

Modicon M241

Logic Controller

Benutzerhandbuch

08/2021

EIO0000004269.01

www.schneider-electric.com





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

Modicon M241

Logic Controller

Programmierhandbuch

EIO0000003061.03
04/2021



Rechtliche Hinweise

Die Marke Schneider Electric sowie alle anderen in diesem Handbuch enthaltenen Markenzeichen von Schneider Electric SE und seinen Tochtergesellschaften sind das Eigentum von Schneider Electric SE oder seinen Tochtergesellschaften. Alle anderen Marken können Markenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein. Dieses Handbuch und seine Inhalte sind durch geltende Urheberrechtsgesetze geschützt und werden ausschließlich zu Informationszwecken bereitgestellt. Ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Schneider Electric darf kein Teil dieses Handbuchs in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise (elektronisch, mechanisch, durch Fotokopieren, Aufzeichnen oder anderweitig) zu irgendeinem Zweck vervielfältigt oder übertragen werden.

Schneider Electric gewährt keine Rechte oder Lizenzen für die kommerzielle Nutzung des Handbuchs oder seiner Inhalte, ausgenommen der nicht exklusiven und persönlichen Lizenz, die Website und ihre Inhalte in ihrer aktuellen Form zurate zu ziehen.

Produkte und Geräte von Schneider Electric dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, instand gesetzt und gewartet werden.

Da sich Standards, Spezifikationen und Konstruktionen von Zeit zu Zeit ändern, können die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Soweit nach geltendem Recht zulässig, übernehmen Schneider Electric und seine Tochtergesellschaften keine Verantwortung oder Haftung für Fehler oder Auslassungen im Informationsgehalt dieses Dokuments oder für Folgen, die aus oder infolge der Verwendung der hierin enthaltenen Informationen entstehen.
© 2021 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise	7
Über das Handbuch	8
Informationen zum Modicon M241 Logic Controller	13
M241 Logic Controller – Beschreibung	13
Konfigurieren der Steuerung	17
Konfiguration der Steuerung	17
Bibliotheken	19
Bibliotheken	19
Unterstützte Standarddatentypen	20
Unterstützte Standarddatentypen	20
Speicherorganisation	21
Organisation des Steuerungsspeichers	21
Aufbau des RAM-Speichers	22
Organisation des nicht-flüchtigen Speichers	24
Neuzuordnungstabelle	26
Tasks	29
Maximale Anzahl Tasks	29
Konfigurationsfenster der Tasks	29
Tasktypen	31
System- und Task-Watchdogs	34
Taskprioritäten	35
Standard-Taskkonfiguration	36
Steuerungszustände und Verhalten	37
Diagramm der Steuerungszustände	37
Diagramm der Steuerungszustände	37
Beschreibung der Steuerungszustände	41
Beschreibung der Steuerungszustände	41
Zustandsübergänge und Systemereignisse	45
Steuerungszustände und Ausgangsverhalten	45
Befehlen von Zustandswechseln	48
Fehlererkennung, Fehlertypen und Fehlerhandhabung	55
Remanente Variablen	56
Geräte-Editor der Steuerung	58
Steuerungsparameter	58
Kommunikationseinstellungen	59
SPS-Einstellungen	60
Dienste	61
Ethernet-Dienste	62
Benutzerrechte	63
Konfiguration integrierter Ein- und Ausgänge	72
Konfiguration integrierter E/A	72
Konfiguration von Expertenfunktionen	76
Überblick über Expertenfunktionen	76
Zählfunktion	78
Integrierte Funktion „Impulsgeneratoren“	80
Konfiguration von Steckmodulen	82
Konfiguration von TMC4-Steckmodulen	82
Konfiguration der Erweiterungsmodule	83

Konfiguration der TM4/TM3/TM2-Erweiterungsmodule	83
TM3 E/A-Konfiguration – Allgemeine Beschreibung	84
TM3-E/A-Buskonfiguration	88
Optionale E/A-Erweiterungsmodule	88
Konfiguration der Ethernet-Verbindung	91
Ethernet-Funktionen, Funktionen und Dienste	91
Beschreibung	91
Konfiguration der IP-Adresse	92
Modbus TCP-Client/Server	96
Webserver	97
FTP-Server	108
FTP-Client	109
SNMP	110
Steuerung als Zielgerät in EtherNet/IP-Netzwerken	110
Steuerung als Slave-Gerät auf Modbus TCP	128
Ändern des Modbus TCP-Ports	131
Firewallkonfiguration	133
Einführung	133
Verfahren für dynamische Änderungen	135
Verhalten der Firewall	135
Skriptbefehle für die Firewall	137
Industrial Ethernet-Manager	140
Industrial Ethernet	140
DHCP-Server	143
Schneller Geräte austausch	144
Konfiguration der seriellen Leitung	145
Konfiguration der seriellen Leitung	145
Machine Expert-Netzwerkmanager	146
Modbus-Manager	147
ASCII-Manager	150
Modbus Serial-E/A-Scanner	151
Hinzufügen eines Geräts auf dem Modbus Serial-E/A-Scanner	153
Hinzufügen eines Modems zu einem Manager	158
CANopen-Konfiguration	160
Konfiguration der CANopen-Schnittstelle	160
J1939-Konfiguration	163
Konfiguration der J1939-Schnittstelle	163
Konfiguration des OPC-UA-Servers	166
Überblick über den OPC-UA-Server	166
Konfiguration des OPC-UA-Servers	167
Konfiguration der OPC-UA-Serversymbole	169
Leistung des OPC-UA-Servers	170
Post-Konfiguration	173
Beschreibung der Post-Konfiguration	173
Verwaltung der Post-Konfigurationsdatei	174
Beispiel einer Post-Konfiguration	176
Anschließen von Modicon M241 Logic Controller an einen PC	178
Anschluss der Steuerung an einen PC	178
SD-Karte	181
Skriptdateien	181
SD-Kartenbefehle	181

Firmware-Verwaltung.....	188
Aktualisieren der Modicon M241 Logic Controller-Firmware	188
Aktualisieren der Firmware für TM3-Erweiterungsmodule	190
Kompatibilität	193
Software- und Firmwarekompatibilität.....	193
Anhang	195
Vorgehensweise zur Änderung der IP-Adresse der Steuerung	196
changeIPAddress: Ändern der IP-Adresse der Steuerung	196
Funktionen zum Abrufen/Einrichten der Konfiguration der seriellen Leitung in einem Anwenderprogramm	198
GetSerialConf: Abrufen der Konfiguration der seriellen Leitung	198
SetSerialConf: Ändern der Konfiguration der seriellen Leitung	199
SERIAL_CONF: Struktur des Datentyps für die serielle Leitungskonfiguration	200
SPS-Leistung	202
Verarbeitungsleistung.....	202
Glossar	203
Index	215

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

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



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



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

GEFAHR

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

WARNUNG

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

VORSICHT

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

HINWEIS

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

Bitte beachten

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

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

Über das Handbuch

Inhalt des Dokuments

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

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

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

Gültigkeit

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert V2.0 aktualisiert.

Die im vorliegenden Dokument beschriebenen technischen Merkmale sind ebenfalls online verfügbar. Um auf die Online-Informationen zuzugreifen, gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric www.se.com.

Die in diesem Handbuch vorgestellten Merkmale sollten denen entsprechen, die online angezeigt werden. Im Rahmen unserer Bemühungen um eine ständige Verbesserung werden Inhalte im Laufe der Zeit möglicherweise überarbeitet, um deren Verständlichkeit und Genauigkeit zu verbessern. Sollten Sie einen Unterschied zwischen den Informationen im Handbuch und denen online feststellen, nutzen Sie die Online-Informationen als Referenz.

Weiterführende Dokumente

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch	EIO0000002854 (ENG)
	EIO0000002855 (FRE)
	EIO0000002856 (GER)
	EIO0000002858 (SPA)
	EIO0000002857 (ITA)
	EIO0000002859 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller – Hardwarehandbuch	EIO0000003083 (ENG)
	EIO0000003084 (FRE)
	EIO0000003085 (GER)
	EIO0000003086 (SPA)
	EIO0000003087 (ITA)
	EIO0000003088 (CHS)
Modicon TM2 Konfiguration von Erweiterungsmodulen - Programmierhandbuch	EIO0000003432 (ENG)
	EIO0000003433 (FRE)
	EIO0000003434 (GER)
	EIO0000003435 (SPA)
	EIO0000003436 (ITA)
	EIO0000003437 (CHS)
Modicon TM3 Konfiguration von Erweiterungsmodulen – Programmierhandbuch	EIO0000003119 (ENG)

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
	EIO0000003120 (FRE) EIO0000003121 (GER) EIO0000003122 (SPA) EIO0000003123 (ITA) EIO0000003124 (CHS)
Modicon TM3-Buskoppler – Programmierhandbuch (EcoStruxure Machine Expert)	EIO0000003635 (ENG) EIO0000003636 (FRA) EIO0000003637 (GER) EIO0000003638 (SPA) EIO0000003639 (ITA) EIO0000003640 (CHS)
Modicon TM4 Erweiterungsmodule – Programmierhandbuch	EIO0000003149 (ENG) EIO0000003150 (FRE) EIO0000003151 (GER) EIO0000003152 (SPA) EIO0000003153 (ITA) EIO0000003154 (CHS)
Modicon TMC4-Steckmodule - Programmierhandbuch	EIO0000003107 (ENG) EIO0000003108 (FRE) EIO0000003109 (GER) EIO0000003110 (SPA) EIO0000003111 (ITA) EIO0000003112 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - PLCSystem- Bibliothekshandbuch	EIO0000003065 (ENG) EIO0000003066 (FRE) EIO0000003067 (GER) EIO0000003068 (SPA) EIO0000003069 (ITA) EIO0000003070 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - HSC- Bibliothekshandbuch	EIO0000003071 (ENG) EIO0000003072 (FRE) EIO0000003073 (GER) EIO0000003074 (SPA) EIO0000003075 (ITA) EIO0000003076 (CHS)
Modicon TM3 E/A-Expertenmodule – HSC- Bibliothekshandbuch	EIO0000003683 (ENG) EIO0000003684 (FRE) EIO0000003685 (GER) EIO0000003686 (SPA) EIO0000003687 (ITA) EIO0000003688 (CHS) EIO0000003689 (POR) EIO0000003690 (TUR)

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon M241 Logic Controller PTO/PWM - Bibliothekshandbuch	EIO0000003077 (ENG) EIO0000003078 (FRE) EIO0000003079 (GER) EIO0000003080 (SPA) EIO0000003081 (ITA) EIO0000003082 (CHS)
EcoStruxure Machine Expert – FtpRemoteFileHandling-Bibliothekshandbuch	EIO0000002779 (ENG) EIO0000002780 (FRE) EIO0000002781 (GER) EIO0000002783 (SPA) EIO0000002782 (ITA) EIO0000002784 (CHS)
EcoStruxure Machine Expert – SnmpManager- Bibliothekshandbuch	EIO0000002797 (ENG) EIO0000002798 (FRE) EIO0000002799 (GER) EIO0000002801 (SPA) EIO0000002800 (ITA) EIO0000002802 (CHS)
EcoStruxure Machine Expert - Verwalten eines Intervalls für zyklische Tasks - Toolbox_ Advance-Bibliothekshandbuch	EIO0000000946 (ENG) EIO0000000947 (FRE) EIO0000000948 (GER) EIO0000000950 (SPA) EIO0000000949 (ITA) EIO0000000951 (CHS)
EcoStruxure Machine Expert – Modemfunktionen – Modem- Bibliothekshandbuch	EIO0000000552 (ENG)

Sie können diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen von unserer Website herunterladen: www.se.com/ww/en/download/

Produktinformationen

⚠️ WARNUNG

STEUERUNGS AUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerpfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.¹
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

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

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

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

Terminologie gemäß den geltenden Standards

Die technischen Begriffe, Terminologie, Symbole und die entsprechenden Beschreibungen in diesem Handbuch, oder die in beziehungsweise auf den Produkten selbst erscheinen, sind im Allgemeinen von den Begriffen und Definitionen der internationalen Normen hergeleitet.

Im Bereich der funktionalen Sicherheitssysteme, Antriebe und allgemeinen Automatisierungssysteme betrifft das unter anderem Begriffe wie *Sicherheit*, *Sicherheitsfunktion*, *Sicherer Zustand*, *Fehler*, *Fehlerreset/Zurücksetzen bei Fehler*, *Ausfall*, *Störung*, *Warnung/Warmmeldung*, *Fehlermeldung*, *gefährlich/ gefahrbringend* usw.

Unter anderem schließen diese Normen ein:

Standard	Beschreibung
IEC 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen.
ISO 13849-1:2015	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsspezifische Teile von Steuerungen. Allgemeine Gestaltungsleitsätze.
EN 61496-1:2013	Sicherheit von Maschinen: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung. Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen.
ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil1: Allgemeine Anforderungen
ISO 14119:2013	Sicherheit von Maschinen - Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen - Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
ISO 13850:2015	Sicherheit von Maschinen - Not-Halt- Gestaltungsleitsätze
IEC 62061:2015	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit von sicherheitsbezogenen elektrischen, elektronischen und elektronisch programmierbaren Steuerungen.
IEC 61508-1:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme: Allgemeine Anforderungen.
IEC 61508-2:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen für sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme.
IEC 61508-3:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme: Softwareanforderungen.
IEC 61784-3:2016	Industrielle Kommunikationsnetze - Profile - Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen - Allgemeine Regeln und Festlegungen für Profile.
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	EG-Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit
2014/35/EU	EG-Richtlinie Niederspannung

Zusätzlich kann die in vorliegendem Dokument verwendete Nomenklatur tangential verwendet werden, wenn sie aus anderen Normen abgeleitet ist, wie z. B.:

Standard	Beschreibung
Normenreihe IEC 60034	Drehende elektrische Maschinen
Reihe IEC 61800	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl
Serie IEC 61158	Digitale Datenkommunikation in der Leittechnik – Feldbus für industrielle Leitsysteme

Bei einer Verwendung des Begriffs *Betriebsumgebung/Betriebsbereich* in Verbindung mit der Beschreibung bestimmter Gefahren und Risiken entspricht der Begriff der Definition von *Gefahrenbereich* oder *Gefahrenzone* in der *Maschinenrichtlinie (2006/42/EC)* der Norm *ISO 12100:2010*.

HINWEIS: Die vorherig erwähnten Standards können auf die spezifischen Produkte in der vorliegenden Dokumentation zutreffen oder nicht. Weitere Informationen über die einzelnen anwendbaren Normen die hier beschriebenen Produkte betreffend, entnehmen Sie den entsprechenden Tabellen dieser Produktbezeichnungen.

Informationen zum Modicon M241 Logic Controller

Einführung

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

M241 Logic Controller – Beschreibung

Überblick

Der M241 Logic Controller verfügt über verschiedene leistungsstarke Funktionen und kann für eine breite Palette an Anwendungen eingesetzt werden.

Softwarekonfiguration, Programmierung und Inbetriebnahme erfolgen über die EcoStruxure Machine Expert-Software, die im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch und im M241 Logic Controller Programmierhandbuch, Seite 8 detailliert beschrieben wird.

Programmiersprachen

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

- IL: Anweisungsliste
- ST: Strukturierter Text
- FBD: Funktionsbausteindiagramm
- SFC: Ablaufsteuerung
- LD: Kontaktplan

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

Spannungsversorgung

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

Echtzeituhr

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

Run/Stop

Der M241 Logic Controller kann wie folgt bedient werden:

- Ein physischer Run/Stop-Schalter.
- Durch einen Run/Stop-Vorgang über einen dedizierten Digitaleingang gemäß der Konfiguration in der Software. Weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration der Digitaleingänge, Seite 72.
- Über einen EcoStruxure Machine Expert-Softwarebefehl.

Arbeitsspeicher

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Speichertypen beschrieben:

Speichertyp	Größe	Verwendungszweck
RAM	64 MB, davon sind 8 MB für die Anwendung verfügbar	Ausführung der Anwendung
Nicht-flüchtig	128 MB	Speicherung des Programms und der Daten bei Stromausfall

Integrierte Eingänge/Ausgänge

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

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

Wechselspeicher

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

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

- Initialisierung der Steuerung mit einer neuen Anwendung
- Aktualisieren der Firmware der Steuerung und des Erweiterungsmoduls, Seite 188
- Anwenden von Post-Konfigurationsdateien auf der Steuerung, Seite 173
- Speicherung von Rezepturdateien
- Empfang von Datenprotokollierungsdateien
- Sichern der Datenprotokolldateien, Seite 26

Interne Kommunikationsfunktionen

Je nach Steuerungsreferenz sind die folgenden Typen von Kommunikationsports verfügbar:

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

Erweiterungsmodul und Buskoppler – Kompatibilität

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

M241 Logic Controller

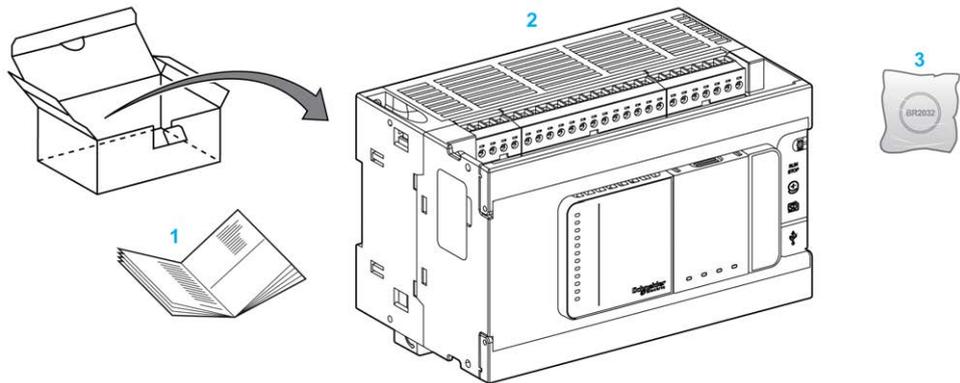
Referenz	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Kommunikationsports	Klemmentyp	Spannungsversorgung
TM241C24R	6 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	6 Relaisausgänge (2 A) 4 schnelle Source-Ausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	100 bis 240 VAC
TM241CE24R	6 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	6 Relaisausgänge (2 A) 4 schnelle Source-Ausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	100 bis 240 VAC
TM241CEC24R	6 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	6 Relaisausgänge (2 A) 4 schnelle Source-Ausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 Ethernet-Port 1 CANopen-Master-Port 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	100 bis 240 VAC
TM241C24T	6 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 6 Standard-Transistorausgänge 4 Schnellausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CE24T	6 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 6 Standard-Transistorausgänge 4 Schnellausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CEC24T	6 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 6 Standard-Transistorausgänge 4 Schnellausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port 1 CANopen-Master-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241C24U	6 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 6 Standard-Transistorausgänge 4 Schnellausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CE24U	6 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 6 Standard-Transistorausgänge 4 Schnellausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CEC24U	6 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 6 Standard-Transistorausgänge 4 Schnellausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port 1 CANopen-Master-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241C40R	16 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	12 Relaisausgänge (2 A) 4 schnelle Source-Ausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	100 bis 240 VAC

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

- (1) Die Standardeingänge haben eine maximale Frequenz von 1 kHz.
- (2) Die Schnelleingänge können als Standard- oder als schnelle Eingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden.
- (3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, als Reflexausgänge für die Zählfunktion (HSC) oder als schnelle Transistorausgänge für Impulsgeneratorfunktionen (FreqGen / PTO / PWM) verwendet werden.

Lieferumfang

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



- 1 M241 Logic Controller – Kurzanleitung
- 2 M241 Logic Controller
- 3 Lithium-Kohlenstoffmonofluorid-Batterie, Typ Panasonic BR2032.

Konfigurieren der Steuerung

Einleitung

In diesem Kapitel wird die Standardkonfiguration eines Projekts beschrieben.

Konfiguration der Steuerung

Einführung

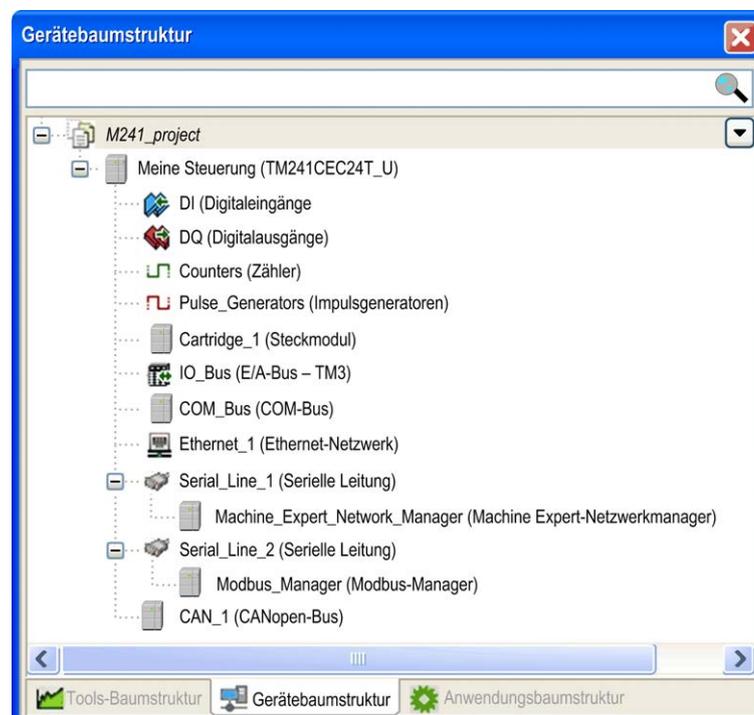
Legen Sie in der EcoStruxure Machine Expert-Software zuerst ein neues Projekt an oder öffnen Sie ein bereits vorhandenes Projekt.

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

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

Gerätebaumstruktur

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



Element	Wird verwendet zur Konfiguration von...
DI	Integrierte Digitaleingänge des Logic Controller
DQ	Integrierte Digitalausgänge des Logic Controller
Zähler	Integrierte Zählfunktionen (HSC)
Pulse_Generators	Integrierte Impulsgeneratorfunktionen (PTO/PWM/FreqGen)

Element	Wird verwendet zur Konfiguration von...
Cartridge_x	In den Logic Controller eingesetzte Steckmodule
IO_Bus	An den Logic Controller angeschlossene Erweiterungsmodule
COM_Bus	Kommunikationsbus des Logic Controller
Ethernet_x	Integrierte Schnittstellen für Ethernet-, serielle Leitungs- oder CANopen-Kommunikation HINWEIS: Ethernet und CANopen sind nur für bestimmte Referenzen verfügbar.
Serial_Line_x	
CAN_x	

Anwendungsbaumstruktur

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

Tools-Baumstruktur

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

Bibliotheken

Einführung

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

Bibliotheken

Einführung

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

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

Modicon M241 Logic Controller

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

Name der Bibliothek	Beschreibung
IoStandard	CmploMgr Konfigurationstypen, ConfigAccess , Parameter und Hilfsfunktionen: verwaltet die E/A in der Anwendung.
Norm	Enthält alle Funktionen und Funktionsbausteine, die erforderlich sind, um Standard-POUs IEC61131-3-konform für ein IEC-Programmiersystem zu verwenden. Standard-POUs mit dem Projekt verknüpfen (standard.library).
Util	Analoge Überwachungen, BCD-Konvertierungen, Bit/Byte-Funktionen, Steuerungsdatentypen, Funktionsmanipulatoren, mathematische Funktionen und Signale.
PLCCommunication	SysMem, Standard . Diese Funktionen vereinfachen die Kommunikation zwischen spezifischen Geräten. Die meisten von ihnen sind speziell für den Modbus-Datenaustausch bestimmt. Die Verarbeitung der Kommunikationsfunktionen erfolgt asynchron zur Verarbeitung der Anwendungstask, durch die sie aufgerufen werden. (Siehe EcoStruxure Machine Expert, Modbus- und ASCII-Lese-/Schreibfunktionen, PLCCommunication-Bibliothekshandbuch).
M241 PLCSystem	Enthält Funktionen und Variablen, um Informationen abzurufen und Befehle an das Steuerungssystem zu senden. (Siehe Modicon M241 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch).
M241 HSC	Enthält Funktionen und Variablen für den Abruf von Informationen und die Ausgabe von Befehlen an die schnellen Ein-/Ausgänge des Modicon M241 Logic Controller. Diese Funktionsbausteine ermöglichen die Implementierung der HSC-Funktionen (Hochgeschwindigkeitszählungs-Funktionen) auf den Schnelleingängen/Ausgängen der Modicon M241 Logic Controller. (Siehe Modicon M241 Logic Controller, Hochgeschwindigkeitszählung, HSC-Bibliothekshandbuch).
M241 PTO/PWM	Enthält Funktionen und Variablen, um Informationen abzurufen und Befehle an die schnellen Ein-/Ausgänge des Modicon M241 Logic Controller zu senden. Diese Funktionsbausteine ermöglichen die Implementierung von PTO- (Impulsfolgen-Ausgangs-) und PWM (Impulsbreitenmodulations-) Funktionen an den Schnelleingängen der Modicon M241 Logic Controller. (Siehe Modicon M241 Logic Controller, PTO/PWM, Bibliothekshandbuch).
Neuzuordnungstabelle	Ermöglicht eine für den Austausch zwischen Modbus-Client und Steuerung optimierte Organisation der Daten, indem nicht aufeinander folgende Daten in aufeinander folgende Register umgruppiert werden. Siehe Neuzuordnungstabelle, Seite 26.

Unterstützte Standarddatentypen

Einführung

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

Unterstützte Standarddatentypen

Unterstützte Standarddatentypen

Die Steuerung unterstützt die folgenden IEC-Datentypen:

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

Weitere Informationen zu ARRAY, LTIME, DATE, TIME, DATE_AND_TIME und TIME_OF_DAY, siehe das EcoStruxure Machine Expert- Programmierhandbuch.

Speicherorganisation

Einführung

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

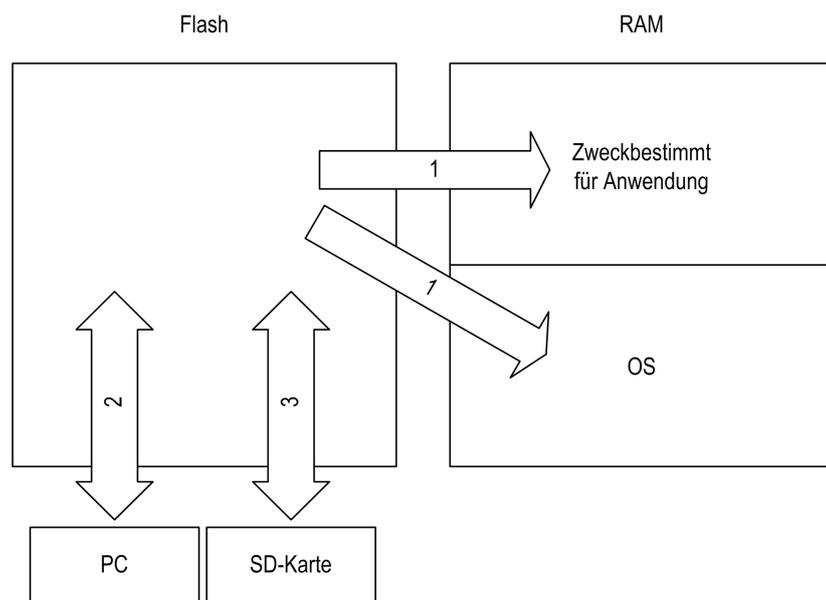
Organisation des Steuerungsspeichers

Einführung

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

- Der nicht-flüchtige Speicher, Seite 24 enthält Dateien (Anwendung, Konfigurationsdateien usw.).
- Der Random Access Memory (RAM), Seite 22 wird zur Anwendungsausführung verwendet.

