der Wert der E/A-Kanäle unbefristet beibehalten. Das heißt, das die Ausgänge der TM2-E/A-Erweiterungsmodule auf **Werte beibehalten** eingestellt sind, bis das Steuerungssystem aus- und wieder eingeschaltet wird oder Sie einen Befehl **Steuerung initialisieren** mit EcoStruxure Machine Expert - Basic senden.

<sup>(1)</sup> SV bezieht sich auf die Version und wird auf das Produktetikett gedruckt.

In diesen Fällen wird die Steuerung weiterhin der Logik folgen und die integrierten E/A werden weiterhin durch die Anwendung verwaltet (Durch Anwendung verwaltet (siehe Modicon M221, Logic Controller, Programmierhandbuch)), während die Steuerung versucht, die Kommunikation mit den nicht kommunizierenden E/A-Erweiterungsmodulen wiederherzustellen. Wenn die Kommunikation erfolgreich ist, werden die E/A-Erweiterungsmodulen wieder von der Anwendung verwaltet. Wenn die Kommunikation mit den E/A-Erweiterungsmodulen erfolglos ist, müssen Sie die Ursachen für die erfolglose Kommunikation beheben und dann das Steuerungssystem aus- und wieder einschalten oder einen Befehl **Steuerung initialisieren** mit EcoStruxure Machine Expert - Basic senden.

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

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

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

## ▲ WARNUNG

### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

Für weitere Informationen hinsichtlich von Maßnahmen bei einem erkannten E/A-Erweiterungsbusfehler beim Start der Steuerung, siehe [Optionale E/A-Erweiterungsmodule](#), Seite 25.

## Neustarten des E/A-Erweiterungsbusses

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

Die Anforderung eines Neustarts des E/A-Erweiterungsbusses kann über das Systembit %S107 erfolgen. Der Standardwert dieses Bits ist 0. Die Anwendung kann %S107 auf 1 setzen, um einen Neustart des E/A-Erweiterungsbusses anzufordern. Wenn eine steigende Flanke bei diesem Bit erkannt wird, wird der E/A-Erweiterungsbus durch die Steuerung neu konfiguriert und neu gestartet, sofern folgende Bedingungen erfüllt sind:

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

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

## Abstimmung der Software- und Hardwarekonfiguration

Die in die Steuerung integrierten E/A sind unabhängig von den E/A, die Sie in Form von E/A-Erweiterungen hinzufügen. Hierbei ist es von grundlegender Bedeutung, dass die logische E/A-Konfiguration im Programm mit der physischen

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

## ▲ WARNUNG

### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

## Beschreibung der optionalen Funktion für E/A-Erweiterungsmodule

E/A-Erweiterungsmodule 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 25.

## TM3-Erweiterungsmodule

### Einführung

Die Baureihe der TM3-Erweiterungsmodule umfasst:

- Digitalmodule, die folgendermaßen untergliedert werden:
  - Eingangsmodule, Seite 15
  - Ausgangsmodule, Seite 15
  - E/A-Kombimodule, Seite 17
- Analogmodule, die folgendermaßen untergliedert werden:
  - Eingangsmodule, Seite 18
  - Ausgangsmodule, Seite 19
  - E/A-Kombimodule, Seite 20
- Expertenmodule, Seite 21
- Sender- und Empfängermodule, Seite 21
- Sicherheitsmodule, Seite 22

## Digitale TM3-Eingangsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die digitalen TM3-Eingangserweiterungsmodule mit entsprechendem Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp. Informationen zur Konfiguration dieser Module finden Sie unter Konfiguration der digitalen TM3-E/A-Module, Seite 39.

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 Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
TM3DI16G	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DI16K	16	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	Anschluss HE10 (MIL 20)
TM3DI32K	32	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	Anschluss HE10 (MIL 20)

## Digitale TM3-Ausgangsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die digitalen TM3-Ausgangsmodule mit entsprechendem Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp. Informationen zur Konfiguration dieser Module finden Sie unter Konfigurieren digitaler TM3-E/A-Module, Seite 39.

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 Schraubklemmenleiste / 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. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
TM3DQ16TG	16	Standard- Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 4 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. 2 A pro gemeinsamer Leitung / max. 0,3 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
TM3DQ16UG	16	Standard- Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / max. 0,3 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16TK	16	Standard- Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	Anschluss HE10 (MIL 20)

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp/Abstand
TM3DQ16UK	16	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	Anschluss HE10 (MIL 20)
TM3DQ32TK	32	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	Anschluss HE10 (MIL 20)
TM3DQ32UK	32	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	Anschluss HE10 (MIL 20)

## Digitale TM3-E/A-Kombimodule

Die nachstehende Tabelle enthält die TM3-E/A-Kombimodule mit entsprechendem Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp: Informationen zur Konfiguration dieser Module finden Sie unter Konfiguration der digitalen TM3-E/A-Module, Seite 39.

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp / Abstand
TM3DM8R	4	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
	4	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	
TM3DM8RG	4	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
	4	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	
TM3DM24R	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare 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	

## Analoge TM3-Eingangsmodule

Die folgende Tabelle enthält die analogen TM3 analogen Eingangserweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp. Informationen zur Konfiguration dieser Module finden Sie unter Konfiguration der analogen TM3-Eingangsmodule, Seite 40.

Referenz	Auflösung	Kanäle	Kanaltyp	Modus	Klemmentyp / Abstand
TM3AI2H	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	2	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3AI2HG	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	2	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3AI4	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
TM3AI4G	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3AI8	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	8	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA 0 bis 20 mA erweitert 4 bis 20 mA erweitert	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
TM3AI8G	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	8	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA 0 bis 20 mA erweitert 4 bis 20 mA erweitert	Abnehmbare Federklemmenleiste / 3,81 mm
TM3TI4	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA Thermoelement PT100/1000 NI100/1000	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm

Referenz	Auflösung	Kanäle	Kanaltyp	Modus	Klemmentyp / Abstand
TM3TI4G	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC  0 bis 20 mA 4 bis 20 mA Thermoelement PT100/1000 NI100/1000	Abnehmbare Federklemmenleiste / 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 Federklemmenleiste / 3,81 mm
TM3TI8T	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	8	Eingänge	Thermoelement NTC / PTC	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
TM3TI8TG	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	8	Eingänge	Thermoelement NTC / PTC	Abnehmbare Federklemmenleiste / 3,81 mm

## Analoge TM3-Ausgangsmodule

Die folgende Tabelle enthält die analogen Ausgangsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp. Informationen zur Konfiguration dieser Module finden Sie unter [Konfiguration der analogen TM3-Ausgangsmodule](#), Seite 57.

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 folgende Tabelle enthält die analogen E/A-Kombimodule TM3, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp. Informationen zur Konfiguration dieser Module finden Sie unter Konfiguration der analogen TM3-E/A-Kombimodule, Seite 60.

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	Ausgang	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	Ausgang	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	

## TM3-Expertenmodule

Die folgende Tabelle enthält die TM3Expertenerweiterungsmodule, einschließlich Klemmentyp. Informationen zur Konfiguration dieser Module finden Sie unter Konfiguration der TM3-E/A-Expertenmodule, Seite 69.

Referenz	Beschreibung	Klemmentyp / Abstand
TM3XTYS4	TeSys-Modul	4 Frontanschlüsse RJ-45 1 abnehmbarer Spannungsversorgungsanschluss / 5,08 mm

## TM3-Sender- und Empfängermodule

Die folgende Tabelle enthält die TM3-Sender-/Empfänger-Erweiterungsmodule, einschließlich Klemmentyp. Informationen zur Konfiguration dieser Module finden Sie unter Konfiguration der TM3-E/A-Sender- und -Empfängermodule, Seite 84.

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 1 abnehmbarer Spannungsversorgungsanschluss / 5,08 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) and 5,08 mm (0,20 in), abnehmbare Federklemmenleiste
		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) and 5,08 mm (0,20 in), abnehmbare Federklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAFL5R	2 Funktionen, bis zu Kategorie 3	2 <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) and 5,08 mm (0,20 in), abnehmbare Federklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAK6R	3 Funktionen, bis zu Kategorie 4	1 oder 2 <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) and 5,08 mm (0,20 in), abnehmbare Federklemmenleiste
		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					

Weitere Informationen zu den für funktionale Sicherheit verwendeten Methoden, die für die jeweiligen TM3-Sicherheit-Module gelten, finden Sie in den Abschnitten TM3-Sicherheit-Funktionalitätsmodi, Seite 71 und TM3-Sicherheit-Betriebsmodi, Seite 77.

## Verwendung von E/A-Modulen in einer Konfiguration

### Hinzufügen eines Moduls

Nachfolgend wird beschrieben, wie Sie ein Erweiterungsmodul zur Logiksteuerung in einem EcoStruxure Machine Expert - Basic-Projekt hinzufügen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Konfiguration</b> im EcoStruxure Machine Expert - Basic-Fenster.
2	Klicken Sie im Katalogbereich auf einen der folgenden Modultypen, um die Liste der Erweiterungsmodule anzuzeigen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Digitale TM3-E/A-Module</b></li> <li>• <b>Analoge TM3-E/A-Module</b></li> <li>• <b>TM3-Experten-E/A-Module</b></li> <li>• <b>Digitale TM2-E/A-Module</b></li> <li>• <b>Analoge TM2 E/A-Module</b></li> </ul>
3	Wählen Sie ein Erweiterungsmodul aus der Liste aus.  <b>Ergebnis:</b> Die Beschreibung der physischen Merkmale des ausgewählten Erweiterungsmoduls wird im unteren Teil des Katalogbereichs angezeigt.
4	Ziehen Sie das ausgewählte Erweiterungsmodul in den Editor-Bereich und legen Sie das Modul rechts neben der Steuerung bzw. dem letzten Erweiterungsmodul in der Konfiguration oder dem TM3-Buskoppler ab.  <b>Ergebnis:</b> Das Modul wird unter dem Zweig <b>My Controller &gt; E/A-Bus</b> der Hardware-Baumstruktur abgelegt, und die Beschreibung der physischen Merkmale des ausgewählten Moduls wird im unteren Teil des Editor-Bereichs angezeigt. Bei einem TM3-Buskoppler wird das Modul unter dem Geräte-Zweig <b>TM3BC• &gt; E/A-Bus</b> der Hardware-Baumstruktur abgelegt.

### Einfügen eines Moduls zwischen zwei bestehenden Modulen

Ziehen Sie das Modul zwischen die beiden Module bzw. zwischen die Steuerung und das erste Modul, bis eine vertikale grüne Linie erscheint, und legen Sie es dann ab.

**HINWEIS:** Wenn Sie die Position von Modulen durch Einfügen eines neuen Moduls ändern, ändern sich auch die Moduladressen. Beispiel: Sie verschieben ein Eingangsmodul von Position 4 auf Position 2. In diesem Fall ändert sich die Adresse I4.x zu I2.x und alle entsprechenden Adressen im Programm werden automatisch umbenannt.

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.**

## Ersetzen eines bereits vorhandenen Erweiterungsmoduls

Sie können ein bereits vorhandenes Modul durch ein neues Modul ersetzen, indem Sie das neue Modul auf das zu ersetzende Modul ziehen und dort ablegen.

Daraufhin wird eine Meldung mit der Aufforderung zur Bestätigung des Vorgangs angezeigt. Klicken Sie auf **Ja**, um fortzufahren.

## Entfernen eines Moduls

Um ein Erweiterungsmodul zu entfernen, drücken Sie die **Entf**-Taste oder klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie im Kontextmenü die Option **Entfernen** aus.

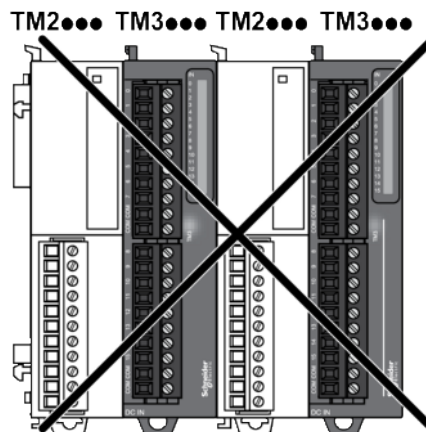
Wenn das Erweiterungsmodul mindestens eine Adresse enthält, die in einem Programm verwendet wird, wird eine Meldung mit der Aufforderung zur Bestätigung des Vorgangs angezeigt. Klicken Sie auf **Ja**, um fortzufahren.

## Kombinieren von Erweiterungsmodultypen

Sie können in derselben Steuerung verschiedene E/A-Modultypen miteinander kombinieren (z. B. TM2- und TM3-Module).

**HINWEIS:** Der E/A-Bus der Steuerung wird mit der Geschwindigkeit des langsameren Modultyps ausgeführt. Beispiel: Sie verwenden sowohl TM2- als auch TM3-Module. In diesem Fall läuft der E/A-Bus der Steuerung mit der Geschwindigkeit der TM2-Module.

Platzieren Sie jegliche TM2-Module hinter eventuelle TM3-Module an das Ende Ihrer Konfiguration:



## Maximale Hardwarekonfiguration

In folgenden Fällen zeigt EcoStruxure Machine Expert - Basic eine Fehlermeldung an:

- Die maximale Anzahl der von der Steuerung unterstützten Module wurde überschritten.
- Die Gesamtstromaufnahme aller direkt mit der Steuerung verbundenen Erweiterungsmodule überschreitet die maximale Stromabgabe der Steuerung.

Informationen zur maximal unterstützten Konfiguration finden Sie im Hardwarehandbuch Ihrer Steuerung.

## Optionale E/A-Erweiterungsmodule

### Beschreibung

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

Ohne die Funktion **Optionales Modul** wird beim Hochfahren des E/A-Erweiterungsbusses durch den Logic Controller (im Anschluss an ein Aus- und Wiedereinschalten, einen Anwendungsdownload oder einen Initialisierungsbefehl) die in der Anwendung definierte Konfiguration mit den mit dem E/A-Bus verbundenen physischen E/A-Modulen verglichen. Wenn der Logic Controller neben anderen Diagnoseergebnissen feststellt, dass in der Konfiguration E/A-Module enthalten sind, die nicht physisch auf dem E/A-Bus vorhanden sind, wird ein Fehler ausgegeben und der E/A-Bus nicht gestartet.

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

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

Folgende Modultypen können als optional gekennzeichnet werden:

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

**HINWEIS:** TM3Sender-/Empfängermodule (TM3XTRA1 und TM3XREC1) sowie TMC2-Steckmodule können nicht als optional gekennzeichnet werden.

Die Anwendung muss mit einer Funktionsebene, mindestens **Ebene 3.2**, für Module, die als optional gekennzeichnet sind, konfiguriert werden, damit sie vom Logic Controller als solche erkannt wird.

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

## ▲ WARNUNG

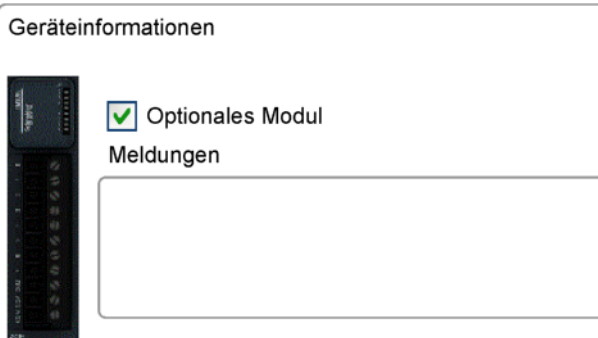
### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

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

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

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

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

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

## Optionale E/A-Erweiterungsmodule im Online-Modus

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

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

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

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

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

## Interne ID-Codes

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

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

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

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

# Konfigurieren von digitalen E/A

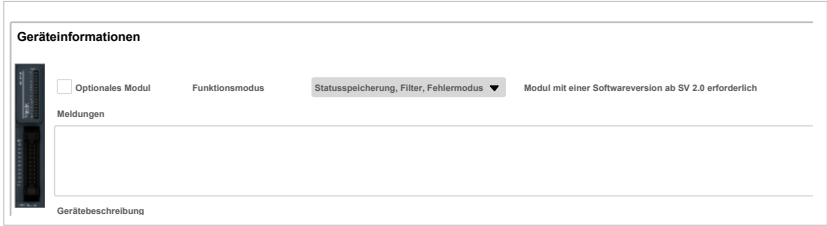
## Übersicht

Sie können die digitalen E/A des Erweiterungsmoduls wie folgt konfigurieren:

- Registerkarte **Konfiguration**:
  - Digitaleingänge, Seite 30
  - Digitalausgänge, Seite 32
- Registerkarte **Programmierung**, Seite 33.

## Auswählen des Funktionsmodus im Offline-Modus

Gehen Sie vor wie folgt, um ein Modul hinzuzufügen und seinen Funktionsmodus in der Konfiguration auszuwählen:

Schritt	Aktion
1	Ziehen Sie das digitale E/A-Erweiterungsmodul aus dem Katalog in den Editor.
2	<p>Wählen Sie im Bereich <b>Geräteinformationen</b> den <b>Funktionsmodus</b> aus:</p>  <p><b>HINWEIS:</b> Der Funktionsmodus <b>Statusspeicherung, Filter, Fehlerausweichmodus</b> ist nur für digitale Erweiterungsmodule mit einer Firmwareversion <math>\geq 28</math> (SV <math>\geq 2.0</math>) verfügbar.</p>

Sie wählen wie folgt den **Funktionsmodus** eines bestehenden E/A-Erweiterungsmoduls in der Konfiguration aus:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie das digitale E/A-Erweiterungsmodul im Editor aus.
2	Wählen Sie im Bereich <b>Geräteinformationen</b> den <b>Funktionsmodus</b> aus.

**HINWEIS:** Die Änderung des **Funktionsmodus** ist deaktiviert, wenn sich EcoStruxure Machine Expert - Basic im Online-Modus befindet.