Dateiübertragungen im Speicher



Element	SPS-Status	Dateiübertragungseignisse	Anschluss	Beschreibung
1	–	Wird automatisch beim Einschalten und Neustarten gestartet	Intern	Dateien werden vom nicht-flüchtigen Speicher in den RAM-Speicher übertragen. Der Inhalt des RAM-Speichers wird überschrieben.
2	Alle Zustände außer INVALID_OS ⁽¹⁾	Vom Benutzer gestartet	Ethernet- oder USB-Programmierport	Dateien können wie folgt übertragen werden: <ul style="list-style-type: none"> • Webserver, Seite 97 • FTP-Server, Seite 108 • Controller Assistant • EcoStruxure Machine Expert

Element	SPS-Status	Dateiübertragungse-reignisse	Anschluss	Beschreibung
3	Alle Zustände	Wird automatisch über ein Skript (Datenübertragung) oder durch Aus- und anschließendes Wiedereinschalten (Klonen) initiiert, sofern eine SD-Karte eingesetzt ist.	SD-Karte	Hoch-/Herunterladen mit SD-Karte ⁽¹⁾ .
<p>(1) Wenn die Steuerung den Status INVALID_OS aufweist, ist der einzige Speicher, auf den zugegriffen werden kann, die SD-Karte, und dieser Zugriff ist nur für Firmware-Upgrades möglich.</p>				

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

Aufbau des RAM-Speichers

Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt die Größe des RAM (Random Access Memory) der verschiedenen Bereiche des Modicon M241 Logic Controller.

Speicherzuordnung

Der RAM-Speicher umfasst 64 MB.

Der RAM-Speicher besteht aus zwei Bereichen:

- reservierter Anwendungsspeicher
- Betriebssystem-Speicher

Diese Tabelle beschreibt den reservierten Anwendungsspeicher:

Bereich	Element	Größe
Systembereich 192 KByte	Im Systembereich zuordnungs-bare Adressen %MW0...%MW59999	128 KByte
	System- und Diagnosevariablen, Seite 23 (%MW60000...%MW60199) Auf diesen Speicher kann nur über Modbus-Anfragen zugegriffen werden. Dabei muss es sich um schreibgeschützte Anfragen handeln.	
	Dynamischer Speicherbereich: Neuzuordnungstabelle lesen, Seite 26 (%MW60200...%MW61999) Auf diesen Speicher kann nur über Modbus-Anfragen zugegriffen werden. Dabei muss es sich um schreibgeschützte Anfragen handeln.	
	System- und Diagnosevariablen, Seite 23 (%MW62000...%MW62199) Auf diesen Speicher kann nur über Modbus-Anfragen zugegriffen werden. Dabei kann es sich um Anfragen mit Lese- und Schreibzugriff handeln.	
	Dynamischer Speicherbereich: Neuzuordnungstabelle schreiben, Seite 26 (%MW62200...%MW63999)	

Bereich	Element	Größe
	Auf diesen Speicher kann nur über Modbus-Anfragen zugegriffen werden. Dabei kann es sich um Anfragen mit Lese- und Schreibzugriff handeln.	
	%MW64000...%MW65535	
	Reserviert	
	Retain- und Persistent-Daten, Seite 24	64 KByte
Benutzerbereich 8 MByte	Symbole	Dynamische Zuordnung
	Variablen	
	Anwendung	
	Bibliotheken	

System- und Diagnosevariablen

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

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

Speicheradressierung

Diese Tabelle beschreibt die Speicheradressierung für die Adressgrößen Double Word (%MD), Word (%MW), Byte (%MB) und Bit (%MX):

Doppelworte	Worte	Byte	Bit		
%MD0	%MW0	%MB0	%MX0.7	...	%MX0.0
		%MB1	%MX1.7	...	%MX1.0
	%MW1	%MB2	%MX2.7	...	%MX2.0
		%MB3	%MX3.7	...	%MX3.0
%MD1	%MW2	%MB4	%MX4.7	...	%MX4.0
		%MB5	%MX5.7	...	%MX5.0
	%MW3	%MB6	%MX6.7	...	%MX6.0
		%MB7	%MX7.7	...	%MX7.0
%MD2	%MW4	%MB8	%MX8.7	...	%MX8.0

Beispiel für Überlappung von Speicherbereichen:

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

HINWEIS: Die Modbus-Kommunikation erfolgt asynchron zur Anwendung.

Organisation des nicht-flüchtigen Speichers.

Einführung

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

Dateityp

Der Modicon M241 Logic Controller verwaltet die folgenden Dateitypen:

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

Dateiorganisation

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

Festplatte	Verzeichnis	Datei	Inhalt	Hoch- oder heruntergeladener Datentyp
/sys	OS	M241M251FW1v_XX.YY ⁽¹⁾	Firmware von Core 1	Firmware
		M241M251FW2v_XX.YY ⁽¹⁾	Firmware von Core 2	
		Version.ini	Steuerungsdatei für Firmwareversion	
	Web	Index.htm	HTML-Seiten, die vom Webserver für die in der Steuerung integrierte Website bereitgestellt werden.	Website
		Conf.htm		-
/usr	App	Application.app	Boot-Anwendung	Anwendung
		Application.crc		-

Festplatte	Verzeichnis	Datei	Inhalt	Hoch- oder heruntergeladener Datentyp
		Application.map		–
		Archive.prj ⁽²⁾	Anwendungsquelle	–
		settings.conf ⁽³⁾	OPC-UA-Konfiguration	Konfiguration
		OpcUASymbolConf.map ⁽³⁾	OPC-UA-Symbolkonfiguration	Konfiguration
	Cfg	Machine.cfg ⁽²⁾	Post-Konfigurationsdatei, Seite 173	Konfiguration
		CodesysLateConf.cfg ⁽²⁾	<ul style="list-style-type: none"> Name der aufzurufenden Anwendung Routing-Tabelle (main/sub net) 	Konfiguration
/usr	Log	UserDefinedLogName_1.log	Alle *.log-Dateien, die erstellt wurden unter Verwendung der Datenprotokollierungsfunktionen (siehe EcoStruxure Machine Expert - Datenprotokollierungsfunktionen - DataLogging-Bibliothekshandbuch). Sie müssen die Anzahl der insgesamt erstellten Dateien angeben sowie Namen und Inhalt jeder Protokolldatei.	Protokolldatei
		UserDefinedLogName_n.log		–
	Rcp		Hauptverzeichnis für Rezeptur	–
	Syslog	crashC1.txt ⁽²⁾	Diese Datei enthält einen Datensatz mit Systemfehlern. Zur Verwendung durch den technischen Support von Schneider Electric.	Protokolldatei
		crashC2.txt ⁽²⁾		
		crashBoot.txt ⁽²⁾		
	PlcLog.txt ⁽²⁾	Diese Datei enthält systemspezifische Ereignisdaten, die auch online in EcoStruxure Machine Expert sichtbar sind. Wählen Sie zur Anzeige die Registerkarte Protokoll im Geräteeditor der Steuerung , Seite 58 aus.	–	
	FwLog.txt	Diese Datei enthält einen Datensatz mit Systemfehlern. Zur Verwendung durch den technischen Support von Schneider Electric.	–	
/usr	Fdr/FDRS ⁽⁴⁾ nur für TM241CE*	Device1.prm	Parameterdateien, die das FDR-Client-Gerät 1 speichert	FDR, Seite 144
/data	–	–	Retain-Daten und persistente Daten	–
/sd0	–	–	SD-Karte. Entnehmbar	–
	–	Benutzerdateien	–	–

(1): v_XX.YY steht für die Version
 (2): wenn vorhanden
 (3): wenn OPC UA, Seite 167 konfiguriert ist
 (4): Fdr/FDRS-Verzeichnis ist ausgeblendet

HINWEIS: Weitere Informationen zu Bibliotheken und verfügbaren Funktionsbausteinen finden Sie unter Bibliotheken, Seite 19.

Dateiumleitung

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

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

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

Sichern der Datenprotokolldateien

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

HINWEIS
<p>VERLUST VON ANWENDUNGSDATEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sichern Sie die Daten auf der SD-Karte regelmäßig. • Während des Zugriffs auf eine SD-Karte darf die Steuerung weder von der Spannungszufuhr getrennt noch zurückgesetzt werden, und die SD-Karte darf nicht eingeführt oder entfernt werden. <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.</p>

Neuzuordnungstabelle

Einführung

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

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

Beschreibung der Neuzuordnungstabelle

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

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

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

Hinzufügen einer Neuordnungstabelle

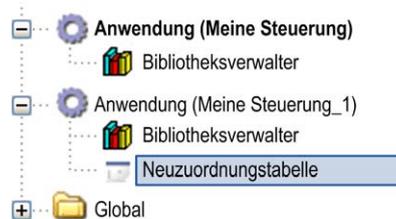
In dieser Tabelle wird beschrieben, wie Sie einem Projekt eine **Neuordnungstabelle** hinzufügen:

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

Neuordnungstabellen-Editor

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

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



Diese Abbildung beschreibt den Neuordnungstabellen-Editor:

Neuzuordnungstabelle [MyController_1:SPS-Logik: Anwendung]

Lesen:

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

Schreiben:

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

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

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

Tasks

Einführung

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

Es sind folgende Tasktypen verfügbar:

- Zyklisch
- Freilaufend
- Ereignis
- Externes Ereignis

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

Maximale Anzahl Tasks

Maximale Anzahl Tasks

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

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

Besondere Hinweise für freilaufende Tasks

Eine freilaufende Task, Seite 32 hat keine feste Dauer. Im freilaufenden Modus startet der Taskzyklus nach Beendigung des vorherigen Zyklus und einer Zeit für Systemverarbeitungsfunktionen (30% der Gesamtdauer der freilaufenden Task). Wenn die Systemverarbeitung aufgrund von Unterbrechungen durch andere Tasks für mehr als 3 Sekunden auf weniger als 15 % reduziert wird, tritt ein Systemfehler auf. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter System-Watchdog, Seite 34.

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

Konfigurationsfenster der Tasks

Beschreibung des Fensters

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

Jeder Konfigurationstask hat eigene, von anderen Tasks unabhängige Parameter.

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

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

Feldname	Definition
Priorität	<p>Sie können die Priorität einer Task mit einer Nummer von 0 bis 31 konfigurieren (0 entspricht dabei der höchsten, 31 der niedrigsten Priorität).</p> <p>Zu einem Zeitpunkt kann jeweils nur ein Task ausgeführt werden. Die Priorität bestimmt, wann die Task ausgeführt wird: Eine Task mit höherer Priorität erhält Vorrang vor einer Task mit niedrigerer Priorität.</p> <p>HINWEIS: Vermeiden Sie das Zuweisen von Tasks mit dergleichen Priorität. Wenn noch andere Tasks vorhanden sind, die versuchen, Tasks mit der gleichen Priorität zu vorzukommen, kann dies zu unvorhersehbaren Ergebnissen führen. Wichtige Informationen finden Sie unter <i>Taskprioritäten</i>, Seite 35.</p>
Typ	<p>Die folgenden Tasktypen sind verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zyklisch, Seite 31 • Ereignis, Seite 33 • Extern, Seite 33 • Freilaufend, Seite 32

Feldname	Definition
Watchdog	<p>Für die Konfiguration des Watchdogs, Seite 34 müssen Sie 2 Parameter definieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeit: Geben Sie das Timeout ein, nach dessen Ablauf der Watchdog ausgeführt werden soll. • Empfindlichkeit: Definiert, wie oft der Watchdog-Timer ablaufen muss, bevor die Steuerung die Programmausführung beendet und sich in einen HALT-Zustand begibt.
POUs	<p>Die Liste der von der Task gesteuerten POUs (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch) (Programming Organization Unit), wird im Fenster der Task-Konfiguration definiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Um eine mit der Task verknüpfte POU hinzuzufügen, verwenden Sie den Befehl Aufruf hinzufügen und wählen Sie die POU in der Eingabehilfe aus. • Verwenden Sie den Befehl Aufruf löschen, um eine POU aus der Liste zu entfernen. • Um die in der Liste ausgewählte POU durch eine andere zu ersetzen, verwenden Sie den Befehl Aufruf ändern. • POUs werden in der Reihenfolge ausgeführt, in der sie in der Liste angezeigt werden. Um die POUs in der Liste zu verschieben, wählen Sie eine POU aus und verwenden Sie den Befehl Nach oben oder Nach unten. <p>HINWEIS: Sie können eine beliebige Anzahl von POUs erstellen. Wenn eine Anwendung anstelle einer großen POU über mehrere kleine POUs verfügt, kann dadurch die Aktualisierungszeit der Variablen im Online-Modus verbessert werden.</p>

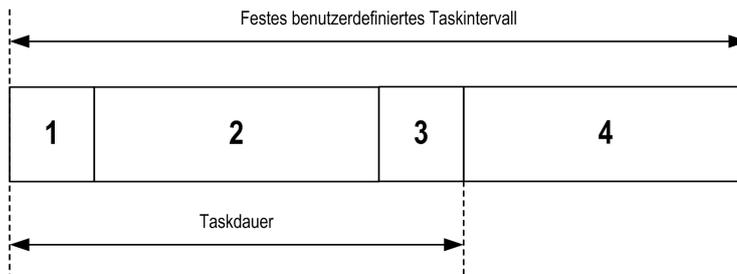
Tasktypen

Einführung

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

Zyklische Task

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



1.	Eingänge lesen: Die physischen Eingangszustände werden an die Eingangsspeichervariablen %I geschrieben, und andere Systemvorgänge werden ausgeführt.
2.	Taskverarbeitung: Der in der Task definierte Benutzercode (POU usw.) wird verarbeitet. Die Ausgangsspeichervariablen %Q werden gemäß den Anweisungen im Anwendungsprogramm aktualisiert, jedoch während dieses Vorgangs nicht an die physischen Ausgänge geschrieben.

3.	<p>Ausgänge schreiben: Die Ausgangsspeichervariablen %Q werden gemäß der definierten Ausgangsforcierung angepasst, das Schreiben der physischen Ausgänge hängt jedoch vom Typ des verwendeten Ausganges und der verwendeten Anweisungen ab.</p> <p>Weitere Informationen zum Definieren der Buszyklus-Task finden Sie unter EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch sowie unter SPS-Einstellungen, Seite 60.</p> <p>Weitere Informationen zum E/A-Verhalten finden Sie unter Beschreibung der Steuerungszustände, Seite 41.</p>
4.	<p>Verbleibende Intervalldauer: Die Firmware der Steuerung führt Systemverarbeitung und andere Tasks mit geringer Priorität aus.</p>

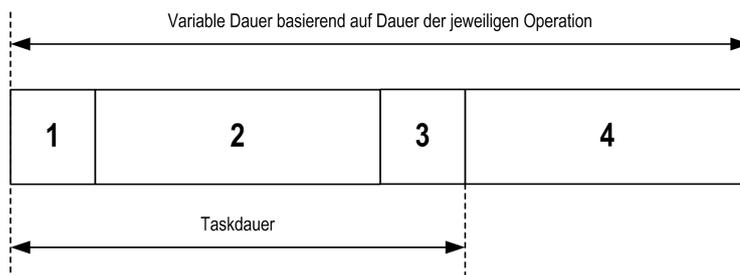
HINWEIS: Wenn der für eine zyklische Task definierte Zeitraum zu kurz ist, wird die Task unmittelbar nach dem Schreiben der Ausgänge wiederholt, ohne zuvor andere Tasks mit einer niedrigeren Priorität oder andere Systemverarbeitungen durchzuführen. Dies hat eine Auswirkung auf die Ausführung aller Tasks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

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

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

Freilaufende Task

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



1.	<p>Eingänge lesen: Die physischen Eingangszustände werden an die Eingangsspeichervariablen %I geschrieben, und andere Systemvorgänge werden ausgeführt.</p>
2.	<p>Taskverarbeitung: Der in der Task definierte Benutzercode (POU usw.) wird verarbeitet. Die Ausgangsspeichervariablen %Q werden gemäß den Anweisungen im Anwendungsprogramm aktualisiert, jedoch während dieses Vorgangs nicht an die physischen Ausgänge geschrieben.</p>

3.	<p>Ausgänge schreiben: Die Ausgangsspeichervariablen %Q werden gemäß der definierten Ausgangsforcierung angepasst, das Schreiben der physischen Ausgänge hängt jedoch vom Typ des verwendeten Ausganges und der verwendeten Anweisungen ab.</p> <p>Weitere Informationen zum Definieren der Buszyklus-Task finden Sie unter EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch sowie unter SPS-Einstellungen, Seite 60.</p> <p>Weitere Informationen zum E/A-Verhalten finden Sie unter Beschreibung der Steuerungszustände, Seite 41.</p>
4.	<p>Systemverarbeitung: Die Firmware der Steuerung führt Systemverarbeitung und andere Tasks mit geringerer Priorität aus (z. B.: HTTP-Verwaltung, Ethernet-Verwaltung, Parameterverwaltung).</p>

HINWEIS: Informationen zur Definition des Taskintervalls finden Sie unter Zyklische Task, Seite 31.

Ereignistask

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

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

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

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

Externe Ereignistask

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

Zum Beispiel könnte eine externe Ereignistask einem HSC-Stop-Ereignis zugeordnet werden. Um das Ereignis **HSC0_STOP** mit einer externen Ereignistask zu verknüpfen, wählen Sie es in der Dropdownliste **Externes Ereignis** auf der Registerkarte **Konfiguration** aus.

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

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

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

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

System- und Task-Watchdogs

Einführung

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

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

System-Watchdogs

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

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

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

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

Task-Watchdogs

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

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

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

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

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

Taskprioritäten

Konfiguration der Taskpriorität

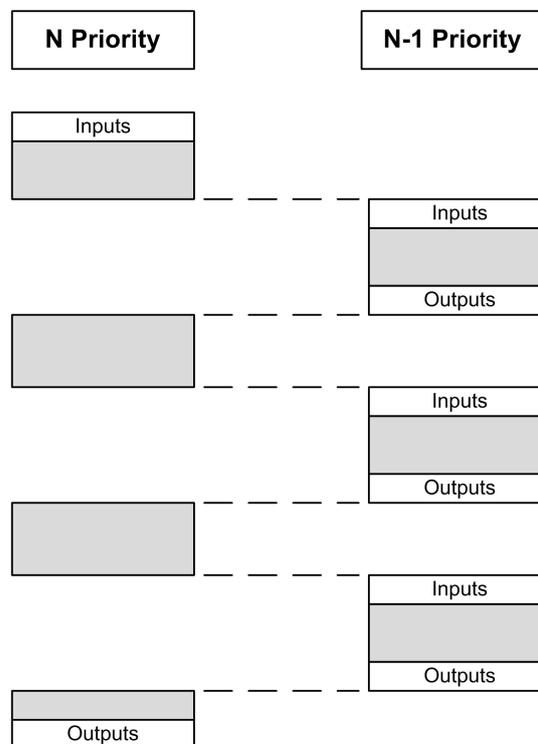
Sie können für jede Task eine Priorität zwischen 0 und 31 konfigurieren (0 ist die höchste und 31 die geringste Priorität). Jede Task muss einen eindeutigen Namen besitzen. Wird mehr als einer Task die gleiche Priorität zugewiesen, führt dies zu einem Build-Fehler.

Empfehlungen bzgl. der Task-Prioritäten

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

Taskprioritäten für integrierte E/As

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



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

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

▲ **WARNUNG**

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

Taskprioritäten von TM2/TM3-Modulen und CANopen-E/As

Sie können die Task auswählen, der bei TM3 und CANopen den physischen Austausch steuert. Wählen Sie in den **SPS-Einstellungen** den **Buszyklus-Task** aus, um die Task für den Austausch zu definieren. Standardmäßig ist als Task **MAST** festgelegt. Diese Definition auf Steuerungsebene kann von der E/A-Buskonfiguration, Seite 88 überschrieben werden. In den Lese- und Schreibphasen werden alle physischen E/As gleichzeitig aktualisiert. TM3/TM2- und CANopen-Daten werden während der Phase des physischen Austausches in ein virtuelles E/A-Bild kopiert, wie in dieser Abbildung dargestellt:



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

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

Standard-Taskkonfiguration

Standard-Taskkonfiguration

Ein MAST-Task kann im Modus "Freilaufend" oder "Zyklisch" konfiguriert werden. Die MAST-Task wird standardmäßig automatisch im Modus "Zyklisch" erstellt. Dabei wird die Task auf eine mittlere Priorität (15) und ein Intervall von 20 ms voreingestellt, und der Task-Watchdog-Dienst wird auf eine Dauer von 100 ms und eine Empfindlichkeit von 1 gesetzt. Informationen zu den Prioritätseinstellungen finden Sie unter [Taskprioritäten](#), Seite 35. Weitere Informationen über Watchdogs finden Sie unter [Task-Watchdogs](#), Seite 34.

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

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

Steuerungszustände und Verhalten

Einführung

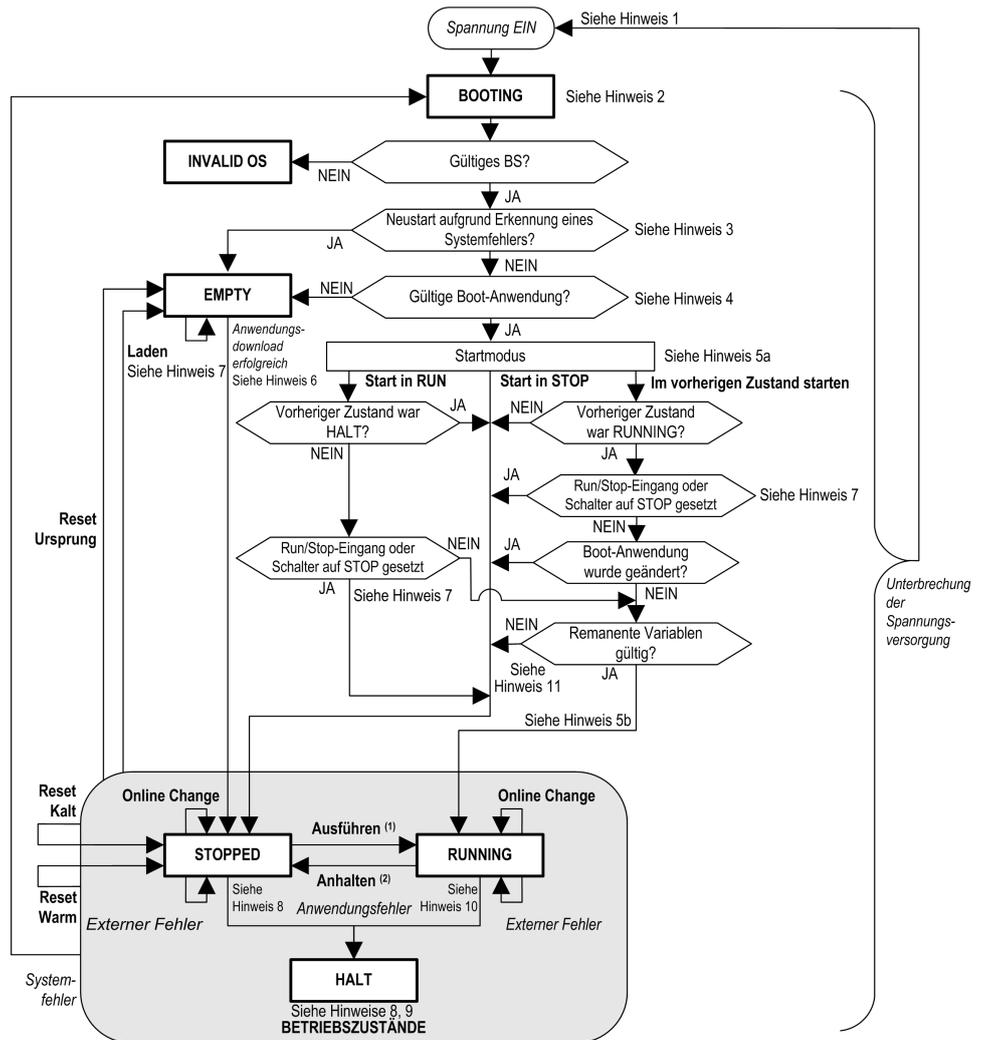
Dieses Kapitel enthält Informationen zu Steuerungszuständen, Zustandsübergängen und Verhaltensweisen als Reaktion auf Systemereignisse. Zunächst werden anhand eines detaillierten Diagramms die verschiedenen Steuerungszustände erläutert. Anschließend werden der Zusammenhang zwischen den Ausgangs- und den Steuerungszuständen sowie die Befehle und Ereignisse beschrieben, die Zustandsübergänge bewirken. Den Abschluss bilden Informationen zu remanenten Variablen sowie zu den Auswirkungen der Programmieroptionen der EcoStruxure Machine Expert-Tasks auf das Verhalten des Systems angeben.

Diagramm der Steuerungszustände

Diagramm der Steuerungszustände

Diagramm der Steuerungszustände

Das folgende Diagramm illustriert die Betriebsmodi der Steuerung:



Legende:

- Die Steuerungszustände sind in **GROSSBUCHSTABEN UND FETTDRUCK** ausgewiesen.
- Benutzer- und Anwendungsbefehle sind in **Fett**druck ausgewiesen.

- Systemereignisse sind in *Kursivschrift* ausgewiesen.
- Entscheidungen, die Ergebnisse von Entscheidungen und allgemeine Informationen werden in Normalschrift angegeben.

(1) Einzelheiten zum Übergang vom Zustand STOPPED in den Zustand RUNNING finden Sie unter Run-Befehl, Seite 48.

(2) Einzelheiten zum Übergang vom Zustand RUNNING in den Zustand STOPPED finden Sie unter Stop-Befehl, Seite 48.

Hinweis 1

Durch Aus-/Einschalten (Spannungsunterbrechung gefolgt von Einschalten der Spannungszufuhr) werden sämtliche Einstellungen für die Ausgangsforcierung gelöscht. Weitere Einzelheiten finden Sie unter Steuerungszustände und Ausgangsverhalten, Seite 45.

Hinweis 2

Die Ausgänge nehmen ihre Hardwareinitialisierungswerte an.

Hinweis 3

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

Hinweis 4

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

- Die Anwendung wird in den RAM-Speicher geladen.
- Die Einstellungen aus der Post-Konfigurationsdatei, Seite 173 (falls vorhanden) werden zugewiesen.

Während des Ladevorgangs der Bootapplikation erfolgt eine Kontextprüfung, um sicherzustellen, dass die remanenten Variablen gültig sind. Wenn die Kontextprüfung nicht erfolgreich durchgeführt wurde, wird zwar die Bootapplikation geladen, die Steuerung geht jedoch in den Zustand STOPPED, Seite 52 über.

Hinweis 5a

Der **Startmodus** wird auf der Registerkarte **SPS-Einstellungen** des Fensters **Geräte-Editor der Steuerung**, Seite 60 festgelegt.

Hinweis 5b

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

Hinweis 6

Bei einem erfolgreichen Anwendungsdownload treten folgende Ereignisse ein:

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

Hinweis 7:

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

Diesbezüglich sind zwei Hinweise zu beachten:

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

Hinweis 8

Die EcoStruxure Machine Expert-Softwareplattform enthält zahlreiche, leistungsstarke Optionen zur Verwaltung der Task-Ausführung und der Ausgangsbedingungen von Steuerungen im STOPPED- oder HALT-Zustand. Weitere Einzelheiten finden Sie unter [Beschreibung der Steuerungszustände](#), Seite 41.

Hinweis 9

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

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

Hinweis 10

Im Zustand RUNNING gibt es zwei Ausnahmebedingungen:

- **RUNNING mit externem Fehler:** Dieser Ausnahmezustand wird durch permanentes Leuchten in Rot der LED-Anzeige I/O ausgewiesen. Sie können diesen Zustand durch Beheben des externen Fehlers (meist durch Änderung der Anwendungskonfiguration) beenden. Steuerungsbefehle sind nicht erforderlich, ggf. muss die Steuerung jedoch aus- und wieder eingeschaltet werden. Weitere Informationen finden Sie unter [Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration](#), Seite 84.
- **RUNNING mit Haltepunkt:** Dieser Ausnahmezustand wird durch ein einzelnes Blinken in Grün der LED-Anzeige RUN ausgewiesen. Weitere Einzelheiten finden Sie unter [Beschreibung der Steuerungszustände](#), Seite 41.

Hinweis 11

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

Beschreibung der Steuerungszustände

Beschreibung der Steuerungszustände

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine detaillierte Beschreibung der Steuerungszustände.

▲ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

- Gehen Sie niemals davon aus, dass sich die Steuerung in einem bestimmten Steuerungszustand befindet, wenn Sie einen Zustandswechsel anfordern, die Steuerungsoptionen konfigurieren oder die physische Konfiguration der Steuerung und der damit verbundenen Geräte ändern.
- Ziehen Sie die konkreten Auswirkungen auf alle angeschlossenen Geräte in Betracht, bevor Sie irgendeinen dieser Vorgänge durchführen.
- Bevor Sie auf eine Steuerung einwirken, überprüfen Sie anhand der LEDs den Zustand der Steuerung, bestätigen Sie den Zustand des Run/Stop-Eingangs, prüfen Sie, ob eine Ausgangsforcierung vorhanden ist, und überprüfen Sie die Statusinformationen der Steuerung mithilfe von EcoStruxure Machine Expert.⁽¹⁾

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

(1) Die Steuerungszustände können der PLC_R.i_wStatus-Systemvariablen der M241 PLCSystem-Bibliothek (siehe Modicon M241 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch) entnommen werden

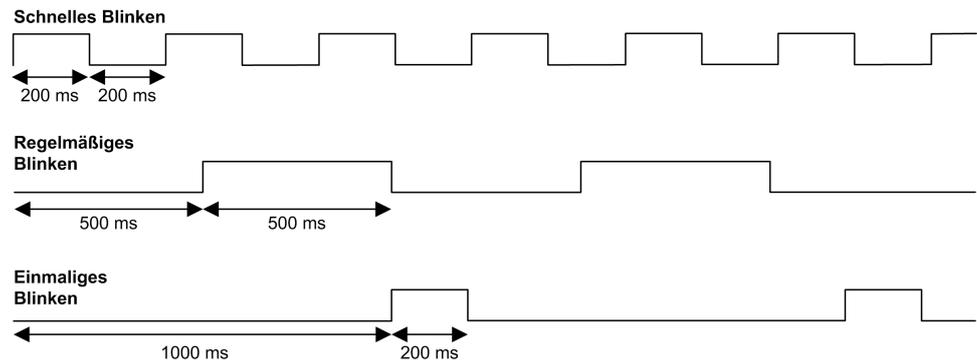
Tabelle der Steuerungszustände

Die folgende Tabelle beschreibt die Zustände der Steuerung:

Zustand der Steuerung	Beschreibung	LED		
		RUN (Grün)	ERR (Rot)	E/A (Rot)
BOOTING	Die Steuerung führt die Boot-Firmware und ihre internen Selbsttests aus. Anschließend prüft sie die Prüfsumme der Firmware und der Benutzeranwendungen.	OFF	AUS	EIN
		AUS	EIN	EIN
		AUS	EIN	AUS
INVALID_OS	Im nicht-flüchtigen Speicher ist keine gültige Firmware-Datei vorhanden. Die Steuerung führt die Anwendung nicht aus. Informationen zur Wiederherstellung eines korrekten Zustands finden Sie unter Firmware-Verwaltung, Seite 188.	OFF	Regelmäßiges Blinken	OFF
EMPTY	Die Steuerung verfügt über keine Anwendung.	OFF	Einmaliges Blinken	OFF
EMPTY nach Feststellung eines Systemfehlers	Dieser Zustand entspricht dem anderen EMPTY-Zustand. Die Anwendung ist jedoch vorhanden und wurde absichtlich nicht geladen. Durch das Aus- und Wiedereinschalten bzw. ein erneutes Herunterladen einer Anwendung wird der korrekte Zustand wiederhergestellt.	OFF	Schnelles Blinken	OFF
RUNNING	Die Steuerung führt eine gültige Anwendung aus.	EIN	AUS	OFF
RUNNING mit Haltepunkt	Dieser Zustand entspricht dem Zustand RUNNING, mit folgenden Ausnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Der taskverarbeitende Teil des Programms wird erst fortgesetzt, wenn der Haltepunkt gelöscht wird. • Die LED-Anzeigen sind anders. Weitere Informationen zur Verwaltung von Haltepunkten finden Sie im EcoStruxure Machine Expert-Programmierhandbuch.	Einmaliges Blinken	OFF	OFF
RUNNING mit erkanntem externen Fehler	Die Steuerung führt eine gültige Anwendung aus, und es wurde ein Konfigurations-, TM3-, SD-Karten- oder sonstiger E/A-Fehler festgestellt. Wenn die I/O-LED aufleuchtet, finden Sie Einzelheiten zu dem festgestellten Fehler unter <i>PLC_R.i_wSystemFault_1</i> und <i>PLC_R.i_wSystemFault_2</i> . Die von diesen Variablen erkannten und gemeldeten Fehlerbedingungen bewirken, dass die I/O-LED leuchtet.	EIN	AUS	EIN
STOPPED	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die angehalten wurde. Eine Beschreibung des Verhaltens der Ausgänge und Feldbusse in diesem Zustand finden Sie unter Beschreibung des STOPPED state, Seite 43.	Regelmäßiges Blinken	OFF	OFF

Zustand der Steuerung	Beschreibung	LED		
		RUN (Grün)	ERR (Rot)	E/A (Rot)
STOPPED mit erkanntem externen Fehler	Die Steuerung führt eine gültige Anwendung aus, und es wurde ein Konfigurations-, TM3-, SD-Karten- oder sonstiger E/A-Fehler festgestellt.	Regelmäßiges Blinken	OFF	EIN
HALT	Die Steuerung stoppt die Ausführung der Anwendung, da ein Anwendungsfehler festgestellt wurde.	Regelmäßiges Blinken	EIN	–
Boot-Anwendung nicht gespeichert	Die Anwendung im Speicher der Steuerung unterscheidet sich von der Anwendung im nicht-flüchtigen Speicher. Beim nächsten Aus- und Wiedereinschalten wird die Anwendung gegen diejenige aus dem nicht-flüchtigen Speicher ausgetauscht.	EIN oder regelmäßiges Blinken	Einmaliges Blinken	OFF

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



Details zum Zustand STOPPED

Die folgenden Aussagen treffen für den Zustand STOPPED zu:

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

<p>Task- und E/A-Verhalten bei aktivierter Option „E/A im STOP-Zustand aktualisieren“</p>	<p>Wenn die Einstellung E/A im STOP-Zustand aktualisieren ausgewählt wurde, gilt Folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Vorgang „Eingänge lesen“ wird normal fortgesetzt. Die physischen Eingänge werden gelesen und dann in die Eingangsspeichervariablen %I geschrieben. • Der Taskverarbeitungsvorgang wird nicht ausgeführt. • Der Vorgang „Ausgänge schreiben“ wird fortgesetzt. Die Ausgangsspeichervariablen %Q werden aktualisiert, um entweder der Konfiguration Aktuelle Werte beibehalten oder Alle Ausgänge auf Standardwert setzen zu entsprechen, gemäß einer ggf. vorhandenen Ausgangsforcierung angepasst und dann an die physischen Ausgänge geschrieben. <p>HINWEIS: Expertenfunktionen werden nicht mehr ausgeführt. Ein Zähler wird beispielsweise angehalten.</p> <p>- Wenn die Einstellung Aktuelle Werte beibehalten ausgewählt wurde, gilt Folgendes:</p> <p>Die PTO-, PWM-, FreqGen- (Frequenzgenerator) und HSC-Reflexausgänge werden auf 0 gesetzt.</p> <p>- Wenn die Einstellung Alle Ausgänge auf Standardwert setzen ausgewählt wurde, gilt Folgendes:</p> <p>Die PTO-Ausgänge werden auf 0 gesetzt.</p> <p>Die PWM-, FreqGen- (Frequenzgenerator) und HSC-Reflexausgänge werden auf die konfigurierten Standardwerte gesetzt.</p>
<p>CAN-Verhalten bei Auswahl von „E/A im STOP-Zustand aktualisieren“</p>	<p>Wenn die Einstellung E/A im STOP-Zustand aktualisieren ausgewählt wurde, gilt für CAN-Busse Folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der CAN-Bus bleibt betriebsfähig. Geräte auf dem CAN-Bus nehmen weiterhin das Vorhandensein eines funktionsfähigen CAN-Masters wahr. • Es werden weiterhin TPDOs und RPDOs ausgetauscht. • Optionale SDOs, sofern konfiguriert, werden weiterhin ausgetauscht. • Die Heartbeat- und Node Guarding-Funktionen, sofern konfiguriert, sind weiterhin in Betrieb. • Wenn das Feld Verhalten der Ausgänge bei Stop auf Aktuelle Werte beibehalten gesetzt ist, werden die TPDOs weiterhin mit den letzten Werten ausgegeben. • Wenn das Feld Verhalten der Ausgänge bei Stop auf Alle Ausgänge auf Standardwert setzen eingestellt ist, werden die letzten Werte auf die Standardwerte aktualisiert und nachfolgende TPDOs werden mit diesen Standardwerten ausgegeben.

<p>Task- und E/A-Verhalten bei deaktivierter Option „E/A im STOP-Zustand aktualisieren“</p>	<p>Wenn die Einstellung E/A im STOP-Zustand aktualisieren nicht aktiviert ist, setzt die Steuerung die E/A entweder auf die Einstellung Aktuelle Werte beibehalten oder Alle Ausgänge auf Standardwert setzen (mit Anpassung für Ausgangsforcierung, sofern verwendet). Danach gilt Folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Vorgang „Ausgänge lesen“ wird nicht mehr fortgesetzt. Die Eingangsspeichervariablen %I werden mit ihren letzten Werten eingefroren. • Der Taskverarbeitungsvorgang wird nicht ausgeführt. • Der Vorgang „Ausgänge schreiben“ wird nicht mehr fortgesetzt. Die %Q-Ausgangsspeichervariablen können über Ethernet-, serielle und USB-Verbindungen aktualisiert werden. Die physischen Ausgänge werden hiervon nicht beeinflusst und verbleiben in dem von den Konfigurationsoptionen festgelegten Status. <p>HINWEIS: Expertenfunktionen werden nicht mehr ausgeführt. Ein Zähler wird beispielsweise angehalten.</p> <p>- Wenn die Einstellung Aktuelle Werte beibehalten ausgewählt wurde, gilt Folgendes:</p> <p>Die PTO-, PWM-, FreqGen- (Frequenzgenerator) und HSC-Reflexausgänge werden auf 0 gesetzt.</p> <p>- Wenn die Einstellung Alle Ausgänge auf Standardwert setzen ausgewählt wurde, gilt Folgendes:</p> <p>Die PTO-Ausgänge werden auf 0 gesetzt.</p> <p>Die PWM-, FreqGen- (Frequenzgenerator) und HSC-Reflexausgänge werden auf die konfigurierten Standardwerte gesetzt.</p>
<p>CAN-Verhalten bei deaktivierter Option „E/A im STOP-Zustand aktualisieren“</p>	<p>Folgendes gilt für die CAN-Busse, wenn die Einstellung E/A im STOP-Zustand aktualisieren nicht aktiviert ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der CAN-Master kommuniziert nicht mehr. Geräte auf dem CAN-Bus werden in ihren konfigurierten Fehlerabweichzustand versetzt. • Es findet kein TPDO- und RPDO-Austausch mehr statt. • Es findet kein SDO-Austausch mehr statt (falls dieser konfiguriert ist). • Die Heartbeat- und Node Guarding-Funktionen, sofern konfiguriert, werden angehalten. • Die aktuellen bzw. die Standardwerte werden an die TPDOs geschrieben und einmal gesendet, bevor der CAN-Master gestoppt wird.

Zustandsübergänge und Systemereignisse

Übersicht

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

Steuerungszustände und Ausgangsverhalten

Einführung

Der Modicon M241 Logic Controller definiert das Ausgangsverhalten als Antwort auf Befehle und Systemereignisse, um eine größere Flexibilität zu ermöglichen. Bevor wir die Auswirkungen der Befehle und Ereignisse beschreiben, möchten wir etwas näher auf dieses Verhalten eingehen.

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

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

Vom Anwendungsprogramm verwaltet

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

HINWEIS: Ein Sonderfall ist der Zustand RUNNING mit Externem Fehler, der von einem Fehler auf dem E/A-Erweiterungsbus verursacht wurde. Für weitere Informationen, siehe Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration, Seite 84.

Aktuelle Werte beibehalten

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

Dieses Ausgangsverhalten gilt für den Steuerungszustand STOPPED. Es gilt auch für den CAN-Bus im Steuerungszustand HALT. Die Ausgänge behalten ihren Status bei, auch wenn das Ausgangsverhalten im Einzelnen je nach der Einstellung der Option **E/As aktualisieren im Stop** und den über die konfigurierten Feldbusse ausgelösten Aktionen stark abweicht. Weitere Informationen zu diesen Abweichungen finden Sie unter Beschreibung der Steuerungszustände, Seite 41.

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

Alle Ausgänge auf Standardwert setzen

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

Dieses Ausgangsverhalten gilt:

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

Es gilt auch für den CAN-Bus im Steuerungszustand HALT. Die Ausgänge behalten ihren Status bei, auch wenn das Ausgangsverhalten im Einzelnen je nach der Einstellung der Option **E/As aktualisieren im Stop** und den über konfigurierte Feldbusse angeforderten Aktionen stark variieren. Weitere Informationen zu diesen Abweichungen finden Sie unter Beschreibung der Steuerungszustände, Seite 41.

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

Hardware-Initialisierungswerte

Dieser Ausgangszustand gilt für die Zustände BOOTING, EMPTY (im Anschluss an ein Aus- und Wiedereinschalten ohne eine Bootapplikation oder nach dem Auftreten eines Systemfehlers) und INVALID_OS.

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

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

Software-Initialisierungswerte

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

Die Software-**Initialisierungswerte** sind die Initialisierungswerte von Ausgangsimages (%I, %Q oder Variablen, die %I % oder %Q zugewiesen sind).

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

Forcierung der Ausgänge

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

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

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

Die Ausgangsforcierung setzt andere Befehle (ausgenommen direktes Schreiben) an einem Ausgang außer Kraft, unabhängig von der gerade ausgeführten Taskprogrammierung.

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

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

Hinweise zur Forcierung der Ausgänge

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

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

jedoch kann das Ereignis die Task auslösen, wobei dann auch die Forcierung angewendet wird.

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

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

Befehlen von Zustandswechseln

Befehl ausführen

Auswirkung: Veranlasst einen Wechsel in den Steuerungszustand RUNNING.

Ausgangsbedingungen: Zustand BOOTING oder STOPPED.

Methoden zur Ausgabe eines Run-Befehls:

- Run/Stop-Eingang: Wenn dieser konfiguriert ist, setzen Sie eine steigende Flanke für den Run/Stop-Eingang (vorausgesetzt, der Run/Stop-Schalter befindet sich in der RUN-Position). Um wirksam zu sein, muss der Run/Stop-Eingang für alle nachfolgenden Optionen auf 1 gesetzt werden.
Weitere Informationen finden Sie unter Run/Stop-Eingang, Seite 73.
- EcoStruxure Machine Expert-Online-Menü: Wählen Sie den Befehl **Startaus**.
- RUN-Befehl vom Webserver
- Durch einen externen Aufruf über eine Modbus-Anforderung unter Verwendung der Systemvariablen PLC_W.q_wPLCControl und PLC_W.q_uiOpenPLCControl der M241 PLCSystem-Bibliothek.
- Option **Mit Online Change einloggen**: Wenn eine Online-Änderung (partieller Download) durchgeführt wird, während sich die Steuerung im Zustand RUNNING befindet, kehrt die Steuerung nach der erfolgreichen Durchführung der Änderung in den Zustand RUNNING zurück.
- Befehl **Mehrfach-Download**: Versetzt die Steuerungen in den Zustand RUNNING, wenn die Option **Nach Download oder Online Change alle Applikationen starten** ausgewählt wurde, wobei es keine Rolle spielt, ob sich die Steuerungen ursprünglich im Zustand RUNNING, STOPPED oder EMPTY befanden.
- Unter bestimmten Bedingungen wird die Steuerung automatisch im Zustand RUNNING neu gestartet.

Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Diagramm der Steuerungszustände, Seite 37.

Stop-Befehl

Auswirkung: Veranlasst einen Wechsel in den Steuerungszustand STOPPED.

Ausgangsbedingungen: Zustand BOOTING, EMPTY oder RUNNING.

Methoden zur Ausgabe eines Stop-Befehls:

- Run/Stop-Eingang: Wenn dieser Eingang konfiguriert ist, setzen Sie den Wert 0 für den Run/Stop-Eingang. Weitere Informationen finden Sie unter Run/Stop-Eingang, Seite 73.
- EcoStruxure Machine Expert-Online-Menü: Wählen Sie den Befehl **Stop** aus.
- STOP-Befehl von Webserver
- Durch einen internen Aufruf durch die Anwendung oder einen externen Aufruf über eine Modbus-Anforderung unter Verwendung der Systemvariablen PLC_W.q_wPLCControl und PLC_W.q_uiOpenPLCControl der M241 PLCSystem-Bibliothek.
- Option **Mit Online Change einloggen**: Wenn eine Online-Änderung (partieller Download) durchgeführt wird, während sich die Steuerung im Zustand STOPPED befindet, kehrt die Steuerung nach der erfolgreichen Durchführung der Änderung in den Zustand STOPPED zurück.
- Befehl **Download**: Setzt die Steuerung implizit auf den Zustand STOPPED.
- Befehl **Mehrfach-Download**: Versetzt die Steuerungen in den Zustand STOPPED, wenn die Option **Nach Download oder Online Change alle Applikationen starten** nicht ausgewählt wurde, wobei es keine Rolle spielt, ob sich die Steuerungen ursprünglich im Zustand RUNNING, STOPPED oder EMPTY befanden.
- REBOOT per Skript: Das Dateiübertragungsskript auf einer SD-Karte kann einen REBOOT als endgültigen Befehl ausgeben. Die Steuerung wird mit dem Zustand STOPPED neu gestartet, vorausgesetzt, die anderen Bedingungen der Boot-Sequenz lassen einen derartigen Neustart zu. Weitere Einzelheiten finden Sie unter Neustart, Seite 52.
- Unter bestimmten Bedingungen wird die Steuerung automatisch im Zustand STOPPED neu gestartet.

Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Diagramm der Steuerungszustände, Seite 37.

Reset (warm)

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

Ausgangsbedingungen: Zustand RUNNING, STOPPED oder HALT.

Methoden zur Ausgabe eines Befehls „Reset (warm)“:

- EcoStruxure Machine Expert-Online-Menü: Wählen Sie den Befehl **Reset (warm)** aus.
- Durch einen internen Aufruf durch die Anwendung oder einen externen Aufruf über eine Modbus-Anforderung unter Verwendung der Systemvariablen PLC_W.q_wPLCControl und PLC_W.q_uiOpenPLCControl der M241 PLCSystem-Bibliothek.

Auswirkungen des Befehls „Reset (warm)“:

1. Die Anwendung wird gestoppt.
2. Die Forcierung wird gelöscht.
3. Die Diagnoseanweisungen für Fehler werden zurückgesetzt.
4. Die Werte von Retain-Variablen werden beibehalten.
5. Die Werte von Retain-Persistent-Variablen werden beibehalten.
6. Die nicht lokalisierten und nicht remanenten Variablen werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.
7. Die Werte der ersten 1000 %MW-Register werden beibehalten.
8. Die Werte der Register %MW1000 bis %MW59999 werden auf 0 zurückgesetzt.
9. Die Feldbus-Kommunikationen werden angehalten und neu gestartet, sobald der Reset abgeschlossen ist.

10. Die Eingänge werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt. Die Ausgänge werden auf ihre Softwareinitialisierungswerte oder ihre Standardwerte zurückgesetzt, wenn keine Softwareinitialisierungswerte definiert sind.

11. Die Post-Konfigurationsdatei wird gelesen, Seite 173:

Einzelheiten zu den Variablen finden Sie unter *Remanente Variablen*, Seite 56.

Reset (kalt)

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

Ausgangsbedingungen: Zustand RUNNING, STOPPED oder HALT.

Methoden zur Ausgabe eines Befehls „Reset (kalt)“:

- EcoStruxure Machine Expert-Online-Menü: Wählen Sie den Befehl **Reset (kalt)** aus.
- Durch einen internen Aufruf durch die Anwendung oder einen externen Aufruf über eine Modbus-Anforderung unter Verwendung der Systemvariablen PLC_W.q_wPLCControl und PLC_W.q_uiOpenPLCControl der M241 PLCSystem-Bibliothek.

Auswirkungen des Befehls „Reset (kalt)“:

1. Die Anwendung wird gestoppt.
2. Die Forcierung wird gelöscht.
3. Die Diagnoseanweisungen für Fehler werden zurückgesetzt.
4. Die Werte von Retain-Variablen werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.
5. Die Werte von Retain-Persistent-Variablen werden beibehalten.
6. Die nicht lokalisierten und nicht remanenten Variablen werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.
7. Die Werte der ersten 1000 %MW-Register werden beibehalten.
8. Die Werte der Register %MW1000 bis %MW59999 werden auf 0 zurückgesetzt.
9. Die Feldbus-Kommunikationen werden angehalten und neu gestartet, sobald der Reset abgeschlossen ist.
10. Die Eingänge werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt. Die Ausgänge werden auf ihre Softwareinitialisierungswerte oder ihre Standardwerte zurückgesetzt, wenn keine Softwareinitialisierungswerte definiert sind.
11. Die Post-Konfigurationsdatei wird gelesen, Seite 173:

Einzelheiten zu den Variablen finden Sie unter *Remanente Variablen*, Seite 56.

Reset (Ursprung)

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

Ausgangsbedingungen: Zustand RUNNING, STOPPED oder HALT.

Methoden zur Ausgabe eines Befehls „Reset (Ursprung)“:

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

Auswirkungen des Befehls „Reset (Ursprung)“:

1. Die Anwendung wird gestoppt.
2. Die Forcierung wird gelöscht.

3. Die Webvisualisierungsdateien werden gelöscht.
 4. Die Benutzerdateien (Bootapplikation, Datenprotokollierung, Post-Konfiguration, Benutzerrechte und Zertifikate) werden gelöscht.
 5. Die Diagnoseanweisungen für Fehler werden zurückgesetzt.
 6. Die Werte von Retain-Variablen werden zurückgesetzt.
 7. Die Werte von Retain-Persistent-Variablen werden zurückgesetzt.
 8. Die nicht lokalisierten und nicht remanenten Variablen werden zurückgesetzt.
 9. Die Werte der ersten 1000 %MW-Register werden auf 0 zurückgesetzt.
 10. Die Werte der Register %MW1000 bis %MW59999 werden auf 0 zurückgesetzt.
 11. Die Feldbuskommunikation wird gestoppt.
 12. Integrierte Experten-E/A werden auf ihre vorherigen benutzerdefinierten Standardwerte zurückgesetzt.
 13. Die anderen Eingänge werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.
Die anderen Ausgänge werden auf ihre Hardware-Initialisierungswerte zurückgesetzt.
 14. Die Steuerung wird neu gestartet.
- Einzelheiten zu den Variablen finden Sie unter *Remanente Variablen*, Seite 56.

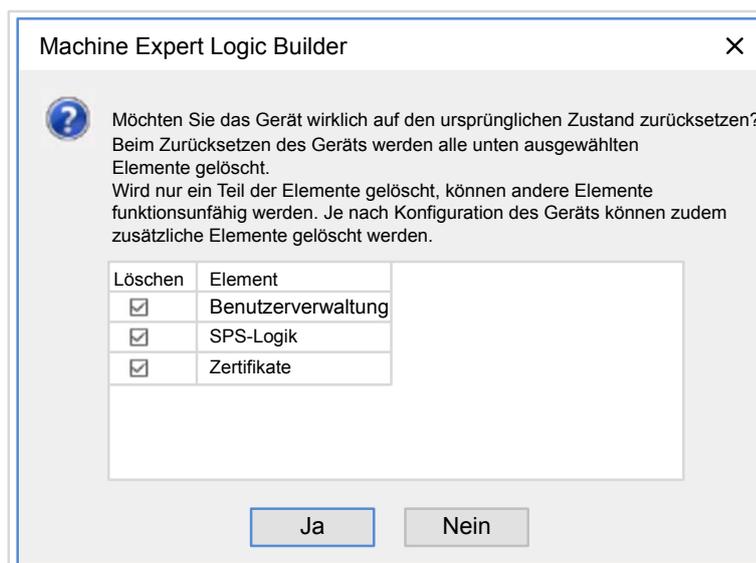
Reset Ursprung Gerät

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

Ausgangsbedingungen: Zustand RUNNING, STOPPED oder HALT.

Methoden zur Ausgabe eines Befehls „Reset Ursprung Gerät“:

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



Bei Auswahl von **Benutzerverwaltung**:

- Benutzer und Gruppen werden auf den Standardwert zurückgesetzt.

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

Bei Auswahl von **SPS-Logik**:

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

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

Einzelheiten zu den Variablen finden Sie unter *Remanente Variablen*, Seite 56.

Neustart

Auswirkung: Löst den Neustart der Steuerung aus.

Ausgangsbedingungen: Jeder Zustand.