## Konfigurieren von Digitaleingängen auf der Registerkarte Konfiguration

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften von Digitaleingängen auf der Registerkarte **Konfiguration** anzuzeigen und zu konfigurieren:

Schritt	Beschreibung																																										
1	Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Konfiguration</b> im EcoStruxure Machine Expert - Basic-Fenster.																																										
2	<p>Klicken Sie in der Hardware-Baumstruktur auf <b>MyController &gt; E/A-Bus &gt; Modul x &gt; Digitaleingänge</b>, wobei x für die Nummer des Erweiterungsmoduls auf der Steuerung steht.</p> <p><b>Ergebnis:</b> Die Eigenschaften der Digitaleingänge des ausgewählten Moduls werden im Editor-Bereich angezeigt. Zum Beispiel:</p> <table border="1" data-bbox="598 616 1428 840"> <thead> <tr> <th colspan="7">Digitaleingänge</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Verwendet</th> <th>Adresse</th> <th>Symbol</th> <th>Filter</th> <th>Statusspeicherung</th> <th>Kommentar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I2.0</td> <td></td> <td>4 ms</td> <td>Nein</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I2.1</td> <td></td> <td>300 µs</td> <td>Steigende Flanke</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I2.2</td> <td></td> <td>Kein Filter</td> <td>Fallende Flanke</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I2.3</td> <td></td> <td>12 ms</td> <td>Beide Flanken</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Digitaleingänge								Verwendet	Adresse	Symbol	Filter	Statusspeicherung	Kommentar		<input type="checkbox"/>	%I2.0		4 ms	Nein			<input type="checkbox"/>	%I2.1		300 µs	Steigende Flanke			<input type="checkbox"/>	%I2.2		Kein Filter	Fallende Flanke			<input type="checkbox"/>	%I2.3		12 ms	Beide Flanken	
Digitaleingänge																																											
	Verwendet	Adresse	Symbol	Filter	Statusspeicherung	Kommentar																																					
	<input type="checkbox"/>	%I2.0		4 ms	Nein																																						
	<input type="checkbox"/>	%I2.1		300 µs	Steigende Flanke																																						
	<input type="checkbox"/>	%I2.2		Kein Filter	Fallende Flanke																																						
	<input type="checkbox"/>	%I2.3		12 ms	Beide Flanken																																						
3	<p>Bearbeiten Sie die Eigenschaften, um die Digitaleingänge zu konfigurieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Verwendet:</b> Gibt an, ob die entsprechende Adresse im Programm verwendet wird oder nicht.</li> <li>• <b>Adresse:</b> Zeigt die Adresse des Digitaleingangs am Erweiterungsmodul an. Detaillierte Informationen zur Adressierung von E/A-Objekten finden Sie unter E/A-Adressierung (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen).</li> <li>• <b>Symbol:</b> Hiermit können Sie ein Symbol angeben, um es mit dem entsprechenden Digitaleingangsobjekt, das im Programm verwendet werden soll, zu verknüpfen. Doppelklicken Sie in die Spalte <b>Symbol</b>, geben Sie den Namen des Symbols für das entsprechende Objekt ein und drücken Sie die <b>Eingabetaste</b>.</li> <li>• <b>Filtern:</b> siehe Konfiguration der Statusspeicher- und Filterparameter, Seite 30.</li> <li>• <b>Statusspeicherung:</b> siehe Konfiguration der Statusspeicher- und Filterparameter, Seite 30.</li> <li>• <b>Kommentar:</b> Hiermit kann ein Kommentar angegeben werden, der mit dem entsprechenden Digitaleingangsobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie in die Spalte <b>Kommentar</b>, geben Sie einen Kommentar für das entsprechende Objekt ein und drücken Sie die <b>Eingabetaste</b>.</li> </ul>																																										
4	Klicken Sie auf <b>Übernehmen</b> , um die Änderungen zu speichern.																																										

## Konfiguration der Statuspeicher- und Filterparameter

Sie können den Flankentyp für den Parameter **Statusspeicher** auswählen. Siehe Grundlagen der Statusspeicherung, Seite 34:

- **Steigende Flanke**
- **Fallende Flanke**
- **Beide Flanken**
- Keine

Der Parameter **Filter** reduziert den Prelleffekt auf einem digitalen Steuerungseingang.

**HINWEIS:** Je niedriger der **Filterwert** ist, desto höher sind die Auswirkungen elektromagnetischer Störungen.

Diese Parameter können bei folgenden Modulen konfiguriert werden:

- TM3DI• außer TM3DI8A
- TM3DM•

In dieser Tabelle wird die Konfiguration der Parameter **Statusspeicher** und **Filter** beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie das betreffende E/A-Erweiterungsmodul im Editor aus.
2	Wählen Sie im Bereich Geräteinformationen den Wert für <b>Statusspeicherung</b> , <b>Filter</b> , <b>Fehlerausweichwert</b> im <b>Funktionsmodus</b> aus.
3	Wählen Sie in der Hardware-Baumstruktur <b>Digitaleingänge</b> aus.
4	Konfigurieren Sie die Parameter.

In dieser Tabelle werden die Parameter **Statusspeicher** und **Filter** beschrieben:

Parameter	Typ	Wert	Standardwert	Beschreibung
<b>Statusspeicherung</b>	Enumeration von BYTE	Nein Beide Flanken Steigende Flanke Fallende Flanke	Nein	Durch die Statusspeicherung können eingehende Impulse mit Amplitudenweiten, die kürzer sind als die Zykluszeit der Steuerung, erfasst und aufgezeichnet werden.
<b>Filter</b>	Enumeration von BYTE	Kein Filter 300 µs 500 µs 1 ms 2 ms 4 ms 12 ms	4 ms	Filterwert reduziert den Prelleffekt an einem Steuerungseingang.

## Konfigurieren von Digitalausgängen auf der Registerkarte Konfiguration

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften von Digitalausgängen auf der Registerkarte **Konfiguration** anzuzeigen und zu konfigurieren:

Schritt	Beschreibung																								
1	Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Konfiguration</b> im EcoStruxure Machine Expert - Basic-Fenster.																								
2	<p>Klicken Sie in der Hardware-Baumstruktur auf <b>MyController &gt; E/A-Bus &gt; Modul x &gt; Digitalausgänge</b>, wobei x für die Nummer des Erweiterungsmoduls auf der Steuerung steht.</p> <p><b>Ergebnis:</b> Die Eigenschaften der Digitalausgänge des ausgewählten Moduls werden im Editor-Bereich angezeigt. Zum Beispiel:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>Digitalausgänge</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Verwendet</th> <th>Adresse</th> <th>Symbol</th> <th>Fehlerwert</th> <th>Kommentar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q3.0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q3.1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q3.2</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>		Verwendet	Adresse	Symbol	Fehlerwert	Kommentar		<input type="checkbox"/>	%Q3.0		0			<input type="checkbox"/>	%Q3.1		1			<input type="checkbox"/>	%Q3.2		0	
	Verwendet	Adresse	Symbol	Fehlerwert	Kommentar																				
	<input type="checkbox"/>	%Q3.0		0																					
	<input type="checkbox"/>	%Q3.1		1																					
	<input type="checkbox"/>	%Q3.2		0																					
3	<p>Bearbeiten Sie die Eigenschaften, um die Digitalausgänge zu konfigurieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Verwendet:</b> Gibt an, ob die entsprechende Adresse im Programm verwendet wird oder nicht.</li> <li>• <b>Adresse:</b> Zeigt die Adresse des Digitalausgangs am Erweiterungsmodul an. Detaillierte Informationen zur Adressierung von E/A-Objekten finden Sie unter E/A-Adressierung (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen).</li> <li>• <b>Symbol:</b> Hiermit können Sie ein Symbol angeben, um es mit dem entsprechenden Digitalausgangsobjekt, das im Programm verwendet werden soll, zu verknüpfen. Doppelklicken Sie in die Spalte <b>Symbol</b>, geben Sie den Namen des Symbols für das entsprechende Objekt ein und drücken Sie die <b>Eingabetaste</b>.</li> <li>• <b>Fehlerausweichwert:</b> siehe Konfigurieren des Fehlerausweichparameters, Seite 32.</li> <li>• <b>Kommentar:</b> Hiermit kann ein Kommentar angegeben werden, der mit dem entsprechenden Digitalausgangsobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie in die Spalte <b>Kommentar</b>, geben Sie einen Kommentar für das entsprechende Objekt ein und drücken Sie die <b>Eingabetaste</b>.</li> </ul>																								
4	Klicken Sie auf <b>Übernehmen</b> , um die Änderungen zu speichern.																								

## Konfigurieren des Fehlerausweichparameters

Mit dem Parameter **Fehlerausweichwert** können Sie den Wert festlegen, der diesem Ausgang zugewiesen wird (**Fehlerausweichwert** auf 0 oder **Fehlerausweichwert** auf 1), wenn der Logic Controller in den Zustand STOPPED oder in einen Ausnahmezustand übergeht.

Sie können diesen Parameter bei den folgenden Modulen mit  $SV \geq 2.0$  konfigurieren:

- TM3DQ•
- TM3DM•

In der nachstehenden Tabelle wird die Konfiguration des Parameters **Fehlerausweichwert** (Fallback) beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie das betreffende E/A-Erweiterungsmodul im Editor aus.
2	Wählen Sie im Bereich Geräteinformationen den Wert für <b>Statusspeicherung, Filter, Fehlerausweichwert</b> im <b>Funktionsmodus</b> aus.
3	Wählen Sie in der Hardware-Baumstruktur <b>Digitalausgänge</b> aus.
4	Konfigurieren Sie den Parameter.

In der folgenden Tabelle wird der Parameter **Fehlerausweichwert** beschrieben.

Parameter	Typ	Wert	Standardwert	Beschreibung
<b>Fehlerausweichwert</b>	<b>Enumeration von BYTE</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Das Ziel des Fehlerausweichverhaltens ist die Steuerung der Ausgänge, wenn die Steuerung den Zustand RUNNING verlässt.
		<b>1</b>		

Wenn die Option **Fehlerausweichverhalten auf Werte beibehalten** eingestellt ist, behält der Ausgang seinen Wert bei, wenn die Steuerung in den Zustand STOPPED oder in einen Ausnahmezustand übergeht.

Detaillierte Informationen zur Beibehaltung der Ausgangswerte finden Sie unter Fehlerausweichverhalten (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch).

## Anzeigen der Konfigurationsdetails auf der Registerkarte Programmierung

Die Registerkarte **Programmierung** enthält detaillierte Angaben zur Konfiguration aller Ein-/Ausgänge und ermöglicht Ihnen die Aktualisierung programmierungsbezogener Eigenschaften, wie z. B. Symbole und Kommentare.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Details der E/A-Module auf der Registerkarte **Programmierung** anzuzeigen und zu aktualisieren:

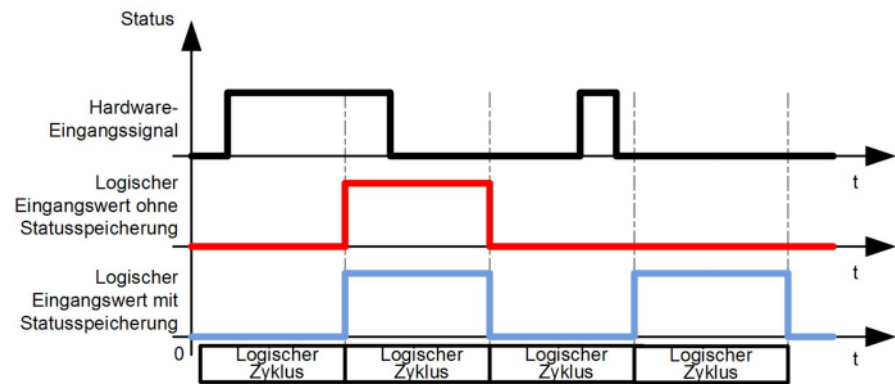
Schritt	Beschreibung																								
1	Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Programmierung</b> im EcoStruxure Machine Expert - Basic-Fenster.																								
2	<p>Klicken Sie im linken Bereich der Registerkarte <b>Programmierung</b> auf die Registerkarte <b>Tools</b>. Wählen Sie dann im Zweig <b>E/A-Objekte</b> einen der folgenden E/A-Typen aus, um die Eigenschaften anzuzeigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Digitaleingänge</b></li> <li>• <b>Digitalausgänge</b></li> <li>• <b>Analogeingänge</b></li> <li>• <b>Analogausgänge</b></li> </ul> <p><b>Ergebnis:</b> Im unteren mittleren Bereich des EcoStruxure Machine Expert - Basic-Fensters wird eine Liste der E/A-Adressen für alle integrierten Module und Erweiterungsmodule angezeigt. Beispiel:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>Eigenschaften von Digitalausgängen</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Verwendet</th> <th>Adresse</th> <th>Symbol</th> <th>Kommentar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q1.0</td> <td></td> <td>CH1 Steuerung Richtung 1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q1.1</td> <td></td> <td>CH1 Steuerung Richtung 2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q1.2</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>	Verwendet	Adresse	Symbol	Kommentar	<input type="checkbox"/>	%Q0.6			<input type="checkbox"/>	%Q0.7			<input type="checkbox"/>	%Q1.0		CH1 Steuerung Richtung 1	<input type="checkbox"/>	%Q1.1		CH1 Steuerung Richtung 2	<input type="checkbox"/>	%Q1.2		
Verwendet	Adresse	Symbol	Kommentar																						
<input type="checkbox"/>	%Q0.6																								
<input type="checkbox"/>	%Q0.7																								
<input type="checkbox"/>	%Q1.0		CH1 Steuerung Richtung 1																						
<input type="checkbox"/>	%Q1.1		CH1 Steuerung Richtung 2																						
<input type="checkbox"/>	%Q1.2																								
3	<p>Durchlaufen Sie die Liste bis zu dem Adressbereich, der dem zu konfigurierenden Erweiterungsmodule entspricht. Es werden folgende Eigenschaften angezeigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Verwendet:</b> Gibt an, ob die entsprechende Adresse im Programm verwendet wird oder nicht.</li> <li>• <b>Adresse:</b> Zeigt die Adresse des Digitalausgangs am Erweiterungsmodule an. Detaillierte Informationen zur Adressierung von E/A-Objekten finden Sie unter E/A-Adressierung (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen).</li> <li>• <b>Symbol:</b> Hiermit können Sie ein Symbol angeben, um es mit dem entsprechenden E/A-Objekt, das im Programm verwendet werden soll, zu verknüpfen. Doppelklicken Sie in die Spalte <b>Symbol</b>, geben Sie den Namen des Symbols für das entsprechende Objekt ein und drücken Sie die <b>Eingabetaste</b>. Wenn bereits ein Symbol vorhanden ist, können Sie mit der rechten Maustaste in die Spalte <b>Symbol</b> klicken und <b>Suchen und Ersetzen</b> auswählen, um dieses Symbol im gesamten Programm und/oder in den Programmkommentaren zu suchen und zu ersetzen.</li> <li>• <b>Kommentar:</b> Hiermit kann ein Kommentar angegeben werden, der mit dem entsprechenden E/A-Objekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie in die Spalte <b>Kommentar</b>, geben Sie einen Kommentar für das entsprechende Objekt ein und drücken Sie die <b>Eingabetaste</b>.</li> </ul>																								
4	Klicken Sie auf <b>Übernehmen</b> , um die Änderungen zu speichern.																								

## Grundlagen der Statusspeicherung

### Einführung

Durch den Parameter **Statusspeicher** können eingehende Impulse mit Amplitudenweiten, die kürzer sind als die Zykluszeit der Steuerung, erfasst und aufgezeichnet werden.

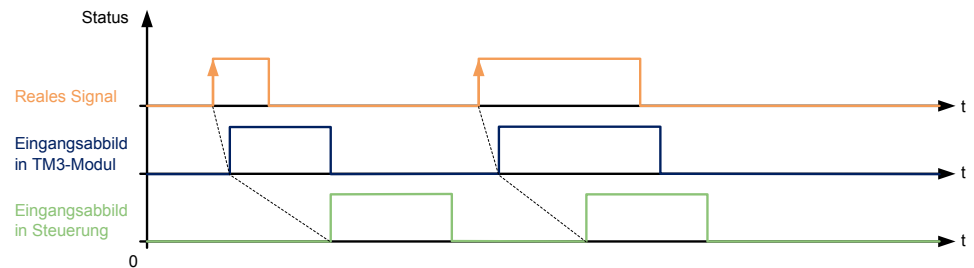
Im folgenden Zeitdiagramm wird die Wirkung der Statusspeicherung dargestellt:



Für diesen Parameter können verschiedene Flankentypen ausgewählt werden.

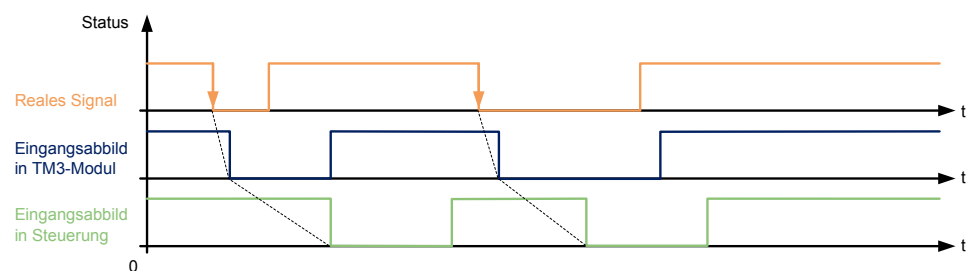
## Steigende Flanke

Die steigende Flanke für die Statuspeicherung ermöglicht die Erkennung eines positiven Impulses, dessen Weite dem Wert des Pufferfilters entspricht.



## Fallende Flanke

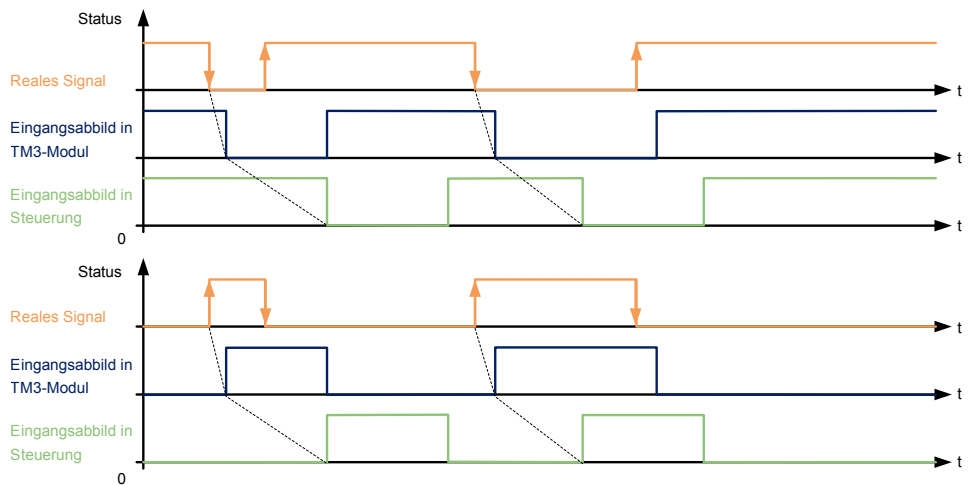
Die fallende Flanke für die Statuspeicherung ermöglicht die Erkennung eines negativen Impulses, dessen Dauer dem Wert des Pufferfilters entspricht.



## Beide Flanken

Beide Flanken für die Statusspeicherung ermöglichen die Erkennung eines invertierten Impulses, dessen Dauer dem Wert des Prellfilters entspricht.

Wenn das E/A-Modul von der Steuerung gelesen wird, wird der Pegelzustand des Eingangs als Referenz für die Erkennung des nächsten Impulses verwendet.



## Filtern von analogen Eingangskanälen

### Beschreibung

Abtasten und Filtern kann auf das auf analogen Eingangskanälen empfangene Signal angewandt werden:

#### 1. Abtasten

Der Abtastfilter berechnet zuerst einen beweglichen Mittelwert der Eingangswerte, um zufällige Abweichungen zu entfernen und zyklische Komponenten hervorzuheben.

Die verwendete Abtastperiode kann 1 ms, 10 ms oder 100 ms betragen, abhängig vom verwendeten analogen TM3-E/A-Modul.

Auf der Registerkarte **Konfiguration** können Sie bei einigen analogen TM3-E/A-Modulen zwischen zwei Werten für die Abtastperiode wählen:

- einem niedrigeren Wert (schnell)
- einem höheren Wert (langsam)

#### 2. Filter (Optional)

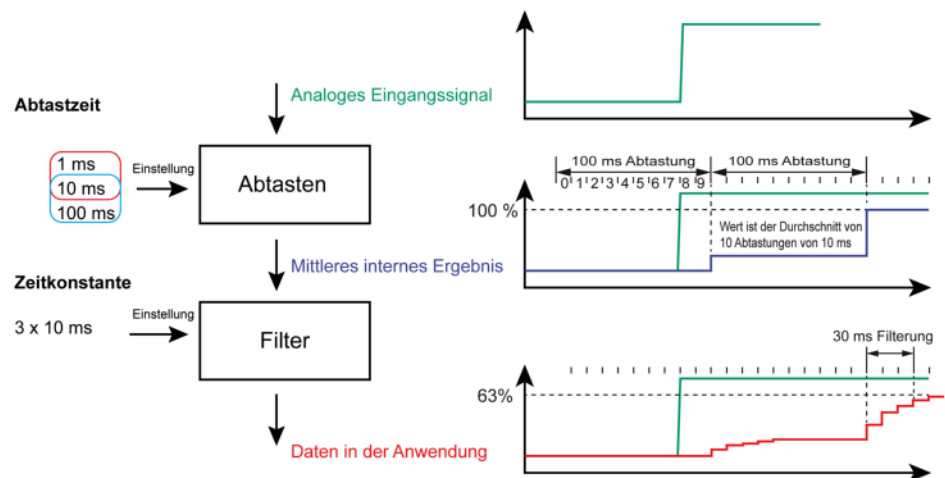
Ein Filter erster Ordnung wird dann auf die durch den Abtastfilter generierten Werte angewandt. Definieren Sie die zu verwendende Zeitkonstante in Einheiten von 10 ms. Wenn 0 definiert ist, dann wird keine Filterung angewandt und die vom Abtastfilter berechneten Werte sind in der Anwendung verfügbar.

Sie können die Abtastung und Filterung in den Konfigurationseigenschaften der analogen TM3-Erweiterungsmodule konfigurieren:

Analogeingänge												
Verwendung	Adresse	Symbol	Typ	Bereich	Mindestwert	Maximalwert	Filterstufe	Filtereinheit	Abtastung	Einheiten	Kommentar	
<input type="checkbox"/>	%IW0.0		0-10 V	Normal	0	1000	0					
<input type="checkbox"/>	%IW0.1		0-10 V	Normal	0	1000	0					

## Beispiel für das Abtasten und Filtern

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Anwendung des Abtastens und Filterns:



## Hinzufügen von Sender- und Empfängermodulen

### Überblick

Durch TM3-Sender-/Empfängermodule kann die maximale Anzahl an E/A-Modulen in einer Konfiguration erhöht und die Installation von Erweiterungsmodulen an dezentralen Standorten ermöglicht werden. Detaillierte Informationen finden Sie unter *TM3 Sender- und Empfängermodule - Hardwarehandbuch*.

### Vorgehensweise

Bevor Sie die Sender- und Empfängermodule hinzufügen, erstellen Sie ein EcoStruxure Machine Expert - Basic-Projekt und fügen Sie eine Logiksteuerung wie im *EcoStruxure Machine Expert - Basic Operating Guide* beschrieben hinzu.

In EcoStruxure Machine Expert - Basic werden Sender- und Empfängermodule paarweise unter einer Referenz gruppiert. Gehen Sie zum Hinzufügen eines Sender- und Empfängermodulpaars in der Konfiguration vor wie folgt:

Schritt	Beschreibung
1	Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Konfiguration</b> im EcoStruxure Machine Expert - Basic-Fenster.
2	Klicken Sie im Katalogbereich auf <b>TM3 Experten-E/A-Module</b> , um die Liste der Erweiterungsmodule anzuzeigen.
3	Wählen Sie <b>TM3_XTRA1_XREC1</b> aus der Liste aus.  <b>Ergebnis:</b> Die Beschreibung der physischen Merkmale des Sender- und Empfängermoduls wird im unteren Teil des Katalogbereichs angezeigt.
4	Ziehen Sie das ausgewählte Sender- und Empfängermodul in den Editor-Bereich und legen Sie das Modul rechts neben der Steuerung bzw. dem letzten Erweiterungsmodul in der Konfiguration ab.  <b>Ergebnis:</b> Das Sender- und Empfängermodul wird unter dem Zweig <b>My Controller &gt; E/A-Bus</b> der Hardware-Baumstruktur hinzugefügt und die Beschreibung der physischen Merkmale des Sender- und Empfängermoduls wird im unteren Teil des Katalogbereichs angezeigt.
5	Fügen Sie weitere Erweiterungsmodule rechts neben dem Sender- und Empfängermodulpaar hinzu, bis Sie die maximal zulässige Anzahl an Modulen erreicht haben.  <b>HINWEIS:</b> In einer Konfiguration kann jeweils nur ein Sender- und Empfängermodulpaar hinzugefügt werden.

# Konfiguration der TM3 E/A-Digitalmodule

## Einführung

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der TM3 E/A-Digitalmodule beschrieben.

## Konfiguration der digitalen TM3-E/A-Module

### Einführung

Die Baureihe der digitalen TM3-E/A-Erweiterungsmodule umfasst folgende Module:

- Digitale TM3-Eingangsmodule, Seite 15
- Digitale TM3-Ausgangsmodule, Seite 15
- Digitale TM3-E/A-Kombimodule, Seite 17

### Konfiguration der Module

Registerkarte **Konfiguration**: Unter Anzeige der Konfigurationsdetails auf der Registerkarte „Konfiguration“, Seite 30 wird die Anzeige der Konfiguration dieser Module beschrieben.

Registerkarte **Programmierung**: Unter Anzeige der Konfigurationsdetails auf der Registerkarte „Programmierung“, Seite 33 wird die Anzeige und Aktualisierung der programmierungsbezogenen Eigenschaften dieser Module beschrieben.

# Konfiguration der analogen TM3-E/A-Module

## Einführung

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der analogen TM3-E/A-Module beschrieben.

Zu den analogen TM3-E/A-Erweiterungsmodulen gehören:

- TM3 Analoge Eingangsmodule, Seite 18
- TM3 Analoge Ausgangsmodule, Seite 19
- TM3 Analoge E/A-Kombimodule, Seite 20

## Analogue TM3-Eingangsmodule

### TM3AI2H / TM3AI2HG

#### Einführung

Die TM3AI2H-Erweiterungsmodule (Schraubklemmenleiste) / TM3AI2HG-Erweiterungsmodule (Federklemmenleiste) haben 2 analoge Eingangskanäle mit einer Auflösung von 16 Bit.

Folgende Eingangskanäle sind verfügbar:

- 0 bis 10 V
- -10 bis +10 V
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA

Informationen zu den von den jeweiligen Eingabetypen erzeugten Diagnosecodes finden Sie unter [Diagnose der analogen E/A-Module](#), Seite 67.

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter [TM3AI2H / TM3AI2HG](#) (siehe [Modicon TM3, Analoge E/A-Module](#), Hardwarehandbuch).

**HINWEIS:** Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die 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.**

## Konfiguration des Moduls

Sie können für jeden Eingang Folgendes definieren:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung	
Verwendet	TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.	
Adresse	%IWx.0...%IWx.1	%IWx.y	Die Adresse des Eingangskanals, wobei x der Modulnummer und y der Kanalnummer entspricht.	
Typ	Nicht verwendet 0 bis 10 V -10 bis +10 V 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Nicht verwendet	Auswahl des Kanalmodus.	
Bereich	Normal	Normal	Gibt den Wertebereich eines Kanals an.	
Min.	0 bis 10 V	-32768 bis 32767	0	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
	-10 bis +10 V		-10000	
	0 bis 20 mA		0	
	4 bis 20 mA		4000	
Max.	0 bis 10 V	-32768 bis 32767	10000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
	-10 bis +10 V		10000	
	0 bis 20 mA		20000	
	4 bis 20 mA		20000	
Filter (x 10 ms)	0 bis 1000	0	Verweist auf die Filterzeitkonstante (0 bis 10 s) der ersten Ordnung in Inkrementen zu je 10 ms, Seite 36.	
Abtastung	1 ms/Kanal	1 ms/Kanal	Zeigt die Abtastperiode für den Kanal an, Seite 36.	

Registerkarte **Programmierung**: Unter Anzeige der Konfigurationsdetails auf der Registerkarte „Programmierung“, Seite 33 wird die Anzeige und Aktualisierung der programmierungsbezogenen Eigenschaften dieser Module beschrieben.

## TM3AI4 / TM3AI4G

### Einführung

Die TM3AI4-Erweiterungsmodule (Schraubklemmenleiste) / TM3AI4G-Erweiterungsmodule (Federklemmenleiste) haben 4 analoge Eingangskanäle mit einer Auflösung von 12 Bit.

Folgende Eingangskanäle sind verfügbar:

- 0 bis 10 V
- -10 bis +10 V
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA

Informationen zu den von den jeweiligen Eingabetypen erzeugten Diagnosecodes finden Sie unter *Diagnose der analogen E/A-Module*, Seite 67.

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter *TM3AI4 / TM3AI4G* (siehe *Modicon TM3, Analoge E/A-Module, Hardwarehandbuch*).

**HINWEIS:** Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die Anologschaltung 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.**

**Konfiguration des Moduls**

Sie können für jeden Eingang Folgendes definieren:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung	
<b>Verwendet</b>	TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.	
<b>Adresse</b>	%IWx.0...%IWx.3	%IWx.y	Die Adresse des Eingangskanals, wobei x der Modulnummer und y der Kanalnummer entspricht.	
<b>Typ</b>	<b>Nicht verwendet</b>  0 bis 10 V -10 bis +10 V  0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	<b>Nicht verwendet</b>	Auswahl des Kanalmodus.	
<b>Bereich</b>	<b>Normal</b>	<b>Normal</b>	Gibt den Wertebereich eines Kanals an.	
<b>Min.</b>	0 bis 10 V	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	Gibt den unteren Messgrenzwert an.	
	-10 bis +10 V			-10000
	0 bis 20 mA			0
	4 bis 20 mA			4000
<b>Max.</b>	0 bis 10 V	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	Gibt den oberen Messgrenzwert an.	
	-10 bis +10 V			10000
	0 bis 20 mA			20000
	4 bis 20 mA			20000
<b>Filter (x 10 ms)</b>	0 bis 1000	0	Gibt die Filterzeit, Seite 36 (0 bis 10 s) in Inkrementen von 10 ms an.	
<b>Abtastung</b>	1 ms/Kanal  10 ms/Kanal	1 ms/Kanal	Zeigt die Abtastperiode, Seite 36 für den Kanal an. Wenn ein Eingangsfiler aktiv ist, wird die Abtastperiode intern auf 10 ms gesetzt.	

<sup>(1)</sup> Die im analogen E/A-Modul verarbeiteten 12-Bit-Daten (0 bis 4095) können linear in einen Wert zwischen -32768 und 32767 konvertiert werden.

Registerkarte **Programmierung**: Unter Anzeige der Konfigurationsdetails auf der Registerkarte „Programmierung“, Seite 33 wird die Anzeige und Aktualisierung der programmierungsbezogenen Eigenschaften dieser Module beschrieben.

## TM3AI8 / TM3AI8G

### Einführung

Die TM3AI8-Erweiterungsmodule (Schraubklemmenleiste) / TM3AI8G-Erweiterungsmodule (Federklemmenleiste) haben 8 analoge Eingangskanäle mit einer Auflösung von 12 Bit.

Folgende Eingangskanäle sind verfügbar:

- 0 bis 10 V
- -10 bis +10 V
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA
- 0 bis 20 mA erweitert
- 4 bis 20 mA erweitert

Informationen zu den von den jeweiligen Eingabetypen erzeugten Diagnosecodes finden Sie unter Diagnose der analogen E/A-Module, Seite 67.

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TM3AI8 / TM3AI8G (siehe Modicon TM3, Analoge E/A-Module, Hardwarehandbuch).

**HINWEIS:** Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die Analogschaltung dadurch beschädigt werden.

### **HINWEIS**

#### **GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT**

Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung der Analogschaltung mit der Softwarekonfiguration für den Analogkanal kompatibel ist.

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

## Konfiguration des Moduls

Sie können für jeden Eingang Folgendes definieren:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
<b>Verwendet</b>	TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.
<b>Adresse</b>	%IWx.0...%IWx.7	%IWx.y	Die Adresse des Eingangskanals, wobei x der Modulnummer und y der Kanalnummer entspricht.
<b>Typ</b>	<b>Nicht verwendet</b> <b>0 - 10 V</b> <b>-10 - +10 V</b> <b>0 - 20 mA</b> <b>4 - 20 mA</b> <b>0 - 20 mA erweitert<sup>(2)</sup></b> <b>4 - 20 mA erweitert<sup>(2)</sup></b>	<b>Nicht verwendet</b>	Auswahl des Kanalmodus.
<b>Bereich</b>	<b>Normal</b>	<b>Normal</b>	Der Wertebereich eines Kanals.
<b>Min.</b>	<b>0 - 10 V</b>	-32768 bis 32767 <sup>(1)</sup>	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
	<b>-10 - +10 V</b>	-10000	
	<b>0 - 20 mA</b>	0	
	<b>4 - 20 mA</b>	4000	
	<b>0 - 20 mA erweitert<sup>(2)</sup></b>	0	
	<b>4 - 20 mA erweitert<sup>(2)</sup></b>	1200	
<b>Max.</b>	<b>0 - 10 V</b>	-32768 bis 32767 <sup>(1)</sup>	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
	<b>-10 - +10 V</b>	10000	
	<b>0 - 20 mA</b>	20000	
	<b>4 - 20 mA</b>	20000	
	<b>0 - 20 mA erweitert<sup>(2)</sup></b>	23540	
	<b>4 - 20 mA erweitert<sup>(2)</sup></b>	23170	
<b>Filter (x 10 ms)</b>	0 bis 1000	0	Gibt die Filterzeit, Seite 36-Konstante (0 bis 10 s) der ersten Ordnung in Inkrementen von 10 ms an.
<b>Abtastung</b>	<b>1 ms/Kanal</b> <b>10 ms/Kanal</b>	<b>1 ms/Kanal</b>	Zeigt die Abtastperiode, Seite 36 für den Kanal an. Wenn ein Eingangsfiler aktiv ist, wird die Abtastperiode intern auf 10 ms gesetzt.
<sup>(1)</sup> Die im analogen E/A-Modul verarbeiteten 12-Bit-Daten (0 bis 4095) können linear in einen Wert zwischen -32768 und 32767 konvertiert werden. <sup>(2)</sup> Die erweiterten Bereiche werden von Modulen ab der Hardwareversion (PV) 03, Firmwareversion (SV) 1.4 unterstützt.			

Die Firmwareversion der TM3-Erweiterungsmodule wird im Fenster Inbetriebnahme (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) angezeigt.

**HINWEIS:** Die Anwendung muss mit einer Funktionsebene (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Betriebshandbuch) von mindestens Ebene 5.0 konfiguriert werden, damit die erweiterten Bereiche genutzt werden können.

Registerkarte **Programmierung**: Unter Anzeige der Konfigurationsdetails auf der Registerkarte „Programmierung“, Seite 33 wird die Anzeige und Aktualisierung der programmierungsbezogenen Eigenschaften dieser Module beschrieben.

## TM3TI4 / TM3TI4G

### Einführung

Die TM3TI4-Erweiterungsmodule (Schraubklemmenleiste) / TM3TI4G-Erweiterungsmodule (Federklemmenleiste) haben 4 analoge Eingangskanäle mit einer Auflösung von 16 Bit.

Folgende Eingangskanäle sind verfügbar:

- 0 bis 10 V
- -10 bis +10 V
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA
- Thermoelement K
- Thermoelement J
- Thermoelement R
- Thermoelement S
- Thermoelement B
- Thermoelement E
- Thermoelement T
- Thermoelement N
- Thermoelement C
- PT100
- PT1000
- NI100
- NI1000

Informationen zu den von den jeweiligen Eingabetypen erzeugten Diagnosecodes finden Sie unter *Diagnose der analogen E/A-Module*, Seite 67.

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TM3TI4 / TM3TI4G (siehe Modicon TM3, Analoge E/A-Module, Hardwarehandbuch).

**HINWEIS:** Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die 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.**

## Konfiguration des Moduls

Sie können für jeden Eingang Folgendes definieren:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
<b>Verwendet</b>	TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.
<b>Adresse</b>	%IWx.0...%IWx.3	%IWx.y	Die Adresse des Eingangskanals, wobei x der Modulnummer und y der Kanalnummer entspricht.
<b>Typ</b>	<b>Nicht verwendet</b> <b>0 bis 10 V</b> <b>-10 bis +10 V</b> <b>0 bis 20 mA</b> <b>4 bis 20 mA</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>Nicht verwendet</b>	Auswahl des Kanalmodus.
<b>Bereich</b>	<b>Normal</b> <b>Celsius (0,1°C)</b> <b>Fahrenheit (0,1°F)</b> <b>Fahrenheit (0,2 °F)*</b>	<b>Normal</b>	Gibt den Wertebereich eines Kanals an. * Nur für Thermoelemente B und C.
<b>Min.</b>	<b>0 bis 10 V</b> <b>-10 bis +10 V</b> <b>0 bis 20 mA</b> <b>4 bis 20 mA</b> <b>Temperatur</b>	-32768 bis 32767 -10000 0 4000 Siehe nachstehende Tabelle	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
<b>Max.</b>	<b>0 bis 10 V</b> <b>-10 bis +10 V</b> <b>0 bis 20 mA</b> <b>4 bis 20 mA</b> <b>Temperatur</b>	-32768 bis 32767 10000 10000 20000 20000 Siehe nachstehende Tabelle	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
<b>Filter (x 10 ms)</b>	0 bis 1000	0	Verweist auf die Filterzeitkonstante, Seite 36 (0 bis 10 s) der ersten Ordnung in Inkrementen zu je 10 ms.