Methoden zum Erteilen eines Neustart-Befehls:

- Aus- und Einschalten
- NEUSTART per Skript, Seite 181

Auswirkungen des Neustarts:

1. Das Zustand der Steuerung ist von mehreren Bedingungen abhängig:
 - a. Der Status der Steuerung ist RUNNING, wenn Folgendes zutrifft:
Der Neustart wurde durch Aus- und Wiedereinschalten veranlasst und:
 - als **Startmodus** ist **Start in Run** festgelegt und wenn der Run/Stop-Eingang nicht konfiguriert ist, sich die Steuerung vor dem Aus- und Einschalten nicht im Zustand HALT befunden hat und die remanenten Variablen gültig sind.
 - als **Startmodus** ist **Start in Run** festgelegt und wenn der Run/Stop-Eingang konfiguriert und auf RUN gesetzt ist, sich die Steuerung vor dem Aus- und Einschalten nicht im Zustand HALT befunden hat und die remanenten Variablen gültig sind.
 - als **Startmodus** ist **Im vorherigen Status starten** festgelegt, die Steuerung befand sich vor dem Aus- und Einschalten im Zustand RUNNING und wenn der Run/Stop-Eingang nicht konfiguriert ist, die Bootapplikation nicht geändert wurde und die remanenten Variablen gültig sind.
 - als **Startmodus** ist **Im vorherigen Status starten** festgelegt, die Steuerung befand sich vor dem Aus- und Einschalten im Zustand RUNNING und wenn der Run/Stop-Eingang konfiguriert und auf RUN gesetzt ist und die remanenten Variablen gültig sind.

Der Neustart wurde per Skript veranlasst und:

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

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

Der Neustart wurde durch Aus- und Wiedereinschalten veranlasst und:

- als **Startmodus** ist **Start in STOP** festgelegt.

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

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

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

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

- als **Startmodus** ist **Start in Run** festgelegt und die Steuerung befand sich vor dem Aus- und Einschalten im Zustand HALT.

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

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

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

c. Der Status der Steuerung ist EMPTY, wenn Folgendes zutrifft:

- Es liegt keine Bootapplikation vor, oder die Bootapplikation ist ungültig, oder

- Der Neustart wurde durch bestimmte Systemfehler veranlasst.

d. Die Steuerung befindet sich im Zustand INVALID_OS, wenn keine gültige Firmware vorhanden ist.

2. Die Forcierung wird aufrechterhalten, wenn die Bootanwendung erfolgreich geladen wird. Wenn nicht, wird die Forcierung gelöscht.
3. Die Diagnoseanweisungen für Fehler werden zurückgesetzt.
4. Die Werte von Retain-Variablen werden wiederhergestellt, wenn der gespeicherte Kontext gültig ist.
5. Die Werte von Retain-Persistent-Variablen werden wiederhergestellt, wenn der gespeicherte Kontext gültig ist.
6. Die nicht lokalisierten und nicht remanenten Variablen werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.
7. Die Werte der ersten 1000 %MW-Register werden wiederhergestellt, wenn der gespeicherte Kontext gültig ist.
8. Die Werte der Register %MW1000 bis %MW59999 werden auf 0 zurückgesetzt.
9. Die Feldbus-Kommunikationen werden nach dem erfolgreichen Laden der Bootapplikation angehalten und neu gestartet.

10. Die Eingänge werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt. Die Ausgänge werden auf ihre Hardware-Initialisierungswerte und dann auf ihre Software-Initialisierungswerte oder ihre Standardwerte zurückgesetzt, wenn keine Software-Initialisierungswerte definiert sind.
11. Die Post-Konfigurationsdatei wird gelesen, Seite 173:
12. Das Dateisystem der Steuerung wird initialisiert und die Zuordnung der zugehörigen Ressourcen (Sockets, Datei-Handles usw.) aufgehoben.
Das von der Steuerung verwendete Dateisystem muss durch Aus- und Wiedereinschalten der Steuerung regelmäßig neu initialisiert werden. Wenn Ihre Maschine nicht in regelmäßigen Zeitintervallen gewartet wird oder Sie eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) verwenden, muss die Steuerung mindestens einmal pro Jahr aus- und wiedereingeschaltet werden (Unterbrechung und erneute Aktivierung der Spannungsversorgung).

HINWEIS

BEEINTRÄCHTIGUNG DER LEISTUNG

Starten Sie Ihre Steuerung mindestens einmal pro Jahr neu, indem Sie den Strom abschließen und dann wieder zuführen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Einzelheiten zu den Variablen finden Sie unter *Remanente Variablen*, Seite 56.

HINWEIS: Der Test „Kontext prüfen“ folgert, dass der Kontext gültig ist, wenn die Anwendung und die remanenten Variablen mit den in der Bootapplikation definierten Variablen identisch sind.

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

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

Download einer Anwendung

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

Ausgangsbedingungen: Zustand RUNNING, STOPPED, HALT und EMPTY.

Methoden zur Ausgabe eines Befehls zum Anwendungsdownload:

- EcoStruxure Machine Expert:

Für den Download einer gesamten Anwendung stehen zwei Optionen zur Auswahl:

- Download-Befehl
- Mehrfach-Download-Befehl

Wichtige Informationen zu den Befehlen zum Anwendungsdownload finden Sie im Diagramm der Steuerungszustände.

- FTP: Laden der Bootapplikationsdatei in den nicht-flüchtigen Speicher unter Verwendung von FTP. Die aktualisierte Datei wird beim darauf folgenden Neustart angewendet.

- SD-Karte: Laden der Bootapplikationsdatei in die Steuerung unter Verwendung einer SD-Karte. Die aktualisierte Datei wird beim darauf folgenden Neustart angewendet. Weitere Einzelheiten finden Sie unter Dateiübertragung mit SD-Karte, Seite 186.

Auswirkungen des EcoStruxure Machine Expert-Download-Befehls:

1. Die vorhandene Anwendung wird gestoppt und anschließend gelöscht.
2. Die neue Anwendung wird, sofern sie gültig ist, geladen und die Steuerung wechselt in den Zustand STOPPED.
3. Die Forcierung wird gelöscht.
4. Die Diagnoseanweisungen für Fehler werden zurückgesetzt.
5. Die Werte von Retain-Variablen werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.
6. Die Werte jeglicher Retain-Persistent-Variablen werden beibehalten.
7. Die nicht lokalisierten und nicht remanenten Variablen werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.
8. Die Werte der ersten 1000 %MW-Register werden beibehalten.
9. Die Werte der Register %MW1000 bis %MW59999 werden auf 0 zurückgesetzt.
10. Die Feldbuskommunikation wird gestoppt. Anschließend wird der konfigurierte Feldbus der neuen Anwendung gestartet, sobald der Download abgeschlossen ist.
11. Integrierte Experten-E/A werden auf ihre vorherigen benutzerdefinierten Standardwerte zurückgesetzt und dann auf die neuen benutzerdefinierten Standardwerte gesetzt, sobald der Download abgeschlossen ist.
12. Die Eingänge werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt. Die Ausgänge werden nach Abschluss des Downloads auf ihre Hardware-Initialisierungswerte und dann auf ihre Software-Initialisierungswerte oder ihre Standardwerte zurückgesetzt, wenn keine Software-Initialisierungswerte definiert sind.
13. Die Post-Konfigurationsdatei wird gelesen, Seite 173:

Einzelheiten zu den Variablen finden Sie unter Remanente Variablen, Seite 56.

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

Bis zum nächsten Neustart bleibt der Befehl ohne Wirkung. Beim nächsten Neustart hat dies dieselben Auswirkungen wie ein Neustart mit einem ungültigen Kontext. Siehe Neustart, Seite 52.

Fehlererkennung, Fehlertypen und Fehlerhandhabung

Fehlerverwaltung

Die Steuerung erkennt und verwaltet drei Fehlertypen:

- Externe Fehler
- Anwendungsfehler
- Systemfehler

Diese Tabelle enthält eine Beschreibung der eventuell auftretenden Fehlertypen:

Typ des erkannten Fehlers	Beschreibung	Resultierender Steuerungszustand
Externe Fehler	<p>Externe Fehler werden vom System im Zustand RUNNING oder STOPPED erkannt, wirken sich jedoch nicht auf den laufenden Steuerungszustand aus. Ein externer Fehler tritt in folgenden Fällen auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein angeschlossenes Gerät generiert einen Fehler auf der Steuerung. • Die Steuerung stellt einen Fehler bei einem externen Gerät fest, z. B. wenn das externe Gerät kommuniziert, jedoch nicht ordnungsgemäß für die Verwendung mit der Steuerung konfiguriert ist. • Die Steuerung erkennt einen Fehler bei einem Eingang. • Die Steuerung erkennt eine Unterbrechung der Kommunikation mit einem Gerät. • Die Steuerung ist für ein Erweiterungsmodul konfiguriert, das nicht vorhanden ist oder nicht erkannt wurde oder anderweitig nicht als optionales Modul deklariert wurde⁽¹⁾. • Die Bootapplikation im nicht-flüchtigen Speicher ist nicht mit der Bootapplikation im RAM-Speicher identisch. 	<p>RUNNING mit externem Fehler:</p> <p>Oder</p> <p>STOPPED mit externem Fehler:</p>
Anwendungsfehler	Ein Anwendungsfehler wird im Fall einer falschen Programmierung oder bei Überschreiten des Watchdog-Schwellenwerts erkannt.	HALT
Systemfehler	<p>Ein Systemfehler tritt auf, wenn die Steuerung in eine Bedingung wechselt, die während der Laufzeit nicht gehandhabt werden kann. Die meisten derartigen Bedingungen sind auf Firmware- oder Hardwareausnahmen zurückzuführen, doch es gibt auch einige Fälle, in denen eine unsachgemäße Programmierung zu einem Systemfehler führen kann, etwa bei dem Versuch, in einen Speicherbereich zu schreiben, der während der Laufzeit reserviert ist, oder bei Auftreten eines System-Watchdogs:</p> <p>HINWEIS: Einige Systemfehler können während der Laufzeit verwaltet werden und werden daher wie Anwendungsfehler behandelt.</p>	BOOTING → EMPTY
<p>(1) Erweiterungsmodule können aus verschiedenen Gründen als fehlend angezeigt werden, auch wenn das fehlende E/A-Modul auf dem Bus physisch vorhanden ist. Weitere Informationen finden Sie unter <i>Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration</i>, Seite 84.</p>		

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

Remanente Variablen

Überblick

Der Wert remanenter Variablen kann im Fall von Stromausfällen, Neustarts, Resets und Anwendungsdownloads entweder reinitialisiert oder beibehalten werden. Es gibt zahlreiche Typen von remanenten Variablen, die jeweils einzeln als „Retain“ oder „Persistent“ oder kombiniert als „Retain-Persistent“ deklariert werden.

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

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

Aktion	VAR	VAR RETAIN	VAR GLOBAL RETAIN PERSISTENT
Online Change am Anwendungsprogramm	X	X	X
Online-Change zum Ändern der Bootapplikation ⁽¹⁾	–	X	X
Stoppen	X	X	X
Aus- und Einschalten	–	X	X
Reset warm	–	X ⁽²⁾	X
Reset (kalt)	–	–	X
Reset (Ursprung)	–	–	–
Reset Ursprung Gerät	–	–	–

Aktion	VAR	VAR RETAIN	VAR GLOBAL RETAIN PERSISTENT
Download des Anwendungsprogramms mit EcoStruxure Machine Expert ⁽³⁾	-	-	X
Download des Anwendungsprogramms mit einer SD-Karte ⁽³⁾	-	-	-

(X) Der Wert wird beibehalten.
(-) Der Wert wird neu initialisiert.
(1) Die Werte von Retain-Variablen werden beibehalten, wenn ein Online-Change nur den Code-Teil der Boot-Anwendung ändert (z. B. a:=a+1; => a:=a+2;). In allen anderen Fällen werden die Retain-Variablen reinitialisiert.
(2) Weitere Informationen zu VAR RETAIN finden Sie unter *Auswirkungen des Befehls „Reset (warm)“*, Seite 49.
(3) Wenn die heruntergeladene Anwendung dieselben Retain-Persistent-Variablen wie die vorhandene Anwendung enthält, behalten die Retain-Variablen ihren Wert.

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

Beispiel: Ihr Programm enthält Folgendes:

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

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

Hinzufügen von Retain-Persistent-Variablen

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

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Anwendungsbaumstruktur den Knoten Anwendung aus.
2	Klicken Sie auf die rechte Maustaste.
3	Wählen Sie Objekte hinzufügen > Persistente Variablen aus.
4	Klicken Sie auf Hinzufügen . Ergebnis: Das Fenster PersistentVars wird angezeigt.

Geräte-Editor der Steuerung

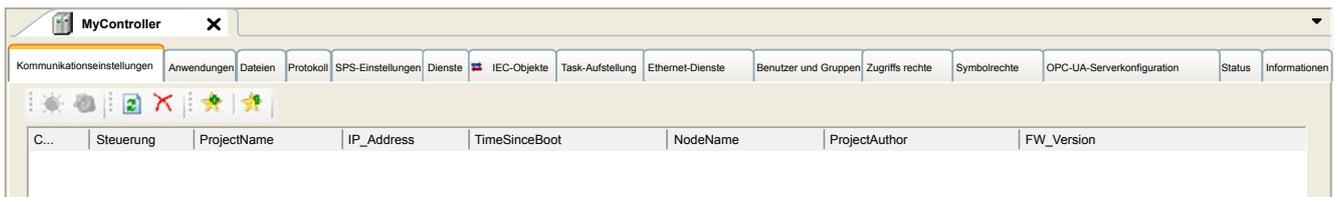
Einführung

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der Steuerung beschrieben.

Steuerungsparameter

Steuerungsparameter

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



Beschreibung der Registerkarten

Registerkarte	Beschreibung	Einschränkung
Kommunikationseinstellungen , Seite 59	<p>Ermöglicht die Verwaltung der Verbindung zwischen PC und Steuerung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Suchen einer Steuerung im Netzwerk Anzeigen der Liste der verfügbaren Steuerungen, über die Sie eine Verbindung zur ausgewählten Steuerung herstellen und die Anwendung in der Steuerung verwalten können. Physisches Erkennen der Steuerung vom Geräteeditor aus Ändern der Kommunikationseinstellungen der Steuerung <p>Die Steuerungsliste wird je nach den Kommunikationseinstellungen über NetManage oder über den aktiven Pfad erkannt. Um auf die Kommunikationseinstellungen zuzugreifen, klicken Sie in der Menüleiste auf Projekt > Projekteinstellungen... Weitere Informationen finden Sie im EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch (<i>Kommunikationseinstellungen</i>).</p>	Nur Online-Modus
Anwendungen	Zeigt die auf der Steuerung ausgeführte Anwendung und ermöglicht das Entfernen der Anwendung aus der Steuerung.	Nur Online-Modus
Dateien , Seite 24	<p>Dateiverwaltung zwischen PC und Steuerung.</p> <p>Auf dieser Registerkarte kann nur jeweils ein Logic-Controller-Datenträger angezeigt werden. Wenn eine SD-Karte eingelegt wird, wird unter „Dateien“ der Inhalt der SD-Karte angezeigt. Andernfalls wird auf dieser Registerkarte der Inhalt des Verzeichnisses <i>/usr</i> des internen nicht-flüchtigen Speichers der Steuerung angezeigt.</p>	Nur Online-Modus
Protokoll	Anzeigen der Protokolldatei der Steuerung.	Nur Online-Modus
SPS-Einstellungen , Seite 60	<p>Konfiguration von:</p> <ul style="list-style-type: none"> Anwendungsname E/A-Verhalten bei Stopp Buszyklus-Optionen 	–
Dienste , Seite 61	Hier können Sie die Online-Dienste der Steuerung konfigurieren (RTC, Geräteidentifizierung).	Nur Online-Modus
IEC-Objekte	Ermöglicht den Zugriff auf das Gerät von der IEC-Anwendung aus über die aufgelisteten Objekte. Zeigt eine Überwachungsansicht im Online-Modus an. Weitere Informationen finden Sie unter IEC-Objekt in der CODESYS-Onlinehilfe.	–
Task-Aufstellung	Zeigt einer Liste der E/As und deren Zuordnung zu Tasks an.	Erst nach Kompilierung
Ethernet-Dienste	Auf der Registerkarte IP-Routing können Sie die Routen und die netzwerkübergreifende Transparenz über die Optionen für IP-Routing konfigurieren.	–

Registerkarte	Beschreibung	Einschränkung
	HINWEIS: Diese Registerkarte ist leer, wenn in der Konfiguration keine Ethernet-Verbindung verfügbar ist.	
Benutzer und Gruppen	Die Registerkarte Benutzer und Gruppen steht für Geräte zur Verfügung, die die Online-Benutzerverwaltung unterstützen. Hier können Sie Benutzer und Zugriffsgruppen einrichten und ihnen Zugriffsrechte zuweisen, um den Zugriff auf EcoStruxure Machine Expert-Projekte und -Geräte im Online-Modus zu steuern. Weitere Informationen finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.	–
Zugriffsrechte	Auf der Registerkarte Zugriffsrechte können Sie die Gerätezugriffsrechte von Benutzern festlegen. Weitere Informationen finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.	–
Symbolrechte	Erlaubt es dem Administrator , den Zugriff für Benutzer und Gruppen auf die Symbolgruppen zu konfigurieren. Weitere Informationen finden Sie unter Symbolkonfiguration in der CODESYS-Onlinehilfe.	–
Konfiguration des OPC-UA-Servers	Zeigt das Fenster OPC-UA-Serverkonfiguration, Seite 167 an.	–
Status	Nicht verwendet.	–
Informationen	Zeigt allgemeine Informationen zum Gerät an (Name, Beschreibung, Hersteller, Version, Bild).	–

Kommunikationseinstellungen

Einführung

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

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

Sie können den Anzeigemodus der Registerkarte **Kommunikationseinstellungen** ändern:

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

Bearbeiten der Kommunikationseinstellungen

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

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

- Ohne die Option **Einstellungen permanent speichern**:

Konfigurieren Sie die Kommunikationsparameter und klicken Sie auf **OK**. Diese Einstellungen werden sofort wirksam und gehen bei einem Reset der Steuerung verloren. Bei den nächsten Resets werden die in der Anwendung konfigurierten Kommunikationsparameter verwendet.

- Mit der Option **Einstellungen permanent speichern**:

Sie können auch die Option **Einstellungen permanent speichern** aktivieren, bevor Sie auf **OK** klicken. Wenn diese Option aktiviert ist, werden beim Reset an Stelle der in der EcoStruxure Machine Expert-Anwendung konfigurierten Ethernet-Parameter immer die hier konfigurierten Ethernet-Parameter berücksichtigt.

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

SPS-Einstellungen

Überblick

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

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

Element		Beschreibung
	E/A-Warnungen als Fehler anzeigen	Nicht verwendet.
Startmodus-Optionen	Startmodus	<p>Diese Option definiert den Startmodus beim Einschalten. Weitere Informationen finden Sie im Zustandsdiagramm, Seite 37.</p> <p>Wählen Sie mit dieser Option einen der folgenden Startmodi aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im vorherigen Zustand starten • Start in STOP • Start in RUN

Dienste

Registerkarte „Dienste“

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

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

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

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

Element		Beschreibung
RTC-Konfiguration	SPS-Zeit	Zeigt das aus der Steuerung ausgelesene Datum und die entsprechende Uhrzeit an, sobald auf die Schaltfläche Lesen geklickt wird. Eine Konvertierung wird nicht angewendet. Dieses schreibgeschützte Feld ist anfänglich leer. Wenn Als UTC schreiben ausgewählt ist, dann ist die SPS-Zeit in UTC (Coordinated Universal Time) angegeben.
	Lesen	Liest das in der Steuerung gespeicherte Datum und die zugehörige Uhrzeit und zeigt die Datums- und Uhrzeitwerte im Feld SPS-Zeit an.
	Lokalzeit	Hier können Sie ein Datum und eine Uhrzeit angeben, die an die Steuerung gesendet werden, wenn auf die Schaltfläche Schreiben geklickt wird. Falls erforderlich, passen Sie die Standardwerte an, bevor Sie auf die Schaltfläche Schreiben klicken. In einem Meldungsfeld werden Sie über das Ergebnis des Befehls informiert. Im Datums- und Uhrzeitfeld werden ursprünglich die aktuellen PC-Einstellungen angezeigt.

Element		Beschreibung
	Schreiben	Schreibt das im Feld Lokalzeit definierte Datum und die zugehörige Uhrzeit in die Steuerung. In einem Meldungsfeld werden Sie über das Ergebnis des Befehls informiert. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen Als UTC schreiben , bevor Sie diesen Befehl ausführen, wenn die Werte im UTC-Format geschrieben werden sollen.
	Mit Datum/Uhrzeit des Gebietsschemas synchronisieren	Hiermit können Sie die PC-Einstellungen direkt senden. In einem Meldungsfeld werden Sie über das Ergebnis des Befehls informiert. Wählen Sie Als UTC schreiben aus, bevor Sie diesen Befehl ausführen, wenn das UTC-Format verwendet werden soll. Verwenden Sie die UTC-Zeit, wenn Sie eine sichere Verbindung verwenden.
Geräte-ID		Zeigt die Firmware-Version , die Boot-Version und die Koprozessor-Version der ausgewählten Steuerung an, sofern verbunden.
Post-Konfiguration		Zeigt die von der Post-Konfiguration, Seite 173 überschriebenen Anwendungsparameter an.

Ethernet-Dienste

IP-Routing

Auf der Unterregisterkarte **IP-Routing** können Sie die IP-Routen in der Steuerung konfigurieren.

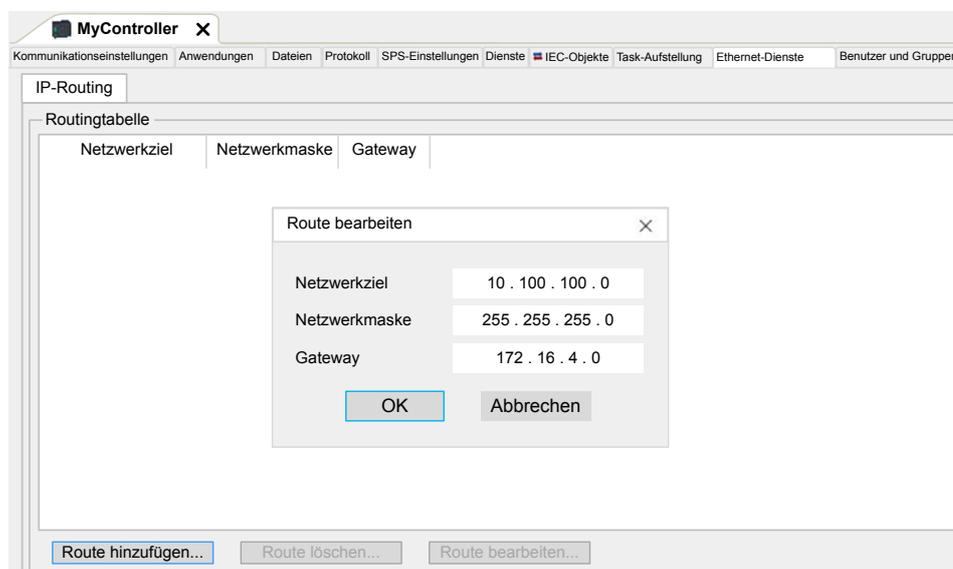
Der Parameter **IP-Weiterleitung aktivieren** verweist auf die auf der Konfigurationsseite des TM4ES4 Ethernet-Moduls festgelegten Optionen (Option nicht verfügbar am integrierten Ethernet-Port).

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

Der M241 Logic Controller kann über bis zu zwei Ethernet-Schnittstellen verfügen. Für die Kommunikation mit Remote-Netzwerken, die mit verschiedenen Ethernet-Schnittstellen verbunden sind, ist eine Routingtabelle erforderlich. Das Gateway ist die IP-Adresse, die für die Verbindung mit dem Remote-Netzwerk verwendet wird. Sie muss sich im lokalen Netzwerk der Steuerung befinden.

Verwenden Sie die Routingtabellen zur Verwaltung der IP-Weiterleitung.

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



Aus Gründen der Netzwerksicherheit ist die TCP/IP-Weiterleitung standardmäßig deaktiviert. Aus diesem Grund müssen Sie die TCP/IP-Weiterleitung manuell

aktivieren, wenn Sie über die Steuerung auf Geräte zugreifen möchten. Dadurch kann das Netzwerk jedoch Cyberangriffen ausgesetzt werden, wenn Sie nicht zusätzliche Maßnahmen zum Schutz Ihres Unternehmens ergreifen. Darüber hinaus können Sie an Gesetze und Vorschriften hinsichtlich Cybersicherheit gebunden sein.

⚠️ WARNUNG
<p>NICHT AUTHENTIFIZIERTER ZUGRIFF UND NACHFOLGENDER NETZWERKANGRIFF</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beachten und respektieren Sie alle geltenden nationalen, regionalen und lokalen Gesetze und Vorschriften zur Cybersicherheit und zu personenbezogenen Daten, wenn Sie die TCP/IP-Weiterleitung in einem Industrienetzwerk aktivieren. • Isolieren Sie Ihr Industrienetzwerk von anderen Netzwerken in Ihrer Firma. • Schützen Sie alle Netzwerke vor unberechtigtem Zugriff mithilfe von Firewalls, VPNs oder anderen bewährten Schutzmaßnahmen. <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</p>

Benutzerrechte

Einführung

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

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

Weitere Informationen finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.

Benutzername und Passwörter

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

Server/Funktion	Erste Verbindung oder Verbindung nach „Auf Standardwerte zurücksetzen“ / „Reset Ursprung“ / „Reset Ursprung Gerät“	Benutzerrechte aktiviert	Verbindung nach Benutzerrechte deaktiviert
EcoStruxure Machine Expert	<p>Sie müssen zunächst einen Benutzernamen und ein Passwort erstellen.</p> <p>HINWEIS: Der Benutzername und das Passwort, die Sie während der ersten Verbindung erstellen, verfügen über Administratorrechte.</p> <p>HINWEIS: Informationen zu verlorenen Benutzernamen und Passwörtern finden Sie unter Fehlerbehebung, Seite 71.</p>	<p>Benutzername: konfigurierter Benutzername</p> <p>Passwort: konfiguriertes Passwort</p>	Kein Benutzername oder Passwort erforderlich.
Webserver	Keine Anmeldung möglich	<p>Benutzername: konfigurierter Benutzername</p>	Benutzername: Anonymous

Server/Funktion	Erste Verbindung oder Verbindung nach „Auf Standardwerte zurücksetzen“ / „Reset Ursprung“ / „Reset Ursprung Gerät“	Benutzerrechte aktiviert	Verbindung nach Benutzerrechte deaktiviert
		Passwort: konfiguriertes Passwort	Passwort: Kein Passwort erforderlich.
FTP-Server	Keine Anmeldung möglich	Benutzername: konfigurierter Benutzername Passwort: konfiguriertes Passwort	Benutzername: Anonymous Passwort: Anonymous
OPC-UA	Keine Anmeldung möglich	Benutzername: konfigurierter Benutzername Passwort: konfiguriertes Passwort	Benutzername: Anonymous Passwort: Anonymous
Funktion Gerätenamen ändern	Keine Anmeldung möglich	Benutzername: konfigurierter Benutzername Passwort: konfiguriertes Passwort	Kein Benutzername oder Passwort erforderlich.