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
Abtastung	10 ms/Kanal 100 ms/Kanal	100 ms/Kanal	Zeigt die Abtastperiode, Seite 36 für den Kanal an. Wenn ein Eingangsfiler aktiv ist, wird die Abtastperiode intern auf 10 ms gesetzt.
Einheiten	- 0,1 °C 0,1 °F 0,2 °F	-	Gibt die Temperatureinheit an.

Typ	Normal		Celsius (0,1 °C)		Fahrenheit		
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Einheit
Thermoelement K	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0,1 °F
Thermoelement J	-32768	32767	-2000	10000	-3280	18320	0,1 °F
Thermoelement R	-32768	32767	0	17600	320	32000	0,1 °F
Thermoelement S	-32768	32767	0	17600	320	32000	0,1 °F
Thermoelement B	-32768	32767	0	18200	160	16540	0,2 °F
Thermoelement E	-32768	32767	-2000	8000	-3280	14720	0,1 °F
Thermoelement T	-32768	32767	-2000	4000	-3280	7520	0,1 °F
Thermoelement N	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0,1 °F
Thermoelement C	-32768	32767	0	23150	160	20995	0,2 °F
PT100	-32768	32767	-2000	8500	-3280	15620	0,1 °F
PT1000	-32768	32767	-2000	6000	-3280	11120	0,1 °F
NI100	-32768	32767	-600	1800	-760	3560	0,1 °F
NI1000	-32768	32767	-600	1800	-760	3560	0,1 °F

Registerkarte **Programmierung**: Unter Anzeige der Konfigurationsdetails auf der Registerkarte „Programmierung“, Seite 33 wird die Anzeige und Aktualisierung der programmierungsbezogenen Eigenschaften dieser Module beschrieben.

## TM3TI4D / TM3TI4DG

### Einführung

Die TM3TI4D-Erweiterungsmodule (Schraubklemmenleiste) / TM3TI4DG-Erweiterungsmodule (Federklemmenleiste) haben 4 analoge Eingangskanäle mit einer Auflösung von 16 Bit.

Folgende Eingangskanäle sind verfügbar:

- Thermoelement K
- Thermoelement J
- Thermoelement R
- Thermoelement S
- Thermoelement B
- Thermoelement E
- Thermoelement T
- Thermoelement N
- Thermoelement C

Informationen zu den von den jeweiligen Eingabetypen erzeugten Diagnosecodes finden Sie unter *Diagnose der analogen E/A-Module*, Seite 67.

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TM3TI4D / TM3TI4DG.

## Konfiguration des Moduls

Sie können für jeden Eingang Folgendes definieren:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
Verwendet	TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.
Adresse	%IWx.0...%IWx.3	%IWx.y	Die Adresse des Eingangskanals, wobei x der Modulnummer und y der Kanalnummer entspricht.
Typ	Nicht verwendet Thermoelement K Thermoelement J Thermoelement R Thermoelement S Thermoelement B Thermoelement E Thermoelement T Thermoelement N Thermoelement C	Nicht verwendet	Auswahl des Kanalmodus.
Bereich	Normal Celsius (0,1°C) Fahrenheit (0,1°F) Fahrenheit (0,2 °F)*	Normal	Gibt den Wertebereich eines Kanals an. * Nur für Thermoelemente B und C.
Min.	Temperatur	Siehe nachstehende Tabelle	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
Max.	Temperatur	Siehe nachstehende Tabelle	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
Filter (x 10 ms)	0 bis 1000	0	Verweist auf die Filterzeitkonstante, Seite 36 (0 bis 10 s) der ersten Ordnung in Inkrementen zu je 10 ms.
Abtastung	10 ms/Kanal 100 ms/Kanal	100 ms/Kanal	Zeigt die Abtastperiode, Seite 36 für den Kanal an. Wenn ein Eingangfilter aktiv ist, wird die Abtastperiode intern auf 10 ms gesetzt.
Einheiten	- 0,1 °C 0,1 °F 0,2 °F	-	Gibt die Temperatureinheit an.

Typ	Normal		Celsius (0,1 °C)		Fahrenheit		
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Einheit
Thermoelement K	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0,1 °F
Thermoelement J	-32768	32767	-2000	10000	-3280	18320	0,1 °F
Thermoelement R	-32768	32767	0	17600	320	32000	0,1 °F
Thermoelement S	-32768	32767	0	17600	320	32000	0,1 °F
Thermoelement B	-32768	32767	0	18200	160	16540	0,2 °F
Thermoelement E	-32768	32767	-2000	8000	-3280	14720	0,1 °F
Thermoelement T	-32768	32767	-2000	4000	-3280	7520	0,1 °F
Thermoelement N	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0,1 °F
Thermoelement C	-32768	32767	0	23150	160	20995	0,2 °F

Registerkarte **Programmierung**: Unter Anzeige der Konfigurationsdetails auf der Registerkarte „Programmierung“, Seite 33 wird die Anzeige und Aktualisierung der programmierungsbezogenen Eigenschaften dieser Module beschrieben.

## TM3TI8T / TM3TI8TG

### Einführung

Die TM3TI8T-Erweiterungsmodule (Schraubklemmenleiste) / TM3TI8TG-Erweiterungsmodule (Federklemmenleiste) haben 8 analoge Eingangskanäle mit einer Auflösung von 16 Bit.

Folgende Eingangskanäle sind verfügbar:

- Thermoelement K
- Thermoelement J
- Thermoelement R
- Thermoelement S
- Thermoelement B
- Thermoelement E
- Thermoelement T
- Thermoelement N
- Thermoelement C
- NTC-Thermistor
- PTC-Thermistor
- Ohmmeter

Informationen zu den von den jeweiligen Eingabetypen erzeugten Diagnosecodes finden Sie unter *Diagnose der analogen E/A-Module*, Seite 67.

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter *TM3TI8T / TM3TI8TG* (siehe *Modicon TM3, Analoge E/A-Module, Hardwarehandbuch*).

**HINWEIS:** Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die 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.**

## Konfigurieren von Analogeingängen auf der Registerkarte Konfiguration

Gehen Sie wie folgt vor, um die Eigenschaften von Analogeingängen auf der Registerkarte **Konfiguration** anzuzeigen und zu konfigurieren:

Schritt	Beschreibung
1	Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Konfiguration</b> im EcoStruxure Machine Expert - Basic-Fenster.
2	Klicken Sie in der Hardware-Baumstruktur auf <b>MyController &gt; E/A-Bus &gt; Modul x &gt; Analogeingänge</b> , wobei x für die Nummer des Erweiterungsmoduls an der Steuerung steht.  <b>Ergebnis:</b> Die Eigenschaften der Analogeingänge des ausgewählten Moduls werden im Editor-Bereich angezeigt.
3	Bearbeiten Sie die Eigenschaften, um die Analogeingänge zu konfigurieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Verwendet:</b> Gibt an, ob die entsprechende Adresse im Programm verwendet wird oder nicht.</li> <li>• <b>Adresse:</b> Zeigt die Adresse des Analogeingangs am Erweiterungsmodul an. Detaillierte Informationen zur Adressierung von E/A-Objekten finden Sie unter E/A-Adressierung (siehe EcoStruxure Machine Expert - Basic, Bibliothekshandbuch zu Generischen Funktionen).</li> <li>• <b>Symbol:</b> Hiermit können Sie ein Symbol angeben, um es mit dem entsprechenden Analogeingangsobjekt, das im Programm verwendet werden soll, zu verknüpfen. Doppelklicken Sie in die Spalte <b>Symbol</b>, geben Sie den Namen des Symbols für das entsprechende Objekt ein und drücken Sie die <b>Eingabetaste</b>.</li> <li>• <b>Typ:</b> Zeigt den Typ des Analogeingangs am Erweiterungsmodul an.</li> <li>• <b>Konfiguration:</b> Klicken Sie auf die Schaltfläche ..., um die Eingabehilfe anzuzeigen.</li> <li>• <b>Kommentar:</b> Hiermit kann ein Kommentar angegeben werden, der mit dem entsprechenden Analogeingangsobjekt verknüpft werden soll. Doppelklicken Sie in die Spalte <b>Kommentar</b>, geben Sie einen Kommentar für das entsprechende Objekt ein und drücken Sie die <b>Eingabetaste</b>.</li> </ul>
4	Klicken Sie auf <b>Übernehmen</b> , um die Änderungen zu speichern.

## Thermoelementtyp

Diese Abbildung zeigt die analoge Eingabehilfe für die Thermoelement-Konfiguration:

**%IW1.0 Konfiguration** ✕

---

**Konfiguration**

Type	Thermoelement J	Bereich	Celsius (0,1 °C)	Messwert-Temperatureinheit
Minimaler Bereichswert	-2000	Filter	0	0,1 °C
Maximaler Bereichswert	10000	Abtasten	100 ms/Kanal	

Sie können die folgenden Parameter definieren:

Parameter	Wert	Beschreibung
<b>Typ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Thermoelement K</b></li> <li>• <b>Thermoelement J</b></li> <li>• <b>Thermoelement R</b></li> <li>• <b>Thermoelement S</b></li> <li>• <b>Thermoelement E</b></li> <li>• <b>Thermoelement T</b></li> <li>• <b>Thermoelement N</b></li> <li>• <b>Thermoelement B</b></li> <li>• <b>Thermoelement C</b></li> </ul>	Wählen Sie den Parametertyp für den Kanal aus.
<b>Bereich</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Benutzerdefiniert</b></li> <li>• <b>Celsius (0,1 °C)</b></li> <li>• <b>Fahrenheit (0,1 °F)</b></li> <li>• <b>Fahrenheit (0,2 °F)</b></li> </ul>	Wählen Sie den Parameterbereich für den Kanal aus.
<b>Minimaler Bereichswert</b>	Siehe folgende Tabelle	Spezifiziert die Messwertgrenzen (kann nur im Bereich <b>Benutzerdefiniert</b> geändert werden).
<b>Maximaler Bereichswert</b>		
<b>Filter</b>	0 bis 1000	Verweist auf die Filterzeitkonstante, Seite 36 (0 bis 10 s) der ersten Ordnung in Inkrementen zu je 10 ms.
<b>Abtastung</b>	<b>100 ms/Kanal</b>	Zeigt die Abtastperiode, Seite 36 für den Kanal an.
<b>Messwert-Temperatureinheit</b>	–	Gibt die Temperatureinheit an.

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Bereichswerte für den ausgewählten Thermoelement-Typ an:

Typ	Benutzerdefiniert	Bereich in Celsius	Bereich in Fahrenheit
Thermoelement K	-32768 bis 32767	-2000 bis 13000 (0,1 °C)	-3280 bis 23720 (0.1°F)
Thermoelement J		-2000 bis 10000 (0,1 °C)	-3280 bis 18320 (0.1°F)
Thermoelement R		0 bis 17600 (0,1 °C)	320 bis 32000 (0.1°F)
Thermoelement S		0 bis 17600 (0,1 °C)	320 bis 32000 (0.1°F)
Thermoelement B		0 bis 18200 (0,1 °C)	160 bis 16540 (0.2°F)
Thermoelement E		-2000 bis 8000 (0,1 °C)	-3280 bis 14720 (0.1°F)
Thermoelement T		-2000 bis 4000 (0,1 °C)	-3280 bis 7520 (0.1°F)
Thermoelement N		-2000 bis 13000 (0,1 °C)	-3280 bis 23720 (0.1°F)
Thermoelement C		0 bis 23150 (0,1 °C)	160 bis 20995 (0.2°F)

## NTC-Thermistortyp

Diese Abbildung zeigt die analoge Eingabehilfe für die **NTC-Thermistor**-Konfiguration mit ausgewähltem Berechnungsmodus **Formel** (Standardauswahl):

Sie können die folgenden Parameter definieren:

Parameter	Wert	Beschreibung
<b>Bereich</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Benutzerdefiniert</b></li> <li>• <b>Celsius (0,1 °C)</b></li> <li>• <b>Fahrenheit (0,1 °F)</b></li> </ul>	Wählen Sie den Parameterbereich für den Kanal aus.
<b>Minimaler Bereichswert</b>	<b>-32768 bis 32767</b>	Spezifiziert die Messwertgrenze (kann nur im Bereich <b>Benutzerdefiniert</b> geändert werden).
<b>Maximaler Bereichswert</b>		
<b>Filter</b>	0 bis 1000	Gibt die Filterzeit (0 bis 10 s) in Einheiten von 10 ms an.
<b>Abtastung</b>	<b>100 ms/Kanal</b>	Zeigt die Abtastperiode für den Kanal an.
<b>Messwert-Temperatureinheit</b>	–	Gibt die Temperatureinheit an.

Sie können einen Berechnungsmodus basierenden auf Formeln oder Diagrammen zur Schätzung des Messwertbereichs verwenden.

**HINWEIS:** Wenn Sie den Berechnungsmodus von **Diagramm** (Chart) zu **Formel** (Formula) ändern (und umgekehrt), werden alle Parameter auf Ihren Standardwert zurückgesetzt.

Die folgende Tabelle zeigt die für den Berechnungsmodus **Formel** verfügbaren Bereiche und Parameter:

Parameter	Wert	Beschreibung
<b>Messbereich</b>		
<b>Tmin (Rth = 200 kΩ)</b>	–	Die geschätzte minimale Temperatur (mithilfe der Parameterwerte berechnet).
<b>Tmax (Rth = 100 Ω)</b>	–	Die geschätzte maximale Temperatur (mithilfe der Parameterwerte berechnet).
<b>Parameter</b>		
<b>Tref</b>	1 bis 1000 °C (33,8 bis 1832 °F) -273...1000 °C (-459.4...710,33 °F) <sup>(1)</sup>	Gibt den Temperaturwert an.
<b>Rref</b>	1 bis 65535 Ω	Gibt den Widerstandwert in Ohm an.
<b>Beta</b>	1 bis 32767	Gibt die Empfindlichkeit der NTC-Sonde an.
<sup>(1)</sup> Wenn die Anwendung mit einer Funktionsebene von mindestens <b>Ebene 6.0</b> konfiguriert wird.		

Diese Abbildung zeigt die analoge Eingabehilfe für die **NTC-Thermistor**-Konfiguration mit ausgewähltem Berechnungsmodus **Diagramm**:

**%IW1.3 Konfiguration** ✖

---

**Konfiguration**

Type: NTC-Thermistor    Bereich: Celsius (0,1 °C)    Messwert-Temperatureinheit: 0,1 °C

Minimaler Bereichswert: -789    Filter: 0

Maximaler Bereichswert: 580    Abtasten: 100 ms/Kanal

**Berechnungsmodus**

Diagramm     Formel

⚠ 100 Ω ≤ Rth ≤ 200 kΩ

**Messbereich**

Tmin (Rth = 200 kΩ) = -78,94 °C

Tmax (Rth = 100 Ω) = 58,01 °C

**Parameter**

R1: 8700 Ω    T1: -39 °C

R2: 200 Ω    T2: 38 °C

Übernehmen Abbrechen

Die folgende Tabelle zeigt die für den Berechnungsmodus **Diagramm** verfügbaren Bereiche und Parameter:

Parameter	Wert	Beschreibung
<b>Messbereich</b>		
<b>Tmin (Rth = 200 kΩ)</b>	–	Die geschätzte minimale Temperatur (mithilfe der Parameterwerte berechnet).
<b>Tmax (Rth = 100 Ω)</b>	–	Die geschätzte maximale Temperatur (mithilfe der Parameterwerte berechnet).
<b>Parameter</b>		
<b>R1</b>	100 Ω bis 200 kΩ	Gibt den Widerstand 1 bei Temperatur T1 in Ohm an.
<b>R2</b>	100 Ω bis 200 kΩ	Gibt den Widerstand 2 bei Temperatur T2 in Ohm an.
<b>T1</b>	-272,15 bis 376,85 °C	Gibt die Temperatur 1 an.

Parameter	Wert	Beschreibung
	(-458,87 bis 710,33 °F)	
<b>T2</b>	0 bis 376,85 °C (32 bis 710,33 °F) -272,15...376,85 °C (-457.87...710,33 °F) <sup>(1)</sup>	Gibt die Temperatur 2 an.

(1) Wenn die Anwendung mit einer Funktionsebene von mindestens **Ebene 6.0** konfiguriert wird.

## PTC-Thermistortyp

Diese Abbildung zeigt die analoge Eingabehilfe für die **PTC-Thermistor**-Konfiguration:

**%IW1.0 Konfiguration** ✖

---

**Konfiguration**

Typ:  Bereich:  Messwert-Temperatureinheit:

Minimaler Bereichswert:  Filter:

Maximaler Bereichswert:  Abtasten:

**Berechnungsmodus**

Übernehmen   Abbrechen

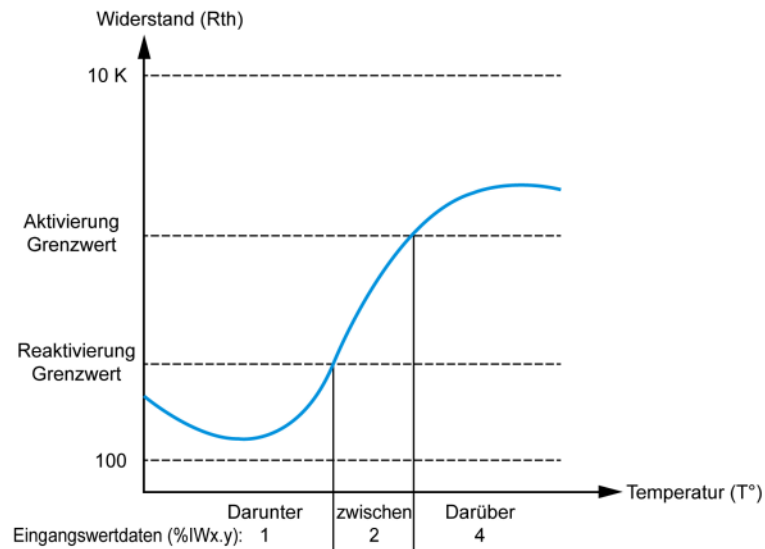
Sie können die folgenden Parameter definieren:

Parameter	Wert	Beschreibung
<b>Bereich</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Benutzerdefiniert</b></li> <li>• <b>Grenzwert</b></li> </ul>	Wählen Sie den Parameterbereich für den Kanal aus.
<b>Minimaler Bereichswert</b>	-32768 bis 32767	Gibt die Messwertgrenzen an (kann nur im Bereich <b>Benutzerdefiniert</b> geändert werden).
<b>Maximaler Bereichswert</b>		
<b>Filter</b>	0 bis 1000	Gibt die Filterzeit (0 bis 10 s) in Einheiten von 10 ms an.
<b>Abtastung</b>	100 ms/Kanal	Zeigt die Abtastperiode für den Kanal an.
<b>Messwert-Temperatureinheit</b>	–	Gibt die Temperatureinheit an.
<b>Aktivierungsschwellwert</b>	100 bis 3100	Spezifiziert die Schwellwerte (kann nur im Bereich <b>Schwellwert</b> geändert werden).
<b>Reaktivierungsschwellwert</b>		

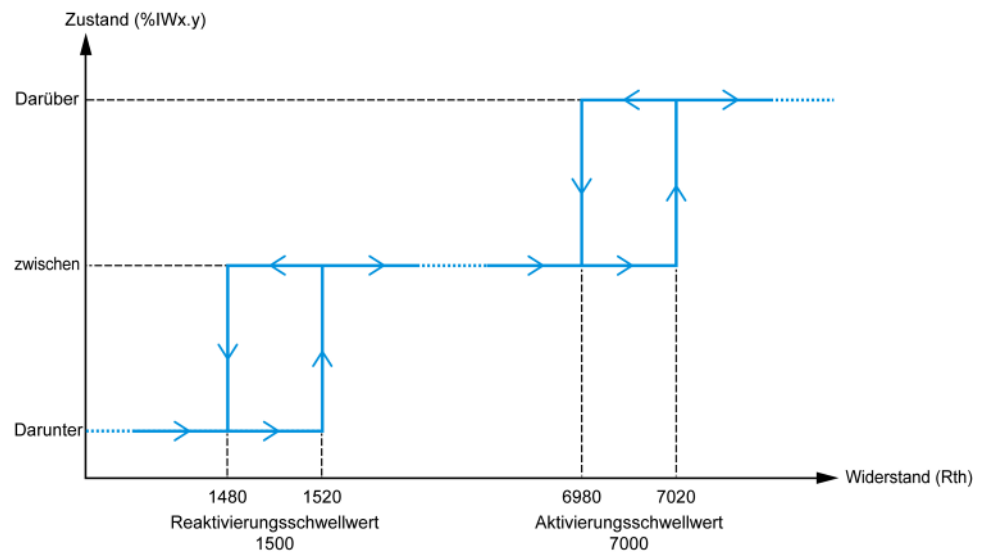
Die folgende Tabelle beschreibt den gelesenen Wert gemäß dem Widerstand:

Widerstandswert	Gelesener Wert
Unter dem <b>Reaktivierungsschwellwert</b>	1
Zwischen Schwellenwerten	2
Über dem <b>Reaktivierungsschwellwert</b>	4

Die nachstehende Abbildung zeigt die Funktionsweise des Schwellenwerts:



Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine Hysteresekurve:



## Ohmmesser-Typ

Diese Abbildung zeigt die analoge Eingabehilfe für die **Ohmmesser**-Konfiguration:

**%IW1.4 Konfiguration** ✖

---

**Konfiguration**

Type:  Bereich:  Messwert-Temperatureinheit:

Minimaler Bereichswert:  Filter:

Maximaler Bereichswert:  Abtasten:

Sie können die folgenden Parameter definieren:

<b>Parameter</b>	<b>Wert</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Bereich</b>	<b>Widerstand (Ohm)</b>	Wählen Sie den Parameterbereich für den Kanal aus.
<b>Minimaler Bereichswert</b>	100	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
<b>Maximaler Bereichswert</b>	32000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
<b>Filter</b>	0 bis 1000	Gibt die Filterzeit (0 bis 10 s) in Einheiten von 10 ms an.
<b>Abtastung</b>	<b>100 ms/Kanal</b>	Zeigt die Abtastperiode für den Kanal an.

# Analoge TM3-Ausgangsmodule

## TM3AQ2 / TM3AQ2G

### Einführung

Die TM3AQ2-Erweiterungsmodule (Schraubklemmenleiste) / TM3AQ2G-Erweiterungsmodule (Federklemmenleiste) haben 2 analoge Ausgangskanäle mit einer Auflösung von 12 Bit.

Folgende Ausgangskanäle sind verfügbar:

- 0 bis 10 V
- -10 bis +10 V
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TM3AQ2 / TM3AQ2G (siehe Modicon TM3, Analoge E/A-Module, Hardwarehandbuch).

**HINWEIS:** Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die 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.**

## Konfiguration des Moduls

Für jeden Ausgang können Sie Folgendes definieren:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung	
Verwendet	TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.	
Adresse	%QWx . 0...%QWx . 1	%QWx . y	Zeigt die Adresse des Ausgangskanals, wobei x der Modulnummer und y der Kanalnummer entspricht.	
Typ	Nicht verwendet 0 bis 10 V -10 bis +10 V 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Nicht verwendet	Auswahl des Kanalmodus.	
Bereich	Normal	Normal	Gibt den Wertebereich eines Kanals an.	
Min.	0 bis 10 V	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	Gibt den unteren Messgrenzwert an.	
	-10 bis +10 V			-10000
	0 bis 20 mA			0
	4 bis 20 mA			4000
Max.	0 bis 10 V	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	Gibt den oberen Messgrenzwert an.	
	-10 bis +10 V			10000
	0 bis 20 mA			20000
	4 bis 20 mA			20000
Fehlerausweichwert	Min...Max.	Wenn <b>Min.</b> Wert ≤ 0: Standardwert = 0  Wenn <b>Min.</b> Wert > 0: Standardwert = <b>Min.</b> Wert	Gibt den Fehlerausweichwert für den Ausgangskanal an.	

<sup>(1)</sup> Die im analogen E/A-Modul verarbeiteten 12-Bit-Daten (0 bis 4095) können linear in einen Wert zwischen -32768 und 32767 konvertiert werden.

Registerkarte **Programmierung**: Unter Anzeige der Konfigurationsdetails auf der Registerkarte „Programmierung“, Seite 33 wird die Anzeige und Aktualisierung der programmierungsbezogenen Eigenschaften dieser Module beschrieben.

## TM3AQ4 / TM3AQ4G

### Einführung

Die TM3AQ4-Erweiterungsmodule (Schraubklemmenleiste) / TM3AQ4G-Erweiterungsmodule (Federklemmenleiste) haben 4 analoge Ausgangskanäle mit einer Auflösung von 12 Bit.

Folgende Ausgangskanäle sind verfügbar:

- 0 bis 10 V
- -10 bis +10 V
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TM3AQ4 / TM3AQ4G (siehe Modicon TM3, Analoge E/A-Module, Hardwarehandbuch).

**HINWEIS:** Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die Anlogschaltung dadurch beschädigt werden.

**HINWEIS**

**GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT**

Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung der Analogschaltung mit der Softwarekonfiguration für den Analogkanal kompatibel ist.

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

## Konfiguration des Moduls

Für jeden Ausgang können Sie Folgendes definieren:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung	
<b>Verwendet</b>	TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.	
<b>Adresse</b>	%QWx.0...%QWx.3	%QWx.y	Zeigt die Adresse des Ausgangskanals, wobei x der Modulnummer und y der Kanalnummer entspricht.	
<b>Typ</b>	<b>Nicht verwendet</b> 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA	<b>Nicht verwendet</b>	Auswahl des Kanalmodus.	
<b>Bereich</b>	<b>Normal</b>	<b>Normal</b>	Der Wertebereich eines Kanals.	
<b>Min.</b>	0 - 10 V	-32768 bis 32767 <sup>(1)</sup>	Gibt den unteren Messgrenzwert an.	
	-10 - +10 V			0
	0 - 20 mA			-10000
	4 - 20 mA			0
<b>Max.</b>	0 - 10 V	-32768 bis 32767 <sup>(1)</sup>	Gibt den oberen Messgrenzwert an.	
	-10 - +10 V			10000
	0 - 20 mA			20000
	4 - 20 mA			20000
<b>Fehlerausweichwert</b>	<b>Min. bis Max.</b>	Wenn <b>Min.</b> -Wert ≤ 0: Standardwert = 0  Wenn <b>Min.</b> -Wert > 0: Standardwert = <b>Min.</b> -Wert	Gibt den Fehlerausweichwert für den Ausgangskanal an.	
<sup>(1)</sup> Die im analogen E/A-Modul verarbeiteten 12-Bit-Daten (0 bis 4095) können linear in einen Wert zwischen -32768 und 32767 konvertiert werden.				

**Registerkarte Programmierung:** Unter Anzeige der Konfigurationsdetails auf der Registerkarte „Programmierung“, Seite 33 wird die Anzeige und Aktualisierung der programmierungsbezogenen Eigenschaften dieser Module beschrieben.

# Analoge TM3-E/A-Kombimodule

## TM3AM6 / TM3AM6G

### Einführung

Die TM3AM6-Erweiterungsmodule (Schraubklemmenleiste) / TM3AM6G-Erweiterungsmodule (Federklemmenleiste) haben 4 analoge Eingangskanäle und 2 analoge Ausgangskanäle mit einer Auflösung von 12 Bit.

Folgende Eingangskanäle sind verfügbar:

- 0 bis 10 V
- -10 bis +10 V
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA

Informationen zu den von den jeweiligen Eingabetypen erzeugten Diagnosecodes finden Sie unter [Diagnose der analogen E/A-Module](#), Seite 67.

Folgende Ausgangskanäle sind verfügbar:

- 0 bis 10 V
- -10 bis +10 V
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter [TM3AM6 / TM3AM6G](#) (siehe [Modicon TM3, Analoge E/A-Module, Hardwarehandbuch](#)).

**HINWEIS:** Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die 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.**

## Konfiguration des Moduls

Sie können für jeden Eingang Folgendes definieren:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung	
<b>Verwendet</b>	TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.	
<b>Adresse</b>	%IWx.0...%IWx.3	%IWx.y	Die Adresse des Eingangskanals, wobei x der Modulnummer und y der Kanalnummer entspricht.	
<b>Typ</b>	<b>Nicht verwendet</b>  <b>0 - 10 V</b>  <b>-10 - +10 V</b>  <b>0 - 20 mA</b>  <b>4 - 20 mA</b>	<b>Nicht verwendet</b>	Auswahl des Kanalmodus.	
<b>Bereich</b>	<b>Normal</b>	<b>Normal</b>	Gibt den Wertebereich eines Kanals an.	
<b>Min.</b>	<b>0 - 10 V</b>	-32768 bis 32767 <sup>(1)</sup>	0	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
	<b>-10 - +10 V</b>		-10000	
	<b>0 - 20 mA</b>		0	
	<b>4 - 20 mA</b>		4000	
<b>Max.</b>	<b>0 - 10 V</b>	-32768 bis 32767 <sup>(1)</sup>	10000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
	<b>-10 - +10 V</b>		10000	
	<b>0 - 20 mA</b>		20000	
	<b>4 - 20 mA</b>		20000	
<b>Filter (x 10 ms)</b>	0 bis 1000	0	Gibt die Filterzeit-Konstante (0 bis 10 s) der ersten Ordnung in Inkrementen von 10 ms an, Seite 36.	
<b>Abtastung</b>	<b>1 ms/Kanal</b>  <b>10 ms/Kanal</b>	<b>1 ms/Kanal</b>	Zeigt die Abtastperiode für den Kanal an. Wenn ein Eingangsfiler aktiv ist, wird die Abtastperiode intern auf 10 ms gesetzt, Seite 36.	
<sup>(1)</sup> Die im analogen E/A-Modul verarbeiteten 12-Bit-Daten (0 bis 4095) können linear in einen Wert zwischen -32768 und 32767 konvertiert werden.				

Für jeden Ausgang können Sie Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
<b>Verwendet</b>		TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.
<b>Adresse</b>		%QWx.0...%QWx.1	%QWx.y	Zeigt die Adresse des Ausgangskanals, wobei x der Modulnummer und y der Kanalnummer entspricht.
<b>Typ</b>		<b>Nicht verwendet</b>  0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA	<b>Nicht verwendet</b>	Auswahl des Kanalmodus.
<b>Bereich</b>		<b>Normal</b>	<b>Normal</b>	Gibt den Wertebereich eines Kanals an.
<b>Min.</b>	0 - 10 V	-32768 bis 32767 <sup>(1)</sup>	0	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
	-10 - +10 V		-10000	
	0 - 20 mA		0	
	4 - 20 mA		4000	
<b>Max.</b>	0 - 10 V	-32768 bis 32767 <sup>(1)</sup>	10000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
	-10 - +10 V		10000	
	0 - 20 mA		20000	
	4 - 20 mA		20000	
<b>Fehlerausweichwert</b>		<b>Min. bis Max.</b>	Wenn <b>Min.</b> Wert ≤ 0: Standardwert = 0 Wenn <b>Min.</b> -Wert > 0: Standardwert = <b>Min.</b> -Wert	Gibt den Fehlerausweichwert für den Ausgangskanal an.
<sup>(1)</sup> Die im analogen E/A-Modul verarbeiteten 12-Bit-Daten (0 bis 4095) können linear in einen Wert zwischen -32768 und 32767 konvertiert werden.				

Registerkarte **Programmierung**: Unter Anzeige der Konfigurationsdetails auf der Registerkarte „Programmierung“, Seite 33 wird die Anzeige und Aktualisierung der programmierungsbezogenen Eigenschaften dieser Module beschrieben.

## TM3TM3 / TM3TM3G

### Einführung

Die TM3TM3-Erweiterungsmodule (Schraubklemmenleiste) / TM3TM3G-Erweiterungsmodule (Federzugklemmenleiste) haben 2 analoge Eingangskanäle mit einer Auflösung von 16 Bit sowie 1 analogen Ausgang mit einer Auflösung von 12 Bit.

Folgende Eingangskanäle sind verfügbar:

- 0 bis 10 V
- -10 bis +10 V
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA
- Thermoelement K
- Thermoelement J
- Thermoelement R
- Thermoelement S
- Thermoelement B
- Thermoelement E
- Thermoelement T
- Thermoelement N
- Thermoelement C
- PT100
- PT1000
- NI100
- NI1000

Informationen zu den von den jeweiligen Eingabetypen erzeugten Diagnosecodes finden Sie unter *Diagnose der analogen E/A-Module*, Seite 67.

Folgende Ausgangskanäle sind verfügbar:

- 0 bis 10 V
- -10 bis +10 V
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter *TM3TM3 / TM3TM3G* (siehe *Modicon TM3, Analoge E/A-Module, Hardwarehandbuch*).

**HINWEIS:** Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert - Basic für ein Stromsignal konfigurieren, kann die 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.**

## Konfiguration des Moduls

Sie können für jeden Eingang Folgendes definieren:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
<b>Verwendet</b>	TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.
<b>Adresse</b>	%IWx.0...%IWx.1	%IWx.y	Die Adresse des Eingangskanals, wobei x der Modulnummer und y der Kanalnummer entspricht.
<b>Typ</b>	<b>Nicht verwendet</b> <b>0 bis 10 V</b> <b>-10 bis +10 V</b> <b>0 bis 20 mA</b> <b>4 bis 20 mA</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>Nicht verwendet</b>	Auswahl des Kanalmodus.
<b>Bereich</b>	<b>Normal</b> <b>Celsius (0,1°C)</b> <b>Fahrenheit (0,1°F)</b> <b>Fahrenheit (0,2 °F)*</b>	<b>Normal</b>	Gibt den Wertebereich eines Kanals an. * Nur für Thermoelemente B und C.
<b>Min.</b>	<b>0 bis 10 V</b> <b>-10 bis +10 V</b> <b>0 bis 20 mA</b> <b>4 bis 20 mA</b> <b>Temperatur</b>	-32768 bis 32767 -10000 0 4000 Siehe nachstehende Tabelle	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
<b>Max.</b>	<b>0 bis 10 V</b> <b>-10 bis +10 V</b> <b>0 bis 20 mA</b> <b>4 bis 20 mA</b> <b>Temperatur</b>	-32768 bis 32767 10000 10000 20000 20000 Siehe nachstehende Tabelle	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
<b>Filter (x 10 ms)</b>	0 bis 1000	0	Verweist auf die Filterzeitkonstante (0 bis 10 s) der ersten Ordnung in Inkrementen zu je 10 ms, Seite 36.

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
<b>Abtastung</b>	<b>10 ms/Kanal</b> <b>100 ms/Kanal</b>	<b>100 ms/Kanal</b>	Zeigt die Abtastperiode für den Kanal an. Wenn ein Eingangsfiler aktiv ist, wird die Abtastperiode intern auf 10 ms gesetzt, Seite 36.
<b>Einheiten</b>	- <b>0,1 °C</b> <b>0,1 °F</b> <b>0,2 °F</b>	-	Gibt die Temperatureinheit an.

Typ	Normal		Celsius (0,1 °C)		Fahrenheit		
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Einheit
Thermoelement K	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0,1 °F
Thermoelement J	-32768	32767	-2000	10000	-3280	18320	0,1 °F
Thermoelement R	-32768	32767	0	17600	320	32000	0,1 °F
Thermoelement S	-32768	32767	0	17600	320	32000	0,1 °F
Thermoelement B	-32768	32767	0	18200	160	16540	0,2 °F
Thermoelement E	-32768	32767	-2000	8000	-3280	14720	0,1 °F
Thermoelement T	-32768	32767	-2000	4000	-3280	7520	0,1 °F
Thermoelement N	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0,1 °F
Thermoelement C	-32768	32767	0	23150	160	20995	0,2 °F
PT100	-32768	32767	-2000	8500	-3280	15620	0,1 °F
PT1000	-32768	32767	-2000	6000	-3280	11120	0,1 °F
NI100	-32768	32767	-600	1800	-760	3560	0,1 °F
NI1000	-32768	32767	-600	1800	-760	3560	0,1 °F

Sie können Folgendes für den Ausgang definieren:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
<b>Verwendet</b>	TRUE/FALSE	False	Gibt an, ob die Adresse in einem Programm verwendet wird.
<b>Adresse</b>	%QWx.0	%QWx.0	Zeigt die Adresse des Ausgangskanals an, wobei x der Modulnummer entspricht.
<b>Typ</b>	<b>Nicht verwendet</b> <b>0 bis 10 V</b> <b>-10 bis +10 V</b> <b>0 bis 20 mA</b> <b>4 bis 20 mA</b>	<b>Nicht verwendet</b>	Auswahl des Kanalmodus.
<b>Bereich</b>	<b>Normal</b>	<b>Normal</b>	Gibt den Wertebereich eines Kanals an.
<b>Min.</b>	<b>0 bis 10 V</b>	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
	<b>-10 bis +10 V</b>		
	<b>0 bis 20 mA</b>		
	<b>4 bis 20 mA</b>		
<b>Max.</b>	<b>0 bis 10 V</b>	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
	<b>-10 bis +10 V</b>		
	<b>0 bis 20 mA</b>		
	<b>4 bis 20 mA</b>		
<b>Fehlerausweichwert</b>	<b>Min....Max.</b>	Wenn <b>Min.</b> Wert ≤ 0: Standardwert = 0  Wenn <b>Min.</b> Wert > 0: Standardwert = <b>Min.</b> Wert	Gibt den Fehlerausweichwert für den Ausgangskanal an.
<sup>(1)</sup> Die im analogen E/A-Modul verarbeiteten 12-Bit-Daten (0 bis 4095) können linear in einen Wert zwischen -32768 und 32767 konvertiert werden.			