⚠ WARNUNG

UNBEFUGTER DATEN- UND/ODER ANWENDUNGSZUGRIFF

- Schützen Sie den Zugriff auf den FTP-/Web-/OPC-UA-Server mithilfe der Benutzerrechte.
- Wenn Sie die Benutzerrechte deaktivieren, sollten Sie auch die Server deaktivieren, um unerwünschten bzw. unbefugten Zugriff auf Ihre Anwendung und/oder Ihre Daten zu verhindern.

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

HINWEIS: Die anonyme Anmeldung kann durch Deaktivieren der Benutzerrechte auf der Seite **Benutzerverwaltung** des Webservers, Seite 107 erneut ermöglicht werden.

HINWEIS: Die folgenden Zeichen werden von der Steuerung unterstützt:

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

Die Länge ist auf 60 Zeichen begrenzt.

Standardbenutzer und -gruppen

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

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

Gruppenname	Gruppenbeschreibung
Administrator	<ul style="list-style-type: none"> • Verwaltet alle Benutzerrechte. • Wird bei der ersten Verbindung erstellt.
Persona	
Persona Designer/Programmierer	Gruppe, die sich dem Design der Anwendung widmet.
Persona Operator	Gruppe, die sich der Verwendung der Anwendung widmet.
Persona Web Designer	Gruppe, die sich der Verwaltung des Webservers widmet.

Gruppenname	Gruppenbeschreibung
Persona Kommunikation	Gruppe, die sich der Verwaltung der Kommunikationsfunktionen widmet.
Persona Wartung	Gruppe, die sich der Wartung der Anwendung widmet.
Funktion	
Funktion Externe Medien	Gruppe, um die Verwendung eines externen Befehls (von SD-Karte) zu ermöglichen.
Funktion Dateizugriff	Gruppe, um Berechtigungen auf der Registerkarte „Dateien“ zuzulassen.
Funktion FTP	Gruppe, um die Verwendung des FTP zu ermöglichen.
Funktion Symbolkonfiguration	Gruppe, um den Zugriff auf die Symbolkonfiguration zu ermöglichen.
Funktion Webzugriff	Gruppe, um den Befehl auf dem Webserver zuzulassen.
Funktion Überwachung	Gruppe, um die Überwachung von IEC-Variablen zu ermöglichen.
Funktion OPC UA	Gruppe, um den Zugriff auf den OPC-UA-Server zu ermöglichen.
Funktion Variable	Gruppe, um das Lesen/Schreiben von IEC-Variablen zu ermöglichen.

Objektnamen

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

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

Betriebsfunktionen

Diese Liste gibt den Namen der möglichen vordefinierten Operationen an:

- SD-Kartenbefehl
 - Skriptbefehl: Neustart
 - Skriptbefehl: SET_NODE_NAME
 - Skriptbefehl: FIREWALL_INSTALL
 - Skriptbefehl: Löschen
 - Skriptbefehl: Download
 - Skriptbefehl: Upload
 - Skriptbefehl: UpdateBoot
 - Klonvorgang (Inhalte der Steuerung auf leere SD-Karte klonen)
- FTP-Server-Befehl

- Verbindung mit FTP-Server
- Verzeichnis auflisten
- Verzeichnis ändern
- Ordner erstellen
- Ordner umbenennen
- Ordner unterdrücken
- Datei erstellen
- Datei umbenennen
- Datei unterdrücken
- Datei herunterladen
- Datei hochladen
- OPC-UA-Serverbefehl:
 - Verbindung mit OPC-UA-Server
 - Variable lesen
 - Variable schreiben
- Webserver-Befehl:
 - Verbindung mit Webserver
 - Variablen auflisten
 - Variable lesen
 - Variable schreiben
 - Zugriff auf das Dateisystem
 - Zugriff auf Logger
- EcoStruxure Machine Expert-Befehl
 - Reset Ursprung Gerät
 - Anmeldung
 - Knotennamen festlegen
 - Logger aktualisieren
 - Anwendung erstellen
 - Anwendung herunterladen
 - Übergang zu RUN / STOP
 - Reset (kalt / warm / Ursprung)
 - Anwendung löschen
 - Bootapplikation erstellen
 - Retain-Variablen speichern
 - Retain-Variablen wiederherstellen
 - Gruppe hinzufügen
 - Gruppe entfernen
 - Benutzer hinzufügen
 - Benutzer entfernen
 - Benutzerrechte lesen
 - Benutzerrechte importieren
 - Benutzerrechte exportieren

Zugriffsrechte

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

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

Zugriffsrechte	Beschreibung der Zugriffsrechte (abhängig vom Objekt. Siehe Vordefinierte Zugriffsrechte, die vom Objekt und für zugehörige Vorgänge benötigt werden, Seite 70).
ANZEIGEN	Nur das Lesen von Parametern und Anwendungen zulassen.
ÄNDERN	Schreiben, Ändern und Herunterladen von Parametern und Anwendungen zulassen.
HINZUFÜGEN_ENTFERNEN	Hinzufügen und Entfernen von Dateien, Skripten und Ordnern zulassen.
AUSFÜHREN	Ausführen und Starten von Anwendungen und Skripten zulassen.

Vordefinierte Zugriffsrechte für die GruppePersona

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

Gruppe: Administrator	
Objekt-Name	Zugriffsrechte
Gerät	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN / AUSFÜHREN
FTP	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN
Logger	ANZEIGEN
OPC_UA	ANZEIGEN / ÄNDERN
SPS-Logik	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN / AUSFÜHREN
Einstellungen	ANZEIGEN / ÄNDERN
UserManagement	ANZEIGEN / ÄNDERN
Web	ANZEIGEN / ÄNDERN / AUSFÜHREN
FileSystem	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN

Gruppe: Persona Designer/Programmierer	
Objekt-Name	Zugriffsrechte
Gerät	ANZEIGEN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN
FTP	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN
Logger	ANZEIGEN
OPC_UA	ANZEIGEN / ÄNDERN
SPS-Logik	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN / AUSFÜHREN
Einstellungen	ANZEIGEN / ÄNDERN
UserManagement	ANZEIGEN
Web	ANZEIGEN / ÄNDERN / AUSFÜHREN
FileSystem	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN

Gruppe: Persona Operator	
Objekt-Name	Zugriffsrechte
Gerät	ANZEIGEN
Logger	ANZEIGEN
SPS-Logik	ANZEIGEN / ÄNDERN / AUSFÜHREN
Einstellungen	ANZEIGEN
UserManagement	ANZEIGEN
Web	ANZEIGEN / ÄNDERN / AUSFÜHREN

Gruppe: Persona Designer / Webdesigner	
Objekt-Name	Zugriffsrechte
Gerät	ANZEIGEN
FTP	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN
Logger	ANZEIGEN
OPC_UA	ANZEIGEN
SPS-Logik	ANZEIGEN
Einstellungen	ANZEIGEN
UserManagement	ANZEIGEN
Web	ANZEIGEN / ÄNDERN / AUSFÜHREN
FileSystem	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN

Gruppe: Persona Kommunikationsexperte	
Objekt-Name	Zugriffsrechte
Gerät	ANZEIGEN
FTP	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN
Logger	ANZEIGEN
OPC_UA	ANZEIGEN / ÄNDERN
SPS-Logik	ANZEIGEN / ÄNDERN / AUSFÜHREN
Einstellungen	ANZEIGEN
UserManagement	ANZEIGEN
Web	ANZEIGEN / ÄNDERN / AUSFÜHREN
FileSystem	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN

Gruppe: Persona Wartung	
Objekt-Name	Zugriffsrechte
Gerät	ANZEIGEN
FTP	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN
Logger	ANZEIGEN
OPC_UA	ANZEIGEN
SPS-Logik	ANZEIGEN / AUSFÜHREN
Einstellungen	ANZEIGEN
UserManagement	ANZEIGEN
Web	ANZEIGEN / ÄNDERN / AUSFÜHREN
FileSystem	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN

Vordefinierte Zugriffsrechte für die GruppeFunktion

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

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

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

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

Gruppe: Funktion Symbolkonfigurationszugriff	
Objekt-Name	Zugriffsrechte
Logger	ANZEIGEN
OPC-UA	ANZEIGEN / ÄNDERN
SPS-Logik	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN / AUSFÜHREN
Web	ANZEIGEN / ÄNDERN / AUSFÜHREN

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

Gruppe: Funktion Zugriff überwachen	
Objekt-Name	Zugriffsrechte
Logger	ANZEIGEN
OPC-UA	ANZEIGEN
SPS-Logik	ANZEIGEN
Web	ANZEIGEN

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

Gruppe: Funktion Variablenzugriff	
Objekt-Name	Zugriffsrechte
Logger	ANZEIGEN
OPC-UA	ANZEIGEN
SPS-Logik	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN / AUSFÜHREN
Web	ANZEIGEN

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

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

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

Symbolrechte

Die Registerkarte Symbolrechte (siehe Beschreibung der Registerkarten, Seite 58) ermöglicht die Konfiguration des Benutzergruppenzugriffs auf die Symbolgruppen. Sie besteht aus einer anpassbaren Gruppe von Symbolen, über die Funktionen getrennt und einem Benutzerrecht zugeordnet werden können. Sofern vom Zielgerät unterstützt, können Sie verschiedene Symbolgruppen aus den Symbolen der Anwendung im Symbolkonfigurationseditor kombinieren. Die Informationen zu den Symbolgruppen werden in die Steuerung heruntergeladen. Anschließend können Sie die Benutzergruppe definieren, die Zugriff auf jede Symbolgruppe hat.

Fehlerbehebung

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

Konfiguration integrierter Ein- und Ausgänge

Konfiguration integrierter E/A

Überblick

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

Der M241 Logic Controller stellt Folgendes bereit:

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

Zugriff auf das Fenster „E/A-Konfiguration“

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

Schritt	Beschreibung
1	Doppelklicken Sie in der Gerätebaumstruktur auf DI (Digitaleingänge) oder DQ (Digitalausgänge). Siehe <i>Gerätebaumstruktur</i> , Seite 17.
2	Wählen Sie die Registerkarte I/O-Konfiguration .

Konfiguration der digitalen Eingänge

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

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

HINWEIS: Weitere Informationen zur Registerkarte **E/A-Abbild** finden Sie im *EcoStructure Machine Expert Programmierhandbuch*.

Konfigurationsparameter der Digitaleingänge

Sie können für jeden Digitaleingang die folgenden Parameter definieren:

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

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

Run/Stop-Eingang

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Zustände:

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

HINWEIS: Der Run/Stop-Eingang wird auch dann verwaltet, wenn die Option **E/A STOP-Zustand aktualisieren** im Geräteeditor der Steuerung (Registerkarte **SPS-Einstellungen**), Seite 60 nicht aktiviert ist.

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

Weitere Informationen zu Steuerungsstatus und Statusübergängen finden Sie im SPS-Zustandsdiagramm, Seite 37.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER MASCHINEN- ODER PROZESSSTART

- Überprüfen Sie den Sicherheitsstatus Ihrer Maschinen- bzw. Prozessumgebung, bevor Sie den Run/Stop-Eingang unter Spannung setzen.
- Verwenden Sie den Run/Stop-Eingang, um den unbeabsichtigten Start von einem entfernten Standort aus zu verhindern.

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

Konfiguration der digitalen Ausgänge

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

Parameter	Typ	Wert	Standardwert	Einheit	Beschreibung
Allgemeine Parameter					
Alarmausgang	Enumeration von WORD	Kein	Kein		
Ausgangsmod. erneut aktiv.	Enumeration von BYTE	Auto	Auto		
Synchronisierung					
Jitter für lokal. Ausgang minim.	Enumeration von BYTE	Nein	Nein		Aktiviert

HINWEIS: Weitere Informationen zur Registerkarte **E/A-Abbild** finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.

Konfigurationsparameter der Digitalausgänge

Die nachstehende Tabelle zeigt die Funktion der verschiedenen Parameter:

Parameter	Funktion
Allgemeine Parameter	
Alarm Output	Wählen Sie den Ausgang aus, der als Alarmausgang, Seite 74 dienen soll.
Rearming Output Mode	Wählen Sie den Modus für die erneute Aktivierung der Ausgänge aus (Ausgangsmodus erneut aktivieren, Seite 75).
Synchronisation	
Jitter für lokalen Ausgang minimieren	Wählen Sie diese Option aus, um den Jitter an lokalen Ausgängen, Seite 75 auf ein Minimum zu begrenzen.

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

Alarmausgang

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

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

Bei Erkennung eines Kurzschlusses wird der Alarmausgang auf 0 gesetzt.

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

Ausgangsmodus erneut aktivieren

Schnelle Ausgänge des Modicon M241 Logic Controller verwenden die Push/Pull-Technologie. Im Falle eines erkannten Fehlers (Kurzschluss oder Übertemperatur) wird der Ausgang auf den Standardwert gesetzt, und der Zustand wird über das Statusbit und PLC_R.i_wLocalIOStatus ausgewiesen.

Es sind zwei Verhaltensweisen möglich:

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

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

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER MASCHINENSTART
Unterbinden Sie das automatische Wiedereinschalten der Ausgänge, falls dieses Verhalten für die Maschine oder den Prozess nicht wünschenswert ist.
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Jitter für lokalen Ausgang minimieren

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

Standard-Zeitplan der Ein-/Ausgangsphasen:



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



Konfiguration von Expertenfunktionen

Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Expertenfunktionen des M241.

Überblick über Expertenfunktionen

Einführung

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

Der M241 Logic Controller unterstützt die folgenden Expertenfunktionen:

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

Ab EcoStruxure Machine Expert können alle noch nicht verwendeten Standard-E/A wie schnelle E/A für jede beliebige Expertenfunktion eingesetzt werden.

HINWEIS:

- Wenn ein Eingang für Ausführung/Stopps eingesetzt wird, kann er nicht von einer Expertenfunktion verwendet werden.
- Wenn ein Eingang zum Alarm eingesetzt wird, kann er nicht von einer Expertenfunktion verwendet werden.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter Konfiguration interner Funktionen, Seite 76.

Maximale Anzahl an Expertenfunktionen

Die maximale Anzahl der konfigurierbaren Expertenfunktionen ist von Folgendem abhängig:

1. Referenz der Steuerung.
2. Die Expertenfunktionstypen und die Anzahl der konfigurierbaren optionalen Funktionen (siehe Modicon M241 Logic Controller, Hochgeschwindigkeitszählung, HSC-Bibliothekshandbuch). Siehe Zuweisung

integrierter Experten-E/A (siehe Modicon M241 Logic Controller, Hochgeschwindigkeitszählung, HSC-Bibliothekshandbuch).

3. Anzahl der verfügbaren E/A.

Maximale Anzahl an Expertenfunktionen nach Steuerungsreferenz:

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

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

Beispielkonfigurationen:

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

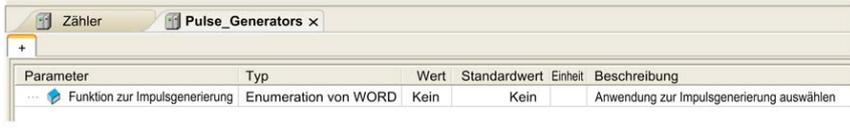
(2) Ohne konfigurierte optionale E/A

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

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

Konfigurieren einer Expertenfunktion

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

Schritt	Beschreibung
1	<p>Doppelklicken Sie auf den Knoten Zähler oder Pulse_Generators in der Gerätebaumstruktur.</p> <p>Ergebnis: Das Konfigurationsfenster Zähler oder Pulse_Generators wird angezeigt:</p> 
2	Doppelklicken Sie auf Kein in der Spalte Wert und wählen Sie die zuzuweisende Expertenfunktion aus.

Schritt	Beschreibung
	Ergebnis: Die Standardkonfiguration der Expertenfunktion wird angezeigt, wenn Sie auf eine beliebige Stelle im Konfigurationsfenster klicken.
3	Konfigurieren Sie die Parameter der Expertenfunktion wie in den folgenden Kapiteln beschrieben.
4	Um eine zusätzliche Expertenfunktion zu konfigurieren, klicken Sie auf die Registerkarte +. HINWEIS: Wenn bereits die maximal zulässige Anzahl an Expertenfunktionen konfiguriert wurde, wird am unteren Rand des Konfigurationsfensters eine Meldung mit dem Hinweis angezeigt, dass Sie jetzt nur noch HSC Simple-Funktionen hinzufügen können.

Für eine Expertenfunktion konfigurierte Standard-E/A

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

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

Zählfunktion

Überblick

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

Es gibt zwei interne Zählfunktionstypen:

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

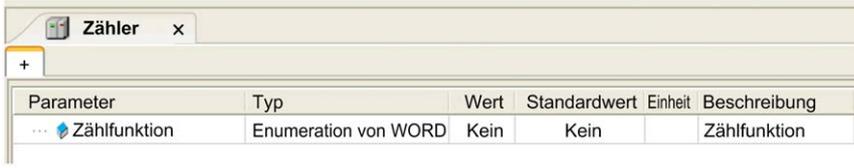
Bei den internen Zählfunktionen sind 5 Zählertypen zu unterscheiden, die in EcoStruxure Machine Expert konfiguriert werden können:

- **HSC Simple**
- **HSC Main Einphasig**
- **HSC Main Zweiphasig**
- **Frequenzmesser**
- **Periodenmesser**

Der Zählertyp **Frequenzmesser** und der Zählertyp **Periodenmesser** basiert auf dem Zählertyp **HSC Main**.

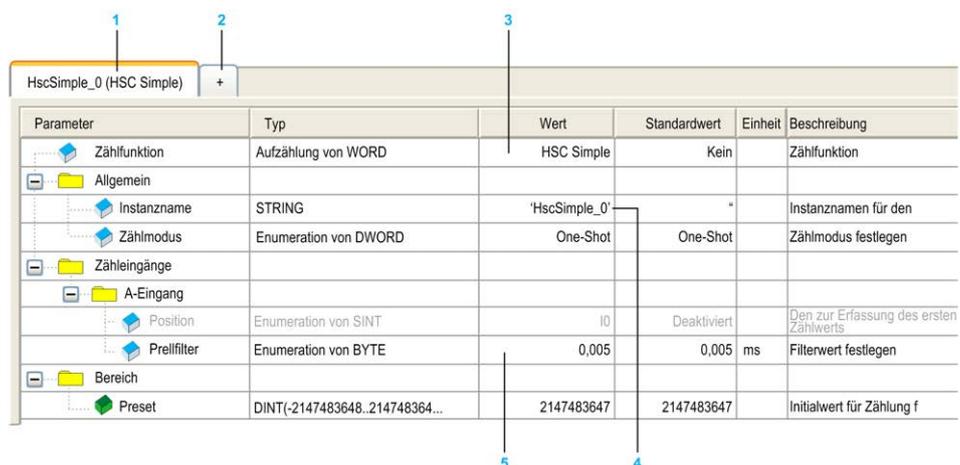
Zugriff auf das Fenster zur Konfiguration der Zählfunktion

Um auf das Fenster für die Konfiguration der Zählfunktion zuzugreifen, folgen Sie bitte den nachstehenden Anweisungen:

Schritt	Beschreibung
1	<p>Doppelklicken Sie in der Gerätebaumstruktur auf Zähler.</p> <p>Das Fenster „Zählfunktion“ erscheint:</p> 
2	Doppelklicken Sie auf Wert und wählen Sie die zuzuweisende Zählfunktion.

Konfigurationsfenster für die Zählfunktion

Diese Abbildung zeigt ein Beispiel für ein HSC-Konfigurationsfenster:



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

Die folgende Tabelle beschreibt die Bereiche des Fensters für die Konfiguration der **Zähler**:

Nummer	Aktion
1	Der Instanzname der Funktion und der jeweils konfigurierte Zählerfunktionstyp.
2	Klicken Sie auf + , um eine neue Instanz der Zählfunktion zu konfigurieren.
3	Doppelklicken Sie auf die Spalte Wert , um eine Liste der verfügbaren Zählfunktionstypen anzuzeigen.
4	<p>Doppelklicken Sie auf den Wert des Instanznamens, um den Instanznamen der Funktion zu bearbeiten.</p> <p>Der Instanzname wird automatisch von EcoStruxure Machine Expert ausgegeben. Der Parameter Instanzname kann geändert werden und ermöglicht die Definition des Instanznamens. Unabhängig davon, ob der Instanzname software- oder benutzerdefiniert ist, muss derselbe Instanzname wie für den Eingang des zählerspezifischen Funktionsbausteins verwendet werden, der im Editor für Zähler definiert ist.</p>
5	<p>Konfigurieren Sie die einzelnen Parameter, indem Sie jeweils daneben auf das Pluszeichen klicken, um seine Einstellungen aufzurufen.</p> <p>Die verfügbaren Parameter sind von dem verwendeten Modus abhängig.</p>

Weitere Informationen über die Konfigurationsparameter finden Sie unter M241 HSC-Bibliothekshandbuch.

Integrierte Funktion „Impulsgeneratoren“

Überblick

Beim M241 stehen folgende interne Impulsgenerator-Funktionen zur Verfügung:

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

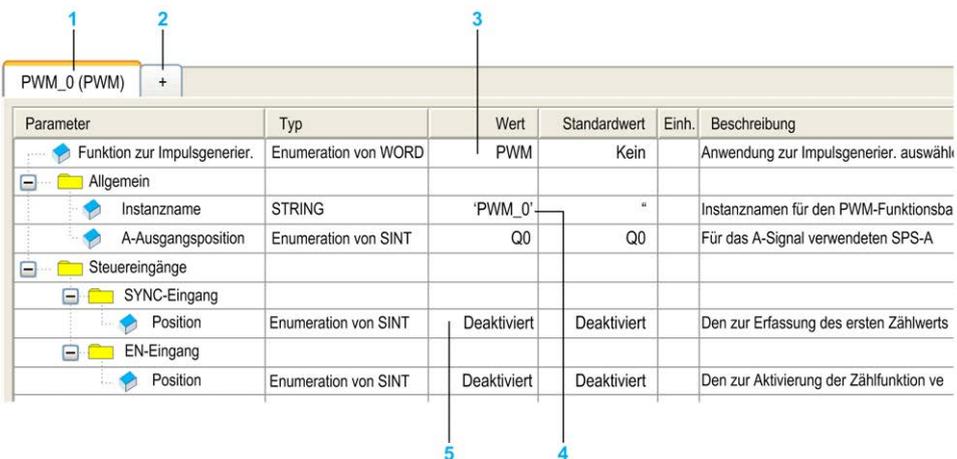
Zugriff auf das Konfigurationsfenster für Impulsgeneratoren

Gehen Sie wie folgt vor, um das Konfigurationsfenster für Impulsgeneratoren aufzurufen:

Schritt	Beschreibung
1	Doppelklicken Sie auf Impulsgeneratoren in der Geräteübersicht . Das Fenster „Funktion zur Impulsgenerierung“ wird angezeigt: 
2	Doppelklicken Sie auf Wert und wählen Sie die zuzuweisende Impulsgeneratorfunktion aus.

Konfigurationsfenster für Impulsgeneratoren

Diese Abbildung zeigt ein Beispiel für ein Konfigurationsfenster **Pulse_Generators**, das für die Konfiguration einer PTO-, PWM- oder FreqGen-Funktion verwendet wird:



Parameter	Typ	Wert	Standardwert	Einh.	Beschreibung
Funktion zur Impulsgenerier.	Enumeration von WORD	PWM	Kein		Anwendung zur Impulsgenerier. auswähl
Allgemein					
Instanzname	STRING	'PWM_0'			Instanznamen für den PWM-Funktionsba
A-Ausgangsposition	Enumeration von SINT	Q0	Q0		Für das A-Signal verwendeten SPS-A
Steuereingänge					
SYNC-Eingang					
Position	Enumeration von SINT	Deaktiviert	Deaktiviert		Den zur Erfassung des ersten Zählwerts
EN-Eingang					
Position	Enumeration von SINT	Deaktiviert	Deaktiviert		Den zur Aktivierung der Zählfunktion ve

Die folgende Tabelle beschreibt die Bereiche des Konfigurationfensters **Pulse_Generators**:

Nummer	Aktion
1	Der Instanzname der Funktion und der aktuell konfigurierte Impulsgenerator-Funktionstyp.
2	Klicken Sie auf + , um eine neue Instanz der Impulsgeneratorfunktion zu konfigurieren.
3	Doppelklicken Sie auf die Spalte Wert , um eine Liste der verfügbaren Impulsgenerator-Funktionstypen anzuzeigen.
4	<p>Doppelklicken Sie auf den Wert des Instanznamens, um den Instanznamen der Funktion zu bearbeiten.</p> <p>Der Instanzname wird automatisch von EcoStruxure Machine Expert ausgegeben. Der Parameter Instanzname kann geändert werden und ermöglicht die Definition des Instanznamens. Unabhängig davon, ob der Instanzname software- oder benutzerdefiniert ist, muss derselbe Instanzname wie für den Eingang des zählerspezifischen Funktionsbausteins verwendet werden, der im Editor für Zähler definiert ist.</p>
5	<p>Konfigurieren Sie die einzelnen Parameter, indem Sie den Parameterwert in der Liste auswählen, um auf die zugehörigen Einstellungen zuzugreifen.</p> <p>Welche Parameter zur Verfügung stehen, hängt vom Typ des gewählten Parameters ab.</p>

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

Konfiguration von Steckmodulen

Konfiguration von TMC4-Steckmodulen

Einführung

Der Modicon M241 Logic Controller unterstützt folgende Steckmodule:

- TMC4-Standard-Steckmodule
- Anwendungsspezifische TMC4-Steckmodule

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

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

Hinzufügen von TMC4-Steckmodulen

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

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

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

Konfiguration der Erweiterungsmodule

Überblick

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

Konfiguration der TM4/TM3/TM2-Erweiterungsmodule

Einführung

Der Modicon M241 Logic Controller unterstützt die folgenden Erweiterungsmodule:

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

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

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

Hinzufügen von Erweiterungsmodulen

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

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

- Verwendung des Hardwarekatalogs (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch)

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

TM3 E/A-Konfiguration – Allgemeine Beschreibung

Einführung

Sie können in Ihrem Projekt E/A-Erweiterungsmodule zum M241 Logic Controller hinzufügen, um die Anzahl der digitalen und analogen Ein- und Ausgänge gegenüber den steuerungeigenen Ein-/Ausgängen (integrierte E/A) zu erhöhen.

Sie können entweder TM3- oder TM2-E/A-Erweiterungsmodule an die Steuerung hinzufügen und die Anzahl der E/A durch TM3-Sender- und Empfängermodule weiter erhöhen, um dezentrale E/A-Konfigurationen zu erstellen. Es gelten in allen Fällen spezielle Regeln beim Erstellen lokaler und dezentraler E/A-Erweiterungen und beim Mischen von TM2- und TM3-E/A-Erweiterungsmodulen (siehe Maximale Hardware-Konfiguration (siehe Modicon M241 Logic Controller, Hardwarehandbuch)).

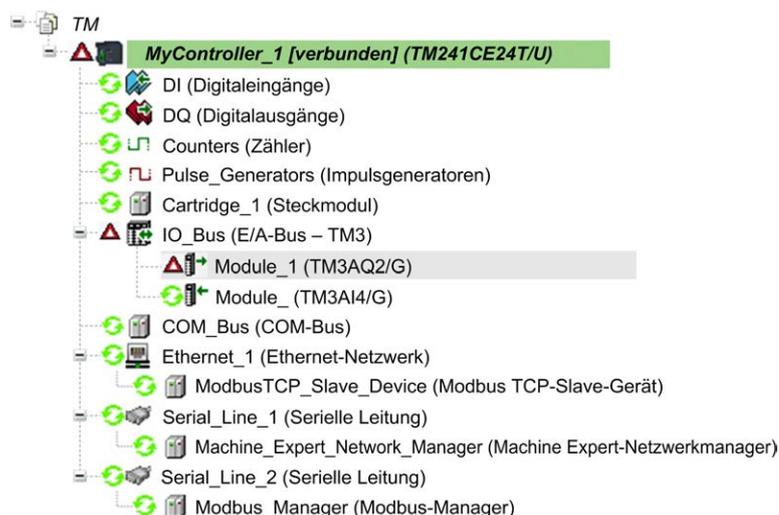
Der E/A-Erweiterungsbus des M241 Logic Controllers wird in dem Moment erstellt, in dem Sie E/A-Erweiterungsmodule in die Steuerung einbauen. E/A-Erweiterungsmodule werden in der Steuerungsarchitektur als externe Geräte betrachtet und demzufolge anders behandelt als die integrierten E/A der Steuerung.

E/A-Erweiterungsbusfehler

Wenn die Steuerung mit einem oder mehreren in der Programmkonfiguration enthaltenen E/A-Erweiterungsmodulen nicht kommunizieren kann und diese Module nicht als optionale Module konfiguriert sind (siehe *Optionale E/A-Erweiterungsmodule*, Seite 88), dann wird dies von der Steuerung als ein E/A-Erweiterungsbusfehler erkannt. Die erfolgreiche Kommunikation kann während des Starts oder des Betriebs der Steuerung festgestellt werden, die Ursachen hierfür können vielfältig sein. Zu den Ursachen von Kommunikationsausnahmefehlern auf dem E/A-Erweiterungsbus zählen u. a. das Trennen von E/A-Modulen bzw. das Fehlen dieser Module, elektromagnetische Strahlung mit Werten über den Umgebungskennwerten oder aus einem anderen Grund nicht betriebsbereite Module.

Bei Erkennung eines E/A-Erweiterungsbusfehlers:

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



Darüber hinaus sind folgende Diagnoseinformationen verfügbar:

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

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

Aktive Behandlung der E/A-Erweiterungsbusfehler

Die Systemvariable `TM3_BUS_W.q_wIOBusErrPassiv` ist standardmäßig auf `ERR_ACTIVE` gesetzt, um die Verwendung der aktiven E/A-Fehlerbehandlung festzulegen. Die Anwendung kann dieses Bit auf `ERR_PASSIVE` setzen, um stattdessen die passive E/A-Fehlerbehandlung anzuwenden.

Wenn die Steuerung ein TM3-Modul erkennt, für das ein Buskommunikationsfehler vorliegt, setzt sie den Bus standardmäßig in den Zustand „Bus aus“, wodurch die Ausgänge des TM3-Erweiterungsmoduls und der Wert des Eingangs- und des Ausgangsabbilds auf 0 gesetzt werden. Ein TM3-Erweiterungsmodul weist einen Buskommunikationsfehler auf, wenn der E/A-Austausch mit dem Erweiterungsmodul über mindestens zwei aufeinanderfolgende Bustaskzyklen nicht erfolgreich war. Bei Auftreten eines Buskommunikationsfehlers wird die Systemvariable `TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState`, in deren Bezeichnung der Teil `[i]` der Nummer des fehlerhaften Erweiterungsmoduls entspricht, auf `TM3_BUS_ERROR` gesetzt. Die anderen Bits werden auf `TM3_OK` gesetzt.

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

- Aus- und Einschalten
- Neuer Download der Anwendung
- Neustart des E/A-Busses durch Setzen der Systemvariablen `TM3_BUS_W.q_wIOBusRestart` auf 1. Der Bus wird nur neu gestartet, wenn keine Erweiterungsmodule im Fehlerzustand sind (`TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState = TM3_BUS_ERROR`). Siehe Neustarten des E/A-Erweiterungsbusses, Seite 86.
- Ausgabe des Befehls **Reset Warm** bzw. **Reset Kalt** über EcoStruxure Machine Expert, Seite 48

Passive Behandlung der E/A-Erweiterungsbusfehler

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

Wenn die passive E/A-Fehlerbehandlung angewendet wird, versucht die Steuerung, den Datenbustausch mit den Modulen während des Buskommunikationsfehlers fortzusetzen. Wenn der Erweiterungsbusfehler fortbesteht, versucht die Steuerung, die Kommunikation mit den nicht kommunizierenden Modulen auf dem Bus wiederherzustellen, je nach dem Typ der E/A-Erweiterungsmodule:

- Für TM3-E/A-Erweiterungsmodule wird der Wert der E/A-Kanäle für ungefähr 10 Sekunden beibehalten (**Aktuelle Werte beibehalten**), während die Steuerung versucht, die Kommunikation wiederherzustellen. Wenn die Steuerung die Kommunikation in diesem Zeitraum nicht wiederherstellen kann, werden die betroffenen TM3-E/A-Erweiterungsausgänge auf 0 gesetzt.
- Für TM2-spezifische E/A-Erweiterungsmodule, die möglicherweise Teil der Konfiguration sind, werden die Werte der E/A-Kanäle unbefristet beibehalten. Das heißt, dass die Ausgänge der TM2-E/A-Erweiterungsmodule auf „Aktuelle Werte beibehalten“ eingestellt sind, bis das Steuerungssystem aus- und wiedereingeschaltet wird oder Sie einen Befehl **Reset Warm** oder **Reset Kalt** über EcoStruxure Machine Expert, Seite 48 ausgeben.

In beiden Fällen folgt die Steuerung weiterhin der Logik und die integrierten E/A werden, sofern dies von der Steuerung unterstützt wird, weiterhin über die Anwendung verwaltet („Durch Anwendung verwaltet, Seite 46“), während die Steuerung versucht, die Kommunikation mit den nicht kommunizierenden E/A-Erweiterungsmodulen wiederherzustellen. Wenn die Kommunikation erfolgreich ist, werden die E/A-Erweiterungsmodule wieder von der Anwendung verwaltet. Wenn die Kommunikation mit den E/A-Erweiterungsmodulen erfolglos ist, müssen Sie die Ursachen für die gescheiterte Kommunikation beseitigen und dann das Steuerungssystem aus- und wiedereinschalten oder einen Befehl **Reset Warm** oder **Reset Kalt** über EcoStruxure Machine Expert, Seite 48 ausgeben.

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

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

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

▲ **WARNUNG**

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

Weitere Informationen zu den Maßnahmen bei Erkennung eines E/A-Erweiterungsbussfehlers beim Start der Steuerung finden Sie unter [Beschreibung der Steuerungszustände](#), Seite 41.

Neustarten des E/A-Erweiterungsbusses

Wenn die TM3-Ausgänge bei Anwendung, d. h. Integration der aktiven E/A-Fehlerbehandlung auf 0 gesetzt werden, sobald ein Buskommunikationsfehler

erkannt wird, kann die Anwendung einen Neustart des E/A-Erweiterungsbusses anfordern, während die Steuerung noch in Betrieb ist (ohne dass ein Kaltstart, Warmstart, Aus- und Einschalten oder Download der Anwendung erforderlich ist).

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

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

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

Abstimmung der Software- und Hardwarekonfiguration

Die in die Steuerung integrierten E/A sind unabhängig von den E/A, die Sie in Form von E/A-Erweiterungen hinzufügen. Hierbei ist es von grundlegender Bedeutung, dass die logische E/A-Konfiguration im Programm mit der physischen E/A-Konfiguration der Installation übereinstimmt. Wenn Sie physische E/A am E/A-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, eine einzige Anwendung kann zahlreiche physische Konfigurationen von E/A-Erweiterungsmodulen unterstützen und damit eine wesentlich bessere Skalierbarkeit bereitstellen, ohne dass eine Vielzahl verschiedener Anwendungsdateien für dieselbe Anwendung verwaltet werden muss.

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

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

HINWEIS: Detaillierte Informationen zu dieser Funktion finden Sie unter *Optionale E/A-Erweiterungsmodule*, Seite 88.

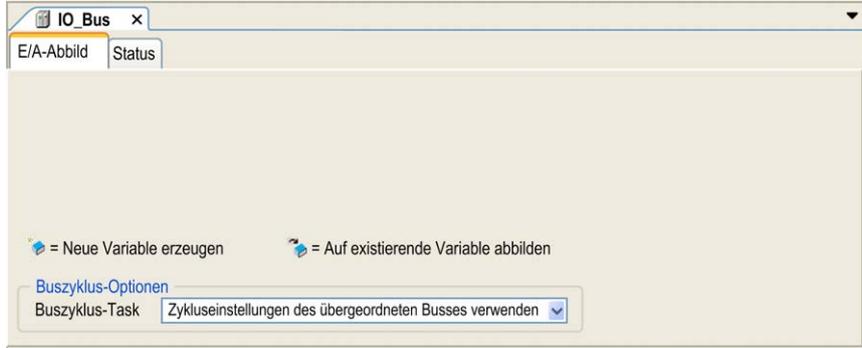
TM3-E/A-Buskonfiguration

Überblick

Bei der TM3-E/A-Buskonfiguration können Sie die Task auswählen, die bei TM3 den physischen Austausch steuert. Diese Konfiguration kann auch die unter **SPS-Einstellungen**, Seite 60 definierte Buszyklus-Task außer Kraft setzen.

Konfigurieren des E/A-Busses

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

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

Optionale E/A-Erweiterungsmodule

Beschreibung

E/A-Erweiterungsmodule können in der Konfiguration als optional gekennzeichnet werden. Die Funktion **Optionales Modul** bietet größere Flexibilität bei der

Konfiguration, da die Möglichkeit besteht, Module zu definieren, die physisch nicht mit der Steuerung verbunden sind. Das bedeutet, eine einzige Anwendung kann zahlreiche physische Konfigurationen von E/A-Erweiterungsmodulen unterstützen und damit eine wesentlich bessere Skalierbarkeit bereitstellen, ohne dass eine Vielzahl verschiedener Anwendungsdateien für dieselbe Anwendung verwaltet werden muss.

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

Bei Verwendung der Funktion **Optionales Modul** hingegen ignoriert die Steuerung nicht vorhandene, als optional gekennzeichnete E/A-Erweiterungsmodule, sodass der E/A-Erweiterungsbus gestartet werden kann.

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

Folgende Modultypen können als optional gekennzeichnet werden:

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

HINWEIS: TM3-Sender-/Empfängermodule (TM3XTRA1 und TM3XREC1) sowie TMC4-Steckmodule können nicht als optional gekennzeichnet werden.

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

⚠️ 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

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

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

E/A-Abbild		E/A-Konfiguration		Informationen		
Parameter	Typ	Wert	Standardwert	Einheit	Beschreibung	
Optionales Modul	BYTE-Aufzählung	Ja	Nein			

Gemeinsame interne ID-Codes

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

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

Diese Tabelle gruppiert die Modulreferenzen, die denselben internen ID-Code teilen:

Module mit demselben internen ID-Code
TM2DDI16DT, TM2DDI16DK
TM2DRA16RT, TM2DDO16UK, TM2DDO16TK
TM2DDI8DT, TM2DAI8DT
TM2DRA8RT, TM2DDO8UT, TM2DDO8TT
TM2DDO32TK, TM2DDO32UK
TM3DI16K, TM3DI16, TM3DI16G
TM3DQ16R, TM3DQ16RG, TM3DQ16T, TM3DQ16TG, TM3DQ16TK, TM3DQ16U, TM3DQ16UG, TM3DQ16UK
TM3DQ32TK, TM3DQ32UK
TM3DI8, TM3DI8G, TM3DI8A
TM3DQ8R, TM3DQ8RG, TM3DQ8T, TM3DQ8TG, TM3DQ8U, TM3DQ8UG
TM3DM8R, TM3DM8RG
TM3DM24R, TM3DM24RG
TM3SAK6R, TM3SAK6RG
TM3SAF5R, TM3SAF5RG
TM3SAC5R, TM3SAC5RG
TM3SAFL5R, TM3SAFL5RG
TM3AI2H, TM3AI2HG
TM3AI4, TM3AI4G
TM3AI8, TM3AI8G
TM3AQ2, TM3AQ2G
TM3AQ4, TM3AQ4G
TM3AM6, TM3AM6G
TM3TM3, TM3TM3G
TM3TI4, TM3TI4G
TM3TI4D, TM3TI4DG
TM3TI8T, TM3TI8TG
TM3XHSC202, TM3XHSC202G

Optionale Module – Diagnose

Die folgenden Diagnoseinformationen sind verfügbar: Die Systemvariable **TM3_MODULE_R[i].i_wModuleStatus**, bei der **[i]** das fehlende optionale TM3-Erweiterungsmodul identifiziert, wird auf **TM3_MISSING_OPT_MOD** gesetzt.

Konfiguration der Ethernet-Verbindung

Einführung

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

Ethernet-Funktionen, Funktionen und Dienste

Beschreibung

Ethernet-Funktionen, Funktionen und Dienste

Die Steuerung unterstützt die folgenden Dienste:

- Modbus TCP-Server, Seite 96
- Modbus TCP-Client, Seite 96
- Webserver, Seite 97
- FTP-Server, Seite 108
- SNMP, Seite 110
- Steuerung als Zielgerät in EtherNet/IP-Netzwerken, Seite 110
- Steuerung als Slave-Gerät in Modbus TCP-Netzwerken, Seite 128
- IEC VAR ACCESS, Seite 92
- Web-Visualisierung
- OPC-UA-Server, Seite 166

Ethernet-Protokolle

Die Steuerung unterstützt die folgenden Protokolle:

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

Verbindungen

Diese Tabelle gibt die maximale Anzahl von Verbindungen an:

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

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

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

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

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

Verfügbare Dienste

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

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

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

Konfiguration der IP-Adresse

Einführung

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

- Adressenzuweisung über den DHCP-Server
- Adressenzuweisung über den BOOTP-Server
- Feste IP-Adresse
- Post-Konfigurationsdatei, Seite 173. Wenn eine Post-Konfigurationsdatei vorhanden ist, hat diese Methode vor den anderen Vorrang.

Die IP-Adresse kann auch dynamisch geändert werden:

- Registerkarte Kommunikationseinstellungen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch) in EcoStruxure Machine Expert
- Über den Funktionsbaustein, Seite 196 **changeIPAddress**

HINWEIS: Falls die verwendete Adressierungsmethode fehlschlägt, wird für die Verbindung eine Standard-IP-Adresse, Seite 94 verwendet, die aus der MAC-Adresse abgeleitet wird.

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

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

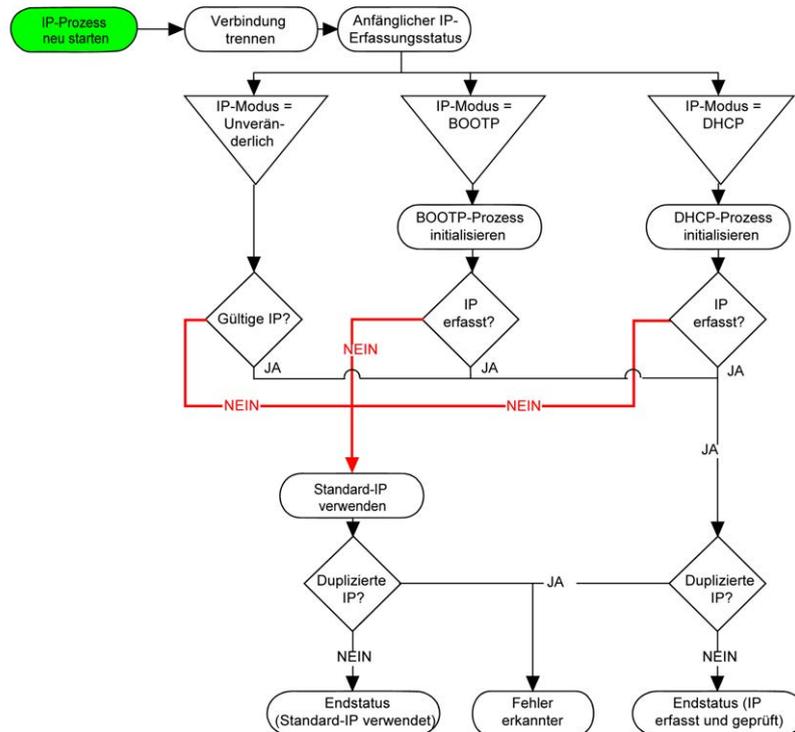
- Vergewissern Sie sich, dass im Netzwerk oder auf der dezentralen Verbindung nur eine Master-Steuerung konfiguriert ist.
- Stellen Sie sicher, dass alle Geräte über eindeutige Adressen verfügen.
- Erfragen Sie Ihre IP-Adresse bei Ihrem Systemadministrator.
- Vergewissern Sie sich, dass die IP-Adresse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

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

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

Adressverwaltung

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



HINWEIS: Wenn ein Gerät für die Verwendung der Adressierungsmethoden DHCP oder BOOTP programmiert wurde, kann es keine Verbindung zum jeweiligen Server aufnehmen, da die Steuerung die Standard-IP-Adresse verwendet. Der Request wird ständig wiederholt.

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

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

Ethernet Configuration

Doppelklicken Sie in der **Gerätebaumstruktur** auf **Ethernet_1**:

The screenshot displays the Ethernet Configuration interface, divided into several sections:

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

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

In der folgenden Tabelle werden die konfigurierten Parameter beschrieben:

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

Standard-IP-Adresse

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

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

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

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

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

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

Adressklassen

Die IP-Adresse ist mit Folgendem verknüpft:

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

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

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

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

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

Subnetzmaske

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

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

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

Beispiel für eine Subnetzadresse:

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

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

Gateway-Adresse

Das Gateway ermöglicht die Weiterleitung einer Nachricht an ein Gerät, das sich nicht im selben Netzwerk befindet.

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

Die Gateway-Adresse kann über die Ethernet_1-Schnittstelle oder über die TM4ES4Ethernet-Schnittstelle definiert werden. Der Datenverkehr zu unbekanntem Netzwerken wird über diese Gateway-Adresse oder zur in der IP-Routingtabelle, Seite 62 konfigurierten Adresse gesendet.

Sicherheitsparameter

In der folgenden Tabelle werden die verschiedenen Sicherheitsparameter beschrieben:

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

Slave-Geräteidentifikation

Bei Auswahl des Parameters **DHCP-Server aktiv**, können die auf dem Feldbus hinzugefügten Geräte für eine Identifikation über ihren Namen oder ihre MAC-Adresse an Stelle ihrer IP-Adresse konfiguriert werden. Siehe **DHCP-Server**, Seite 143.

Modbus TCP-Client/Server

Einführung

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

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

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

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

Modbus TCP-Client

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

- ADDM
- READ_VAR
- SEND_RECV_MSG
- SINGLE_WRITE
- WRITE_READ_VAR
- WRITE_VAR

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

Modbus TCP-Server

Der Modbus Server unterstützt die Modbus-Anforderungen:

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

HINWEIS: Der integrierte Modbus-Server gewährleistet Zeitkonsistenz nur für ein einziges Wort (2 Byte). Wenn für Ihre Anwendung Zeitkonsistenz für mehrere Wörter gewährleistet werden muss, müssen Sie ein **Modbus TCP-Slave-Gerät** hinzufügen und konfigurieren, Seite 128, damit der Inhalt der Puffer %IW und %QW in der zugeordneten IEC-Task (standardmäßig die MAST-Task) zeitkonsistent ist.

Webserver

Einführung

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

Folgende Webbrowser ermöglichen den Zugriff auf den Webserver:

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

Der Webserver kann 10 gleichzeitige geöffnete Sitzungen, Seite 91 verwalten.

HINWEIS: Der Webserver kann durch Deaktivieren des Parameters **Web-Server aktiv** auf der Registerkarte Ethernet Konfiguration, Seite 94 deaktiviert werden.

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

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

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

Zugriff auf den Webserver

Der Zugriff auf den Webserver wird über die in der SPS aktivierten Benutzerrechte gesteuert. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung der Registerkarte, Seite 58 **Benutzer und Gruppen**.

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

▲ WARNUNG

SCHUTZ VOR UNBEFUGTEM ZUGRIFF

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

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

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

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

Zugriff auf Startseite

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

Die folgende Abbildung zeigt die Anmeldeseite der Webserver-Website:



https://85.15.1.51/login.htm

85.15.1.51/login.htm

Benutzer:

Passwort:

Anmelden

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



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

⚠️ WARNUNG

UNBERECHTIGTER ZUGRIFF MIT UNBERECHTIGTEM MASCHINENBETRIEB

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

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

Monitoring: Data Parameters

Überwachen von Webservervariablen

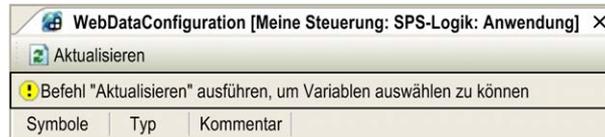
Zum Überwachen von Webservervariablen müssen Sie Ihrem Projekt das Objekt **Web Data Configuration** hinzufügen. In diesem Objekt können Sie alle Variablen auswählen, die Sie überwachen möchten.

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

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Knoten Application auf der Registerkarte Applications tree .
2	Klicken Sie auf Add Object > Web Data Configuration... Ergebnis: Das Fenster Add Web Data Configuration wird angezeigt.
3	Klicken Sie auf Add . Ergebnis: Das Objekt Web Data Configuration wird erzeugt und der Editor Web Data Configuration geöffnet. HINWEIS: Da das Objekt Web Data Configuration immer speziell für eine Steuerung existiert, kann der Name nicht geändert werden.

Editor Web Data Configuration

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Refresh**, um Variablen auszuwählen. Dazu werden alle in der Anwendung definierten Variablen angezeigt.



Wählen Sie die auf dem Webserver zu überwachenden Variablen aus:

Symbole	Typ	Kommentar
<input checked="" type="checkbox"/> IoConfig_Globals_Mapping		
<input checked="" type="checkbox"/> ixDI_I0 (%IX0.0)	Bool	DI: Schnelleingang, Strom aufnehmend
<input type="checkbox"/> ixDI_I1 (%IX0.1)	Bool	DI: Schnelleingang, Strom aufnehmend
<input type="checkbox"/> ixDI_I2 (%IX0.2)	Bool	DI: Schnelleingang, Strom aufnehmend
<input type="checkbox"/> ixDI_I3 (%IX0.3)	Bool	DI: Schnelleingang, Strom aufnehmend
<input type="checkbox"/> ixDI_I4 (%IX0.4)	Bool	DI: Schnelleingang, Strom aufnehmend
<input type="checkbox"/> ixDI_I5 (%IX0.5)	Bool	DI: Schnelleingang, Strom aufnehmend
<input checked="" type="checkbox"/> ixDI_I6 (%IX0.6)	Bool	DI: Schnelleingang, Strom aufnehmend
<input type="checkbox"/> ixDI_I7 (%IX0.7)	Bool	DI: Schnelleingang, Strom aufnehmend
<input type="checkbox"/> ixDI_I8 (%IX1.0)	Bool	DI: Normaler Eingang, Strom aufnehmend/abgebend
<input type="checkbox"/> ixDI_I9 (%IX1.1)	Bool	DI: Normaler Eingang, Strom aufnehmend/abgebend
<input type="checkbox"/> ixDI_I10 (%IX1.2)	Bool	DI: Normaler Eingang, Strom aufnehmend/abgebend
<input type="checkbox"/> ixDI_I11 (%IX1.3)	Bool	DI: Normaler Eingang, Strom aufnehmend/abgebend
<input type="checkbox"/> ixDI_I12 (%IX1.4)	Bool	DI: Normaler Eingang, Strom aufnehmend/abgebend
<input type="checkbox"/> ixDI_I13 (%IX1.5)	Bool	DI: Normaler Eingang, Strom aufnehmend/abgebend
<input type="checkbox"/> ixDI_I0_1 (%IX2.0)	Bool	DI: Kurzschluss erkannt (wenn True)
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q0 (%QX0.0)	Bool	DQ: Schneller Ausgang, Gegentakt
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q1 (%QX0.1)	Bool	DQ: Schneller Ausgang, Gegentakt
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q2 (%QX0.2)	Bool	DQ: Schneller Ausgang, Gegentakt
<input checked="" type="checkbox"/> qxDQ_Q3 (%QX0.3)	Bool	DQ: Schneller Ausgang, Gegentakt
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q4 (%QX0.4)	Bool	DQ: Normaler Ausgang
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q5 (%QX0.5)	Bool	DQ: Normaler Ausgang
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q6 (%QX0.6)	Bool	DQ: Normaler Ausgang
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q7 (%QX0.7)	Bool	DQ: Normaler Ausgang
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q8 (%QX1.0)	Bool	DQ: Normaler Ausgang
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q9 (%QX1.1)	Bool	DQ: Normaler Ausgang
<input checked="" type="checkbox"/> qxDQ_Q0_1 (%QX2.0)	Bool	DQ: Befehl neu aktivieren (bei steigender Flanke)
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q0 (%QX4.0)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q1 (%QX4.1)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q2 (%QX4.2)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q3 (%QX4.3)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q4 (%QX4.4)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q5 (%QX4.5)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q6 (%QX4.6)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q7 (%QX4.7)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q8 (%QX5.0)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q9 (%QX5.1)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q10 (%QX5.2)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q11 (%QX5.3)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q12 (%QX5.4)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q13 (%QX5.5)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q14 (%QX5.6)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q15 (%QX5.7)	Bool	Module_2:
<input checked="" type="checkbox"/> GVL		
<input checked="" type="checkbox"/> count	Int	

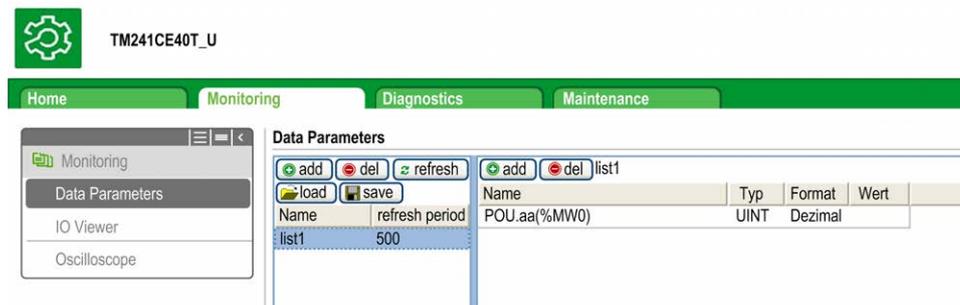
HINWEIS: Die Variablenauswahl ist nur im Offline-Modus möglich.