Registerkarte **Programmierung**: Unter Anzeige der Konfigurationsdetails auf der Registerkarte „Programmierung“, Seite 33 wird die Anzeige und Aktualisierung der programmierungsbezogenen Eigenschaften dieser Module beschrieben.

# Diagnose der analogen E/A-Module

## Einführung

Der Betriebsstatus jedes E/A-Kanals wird durch Objekte angegeben:

- %IWSx.y für Eingangskanal  $y$  des Moduls  $x$
- %QWSx.y für Ausgangskanal  $y$  des Moduls  $x$

## Beschreibung des Eingangskanal-Statusbytes

Die folgende Tabelle beschreibt die %IWS-Eingangskanal-Statusbytes:

Byte-Wert	Beschreibung
0	Normal
1	Undefined
2	Undefined
3	Konfigurationsfehler festgestellt.
4	Fehler in externer Spannungsversorgung
5	Fehler in Verdrahtung (Obergrenze für Eingangsspannung/-strom überschritten)
6	Fehler in Verdrahtung (Untergrenze für Eingangsspannung/-strom unterschritten)
7	Hardwarefehler festgestellt
8	Messwert innerhalb des oberen erweiterten Bereichs
9	Messwert innerhalb des unteren erweiterten Bereichs
10 bis 255	Nicht definiert

## Beschreibung des Ausgangskanal-Statusbytes

Die folgende Tabelle beschreibt das %QWS-Ausgangskanal-Statusbyte:

Byte-Wert	Beschreibung
0	Normal
1	Nicht definiert
2	Nicht definiert
3	Konfigurationsfehler
4	Überschreiten der externen Spannungsversorgungsgrenzen
5	Nicht definiert
6	Nicht definiert
7	Hardware-Fehler festgestellt
8 bis 255	Nicht definiert

## Von Eingangskanälen erzeugte Statusbytewerte

Die folgende Tabelle zeigt Werte des Eingangskanal-Statusbytes, Seite 67, die von verschiedenen Eingangskanälen der TM3 analogen Erweiterungsmodule generiert werden.

0...10 V-Eingangskanal:

Eingangsspannung	Generierter Statuscode
$\leq -0,20$ V	6
-0,19 V bis 10,19 V	0
$\geq 10,20$ V	5

-10 bis +10 V-Eingangskanaltypen:

Eingangsspannung	Generierter Statuscode
$\leq -10,40$ V	6
-10,39 V bis 10,39 V	0
$\geq 10,40$ V	5

0 bis 20 mA-Eingangskanaltypen:

Eingangsspannung	Generierter Statuscode
$\leq -0,40$ mA	6
-0,39 mA bis 20,39 mA	0
$\geq 20,40$ mA	5

4 bis 20 mA-Eingangskanaltypen:

Eingangsspannung	Generierter Statuscode
$\leq 3,68$ mA	6
3,69 mA bis 20,31 mA	0
$\geq 20,32$ mA	5

0...20 mA erweiterter Modus der TM3AI8 / TM3AI8G Erweiterungsmodule:

Eingangsspannung	Generierter Statuscode
$\leq -0,40$ mA	6
-0,39 mA bis 20,00 mA	0
20,01 mA bis 23,54 mA	8
$\geq 23,55$ mA	5

4 bis 20 mA erweiterter Modus der TM3AI8 / TM3AI8G Erweiterungsmodule:

Eingangsspannung	Generierter Statuscode
$< 1,19$ mA	6
1,20 mA bis 3,99 mA	9
4,00 mA bis 20,00 mA	0
20,01 mA bis 23,17 mA	8
$\geq 23,18$ mA	5

# Konfiguration der TM3 E/A-Expertenmodule

## Einführung

In diesem Kapitel wird die Vorgehensweise zum Konfigurieren der TM3 Experten-E/A-Module, Seite 21 beschrieben.

## Konfigurieren des TM3XTYS4-Expertenmoduls

### Einführung

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der TM3 Experten-E/A-Module, Seite 21 beschrieben.

### Konfiguration des Moduls

Die Konfiguration des TM3XTYS4-Moduls wird über die Registerkarte **E/A-Abbild** des Moduls durchgeführt.

Doppelklicken Sie in der **Gerätebaumstruktur** auf den Unterknoten **Modul<sub>n</sub>** des Moduls, wobei *n* der eindeutige Bezeichner des Moduls ist. Die Registerkarte **E/A-Abbild** wird angezeigt.

Das Modul verfügt über folgende Digitaleingänge:

Kanal	Adresse	Beschreibung
CH1_Ready	%Ix.0	Eingang aktiv, wenn sich der TeSys-Wahlschalter in der ON-Position befindet.
CH1_Run	%Ix.1	Eingang aktiv, wenn die TeSys-Leistungskontakte geschlossen sind.
CH1_Trip	%Ix.2	Eingang aktiv, wenn sich der TeSys-Wahlschalter in der TRIP-Position befindet.
CH2_Ready	%Ix.3	Eingang aktiv, wenn sich der TeSys-Wahlschalter in der ON-Position befindet.
CH2_Run	%Ix.4	Eingang aktiv, wenn die TeSys-Leistungskontakte geschlossen sind.
CH2_Trip	%Ix.5	Eingang aktiv, wenn sich der TeSys-Wahlschalter in der TRIP-Position befindet.
CH3_Ready	%Ix.6	Aktiv, wenn sich der TeSys-Wahlschalter in der ON-Position befindet.
CH3_Run	%Ix.7	Eingang aktiv, wenn die TeSys-Leistungskontakte geschlossen sind.
CH3_Trip	%Ix.8	Eingang aktiv, wenn sich der TeSys-Wahlschalter in der TRIP-Position befindet.
CH4_Ready	%Ix.9	Eingang aktiv, wenn sich der TeSys-Wahlschalter in der ON-Position befindet.
CH4_Run	%Ix.10	Eingang aktiv, wenn die TeSys-Leistungskontakte geschlossen sind.
CH4_Trip	%Ix.11	Eingang aktiv, wenn sich der TeSys-Wahlschalter in der TRIP-Position befindet.
Fehler	%Ix.12	Überstrom-Fehlerflag für geschützte Source-Ausgänge (0:Fehler, 1:Normal).

Das Modul verfügt über folgende Digitalausgänge:

Tesys	Adresse	Beschreibung
CH1_Dir1Control	%Qx.0	Dieser 24-V-Ausgang steuert den Befehl zum Rechtslauf (vorwärts) des Motors.
CH1_Dir2Control	%Qx.1	Dieser 24-V-Ausgang steuert den Befehl zum Linkslauf (rückwärts) des Motors.
CH2_Dir1Control	%Qx.2	Dieser 24-V-Ausgang steuert den Befehl zum Rechtslauf (vorwärts) des Motors.
CH2_Dir2Control	%Qx.3	Dieser 24-V-Ausgang steuert den Befehl zum Linkslauf (rückwärts) des Motors.
CH3_Dir1Control	%Qx.4	Dieser 24-V-Ausgang steuert den Befehl zum Rechtslauf (vorwärts) des Motors.
CH3_Dir2Control	%Qx.5	Dieser 24-V-Ausgang steuert den Befehl zum Linkslauf (rückwärts) des Motors.
CH4_Dir1Control	%Qx.6	Dieser 24-V-Ausgang steuert den Befehl zum Rechtslauf (vorwärts) des Motors.
CH4_Dir2Control	%Qx.7	Dieser 24-V-Ausgang steuert den Befehl zum Linkslauf (rückwärts) des Motors.

## Konfiguration der Module

Registerkarte **Konfiguration**: Unter Anzeige der Konfigurationsdetails auf der Registerkarte „Konfiguration“, Seite 30 wird die Anzeige der Konfiguration dieser Module beschrieben.

Registerkarte **Programmierung**: Unter Anzeige der Konfigurationsdetails auf der Registerkarte „Programmierung“, Seite 33 wird die Anzeige und Aktualisierung der programmierungsbezogenen Eigenschaften dieser Module beschrieben.

# Konfiguration von TM3-Sicherheitsmodulen

## Einführung

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der TM3--Sicherheitsmodule beschrieben, Seite 22.

## Konfiguration der TM3-Sicherheitsmodule

### Einführung

Weitere Informationen zu den verwendeten Begriffen/Methoden mit Bezug auf die Funktionssicherheit für die TM3-Sicherheit-Module finden Sie hier: TM3-Sicherheit-Module - Hardwarehandbuch (siehe Modicon TM3, Sicherheitsmodule, Hardwarehandbuch).

### Konfiguration der Module

Registerkarte **Konfiguration**: Unter Anzeige der Konfigurationsdetails auf der Registerkarte „Konfiguration“, Seite 30 wird die Anzeige der Konfiguration dieser Module beschrieben.

Registerkarte **Programmierung**: Unter Anzeige der Konfigurationsdetails auf der Registerkarte „Programmierung“, Seite 33 wird die Anzeige und Aktualisierung der programmierungsbezogenen Eigenschaften dieser Module beschrieben.

## Allgemeine Prinzipien: Modi für TM3-Sicherheitsfunktionalität

### Verriegelung

#### Beschreibung

Im 2-Kanal-Betrieb müssen beide zu beiden Kanälen gehörigen Eingänge als geöffnet erkannt werden, bevor ein Sicherheitszyklus gestartet und der Ausgang geschlossen werden können. Durch diese Funktionalität wird sichergestellt, dass die Ausgangsschaltung nicht aktiviert werden kann, wenn einer der beiden Eingangskanäle nicht geöffnet werden kann (z. B. bei Fehlfunktion eines Kontakts oder Kurzschluss).

Die Verriegelungsfunktion überprüft, ob sowohl Relais **K1** als auch **K2** geöffnet sind, bevor der Sicherheitszyklus gestartet wird. Im Fall einer kurzen Unterbrechung der Stromversorgung kann es sein, dass eines der Relais aus ist, während das andere eingeschaltet bleibt. Um den Betriebs des Moduls bei Rückkehr der Stromversorgung zu ermöglichen, sollte die Unterbrechung der Stromversorgung mindestens 100 ms dauern. Andernfalls erkennt das Modul möglicherweise, dass ein Fehlerzustand vorliegt, und der Sicherheitszyklus kann nicht gestartet werden. Weitere Informationen finden Sie im TM3 Sicherheitsmodul - Hardwarehandbuch.

## Aus- und Einschalten

Die Verriegelungsbedingung wird durch Ausschalten und erneutes Einschalten zurückgesetzt. Von der Verriegelung bereitgestellte Informationen über eine mögliche erkannte Fehlfunktion werden unterbrochen und erst im nächsten Sicherheitszyklus wiederhergestellt.

## Reset

Die Logiksteuerung kann anfordern, dass das Sicherheitsmodul zurückgesetzt wird, indem sie mit dem Sicherheitsmodul auf dem TM3-Bus kommuniziert.

Wenn das Reset-Signal aktiv ist, werden beide internen Relais des Sicherheitsmoduls deaktiviert.

Das Reset-Signal kann verwendet werden, um das Modul nach der Aktivierung der Verriegelungsfunktion zurückzusetzen.

**HINWEIS:** Das Reset-Signal überschreibt eine aktivierte Verriegelungsfunktion. Von der Verriegelung bereitgestellte Informationen über eine mögliche erkannte Fehlfunktion werden unterbrochen und erst im nächsten Sicherheitszyklus wiederhergestellt.

Die Unterbrechung der Verriegelungsfunktion könnten das Sicherheitsniveau des Systems verschlechtern. Das Zurücksetzen dieser Funktion darf nur manuell im Anschluss an die Bestätigung der beabsichtigten Funktionalität erfolgen.

<b>▲ WARNUNG</b>
<p><b>UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Reset-Funktion darf nicht zum Zurücksetzen einer programmgesteuerten Verriegelung verwendet werden.</li> <li>Prüfen Sie vor einer Verwendung der Reset-Funktion grundsätzlich die Verriegelungsbenachrichtigung.</li> </ul> <p><b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</b></p>

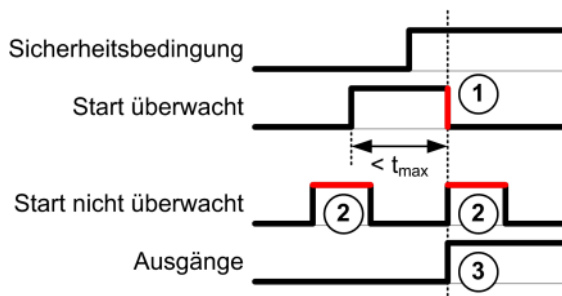
## Start

### Beschreibung

Für die Startfunktionalität sind zwei Modi verfügbar:

Nicht überwachter Start:	Bei Nichtüberwachung kann der Startmodus: <ul style="list-style-type: none"> <li>Manuell gesteuert werden (durch den Eingangszustand bedingt)</li> <li>Automatisch erfolgen (fest verdrahtet)</li> </ul>
Überwachter Start:	Bei Überwachung wird der Startmodus manuell gesteuert (durch die Eingangsflanke bedingt).

Diese Abbildung veranschaulicht die Ereignissequenz für die beiden verfügbaren Startmodi:



Ereignisbeschreibung:

1. Die Bedingung für einen überwachten Start wird durch eine fallende Flanke am **Start**-Eingang ausgelöst.
2. Die Bedingung für einen nicht überwachten Start ist verfügbar, solange der **Start**-Eingang EIN ist.  
Die Startbedingung kann vor dem sicherheitsrelevanten Eingang gültig sein.
3. Die Ausgänge werden nur aktiviert, wenn sowohl die Bedingungen für Start als auch für den sicherheitsrelevanten Eingang gültig sind.

**HINWEIS:** Für einen überwachten Start muss die fallende Flanke am **Start**-Eingang innerhalb von 20 Sekunden ( $\pm 5$  Sekunden) nach Aktivierung des Start-Eingangs bei Nennversorgungsspannung auftreten.

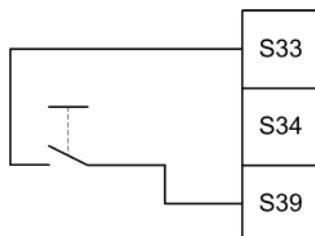
Sowohl die sicherheitsrelevanten Bedingungen als auch die Startbedingungen müssen gültig sein, bevor die Aktivierung von Ausgängen zugelassen wird.

<b>⚠️ WARNUNG</b>
<p><b>UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB</b></p> <p>Verwenden Sie weder den überwachten noch den nicht überwachten Start als sicherheitsrelevante Funktion.</p> <p><b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</b></p>

## Manueller nicht überwachter Start

Die Startbedingung ist gültig, wenn der **Start**-Eingang geschlossen ist (Start-Schalter ist gedrückt).

Diese Abbildung veranschaulicht, wie ein Schalter an einem TM3-Sicherheit-Modul anzuschließen ist, um einen manuellen, nicht überwachten Start zu konfigurieren:



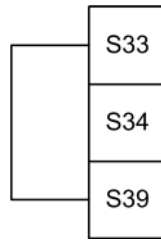
## Automatischer Start

Wenn der automatische Start verwendet wird, gibt es keine Startverriegelung. Nach einem Aus- und Wiedereinschalten ist das Ausgangsverhalten allein vom Zustand der Eingänge abhängig.

<b>⚠️ WARNUNG</b>
<p><b>UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB</b></p> <p>Verwenden Sie keinen automatischen Start, wenn in Ihrer Anwendung nach dem Aus- und Einschalten eine Startverriegelung erforderlich ist.</p> <p><b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</b></p>

Das Modul befindet sich im Modus für automatischen Start, wenn der **Start**-Eingang permanent geschlossen ist (fest verdrahtet).

Diese Abbildung veranschaulicht, wie ein Schalter an einem TM3-Sicherheits-Modul anzuschließen ist, um einen automatischen Start zu konfigurieren:



**HINWEIS:** Bei automatischem Start gibt es nach einem Aus- und Wiedereinschalten keine Startverriegelung.

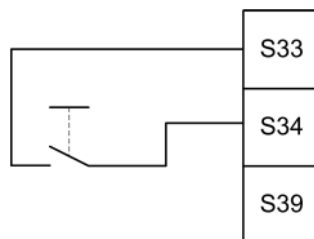
## Überwachter Start

Im Modul für überwachten Start werden die Ausgänge in folgenden Situationen aktiviert:

- Alle erforderlichen Eingänge sind geschlossen.
- Eine fallende Flanke wird auf den **Start**-Eingang angewendet. Eine fallende Flanke bedeutet, dass der Startschalter gedrückt und wieder gelöst wird.

Bei Nennversorgungsspannung muss der Startschalter innerhalb von 20 Sekunden ( $\pm 5$  Sekunden), nachdem er geschlossen wurde, gelöst werden. Die genaue Verzögerung ist von Versorgungsspannung und Umgebungstemperatur abhängig.

Diese Abbildung veranschaulicht, wie ein Schalter an einem TM3-Sicherheits-Modul anzuschließen ist, um einen überwachten Start zu konfigurieren (falls dieser für das Modul verfügbar ist):



## Externe Geräteüberwachung (EDM)

### Beschreibung

Mit der Funktionalität für externe Geräteüberwachung soll sichergestellt werden, dass externe Schaltschütze, die von den Ausgängen des Sicherheitsmoduls gesteuert werden, dazu in der Lage sind, die Sicherheitsschaltung zu unterbrechen. Die Funktionalität wird umgesetzt, indem die Rückmeldung des externen Schaltschützes der Startbedingung des Sicherheitsmoduls hinzugefügt wird.

Der externe Schaltschütz muss eine Rückmeldung über einen Öffner-Hilfskontakt bereitstellen, die von seinem Schließer-Sicherheitskontakt forciert wird. Die Startbedingung ist nur gültig, wenn die externe Rückmeldung (Öffner) geschlossen ist.

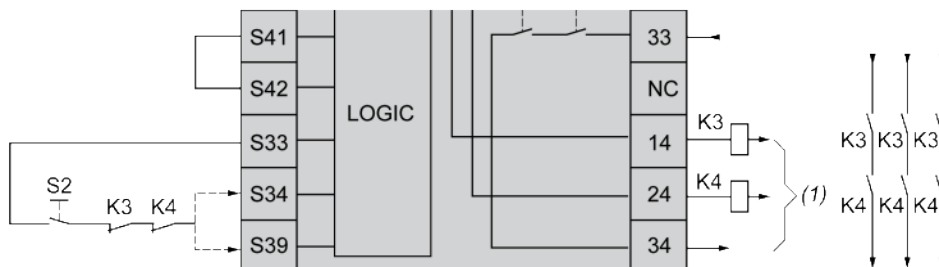
Externe Geräteüberwachung kann wie folgt erfolgen:

- 1 Kanal  
Die externe Rückmeldung erfolgt an die Startbedingung.
- 2 Kanäle für Kurzschlusserkennung  
Die externe Rückmeldung erfolgt an die Startbedingung und an den **S4**-Eingang.

**HINWEIS:** Der Zustand des externen Geräts wird nur dann überwacht, wenn das Sicherheitsmodul die Gültigkeit der Startbedingung analysiert. Wenn Ausgänge aktiviert sind, wird das externe Gerät nicht überwacht.

### EDM-Konfiguration mit einem Kanal

Diese Abbildung zeigt ein Beispiel für 1-Kanal-EDM, bei dem die externe Rückmeldung (**K3** und **K4**) der Startbedingung hinzugefügt und **S41** direkt an **S42** angeschlossen wurden:



**K3** Externer Schaltschütz mit Öffner-Rückmeldung und Schließer-Sicherheitskontakt

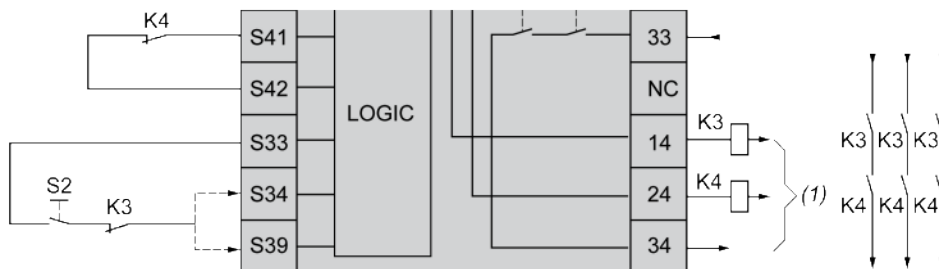
**K4** Externer Schaltschütz mit Öffner-Rückmeldung und Schließer-Sicherheitskontakt

**S2** Startschalter

**(1)** Sicherheitsrelevante Ausgänge

### EDM-Konfiguration mit zwei Kanälen

Diese Abbildung zeigt ein Beispiel für 2-Kanal-EDM, bei dem eine externe Rückmeldung der Startbedingung hinzugefügt (**K3**), und die andere Rückmeldung (**K4**) direkt an **S41** und **S42** angeschlossen wurden:



**K3** Externer Schaltschütz mit Öffner-Rückmeldung und Schließer-Sicherheitskontakt

**K4** Externer Schaltschütz mit Öffner-Rückmeldung und Schließer-Sicherheitskontakt

**S2** Startschalter

**(1)** Sicherheitsrelevante Ausgänge

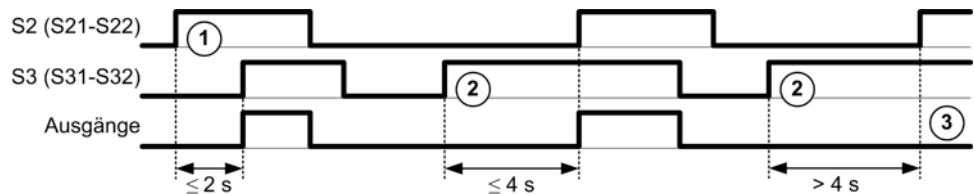
## Synchronisierungszeit-Überwachung für TM3SAK6R / TM3SAK6RG

### Beschreibung

Die Überwachung der Synchronisierungszeit ist für 2-Kanal-Anwendungen relevant. Dabei werden beide Eingänge überwacht, um sicherzustellen, dass diese gleichzeitig aktiviert werden (innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums). Die Synchronisierungszeit-Überwachung ermöglicht die Erkennung eines Kontaktfehlers (Kurzschluss) vor der Aktivierung des anderen Eingangs.

Wenn die Synchronisierungszeit-Überwachung aktiviert ist, dürfen die Ausgänge aktiviert werden, wenn Eingang S21-S22 und Eingang S31-S32 innerhalb von 2 oder 4 Sekunden aktiviert werden. Die definierte Zeit hängt davon ab, welcher Eingang zuerst aktiviert wird. Dies wird in der nachstehenden Abbildung veranschaulicht. Wenn die Synchronisierungszeit abgelaufen ist, werden die Ausgänge nicht aktiviert.

Diese Abbildung zeigt den zeitlichen Ablauf der Synchronisierungszeit-Überwachung für ein TM3SAK6R\*-Modul in einer 2-Kanal-Anwendung:



Ereignisbeschreibung:

1. **S21-S22** reagierte vor **S31-S32**
2. **S31-S32** reagierte vor **S21-S22**
3. Die Ausgänge werden nicht aktiviert, da die Synchronisierungszeit abgelaufen ist.

### Steuerung der Synchronisierungszeit-Überwachung

Die Synchronisierungszeit-Überwachung wird von der Steuerung durch eine Kommunikation mit dem Sicherheitsmodul auf dem TM3-Bus aktiviert oder deaktiviert.

Die Synchronisierungszeit-Überwachung ist eine unterstützende Zusatzfunktion für das Sicherheitssystem, sie allein kann jedoch nicht für funktionale Sicherheit sorgen.

#### ⚠️ WARNUNG

##### UNSACHGEMÄSSE VERWENDUNG DER INTERNEN SYNCHRONISIERUNGSZEIT-BEDINGUNG

Die Synchronisierungszeit-Überwachung darf nicht zur Steuerung des sicherheitsrelevanten Betriebs verwendet werden.

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

Wenn die Synchronisierungszeit-Überwachung aktiviert ist, wird die Synchronisierungszeit intern vom Modul überwacht.

Bei einer 2-Kanal-Anwendung wird die gleichzeitige Aktivierung von **S21-S22** und **S31-S32** überwacht, wenn das Bit `SyncOn` auf 1 gesetzt ist.

# Allgemeine Prinzipien: TM3 Sicherheitsbetriebsarten

## Einschaltzustand

### Beschreibung

Wenn an dem Sicherheitsmodul Spannung angelegt wird, werden die Ausgänge nur dann aktiviert, wenn die folgenden drei Bedingungen erfüllt sind:

- Die Startbedingung, Seite 72 ist gültig.
- Die sicherheitsrelevanten Bedingungen (sicherheitsrelevante Eingänge) geben an, dass die sicherheitsrelevanten Ausgänge aktiviert werden sollen.
- Die interne Enable-Bedingung, Seite 77 ist gültig.

### **▲ WARNUNG**

#### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Verwenden Sie keinen automatischen Start, wenn in Ihrer Anwendung nach dem Aus- und Einschalten eine Startverriegelung erforderlich ist.

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

## Enable-Bedingung

### Beschreibung

Die Enable-Bedingung ist eine modulinterne Kontrolle, die gültig sein muss, damit das interne Relais **K2** geschlossen werden kann. Die internen Relais können nur geschlossen werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Die Startbedingung, Seite 72 ist gültig.
- Die sicherheitsrelevanten Bedingungen (sicherheitsrelevante Eingänge) zeigen an, dass die Aktivierung der sicherheitsrelevanten Ausgänge zugelassen ist.
- Die interne Enable-Bedingung ist gültig für **K2**.

Die sicherheitsrelevanten Ausgänge werden deaktiviert:

- wenn die Enable-Bedingung nicht gültig ist, oder
- wenn die sicherheitsrelevanten Bedingungen nicht mehr gültig sind.

## Enable-Bedingung

Die Enable-Bedingung wird von der Steuerung über eine Kommunikation mit dem Sicherheitsmodul auf dem TM3-Bus gesetzt.

### **▲ WARNUNG**

#### **UNSACHGEMÄSSE VERWENDUNG DER INTERNEN ENABLE-BEDINGUNG**

Verwenden Sie die interne Enable-Bedingung nicht zur Steuerung des sicherheitsrelevanten Betriebs.

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

Die Enable-Bedingung wird durch die Logiksteuerung des Systems über eine Kommunikation auf dem TM3-Bus aktiviert.

Die Enable-Bedingung wird deaktiviert durch:

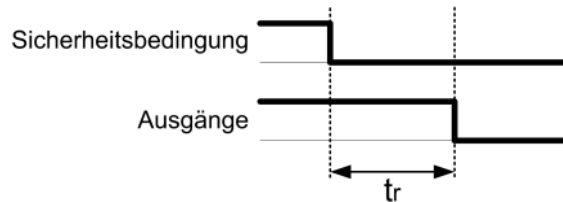
- Die Steuerung über eine Kommunikation auf dem TM3-Bus.
- Das Modul, wenn:
  - Die Synchronisierungszeit, Seite 76 aktiviert ist und ein Timeout stattfindet.
  - Das TM3-Bus-Timeout stattfindet.

**HINWEIS:** Die Enable-Bedingung gilt nur für das interne Relais **K2**. Das interne Relais **K1** kann auch dann aktiv sein, wenn die Enable-Bedingung nicht gültig ist.

## Ausgangs-Antwortzeit

### Beschreibung

Diese Abbildung veranschaulicht die Antwortzeit ( $t_r$ ) zwischen dem Öffnen eines Eingangs (sicherheitsrelevante Bedingung ungültig) und der Deaktivierung der sicherheitsrelevanten Ausgänge:



**HINWEIS:**  $t_r \leq 20$  ms

## Einschaltverzögerung und Neustartverzögerung

### Einschaltverzögerung – Beschreibung

Die Einschaltverzögerung ist die Zeit, die zwischen dem Aktivieren der Bedingung zur Aktivierung und der tatsächlichen Aktivierung der sicherheitsrelevanten Ausgänge verstreicht.

**HINWEIS:** Einschaltverzögerung  $\leq 100$  ms

### Neustartverzögerung – Beschreibung

Die Neustartverzögerung ist die Zeit, die erforderlich ist, um die internen Relais im Anschluss an ihre Deaktivierung erneut zu aktivieren.

**HINWEIS:** Neustartverzögerung  $\leq 300$  ms

# E/A-Abbild der TM3-Sicherheitsmodule

## Überblick

Die Diagnose ist nicht sicherheitsrelevant und stellt Informationen zu Folgendem bereit:

- Versorgungsspannung (innerhalb oder außerhalb des Spannungstoleranzbereichs)
- TM3-Bus-Kommunikationsstatus
- Relaiszustand (erregt oder nicht)
- Eingangszustand (geöffnet oder geschlossen)

Diagnoseinformationen werden mit folgenden Mitteln bereitgestellt:

- TM3-Bus-Kommunikationsstatus
- LED der Sicherheitsmodule

## TM3SAC5R / TM3SAC5RG-Diagnoseeingänge

<b>⚠️ WARNUNG</b>
<p><b>UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB</b></p> <p>Über den TM3-Bus übertragene Daten dürfen nicht für sicherheitsrelevante Tasks verwendet werden.</p> <p><b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</b></p>

In dieser Tabelle werden die vom TM3SAC5R\*-Modul auf dem TM3-Bus übertragenen Diagnosedaten beschrieben:

Bit	Beschreibung
%lx.0	Sicherheitsrelevante Ausgänge aktiv (ein)
%lx.1	Spannungsversorgung verfügbar
%lx.2	Spannungsversorgung außerhalb Toleranzbereich
%lx.3	Nicht zutreffend
%lx.4	Nicht zutreffend
%lx.5	Start aktiv
%lx.6	Relais <b>K1</b> aktiviert
%lx.7	Relais <b>K2</b> aktiviert
%lx.8	Reserviert
%lx.9	Reserviert
%lx.10	Reserviert
%lx.11	Reserviert
%lx.12	Warten auf Startbedingung, Seite 72
%lx.13	Nicht zutreffend
%lx.14	Reserviert
%lx.15	Reserviert

## TM3SAC5R / TM3SAC5RG-Ausgänge

Diese Tabelle beschreibt die Ausgänge, die auf dem TM3-Bus an die TM3-Sicherheit-Module übertragen werden:

Bit	Beschreibung
%Qx.0	<i>TRUE</i> ermöglicht die Aktivierung von sicherheitsrelevanten Ausgängen.
%Qx.1	Mit <i>TRUE</i> erfolgt ein Reset des Moduls: Stromquelle ausgeschaltet, sicherheitsrelevante Ausgänge deaktiviert und Verriegelung zurückgesetzt.
%Qx.2	<i>TRUE</i> gibt vor, dass die Sicherheitsfunktion selbst bei Auftreten eines TM3-Bus-Timeouts aktiv bleibt.

## TM3SAF5R / TM3SAF5RG-Diagnoseeingänge

### ⚠️ WARNUNG

#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Über den TM3-Bus übertragene Daten dürfen nicht für sicherheitsrelevante Tasks verwendet werden.

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

In dieser Tabelle werden die vom TM3SAF5R\*-Modul auf dem TM3-Bus übertragenen Diagnosedaten beschrieben:

Bit	Beschreibung
%Ix.0	Sicherheitsrelevante Ausgänge aktiv (ein)
%Ix.1	Spannungsversorgung verfügbar
%Ix.2	Spannungsversorgung außerhalb Toleranzbereich
%Ix.3	Kanal 1 aktiv
%Ix.4	Kanal 2 aktiv
%Ix.5	Start aktiv
%Ix.6	Relais <b>K1</b> aktiviert
%Ix.7	Relais <b>K2</b> aktiviert
%Ix.8	Reserviert
%Ix.9	S11-S12-Eingang aktiv
%Ix.10	S21-S22-Eingang aktiv
%Ix.11	S31-S32-Eingang aktiv
%Ix.12	Warten auf Startbedingung, Seite 72
%Ix.13	Nicht zutreffend
%Ix.14	Reserviert
%Ix.15	Reserviert

## TM3SAF5R / TM3SAF5RG-Ausgänge

Diese Tabelle beschreibt die Ausgänge, die auf dem TM3-Bus an die TM3-Sicherheit-Module übertragen werden:

Bit	Beschreibung
%Qx.0	<i>TRUE</i> ermöglicht die Aktivierung von sicherheitsrelevanten Ausgängen.
%Qx.1	Mit <i>TRUE</i> erfolgt ein Reset des Moduls: Stromquelle ausgeschaltet, sicherheitsrelevante Ausgänge deaktiviert und Verriegelung zurückgesetzt.
%Qx.2	<i>TRUE</i> gibt vor, dass die Sicherheitsfunktion selbst bei Auftreten eines TM3-Bus-Timeouts aktiv bleibt.

## TM3SAFL5R / TM3SAFL5RG-Diagnoseeingänge

### ⚠ WARNUNG

#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Über den TM3-Bus übertragene Daten dürfen nicht für sicherheitsrelevante Tasks verwendet werden.

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

In dieser Tabelle werden die vom TM3SAFL5R\*-Modul auf dem TM3-Bus übertragenen Diagnosedaten beschrieben:

Bit	Beschreibung
%Ix.0	Sicherheitsrelevante Ausgänge aktiv (ein)
%Ix.1	Spannungsversorgung verfügbar
%Ix.2	Spannungsversorgung außerhalb Toleranzbereich
%Ix.3	Kanal 1 aktiv
%Ix.4	Kanal 2 aktiv
%Ix.5	Start aktiv
%Ix.6	Relais <b>K1</b> aktiviert
%Ix.7	Relais <b>K2</b> aktiviert
%Ix.8	S11-S12-Eingang aktiv
%Ix.9	Reserviert
%Ix.10	S21-S22-Eingang aktiv
%Ix.11	S31-S32-Eingang aktiv
%Ix.12	Warten auf Startbedingung, Seite 72
%Ix.13	Nicht zutreffend
%Ix.14	Reserviert
%Ix.15	Reserviert

## TM3SAFL5R / TM3SAFL5RG-Ausgänge

Diese Tabelle beschreibt die Ausgänge, die auf dem TM3-Bus an die TM3-Sicherheit-Module übertragen werden:

Bit	Beschreibung
%Qx.0	<i>TRUE</i> ermöglicht die Aktivierung von sicherheitsrelevanten Ausgängen.
%Qx.1	Mit <i>TRUE</i> erfolgt ein Reset des Moduls: Stromquelle ausgeschaltet, sicherheitsrelevante Ausgänge deaktiviert und Verriegelung zurückgesetzt.
%Qx.2	<i>TRUE</i> gibt vor, dass die Sicherheitsfunktion selbst bei Auftreten eines TM3-Bus-Timeouts aktiv bleibt.

## TM3SAK6R / TM3SAK6RG-Diagnoseeingänge

### ▲ WARNUNG

#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Über den TM3-Bus übertragene Daten dürfen nicht für sicherheitsrelevante Tasks verwendet werden.

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

In dieser Tabelle werden die von jedem TM3SAK6R\*-Modul auf dem TM3-Bus übertragenen Diagnosedaten beschrieben:

Bit	Beschreibung
%Ix.0	Sicherheitsrelevante Ausgänge aktiv (ein)
%Ix.1	Spannungsversorgung verfügbar
%Ix.2	Spannungsversorgung außerhalb Toleranzbereich
%Ix.3	Kanal 1 aktiv
%Ix.4	Kanal 2 aktiv
%Ix.5	Start aktiv
%Ix.6	Relais <b>K1</b> aktiviert
%Ix.7	Relais <b>K2</b> aktiviert
%Ix.8	S11-S12-Eingang aktiv
%Ix.9	S21-S22-Eingang aktiv
%Ix.10	S31-S32-Eingang aktiv
%Ix.11	S41-S42-Eingang aktiv
%Ix.12	Warten auf Startbedingung, Seite 72
%Ix.13	Synchronisierungszeit abgelaufen, Seite 76
%Ix.14	Reserviert
%Ix.15	Reserviert

## TM3SAK6R / TM3SAK6RG-Ausgänge

Diese Tabelle beschreibt die Ausgänge, die auf dem TM3-Bus an die TM3-Sicherheit-Module übertragen werden:

Bit	Beschreibung
%Qx.0	<i>TRUE</i> ermöglicht die Aktivierung von sicherheitsrelevanten Ausgängen.
%Qx.1	Mit <i>TRUE</i> erfolgt ein Reset des Moduls: Stromquelle ausgeschaltet, sicherheitsrelevante Ausgänge deaktiviert und Verriegelung zurückgesetzt.
%Qx.2	<i>TRUE</i> gibt vor, dass die Sicherheitsfunktion selbst bei Auftreten eines TM3-Bus-Timeouts aktiv bleibt.
%Qx.3	<i>TRUE</i> aktiviert die Überwachung der Synchronisierungszeit für die Eingänge <b>S21-S22</b> und <b>S31-S32</b> .

# Konfiguration der TM3 E/A-Sender-/Empfängermodule

## Einführung

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der TM3 E/A-Sender- und -Empfängermodule beschrieben., Seite 21.