Monitoring: Untermenü „Data Parameters“

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

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

Im Untermenü **Data Parameters** können Sie Variablenwerte anzeigen und ändern:



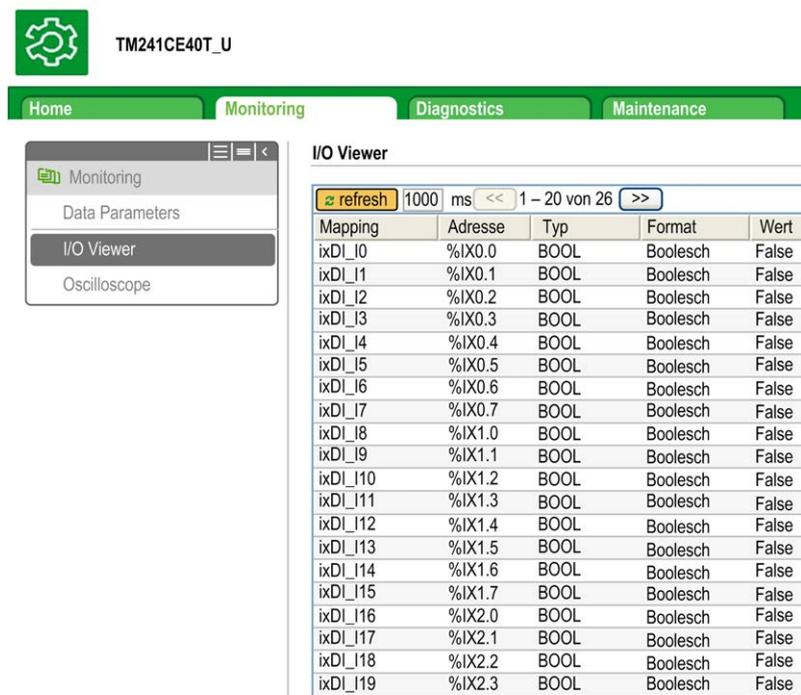
Element	Beschreibung
Add	Fügt eine Listenbeschreibung oder Variable hinzu
Del	Löscht eine Listenbeschreibung oder Variable
Refresh period	Aktualisierungsdauer für die in der Listenbeschreibung enthaltenen Variablen (in ms)
Refresh	Ermöglicht die Aktualisierung von E/A: <ul style="list-style-type: none">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

HINWEIS: Auf IEC-Objekte (%IX, %QX) kann nicht direkt zugegriffen werden. Um auf IEC-Objekte zugreifen zu können, müssen Sie zunächst deren Inhalt in lokalisierten Registern gruppieren (siehe die Neuordnungstabelle, Seite 26).

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

Monitoring: Untermenü „IO Viewer“

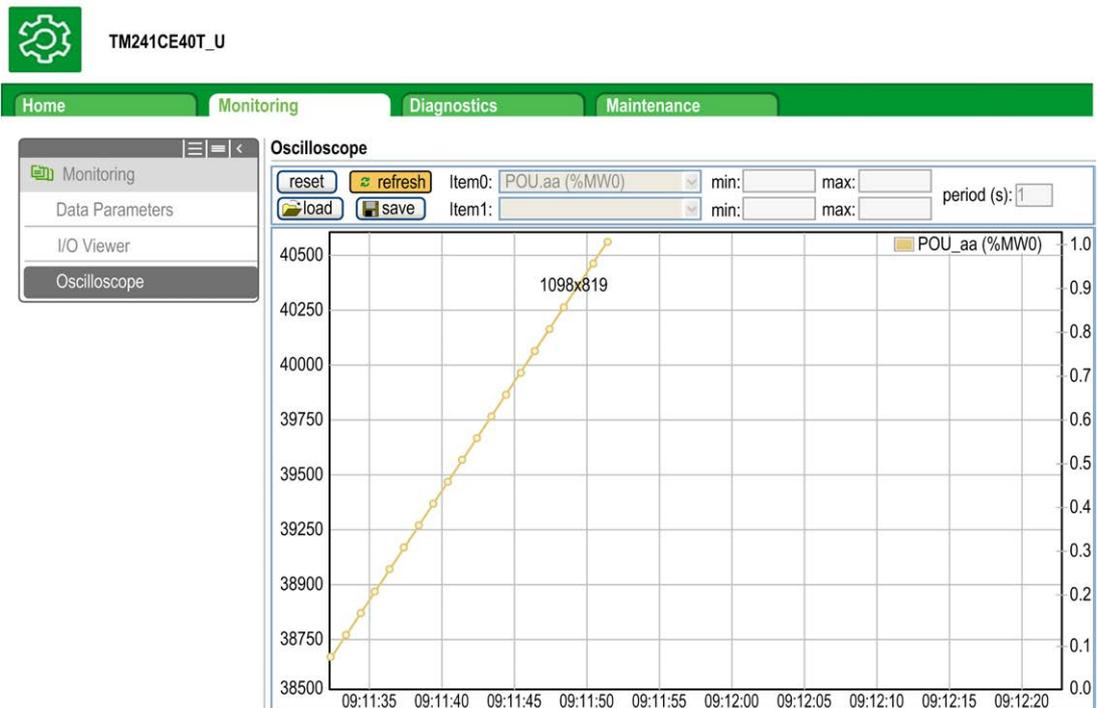
Im Untermenü **IO Viewer** können Sie die E/A-Werte anzeigen und ändern:



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

Monitoring: Untermenü „Oscilloscope“

Im Untermenü **Oscilloscope** können Sie bis zu zwei Variablen in Form eines Rekorder-ähnlichen Zeitdiagramms anzeigen:



Element	Beschreibung
Reset	Speicherung löschen
Refresh	Aktualisierung starten/stoppen
Load	Parameterkonfiguration von Item0 und Item1 laden
Save	Parameterkonfiguration von Item0 und Item1 in der Steuerung speichern
Item0	Anzuzeigende Variable
Item1	Anzuzeigende Variable
Min	Mindestwert der Variablenachse
Max	Höchstwert der Variablenachse
Period(ms)	Zeitraum für Seitenaktualisierung in Millisekunden

Diagnostics: Untermenü „Ethernet“

In dieser Abbildung ist der Remote-Ping-Service dargestellt:

TM241CEC24T_U

Home Monitoring **Diagnostics** Maintenance Log Out

Diagnostics
Controller
TM3 Expansion
Ethernet
Serial
Scanner Status
EtherNet/IP Status

Ethernet

Remote Ping Service

Enter IP address to ping from Controller:

Statistics

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

Diagnostics: Untermenü „Scanner Status“

Im Untermenü **Scanner Status** werden der Status des Modbus TCP I/O Scanner (IDLE, STOPPED, OPERATIONAL) das Funktionsfähigkeitsbit von bis zu 64 Modbus-gescannten Geräten angezeigt.

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

Diagnostics: Untermenü „EtherNet/IP Status“

Im Untermenü **EtherNet/IP Status** werden der Status des EtherNet/IP Scanner (IDLE, STOPPED, OPERATIONAL) und das Funktionsfähigkeitsbit von bis zu 16 EtherNet/IP-Zielgeräten angezeigt.

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

Seite „Maintenance“

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

Maintenance: Untermenü „Post Conf“

Im Untermenü **Post Conf** können Sie die auf der Steuerung gespeicherte Post-Konfigurationsdatei, Seite 173 aktualisieren:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf Load .
2	Ändern Sie die Parameter, Seite 175.
3	Klicken Sie auf Save . HINWEIS: Die neuen Parameter werden beim nächsten Lesen der Post-Konfigurationsdatei, Seite 173 übernommen.

Log Files

Auf dieser Seite haben Sie Zugriff auf den Ordner `/usr/syslog/` im nicht-flüchtigen Speicher, Seite 24 der Steuerung.

Maintenance: Untermenü „EIP Config Files“

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

Index von `/usr`:

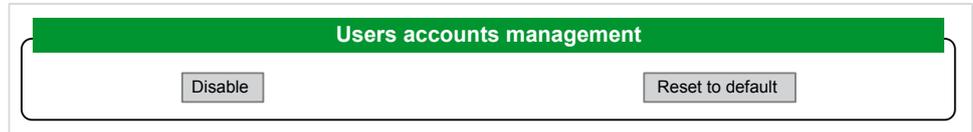
Datei	Beschreibung
My Machine Controller.gz	GZIP-Datei
My Machine Controller.ico	Symboldatei
My Machine Controller.eds	Electronic Data Sheet (dt.: elektronisches Datenblatt)

Maintenance: Untermenü „User Management“

Über das Untermenü **User Management** wird ein Fenster angezeigt, von dem aus Sie auf zwei verschiedene Aktionen zugreifen können, deren Verwendung durch ein sicheres Protokoll (HTTPS) begrenzt ist:

- **User accounts management:**

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

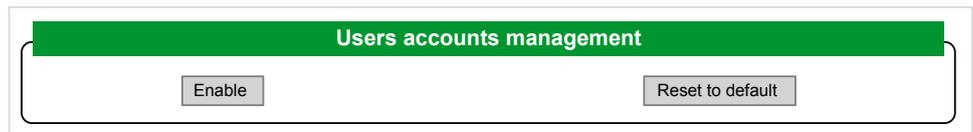


Klicken Sie auf **Disable**, um alle Benutzerrechte in der Steuerung zu deaktivieren. (Passwörter werden gespeichert und wiederhergestellt, wenn Sie auf **Enable** klicken.)

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

- Die Benutzer brauchen kein Passwort mehr festzulegen und einzugeben, um eine Verbindung zur Steuerung herstellen zu können.
- Eine Verbindung zum FTP-, HTTP- und OPC-UA-Server ist über ein anonymes Benutzerkonto möglich. Siehe die Tabelle Benutzernamen und Passwörter, Seite 63.

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



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

Klicken Sie auf **OK** im daraufhin angezeigten Bestätigungsfenster. Folglich müssen die Benutzer das zuvor festgelegte Passwort eingeben, um eine Verbindung zur Steuerung herzustellen. Siehe die Tabelle Benutzernamen und Passwörter, Seite 63

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

Klicken Sie auf **Reset to default**, um alle Benutzerkonten in der Steuerung auf die jeweiligen Standardeinstellungen zurückzusetzen.

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

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

- **Clone management:**

Ermöglicht Ihnen die Festlegung, ob beim Klonen einer Steuerung mithilfe einer SD Card, Seite 182 die Benutzerrechte kopiert und auf die Zielsteuerung angewendet werden sollen.



Klicken Sie auf **Exclude users rights**, wenn beim Klonen einer Steuerung keine Benutzerrechte in die Zielsteuerung kopiert werden sollen.

HINWEIS: Standardmäßig werden keine Benutzerrechte berücksichtigt.

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

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

FTP-Server

Einführung

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

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

▲ WARNUNG

UNBERECHTIGTER ZUGRIFF MIT UNBERECHTIGTEM MASCHINENBETRIEB

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

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

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

FTP-Zugriff

Der Zugriff auf den FTP-Server wird über die in der SPS aktivierten Benutzerrechte gesteuert. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung der Registerkarte, Seite 58 **Benutzer und Gruppen**.

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

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

Dateizugriff

Siehe Dateiorganisation, Seite 24.

FTP-Client

Einführung

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

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

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

▲ WARNUNG

UNBERECHTIGTER ZUGRIFF MIT UNBERECHTIGTEM MASCHINENBETRIEB

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

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

Weitere Informationen finden Sie im FTPRemoteFileHandling-Bibliothekshandbuch.

SNMP

Einführung

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

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

SNMP-Server

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

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

Die Länge dieser Zeichenfolgen ist auf 50 Zeichen begrenzt.

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

SNMP-Client

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

Steuerung als Zielgerät in EtherNet/IP-Netzwerken

Einführung

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

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

Konfiguration des EtherNet/IP-Ziels

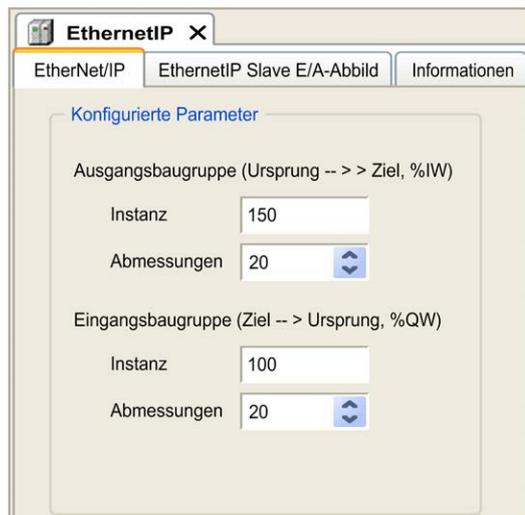
Zur Konfiguration Ihres M241 Logic Controller als EtherNet/IP -Zielgerät gehen Sie vor wie folgt:

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

Konfiguration der EtherNet/IP-Parameter

Um die EtherNet/IP-Parameter zu konfigurieren, doppelklicken Sie auf **Ethernet_1 (Ethernet Netzwerk) > EtherNetIP** in der **Gerätebaumstruktur**.

Daraufhin erscheint ein Dialogfeld:



Die EtherNet/IP-Konfigurationsparameter sind wie folgt definiert:

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

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

EDS-Dateigenerierung

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

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

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

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

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

Registerkarte EthernetIP Slave E/A-Abbild

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

EthernetIP		EthernetIP Slave E/A Abbild		Informationen			
Kanäle							
Variable	Zuordnung	Kanal	Adresse	Typ	Standardwert	Einheit	Beschreibung
Eingang							
		IW0	%IW9	WORD			
		Bit 0	%IX18.0	BOOL	FALSE		
		Bit 1	%IX18.1	BOOL	FALSE		
		Bit 2	%IX18.2	BOOL	FALSE		
		Bit 3	%IX18.3	BOOL	FALSE		
		Bit 4	%IX18.4	BOOL	FALSE		
		Bit 5	%IX18.5	BOOL	FALSE		
		Bit 6	%IX18.6	BOOL	FALSE		
		Bit 7	%IX18.7	BOOL	FALSE		
		Bit 8	%IX19.0	BOOL	FALSE		
		Bit 9	%IX19.1	BOOL	FALSE		
		Bit 10	%IX19.2	BOOL	FALSE		
		Bit 11	%IX19.3	BOOL	FALSE		
		Bit 12	%IX19.4	BOOL	FALSE		
		Bit 13	%IX19.5	BOOL	FALSE		
		Bit 14	%IX19.6	BOOL	FALSE		
		Bit 15	%IX19.7	BOOL	FALSE		
		IW1	%IW10	WORD			
Ausgang							
		QW0	%QW3	WORD			
		QW1	%QW4	WORD			
		QW2	%QW5	WORD			
		QW3	%QW6	WORD			
		QW4	%QW7	WORD			

Die nachstehende Tabelle enthält eine Beschreibung der Konfiguration des **E/A-Abbilds des EthernetIP-Slaves**:

Kanal		Typ	Standardwert	Beschreibung
Ein-gang	IW0	WORD	-	Befehlswort des Steuerungsausgangs (%QW)
	IWxxx			
Aus-gang	QW0	WORD	-	Status der Steuerungseingänge (%IW)
	QWxxx			

Die Anzahl Wörter ist von dem in der EtherNet/IP-Zielgerätekonfiguration, Seite 110 konfigurierten Größenparameter abhängig.

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

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

Verbindungen im EtherNet/IP-Netzwerk

Für den Zugriff auf ein Zielgerät muss eine Verbindung hergestellt werden, die mehrere Sitzungen umfassen kann, in denen Requests gesendet werden.

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

Eine E/A-Verbindung verwendet 2 Sitzungen.

Die folgende Tabelle zeigt die EtherNet/IP-Verbindungseinschränkungen:

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

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

Profile

Die Steuerung unterstützt die folgenden Objekte:

Objektklasse	Klassen-ID (hex)	Kat.	Anzahl Instanzen	Auswirkung auf Schnittstellenverhalten
Identitätsobjekt, Seite 113	01	1	1	Unterstützt den Reset-Dienst
Meldungsrouterojekt, Seite 115	02	1	1	Explizite Meldungsverbindung
Assembly-Objekt, Seite 117	04	2	2	Definiert das E/A-Datenformat
Verbindungsmanager-Objekt, Seite 118	06		1	–
TCP/IP-Schnittstellenobjekt, Seite 120	F5	1	1	TCP/IP-Konfiguration
Ethernet-Verbindungsobjekt, Seite 121	F6	1	1	Zähler- und Statusinformationen
Diagnoseobjekt der Schnittstelle, Seite 122	350	1	1	–
Diagnoseobjekt des E/A-Scanners (IOScanner), Seite 124	351	1	1	–
Diagnoseobjekt der Verbindung, Seite 125	352	1	1	–
Diagnoseobjekt für explizite Verbindungen, Seite 127	353	1	1	–
Diagnoselistenobjekt der expliziten Verbindungen, Seite 127	354	1	1	–

Identitätsobjekt (Klassen-ID = 01 hex)

In der folgenden Tabelle werden die Klassenattribute des Identitätsobjekts beschrieben:

Attribut-ID (hex)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Abrufen	Revision	UINT	01	Implementierungsrevision des Identitätsobjekts
2	Abrufen	Max. Instanzen	UINT	01	Größte Anzahl Instanzen

Attribut-ID (hex)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
3	Abrufen	Anzahl Instanzen	UINT	01	Anzahl Projektinstanzen
4	Abrufen	Liste der optionalen Instanzattribute	UINT, UINT []	00	Die ersten beiden Byte enthalten die Anzahl optionaler Instanzattribute. Jedes nachfolgende Bytepaar steht für die Anzahl eines anderen optionalen Instanzattributs.
6	Abrufen	Max. Klassenattribut	UINT	07	Größter Klassenattributwert
7	Abrufen	Max. Instanzattribut	UINT	07	Der größte Instanzattributwert

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

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

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste:

Servicecode (hex)	Name	Beschreibung
01	Alle Attribute abrufen	Gibt den Wert aller Klassenattribute zurück.
05	Reset ⁽¹⁾	Initialisierung der EthernetIP-Komponente (Neustart der Steuerung)
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.

(1) Beschreibung des Reset-Diensts:

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

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

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

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

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

In der folgenden Tabelle sind die Instanzattribute beschrieben:

Attribut-ID (hex)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Abrufen	Anbieter-ID	UINT	F3	Schneider Electric ID
2	Abrufen	Gerätetyp	UINT	0E	Steuerung
3	Abrufen	Produktcode	UINT	1001	Produktcode der Steuerung

Attribut-ID (hex)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
4	Abrufen	Revision	Struct of USINT, USINT	–	Produktrevisionsnummer der Steuerung ⁽¹⁾ Entspricht den 2 niederwertigen Byte der Steuerungsversion.
5	Abrufen	Status	WORD	–	Statuswort ⁽²⁾
6	Abrufen	Seriennummer	UDINT	–	Seriennummer des Geräts: XX + 3 LSB der MAC-Adresse
7	Abrufen	Produktname	Struct of USINT, STRING	–	–

(1) Abgebildet in einem WORD:

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

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

(2) Statuswort (Attribut 5):

Bit	Name	Beschreibung
0	Eigentümer	Nicht verwendet
1	Reserviert	–
2	Konfiguriert	TRUE gibt an, dass die Geräteanwendung neu konfiguriert wurde.
3	Reserviert	–
4 bis 7	Erweiterter Gerätestatus	<ul style="list-style-type: none"> • 0: Selbsttest oder unbestimmt • 1: Firmwareaktualisierung läuft • 2: Mindestens eine ungültige E/A-Verbindung erkannt • 3: Keine E/A-Verbindungen hergestellt • 4: Nicht-flüchtige Konfiguration ungültig • 5: Nicht behebbarer Fehler erkannt • 6: Mindestens eine E/A-Verbindung im RUNNING-Zustand • 7: Mindestens eine E/A-Verbindung hergestellt, alle im IDLE-Modus • 8: Reserviert • 9...15: Nicht verwendet
8	Geringfügiger behebbarer Fehler	TRUE gibt an, dass das Gerät einen Fehler erkannt hat, der in den meisten Fällen behoben werden kann. Dieses Ereignis bewirkt keine Änderung des Gerätestatus.
9	Geringfügiger nicht behebbarer Fehler	TRUE gibt an, dass das Gerät einen Fehler erkannt hat, der in den meisten Fällen nicht behoben werden kann. Dieses Ereignis bewirkt keine Änderung des Gerätestatus.
10	Schwerer behebbarer Fehler	TRUE gibt an, dass das Gerät einen Fehler erkannt hat, der die Ausgabe einer Ausnahmemeldung und den Wechsel des Geräts in den HALT-Status erforderlich macht. Diese Art von Ereignis löst eine Änderung des Gerätestatus aus, kann in den meisten Fällen jedoch behoben werden.
11	Schwerer nicht behebbarer Fehler	TRUE gibt an, dass das Gerät einen Fehler erkannt hat, der die Ausgabe einer Ausnahmemeldung und den Wechsel des Geräts in den HALT-Status erforderlich macht. Diese Art von Ereignis löst eine Änderung des Gerätestatus aus, kann in den meisten Fällen jedoch nicht behoben werden.
12 bis 15	Reserviert	–

Meldungsrouter-Objekt (Klassen-ID = 02 hex)

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

Attribut-ID (hex)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Abrufen	Revision	UINT	01	Implementierungsrevisionsnummer des Meldungsrouter-Objekts.
2	Abrufen	Max. Instanzen	UINT	02	Größte Anzahl Instanzen
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	01	Anzahl Projektinstanzen
4	Abrufen	Liste der optionalen Instanzattribute	Struct of UINT, UINT []	02	Die ersten beiden Byte enthalten die Anzahl optionaler Instanzattribute. Jedes nachfolgende Bytepaar steht für die Anzahl eines anderen optionalen Instanzattributs (von 100 bis 119).
5	Get	Liste der optionalen Dienste	UINT	0A	Anzahl und Liste der implementierten optionalen Dienste (0: Keine optionalen Dienste implementiert)
6	Abrufen	Max. Klassenattribut	UINT	07	Größter Klassenattributwert
7	Abrufen	Max. Instanzattribut	UINT	02	Größter Instanzattributwert

In der folgenden Tabelle sind die Klassendienste beschrieben:

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

In der folgenden Tabelle sind die Instanzdienste beschrieben:

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

In der folgenden Tabelle sind die Instanzattribute beschrieben:

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

Assembly-Objekt (Klassen-ID = 04 hex)

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des Assembly-Objekts:

Attribut-ID (hex)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Abrufen	Revision	UINT	02	Implementierungsrevision des Assembly-Objekts
2	Abrufen	Max. Instanzen	UINT	BE	Größte Anzahl Instanzen
3	Abrufen	Anzahl Instanzen	UINT	03	Anzahl Projektinstanzen
4	Abrufen	Liste der optionalen Instanzattribute	Struct of: UINT UINT []	01 04	Die ersten beiden Byte enthalten die Anzahl optionaler Instanzattribute. Jedes nachfolgende Bytepaar steht für die Anzahl eines anderen optionalen Instanzattributs.
5	Get	Liste der optionalen Dienste	UINT	Nicht unterstützt	Anzahl und Liste der implementierten optionalen Dienste (0: Keine optionalen Dienste implementiert)
6	Abrufen	Max. Klassenattribut	UINT	07	Größter Klassenattributwert
7	Abrufen	Max. Instanzattribut	UINT	04	Der größte Instanzattributwert

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

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

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste:

Servicecode (hex)	Name	Beschreibung
0E	Einzelnes Attribut abrufen	Gibt den Wert des angegebenen Attributs zurück.
10	Einzelnes Attribut festlegen	Ändert den Wert des angegebenen Attributs.

Unterstützte Instanzen

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

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

Die Steuerung unterstützt 2 Assemblys:

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

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

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

In der folgenden Tabelle sind die Instanzattribute beschrieben:

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

Zugriff von einem EtherNet/IP-Scanner

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

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

Außerdem muss eine Konfigurationsbaugruppe im Urheber definiert werden.

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

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

Verbindungsmanager-Objekt (Klassen-ID = 06 hex)

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

Attribut-ID (hex)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Abrufen	Revision	UINT	01	Implementierungsrevision des Verbindungsmanager-Objekts
2	Abrufen	Max. Instanzen	UINT	01	Größte Anzahl Instanzen
3	Abrufen	Anzahl Instanzen	UINT	01	Anzahl Projektinstanzen
4	Abrufen	Liste der optionalen Instanzattribute	Struct of: UINT	–	Anzahl und Liste der optionalen Attribute. Das erste Wort enthält die Anzahl der nachfolgenden Attribute und jedes weitere Wort einen anderen Attribut-Code.

Attribut-ID (hex)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
			UINT []		<p>Es bestehen folgende optionale Attribute:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesamtanzahl eingehender Requests zum Öffnen einer Verbindung • Anzahl der zurückgewiesenen Forward Open-Requests aufgrund eines nicht konformen Formats • Anzahl der wegen unzureichender Ressourcen zurückgewiesenen Requests • Anzahl der aufgrund eines Parameterwerts zurückgewiesenen Forward Open-Requests • Anzahl der empfangenen Forward Close-Requests • Anzahl der Forward Close-Requests mit ungültigem Format • Anzahl der Forward Close-Requests, die keiner aktiven Verbindung entsprachen • Anzahl von Verbindungen, bei denen ein Timeout aufgetreten ist, da die Gegenseite nicht mehr erzeugte oder eine Netzwerktrennung auftrat
6	Abrufen	Max. Klassenattribut	UINT	07	Größter Klassenattributwert
7	Abrufen	Max. Instanzattribut	UINT	08	Der größte Instanzattributwert

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

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

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste:

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

In der folgenden Tabelle sind die Instanzattribute beschrieben:

Attribut-ID (hex)	Zugriff	Name	Data Type	Wert	Beschreibung
1	Get	Requests „Öffnen“	UINT	–	Anzahl der empfangenen „Forward Open“-Diensterequests
2	Get	Zurückweisungen „Öffnen“ - Format	UINT	–	Anzahl der aufgrund eines ungültigen Formats zurückgewiesenen „Forward Open“-Diensterequests
3	Get	Zurückweisungen „Öffnen“ - Ressourcen	ARRAY of Byte	–	Anzahl der aufgrund mangelnder Ressourcen zurückgewiesenen „Forward Open“-Diensterequests
4	Get	Zurückweisungen „Öffnen“ - Andere	UINT	–	Anzahl der aus einem anderen Grund als aufgrund eines ungültigen Formats oder mangelnder Ressourcen zurückgewiesenen „Forward Open“-Diensterequests

Attribut-ID (hex)	Zugriff	Name	Data Type	Wert	Beschreibung
5	Get	Requests „Schließen“	UINT	–	Anzahl der empfangenen „Forward Close“-Diensterequests.
6	Get	Zurückweisungen „Schließen“ - Format	UINT	–	Anzahl der aufgrund eines ungültigen Formats zurückgewiesenen „Forward Close“-Diensterequests
7	Get	Zurückweisungen „Schließen“ - Andere	UINT	–	Anzahl der aus einem anderen Grund als aufgrund eines ungültigen Formats zurückgewiesenen „Forward Close“-Diensterequests
8	Get	Verbindungs-Timeouts	UINT	–	Gesamtanzahl der in den von diesem Verbindungsmanager kontrollierten Verbindungen aufgetretenen Verbindungs-Timeouts

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

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

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

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

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

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

Instanzcodes

Es wird nur 1 Instanz unterstützt.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste:

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

In der folgenden Tabelle sind die Instanzattribute beschrieben:

Attribut-ID (hex)	Zugriff	Name	Data Type	Wert	Beschreibung
1	Get	Status	DWORD	Bitebene	<ul style="list-style-type: none"> 0: Das Schnittstellen-Konfigurationsattribut wurde nicht konfiguriert. 1: Die Schnittstellenkonfiguration enthält eine gültige Konfiguration. 2...15: Reserviert
2	Abrufen	Konfigurationsfähigkeit	DWORD	Bitebene	<ul style="list-style-type: none"> 0: BOOTP-Client 1: DNS-Client 2: DHCP-Client

Attribut-ID (hex)	Zugriff	Name	Data Type	Wert	Beschreibung
					<ul style="list-style-type: none"> 5: Konfiguriert in EcoStruxure Machine Expert Alle anderen Bits sind reserviert und auf 0 gesetzt.
3	Get	Konfiguration	DWORD	Bitebene	<ul style="list-style-type: none"> 0: Die Schnittstellenkonfiguration ist gültig. 1: Die Schnittstellenkonfiguration wird mit BOOTP abgerufen. 2: Die Schnittstellenkonfiguration wird mit DHCP abgerufen. 3: Reserviert 4: DNS aktivieren Alle anderen Bits sind reserviert und auf 0 gesetzt.
4	Get	Physische Verbindung	UINT	Pfadgröße	Anzahl von 16-Bit-Wörtern im Elementpfad
			Padded EPATH	Pfad	Logische Segmente zur Identifikation des physischen Verbindungsobjekts. Der Pfad ist auf ein logisches Klassensegment und ein logisches Instanzsegment beschränkt. Die maximale Größe beträgt 12 Byte.
5	Get	Schnittstellenkonfiguration	UDINT	IP-Adresse	–
			UDINT	Netzwerkmaske	–
			UDINT	Gateway-Adresse	–
			UDINT	Primärer Name	–
			UDINT	Sekundärer Name	0: Keine sekundäre Namensserver-Adresse konfiguriert
			STRING	Standard-Domänename	0: Es wurde kein Domänenname konfiguriert.
6	Get	Hostname	STRING	–	ASCII-Zeichen 0: Es wurde kein Hostname konfiguriert.