# Konfiguration der TM3-E/A-Sender- und -Empfängermodule

## Einführung

Das TM3XTRA1-Sendermodul ist mit folgenden Elementen ausgestattet:

- 1 RJ-45-Steckverbinder
- 1 Schraube für Funktionserde
- 2-Status-LEDs (Verbindung und Betrieb)

Das TM3XREC1-Empfängermodul ist mit folgenden Elementen ausgestattet:

- 1 RJ-45-Steckverbinder
- 2-Status-LEDs (Verbindung und Betrieb)
- Abnehmbare 24-VDC-Spannungsversorgung

Das Sender-Erweiterungsmodul wird über den TM3-Bus mit der Logiksteuerung verbunden. Der Sender muss das letzte physische Modul sein, das direkt mit der Logiksteuerung verbunden ist.

Das Empfängermodul wird über ein spezielles Kabel (VDIP1845460••) mit dem Sendermodul verbunden.

Anschließend können zusätzliche TM3-Module über den erweiterten TM3-Bus mit dem Empfängermodul verbunden werden.

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

## Konfiguration der Module

Die TM3XTRA1- und TM3XREC1-Erweiterungsmodule verfügen in EcoStruxure Machine Expert - Basic über keine konfigurierbaren Eigenschaften.

# Verhalten der TM3-Sender-/Empfängermodule

## Überblick

In Verbindung mit den TM3-Sender- und -Empfängermodulen können folgende Ausnahmesituationen auftreten:

- Das Sender-/Empfängerkabel bricht während des Betriebs oder wird getrennt.
- Die Spannungsversorgung des Empfängermoduls wird während des Betriebs getrennt.
- Das Empfängermodul wird beim Start getrennt.
- Das Empfängermodul wird nach der Steuerung eingeschaltet.

Die TM3-Module vor dem Sender werden als „lokale“ und diejenigen hinter dem Empfängermodul werden als „dezentrale“ Module bezeichnet.

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.**

## Das Sender-/Empfängerkabel bricht während des Betriebs oder wird getrennt.

Die Steuerung versucht wiederholt, auf die mit dem Empfängermodul verbundenen Module zuzugreifen.

Wenn das Empfängermodul eine Kabeltrennung feststellt:

- Die lokalen und dezentralen Digitalausgänge werden auf null gesetzt, und die Analogausgänge geben keinen elektrischen Wert mehr aus.
- Die LED ERR blinkt und Bit 14 des TM3-Statusworts (%SW118) wird auf 0 gesetzt.
- Diagnoseinformationen zu den dezentralen Modulen sind im Systemwort %SW120 verfügbar.
- Im EcoStruxure Machine Expert - Basic-Konfigurationsfenster werden alle mit dem Empfängermodul verbundenen TM3-Module rot dargestellt.

Der Normalbetrieb kann nicht allein durch Behebung der Kabelverbindung wiederhergestellt werden. Damit der normale Betrieb nach der Trennung und dem erneuten Anschluss eines Kabels wiederaufgenommen wird, muss die Steuerung aus- und wiedereingeschaltet oder zurückgesetzt werden.

## Die Spannungsversorgung des Empfängermoduls wird während des Betriebs getrennt.

Wenn die Spannungsversorgung vom Empfängermodul getrennt wird:

- Die lokalen und dezentralen Digitalausgänge werden auf null gesetzt, und die Analogausgänge geben keinen elektrischen Wert mehr aus.
- Die LED ERR blinkt und Bit 14 des TM3-Statusworts (%SW118) wird auf 0 gesetzt.
- Diagnoseinformationen zu den dezentralen Modulen sind im Systemwort %SW120 verfügbar.
- Im EcoStruxure Machine Expert - Basic-Konfigurationsfenster werden alle mit dem Empfängermodul verbundenen TM3-Module rot dargestellt.

Bei Wiederherstellung der Spannungsversorgung behalten die an das Empfängermodul angeschlossenen TM3-Module den digitalen Nullwert bei oder geben weiterhin keinen analogen Ausgangswert aus. Der Normalbetrieb wird erst nach dem Aus- und Wiedereinschalten bzw. nach dem Zurücksetzen des Logic Controllers wiederaufgenommen.

## Das Empfängermodul wird nach der Steuerung eingeschaltet.

Wenn für Empfängermodul und Steuerung zwei separate Spannungsversorgungen verwendet werden, muss die Spannungsversorgung des Empfängermoduls vor derjenigen der Steuerung eingeschaltet werden. Wenn die vorgegebene Einschaltreihenfolge nicht eingehalten wird, wird der TM3-Bus nicht gestartet und alle Module verbleiben in ihrem ursprünglichen Zustand.

Wenn das Empfängermodul und der Logic Controller über dieselbe Spannungsversorgung gespeist werden, startet die gesamte Konfiguration im ordnungsgemäßen Betrieb.

Wird nur das Empfängermodul mit Spannung versorgt (Logic Controller wird nicht versorgt), verbleiben die TM3-Module hinter dem Empfängermodul in ihrem ursprünglichen Zustand.

# Firmware-Verwaltung

## Herunterladen von Firmware auf TM3 digitale, analoge und Expert-Erweiterungsmodule

Die Firmware kann aktualisiert werden:

- Bei analogen TM3-Erweiterungsmodulen, die mit einer Firmware-Version ab 26 (SV  $\geq$  1.4) arbeiten.
- Bei digitalen TM3-Erweiterungsmodulen sowie TM3XTYS4 Expert-Erweiterungsmodulen, die mit einer Firmware-Version ab 28 (SV  $\geq$  2.0) arbeiten.

Die Firmware-Version kann bei Bedarf mithilfe von EcoStruxure Machine Expert - Basic bestätigt werden.

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

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

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

Schritt	Aktion
1	Schalten Sie die Steuerung ein.
2	<p>Stellen Sie sicher, dass sich die Steuerung im Zustand <i>EMPTY</i> befindet, indem Sie die Anwendung in der Steuerung löschen. Dass ist mit EcoStruxure Machine Expert – Basic möglich, indem Sie einen der folgenden Skriptbefehle verwenden:</p> <pre>Delete "/usr/*"</pre> <pre>Delete "/usr/app"</pre> <p>Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Dateiverwaltungsvorgänge (siehe Modicon M221 Logic Controller, Programmierhandbuch).</p>
3	Setzen Sie eine leere SD-Karte in den PC ein.
4	Erstellen Sie im Stammverzeichnis der SD-Karte eine Datei namens <i>script.cmd</i> .
5	<p>Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie folgenden Befehl ein:</p> <pre>Download "/TM3/&lt;filename&gt;/*"</pre> <p><b>HINWEIS:</b> &lt;filename&gt; ist der Dateiname der Firmware, die Sie aktualisieren möchten. Das Sternchen zeigt an, dass alle Module aktualisiert werden.</p> <p>Um die Firmware auf ein bestimmtes TM3-Erweiterungsmodul herunterzuladen, ersetzen Sie das Sternchen mit der Position des Erweiterungsmoduls in der Konfiguration. So bestimmen Sie beispielsweise das Modul an Position 4:</p> <pre>Download "/TM3/&lt;filename&gt;/4"</pre>
6	<p>Erstellen Sie den Ordnerpfad <i>/TM3/</i> im Stammverzeichnis der SD-Karte und kopieren Sie die Firmwaredatei in den <i>TM3</i>-Ordner.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Eine Firmware-Datei (die zum Zeitpunkt der Installation von EcoStruxure Machine Expert – Basic gültige Firmwaredatei) und ein Beispielskript sind im Ordner <i>Firmwares &amp; PostConfiguration\TM3</i> des Installationsordners EcoStruxure Machine Expert – Basic verfügbar.</p>
7	<p>Entnehmen Sie die SD-Karte aus dem PC und setzen Sie sie in den Steckplatz für SD-Karten in der Steuerung ein.</p> <p><b>Ergebnis:</b> Die Steuerung startet die Übertragung der Firmwaredatei von der SD-Karte in die aktualisierbaren TM3-Erweiterungsmodule oder in das in Schritt 5 festgelegte Modul. Während dieses Vorgangs leuchtet die <b>SD</b>-System-LED an der Steuerung auf.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Das Firmwareupdate dauert 10 bis 15 Sekunden für jedes zu aktualisierende Erweiterungsmodul. Während des laufenden Vorgangs darf weder die Steuerung ausgeschaltet noch die SD-Karte entfernt werden. Anderenfalls kann die Firmware-Aktualisierung fehlschlagen und die Module funktionieren womöglich nicht mehr ordnungsgemäß. Führen Sie in diesem Fall das Wiederherstellungsverfahren, Seite 89 durch, um die Firmware auf den Modulen erneut zu initialisieren.</p>
8	<p>Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED <b>SD</b> erlischt oder blinkt).</p> <p>Wenn ein Fehler erkannt wird, blinken die LEDs <b>SD</b> und <b>ERR</b> und der erkannte Fehler wird in der <i>Script.log</i>-Datei protokolliert.</p>

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.**

## Beispiel

Die folgende Beispielkonfiguration zeigt, wie die Firmware der analogen TM3-Erweiterungsmodule aktualisiert werden muss:

Steckplatznummer	Referenz	Beschreibung
0	TM3AI2H	Analoges TM3-Modul mit Firmware-Version 26
1	TM3AI8G	Analoges TM3-Modul mit Firmware-Version 24
2	TM3DI16	Digitales TM3-Erweiterungsmodul mit Firmwareversion 18
...	TM3XTRA1/TM3XREC1	TM3-Sender- und Empfängermodule
3	TM3TI4G	Analoges TM3-Modul mit Firmware-Version 26

Die analogen TM3-Erweiterungsmodule müssen die Mindestversion von 26 aufweisen, um für ein Firmware-Update infrage zu kommen. In diesem Beispiel kann ein Firmware-Update auf Version 27 nur auf Modulen mit den Steckplatznummern 0 und 3 ausgeführt werden.

## Wiederherstellungsverfahren

Die folgende Tabelle beschreibt, wie die Firmware auf TM3 digitalen, analogen und TM3XTYS4-Erweiterungsmodulen neu initialisiert werden muss:

Schritt	Aktion
1	<p>Stellen Sie sicher, dass der Logic Controller sich im <i>EMPTY</i>-Zustand befindet, indem Sie die Anwendung im Logic Controller löschen. Das ist mit EcoStruxure Machine Expert – Basic möglich, indem Sie einen der folgenden Skriptbefehle verwenden:</p> <pre>Delete "/usr/*"</pre> <pre>Delete "/usr/app"</pre> <p>Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Dateiverwaltungsvorgänge (siehe Modicon M221 Logic Controller, Programmierhandbuch).</p>
2	Demontieren Sie vom Logic Controller alle TM3-Erweiterungsmodule, die normal funktionieren, mit Ausnahme des ersten wiederherzustellenden Moduls.
3	Schalten Sie den Logic Controller ein.
4	<p>Setzen Sie die SD-Karte mit dem Firmware-Update in den Logic Controller ein.</p> <p><b>Ergebnis:</b> Der Logic Controller startet die Übertragung der Firmwaredatei von der SD-Karte in das Modul.</p>
5	<p>Warten Sie bis die <b>SD</b>-LED erlischt oder blinkt.</p> <p>Wenn ein Fehler erkannt wird, blinken die LEDs <b>SD</b> und <b>ERR</b> und der erkannte Fehler wird in der <i>Script.log</i>-Datei protokolliert.</p>
6	Demontieren Sie das wiederhergestellte TM3-Erweiterungsmodul.
7	Montieren Sie das nächste Erweiterungsmodul, das wiederhergestellt werden soll.
8	Wiederholen Sie die Schritte 3 bis 7 zum Wiederherstellen der anderen Erweiterungsmodule.



# Glossar

## A

### Anwendung:

Programm mit Konfigurationsdaten, Symbolen und Dokumentation.

## D

### Digitale E/A:

(*Digital Input/Output: Digitaler Eingang/Ausgang*) Individueller Leitungsanschluss am Elektronikmodul, der direkt einem Datentabellenbit entspricht. Das Datentabellenbit enthält den Wert des Signals an der E/A-Schaltung. Es gewährt der Steuerungslogik einen digitalen Zugriff auf die E/A-Werte.

## E

### E/A:

(*Eingang/Ausgang*)

### Erweiterungsbus:

Elektronischer Kommunikationsbus zwischen E/A-Erweiterungsmodulen und einer Steuerung oder einem Buskoppler.

## F

### Funktion:

Programmierereinheit, die über 1 Eingang verfügt und 1 unmittelbares Ergebnis zurückgibt. Im Gegensatz zu FBs jedoch wird eine Funktion direkt über ihren Namen (und nicht über eine Instanz) aufgerufen, weist zwischen zwei Aufrufen keinen persistenten Status auf und kann als Operand in anderen Programmierausdrücken verwendet werden.

Beispiele: Boolesche Operatoren (AND), Berechnungen, Konvertierungen (BYTE\_TO\_INT).

## H

### HE10:

Rechteckverbindung für elektrische Signale mit einer Frequenz unter 3 MHz nach IEC 60807-2.

## 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.

## L

### LED:

(*Light Emitting Diode*) Anzeige, die bei niedriger Stromlast aufleuchtet.

## 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.

## S

### **Steuerung:**

Ermöglicht die Automatisierung industrieller Prozesse (auch als speicherprogrammierbare Steuerung oder SPS bezeichnet).

# Index

## A

Adressierung	
Beim Verschieben von Modulen .....	23
Aktive Behandlung der E/A-Busfehler .....	11
Allgemeine Informationen zur E/A-Konfiguration	
Allgemeine Verfahren .....	11
TM3-Erweiterungsmodule .....	14
Analoge TM3-E/A-Erweiterungsmodule .....	40
Analoge TM3-E/A-Module	
Diagnose .....	67
TM3AI2H / TM3AI2HG .....	40
TM3AI4 / TM3AI4G .....	41
TM3AI8 / TM3AI8G .....	43
TM3AM6 / TM3AM6G .....	60
TM3AQ2 / TM3AQ2G .....	57
TM3AQ4 / TM3AQ4G .....	58
TM3TI4 / TM3TI4G .....	45
TM3TI4D / TM3TI4DG .....	47
TM3TI8T / TM3TI8TG .....	49
TM3TM3 / TM3TM3G .....	63
Analogeingänge	
Konfigurieren .....	50
Antwortzeit	
Ausgang .....	78
Anzeigen	
Programmierdetails .....	33
Ausgang	
Antwortzeit .....	78
Ausgangskanalstatus (%QWS) .....	67
Automatik	
Start .....	72

## B

Behandlung der E/A-Busfehler	
aktiv .....	11–12
Busgeschwindigkeit .....	24

## D

Diagnose	
TM3-Sicherheitsmodule .....	79
Diagnosebytes (%IWS, %QWS) .....	67
Digitalausgänge	
Konfigurieren .....	32
Digitale TM3-E/A-Erweiterungsmodule .....	39
Digitaleingänge	
Funktionsmodus .....	29
Konfigurieren .....	30

## E

E/A-Busgeschwindigkeit .....	24
E/A-Erweiterungsbus	
Neustart .....	13
EcoStruxure Machine Expert - Basic	
Gerätebaum .....	37
Hardwareübersicht .....	23
Projekt .....	23, 37
EDM	
Externe Geräteüberwachung .....	74
Einfügen eines Moduls .....	23
Eingangskanalstatus (%IWS) .....	67
Einschalten .....	77

Verzögerung .....	78
Enable .....	77
Entfernen eines Moduls .....	24
Ersetzen	
Erweiterungsmodul .....	24
Erweiterungsmodule	
Konfigurieren .....	29
Externe Geräteüberwachung	
EDM .....	74

## F

Fehlerausweichwert	
Konfigurieren .....	32
Filter	
Konfigurieren .....	30
Firmware	
Herunterladen auf TM3-Erweiterungsmodule .....	87
Wiederherstellungsverfahren .....	89
Funktionsmodus	
Digitaleingänge .....	29

## G

Gerätebaum .....	37
------------------	----

## H

Hardwareübersicht .....	23
-------------------------	----

## I

%IWS Eingangskanal-Statusbyte .....	67
-------------------------------------	----

## K

Kombinieren von Modultypen .....	24
Kommentare	
Anzeigen .....	33
Konfiguration	
Analoge TM3-E/A-Erweiterungsmodule .....	40
Digitale TM3-E/A-Erweiterungsmodule .....	39
TM3-E/A-Expertenerweiterungsmodule .....	69
TM3-Sender- und Empfänger- Erweiterungsmodule .....	84
TM3-Sicherheitserweiterungsmodule .....	71
Konfigurieren	
Analogeingänge .....	50
Digitalausgänge .....	32
Digitale E/A .....	29
Digitaleingänge .....	30
Fehlerausweichwert .....	32
Filter .....	30
Statusspeicherung .....	30

## L

Logic Controller (Logiksteuerung)	
Hinzufügen zur EcoStruxure Machine Expert - Basic-Konfiguration .....	23, 37
Integrierte E/A .....	23
Sender/Empfänger hinzufügen .....	37

<b>M</b>		<b>V</b>	
Maximale Anzahl an Modulen.....	25	Verriegelung .....	71
Module		Verwalten von Firmware .....	87
Einfügen.....	23	Verzögerung	
Entfernen .....	24	Einschalten .....	78
Ersetzen.....	24	Neustart .....	78
Hinzufügen.....	23		
Kombinieren verschiedener Typen .....	24	<b>Z</b>	
Maximale Anzahl .....	25	Zurücksetzen .....	71
<b>N</b>			
Neustart			
Verzögerung.....	78		
Neustarten des E/A-Erweiterungsbusses .....	13		
Nicht überwacht			
Start.....	72		
<b>P</b>			
Passive Behandlung der E/A-Busfehler.....	12		
Programmierdetails			
Anzeigen.....	33		
<b>Q</b>			
%QWS Ausgangskanal-Statusbyte.....	67		
<b>S</b>			
Sender/Empfänger, Hinzufügen.....	37		
Start			
Automatik .....	72		
Nicht überwacht.....	72		
Überwacht.....	72		
Statusspeicherung .....	34		
Konfigurieren .....	30		
%SW118 .....	26		
%SW119 .....	26		
%SW120 .....	26		
Symbole, anzeigen.....	33		
Synchronisierungszeit .....	76		
Systembits			
%S106 .....	12		
%S107 .....	13		
Systemwörter			
%SW118 .....	26		
%SW119 .....	26		
%SW120.....	26		
<b>T</b>			
TM3-E/A-Expertenerweiterungsmodule			
TM3XTYS4 .....	69		
TM3-Sender- und Empfänger- Erweiterungsmodule .....	84		
TM3-Sicherheitserweiterungsmodule.....	71		
TM3-Sicherheitsmodule			
Diagnose.....	79		
<b>U</b>			
Überwacht			
Start.....	72		



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, sollten Sie um Bestätigung der in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen nachsuchen.

© 2025 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

EIO0000003347.05