Ethernet-Verbindungsobjekt (Klassen-ID = F6 hex)

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

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

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

In der folgenden Tabelle sind die Klassendienste beschrieben:

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

Instanzcodes

Es wird nur 1 Instanz unterstützt.

In der folgenden Tabelle sind die Instanzdienste beschrieben:

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

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzattribute:

Attribut-ID (hex)	Zugriff	Name	Data Type	Wert	Beschreibung
1	Get	Schnittstellengeschwindigkeit	UDINT	–	Geschwindigkeit in Mbit/s (10 oder 100)
2	Get	Schnittstellen-Flags	DWORD	Bitebene	<ul style="list-style-type: none"> • 0: Verbindungsstatus • 1: Halbduplex/Duplex • 2..4: Verhandlungsstatus • 5: Manuelle Einstellung/erfordert Reset • 6: Lokaler Hardwarefehler Alle anderen Bits sind reserviert und auf 0 gesetzt.
3	Get	Physische Adresse	ARRAY of 6 USINT	–	Dieses Array enthält die MAC-Adresse des Produkts. Format: XX-XX-XX-XX-XX-XX

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

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

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

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

Attribut-ID (hex)	Zugriff	Name	Datentyp	Details
1	Get	Unterstützte Protokolle	UINT	Unterstützte Protokolle (0 = Nicht unterstützt, 1 = Unterstützt): <ul style="list-style-type: none"> • Bit 0: EtherNet/IP • Bit 1: Modbus TCP • Bit 2: Modbus Seriell • Bits 3...15: Reserviert, 0
2	Get	Verbindungsdiagnose	STRUCT of	
		Max. geöffnete CIP-E/A-Verbindungen	UINT	Maximale Anzahl geöffneter CIP-E/A-Verbindungen
		Aktuelle CIP-E/A-Verbindungen	UINT	Anzahl derzeit geöffneter CIP-E/A-Verbindungen
		Max. geöffnete explizite CIP-Verbindungen	UINT	Maximale Anzahl geöffneter expliziter CIP-Verbindungen
		Aktuelle explizite CIP-Verbindungen	UINT	Anzahl derzeit geöffneter expliziter CIP-Verbindungen

Attribut-ID (hex)	Zugriff	Name	Datentyp	Details
		Fehler beim Öffnen von CIP-Verbindungen	UINT	Inkrementiert bei jedem gescheiterten Versuch, eine CIP-Verbindung zu öffnen
		Fehler wegen CIP-Verbindungs-Timeout	UINT	Inkrementiert beim Timeout einer CIP-Verbindung
		Max. geöffnete EIP-TCP-Verbindungen	UINT	Maximale Anzahl geöffneter und für die EtherNet/IP-Kommunikation verwendeter TCP-Verbindungen
		Aktuelle EIP-TCP-Verbindungen	UINT	Anzahl derzeit geöffneter und für die EtherNet/IP-Kommunikation verwendeter TCP-Verbindungen
3	Get Clear	Diagnose von E/A-Nachrichten	STRUCT of	
		E/A-Produktionszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Senden einer CIP-Nachricht der Klasse 0/1
		E/A-Verbrauchszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Empfang einer CIP-Nachricht der Klasse 0/1
		E/A-Produktion - Zähler für Sendefehler	UINT	Inkrementiert bei jedem Nicht-Senden einer CIP-Nachricht der Klasse 0/1
		E/A-Verbrauch - Zähler für Empfangsfehler	UINT	Inkrementiert bei jedem Empfang eines Verbrauchs mit einem Fehler
4	Get Clear	Diagnose expliziter Nachrichten	STRUCT of	
		Nachrichten Klasse 3 - Sendezähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Senden einer CIP-Nachricht der Klasse 3
		Nachrichten Klasse 3 - Empfangszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Empfang einer CIP-Nachricht der Klasse 3
		UCMM-Nachrichten - Sendezähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Senden einer UCMM-Nachricht
		UCMM-Nachrichten - Empfangszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Empfang einer UCMM-Nachricht
5	Get	Komm.-Kapazität	STRUCT of	
		Max. CIP-Verbindungen	UINT	Maximale Anzahl unterstützter CIP-Verbindungen
		Max. TCP-Verbindungen	UINT	Maximale Anzahl unterstützter TCP-Verbindungen
		Max. Rate - Priorität „Dringend“	UINT	Maximale Anzahl an Nachrichtenpaketen der CIP-Transportklasse 0/1 mit Dringend-Priorität pro Sekunde
		Max. Rate - Priorität „Geplant“	UINT	Maximale Anzahl an Nachrichtenpaketen der CIP-Transportklasse 0/1 mit Geplant-Priorität pro Sekunde
		Max. Rate - Priorität „Hoch“	UINT	Maximale Anzahl an Nachrichtenpaketen der CIP-Transportklasse 0/1 mit Hoch-Priorität pro Sekunde
		Max. Rate - Priorität „Niedrig“	UINT	Maximale Anzahl an Nachrichtenpaketen der CIP-Transportklasse 0/1 mit Niedrig-Priorität pro Sekunde
		Max. Rate - Explizite Nachrichten	UINT	Maximale Anzahl an Nachrichtenpaketen der CIP-Transportklasse 2/3 oder einer anderen EtherNet/IP-Klasse
6	Get	Bandbreitendiagnose	STRUCT of	
		Aktuelle Senderate - Priorität „Dringend“	UINT	Gesendete Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 0/1 mit Dringend-Priorität pro Sekunde
		Aktuelle Empfangsrate - Priorität „Dringend“	UINT	Empfangene Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 0/1 mit Dringend-Priorität pro Sekunde
		Aktuelle Senderate - Priorität „Geplant“	UINT	Gesendete Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 0/1 mit Geplant-Priorität pro Sekunde

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

In der folgenden Tabelle sind die Klassendienste beschrieben:

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

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

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des IOScanner-Diagnoseobjekts:

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

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzattribute des IOScanner-Diagnoseobjekts:

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

In der folgenden Tabelle sind die Klassendienste beschrieben:

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

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

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

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

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

Attribut-ID (hex)	Zugriff	Name	Datentyp	Details
1	Get Clear	E/A-Komm.-Diagnose	STRUCT of	
		E/A-Produktionszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Senden einer Produktion
		E/A-Verbrauchszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Empfang eines Verbrauchs
		E/A-Produktion - Zähler für Sendefehler	UINT	Inkrementiert bei jedem Nicht-Senden einer Produktion aufgrund eines Fehlers
		E/A-Verbrauch - Zähler für Empfangsfehler	UINT	Inkrementiert bei jedem Empfang eines Verbrauchs mit einem Fehler
		CIP-Verbindungen - Timeout-Fehler	UINT	Inkrementiert bei jedem Verbindungs-Timeout
		CIP-Verbindungen - Öffnungsfehler	UINT	Inkrementiert bei jedem gescheiterten Versuch, eine Verbindung zu öffnen
		CIP-Verbindungen - Status	UINT	Status der CIP-E/A-Verbindung

Attribut-ID (hex)	Zugriff	Name	Datentyp	Details
		Letzter CIP-Fehler - Allgemeiner Status	UINT	Allgemeiner Status des letzten auf der Verbindung erkannten Fehlers
		Letzter CIP-Fehler - Erweiterter Status	UINT	Erweiterter Status des letzten auf der Verbindung erkannten Fehlers
		Eingänge - Komm.-Status	UINT	Kommunikationsstatus der Eingänge
		Ausgänge - Komm.-Status	UINT	Kommunikationsstatus der Ausgänge
2	Get	Verbindungsdiagnose	STRUCT of	
		Produktion - Verbindungs-ID	UDINT	Verbindungs-ID für die Produktion
		Verbrauch - Verbindungs-ID	UDINT	Verbindungs-ID für den Verbrauch
		Produktion - RPI	UDINT	Angefordertes Paketintervall (RPI: Requested Packet Interval) in µs
		Produktion - API	UDINT	Tatsächliches Paketintervall (API: Actual Packet Interval) für die Produktion
		Verbrauch - RPI	UDINT	RPI für den Verbrauch
		Verbrauch - API	UDINT	AP für den Verbrauch
		Produktion - Verbindungsparameter	UDINT	Verbindungsparameter für die Produktion
		Verbrauch - Verbindungsparameter	UDINT	Verbindungsparameter für den Verbrauch
		Lokale IP	UDINT	Lokale IP-Adresse für den E/A-Verbrauch
		Lokaler UDP-Port	UINT	Lokale UDP-Portnummer für die E/A-Kommunikation
		Dezentrale IP	UDINT	Dezentrale IP-Adresse für den E/A-Verbrauch
		Dezentraler UDP-Port	UINT	Dezentrale UDP-Portnummer für die E/A-Kommunikation
		Produktion - Multicast-IP	UDINT	Multicast-IP-Adresse für die Produktion bzw. 0 bei Nicht-Verwendung von Multicast
		Verbrauch - Multicast-IP	UDINT	Multicast-IP-Adresse für den Verbrauch bzw. 0 bei Nicht-Verwendung von Multicast
Unterstützte Protokolle	UINT	Unterstützte Protokolle (0 = Nicht unterstützt, 1 = Unterstützt): <ul style="list-style-type: none"> • Bit 0: EtherNet/IP • Bit 1: Modbus TCP • Bit 2: Modbus Seriell • Bits 3...15: Reserviert, 0 		

Instanzattribute

In der folgenden Tabelle sind die Klassendienste beschrieben:

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

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

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

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

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

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

Diagnoselistenobjekt für explizite Verbindungen (Klassen-ID = 354 hex)

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

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

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

Attribut-ID (hex)	Zugriff	Name	Datentyp	Details
1	Get	Anzahl Verbindungen	UINT	Gesamtanzahl der offenen expliziten Verbindungen
2	Get	Explizite Nachrichten - Verbindungsdiagnoseliste	ARRAY of STRUCT	Inhalt der instanziierten Diagnoseobjekte der expliziten Verbindungen
		Ursprung - Verbindungs-ID	UDINT	Verbindungs-ID Ursprung -> Ziel
		Ursprung - IP	UDINT	IP-Adresse Ursprung -> Ziel
		Ursprung - TCP-Port	UINT	Portnummer Ursprung -> Ziel
		Ziel - Verbindungs-ID	UDINT	Verbindungs-ID Ziel -> Ursprung

Attribut-ID (hex)	Zugriff	Name	Datentyp	Details
		Ziel - IP	UDINT	IP-Adresse Ziel -> Ursprung
		Ziel - TCP-Port	UINT	Portnummer Ziel -> Ursprung
		Nachrichten - Sendezähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Senden einer CIP-Nachricht der Klasse 3 über die Verbindung
		Nachrichten - Empfangszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Senden einer CIP-Nachricht der Klasse 3 über die Verbindung

In der folgenden Tabelle sind die Klassendienste beschrieben:

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

Steuerung als Slave-Gerät auf Modbus TCP

Überblick

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

Das **Modbus TCP-Slave-Gerät** fügt eine weitere Modbus-Serverfunktion zur Steuerung hinzu. Dieser Server wird von der Modbus-Clientanwendung durch Angabe einer konfigurierten Unit-ID (Modbus-Adresse) im Bereich 1 bis 247 adressiert. Der integrierte Modbus-Server der Slave-Steuerung erfordert keine Konfiguration; er wird über die Unit-ID = 255 adressiert. Siehe *Modbus TCP-Konfiguration*, Seite 129.

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

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

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

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

Weitere Informationen zu Modbus TCP finden Sie auf der Website unter www.odva.org.

Hinzufügen eines Modbus TCP -Slavegeräts

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

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

Modbus TCP-Konfiguration

Um das Modbus TCP-Slave-Gerät, zu konfigurieren, doppelklicken Sie auf **TM4ES4 Ethernet_1 > ModbusTCP_Slave_Device** in der **Gerätebaumstruktur**.

Das folgende Dialogfeld wird angezeigt:

Konfigurierte Parameter

IP Master Adresse:

Watchdog: (ms)

Slave-Port:

Geräte-ID:

Halteregister (%IW):

Eingangsregister (%QW):

Element	Beschreibung
Master-IP-Adresse	IP-Adresse des Modbus-Masters Die Verbindungen sind auf dieser Adresse nicht geschlossen.
Watchdog	Watchdog in 500 ms-Inkrementen HINWEIS: Der Watchdog gilt für die Master-IP-Adresse, sofern sie nicht 0.0.0.0 lautet.
Slave-Anschluss	Modbus-Kommunikationsport (502) HINWEIS: Die Portnummer kann über den <code>changeModbusPort</code> -Skriptbefehl, Seite 131 geändert werden.
Geräte-ID	Sendet die Requests an das Modbus TCP-Slave-Gerät (1 bis 247) anstatt an den integrierten Modbus-Server (255).
Halteregister (%IW)	Anzahl der %IW-Register, die beim Austausch verwendet werden sollen (2 bis 120) (jedes Register umfasst 2 Byte).
Eingangsregister (%QW)	Anzahl der %QW-Register, die beim Austausch verwendet werden sollen (2 bis 120) (jedes Register umfasst 2 Byte).

Registerkarte ModbusTCP Slave Gerät E/A-Abbild

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

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

Im Anschluss an die Konfiguration eines **Modbus TCP-Slavegeräts** werden die an die Unit-ID (Modbus-Adresse) gesendeten Modbus-Befehle anders gehandhabt als beim Senden dieser Befehle an ein anderes Modbus-Gerät im Netzwerk. Wird beispielsweise der Modbus-Befehl 3 (3 hex) an das Modbus-Standardgerät gesendet, liest das Gerät den Wert eines oder mehrerer Register und gibt diesen Wert zurück. Wenn der gleiche Befehl an den **Modbus TCP, Seite 96-Slave** gesendet wird, erleichtert dies den Lesezugriff durch einen externen E/A-Scanner.

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

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

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

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

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

Kanal		Typ	Beschreibung
Eingang	IW0	WORD	Halteregister 0

	IWx	WORD	Halteregister x
Ausgang	QW0	WORD	Eingangsregister 0

	QWy	WORD	Eingangsregister y

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

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

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

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

Buszyklus-Optionen

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

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

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

Ändern des Modbus TCP-Ports

Befehl `changeModbusPort`

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

Der aktuelle Modbus-**Slave-Port** wird im Modbus TCP-Konfigurationsfenster, Seite 129 angezeigt.

Die Modbus-Standardportnummer lautet 502.

Befehl	Beschreibung
<code>changeModbusPort "portnum"</code>	<p><i>portnum</i> ist die neue zu verwendende Modbus-Portnummer. Sie wird als Zeichenfolge übergeben.</p> <p>Sehen Sie sich vor Ausführung des Befehls die Informationen zu den verwendeten Ports, Seite 139 an, um sicherzustellen, dass <i>portnum</i> von keinem anderen TCP/UDP-Protokoll oder Prozess verwendet wird.</p> <p>Wenn die angegebene Portnummer bereits in Verwendung ist, wird in der <i>/usr/Syslog/FWLog.txt</i>-Datei ein Fehler aufgezeichnet.</p>

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

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

HINWEIS: Nach der Änderung der Portnummer ist die aktive Protokollauswahl für den Modbus-Server in der Gruppe **Sicherheitsparameter** im Ethernet-Konfigurationsfenster, Seite 94 nicht mehr gültig.

Ausführen des Befehls mithilfe eines SD-Kartenskripts

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine Skriptdatei, Seite 181, z. B.: ; Change Modbus slave port <code>changeModbusPort "1502";</code>
2	Geben Sie der Skriptdatei den Namen <i>Script.cmd</i> .
3	Kopieren Sie die Skriptdatei auf die SD-Karte.
4	Setzen Sie die SD-Karte in die Steuerung ein.

Ausführen des Befehls mithilfe des Funktionsbausteins ExecuteScript

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

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

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

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

myExecSc (
xExecute:=myBExe ,
```

```
sCmd:=myCmd ,  
xDone=>myBDone ,  
xBusy=> myBBusy,  
xError=> myBErr,  
eError=> myTerr);
```

Firewallkonfiguration

Einführung

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

Einführung

Firewall – Beschreibung

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

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

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

▲ WARNUNG

UNBERECHTIGTER ZUGRIFF MIT UNBERECHTIGTEM MASCHINENBETRIEB

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

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

Firewallkonfiguration

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

- Statische Konfiguration
- Dynamische Änderungen
- Anwendungseinstellungen

Für die statische Konfiguration und dynamische Änderungen werden Skriptdateien verwendet.

Statische Konfiguration

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

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

Dynamische Änderungen

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

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

- Eine SD-Karte, Seite 135.
- Ein Funktionsbaustein, Seite 135 in der Anwendung.

Anwendungseinstellungen

Siehe Ethernet-Konfiguration, Seite 94.

Verfahren für dynamische Änderungen

Über eine SD-Karte

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

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine gültige Skriptdatei, Seite 137. Legen Sie für die Skriptdatei beispielsweise folgenden Namen fest: <i>FirewallMaintenance.cmd</i> .
2	Laden Sie die Skriptdatei auf die SD-Karte. Laden Sie die Skriptdatei beispielsweise in den Ordner <i>usr/Cfg</i> .
3	Fügen Sie in der Datei <i>Sys/Cmd/Script.cmd</i> eine Codezeile mit folgendem Befehl hinzu: <code>Firewall_install "/pathname/FileName"</code> Beispiel: Die Codezeile lautet folgendermaßen: <code>Firewall_install "/sd0/usr/Cfg/FirewallMaintenance.cmd"</code>
4	Setzen Sie die SD-Karte in die Steuerung ein.

Mit einem Funktionsbaustein in der Anwendung

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

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine gültige Skriptdatei, Seite 137. Legen Sie für die Skriptdatei beispielsweise folgenden Namen fest: <i>FirewallMaintenance.cmd</i> .
2	Laden Sie die Skriptdatei in den Speicher der Steuerung. Laden Sie beispielsweise die Skriptdatei mit FTP in den Ordner <i>usr/Syslog</i> .
3	Verwenden Sie einen Funktionsbaustein <code>ExecuteScript</code> (siehe Modicon M241 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch). Beispiel: Der [SCmd] -Eingang ist <code>`Firewall_install `"/usr/Syslog/FirewallMaintenance.cmd"``</code>

Verhalten der Firewall

Einführung

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

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

Keine Standardskriptdatei

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

Standardskriptdatei vorhanden

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

Inkorrekte Standardskriptdatei vorhanden

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

Anwendungseinstellungen ohne Standardskriptdatei

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

Dynamische Skriptdatei wird zum wiederholten Mal ausgeführt

Wenn...	Dann...
Steuerung wird gestartet	Firewall wird entsprechend der Konfiguration der dynamischen Skriptdatei konfiguriert (siehe Hinweis).
Dynamische Skriptdatei wird ausgeführt	Die gesamte Konfiguration der vorherigen dynamischen Skriptdatei wird gelöscht. Firewall wird entsprechend der neuen dynamischen Skriptdatei konfiguriert.

Wenn...	Dann...
Inkorrekte dynamische Skriptdatei wird ausgeführt	Firewall wird entsprechend der Konfiguration der vorherigen dynamischen Skriptdatei konfiguriert. Die inkorrekte dynamische Skriptdatei wird nicht berücksichtigt.
Anwendung heruntergeladen	Die gesamte Konfiguration der Anwendung wird ignoriert. Firewall wird entsprechend der dynamischen Skriptdatei konfiguriert.

HINWEIS: Wenn in die Steuerung eine SD-Karte mit einem Skript zur digitalen Gefahrenabwehr eingesteckt ist, wird das Starten blockiert. Entfernen Sie die SD-Karte, um die Steuerung ordnungsgemäß starten zu können.

Skriptbefehle für die Firewall

Überblick

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

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

Syntax einer Skriptdatei

Die Syntax von Skriptdateien wird in den Richtlinien für die Skriptsyntax, Seite 181 beschrieben.

Allgemeine Firewallbefehle

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

Befehl	Beschreibung
Firewall Enable	Blockiert die Frames von den Ethernet-Schnittstellen. Wenn keiner bestimmten IP-Adresse entsprechende Berechtigungen zugewiesen werden, ist eine Kommunikation über die Ethernet-Schnittstellen nicht möglich. HINWEIS: Standardmäßig werden die Frames bei aktivierter Firewall abgewiesen.
Firewall Disable	Firewall-Regeln werden nicht angewendet. Frames werden nicht blockiert.
Firewall Ethx Default Allow ⁽¹⁾	Frames werden von der Steuerung angenommen.
Firewall Ethx Default Reject ⁽¹⁾	Frames werden von der Steuerung abgewiesen. HINWEIS: Wenn diese Zeile nicht vorhanden ist, wird standardmäßig der Befehl <code>Firewall Eth1 Default Reject</code> verwendet.

(1) Hierbei gilt: Ethx =

- Eth1: Ethernet_1
- Eth2: TM4ES4

Spezifische Firewallbefehle

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

Befehl	Bereich	Beschreibung
Firewall Eth1 Allow IP	• = 0 bis 255	Die Frames von den genannten IP-Adressen sind für alle Portnummern und Porttypen zugelassen.
Firewall Eth1 Reject IP	• = 0 bis 255	Die Frames von den genannten IP-Adressen werden für alle Portnummern und Porttypen abgewiesen.
Firewall Eth1 Allow IPs to	• = 0 bis 255	Die Frames von den IP-Adressen im genannten Bereich sind für alle Portnummern und Porttypen zugelassen.

Befehl	Bereich	Beschreibung
Firewall Eth1 Reject IPs ••••• to •••••	• = 0 bis 255	Die Frames von den IP-Adressen im genannten Bereich werden für alle Portnummern und Porttypen abgewiesen.
Firewall Eth1 Allow port_type port Y	Y = (Zielportnummern, Seite 139)	Die Frames mit der genannten Zielportnummer sind zugelassen.
Firewall Eth1 Reject port_type port Y	Y = (Zielportnummern, Seite 139)	Die Frames mit der genannten Zielportnummer werden zurückgewiesen. HINWEIS: Wenn die IP-Weiterleitung aktiviert ist, filtern Regeln mit Reject-Port nur Frames mit aktueller Steuerung als Ziel. Sie werden nicht auf die von der aktuellen Steuerung weitergeleiteten Frames angewendet.
Firewall Eth1 Allow port_type ports Y1 to Y2	Y = (Zielportnummern, Seite 139)	Die Frames mit einer Zielportnummer im genannten Bereich sind zugelassen.
Firewall Eth1 Reject port_type ports Y1 to Y2	Y = (Zielportnummern, Seite 139)	Die Frames mit einer Zielportnummer im genannten Bereich werden abgewiesen.
Firewall Eth1 Allow IP ••••• on port_type port Y	• = 0 bis 255 Y = (Zielportnummern, Seite 139)	Die Frames von der genannten IP-Adresse und mit der genannten Zielportnummer sind zugelassen.
Firewall Eth1 Reject IP ••••• on port_type port Y	• = 0 bis 255 Y = (Zielportnummern, Seite 139)	Die Frames von der genannten IP-Adresse und mit der genannten Zielportnummer werden abgewiesen.
Firewall Eth1 Allow IP ••••• on port_type ports Y1 to Y2	• = 0 bis 255 Y = (Zielportnummern, Seite 139)	Die Frames von der genannten IP-Adresse und mit einer Zielportnummer im genannten Bereich sind zugelassen.
Firewall Eth1 Reject IP ••••• on port_type ports Y1 to Y2	• = 0 bis 255 Y = (Zielportnummern, Seite 139)	Die Frames von der genannten IP-Adresse und mit einer Zielportnummer im genannten Bereich werden abgewiesen.
Firewall Eth1 Allow IPs •1.1.1.1 to •2.2.2.2 on port_type port Y	• = 0 bis 255 Y = (Zielportnummern, Seite 139)	Die Frames von einer IP-Adresse im genannten Bereich und mit der genannten Zielportnummer werden zugelassen.
Firewall Eth1 Reject IPs •1.1.1.1 to •2.2.2.2 on port_type port Y	• = 0 bis 255 Y = (Zielportnummern, Seite 139)	Die Frames von einer IP-Adresse im genannten Bereich und mit der genannten Zielportnummer werden abgewiesen.
Firewall Eth1 Allow IPs •1.1.1.1 to •2.2.2.2 on port_type ports Y1 to Y2	• = 0 bis 255 Y = (Zielportnummern, Seite 139)	Die Frames von einer IP-Adresse im genannten Bereich und mit einer Zielportnummer im genannten Bereich sind zugelassen.
Firewall Eth1 Reject IPs •1.1.1.1 to •2.2.2.2 on port_type ports Y1 to Y2	• = 0 bis 255 Y = (Zielportnummern, Seite 139)	Die Frames von einer IP-Adresse im genannten Bereich und mit einer Zielportnummer im genannten Bereich werden abgewiesen.
Firewall Eth1 Allow MAC ••:••:••:••:••:••	• = 0...F	Die Frames von der genannten MAC-Adresse ••:••:~••:~••:~••:~•• sind zugelassen. HINWEIS: Wenn Zulassungsregeln für MAC-Adressen angewendet werden, können nur die aufgelisteten MAC-Adressen mit der Steuerung kommunizieren, auch wenn andere Regeln zulässig sind.
Firewall Eth1 Reject MAC ••:~••:~••:~•~•~••	• = 0...F	Die Frames mit der genannten MAC-Adresse ••:~••:~••:~•~•~•• werden abgewiesen.

HINWEIS: Der Parameter `port_type` kann TCP oder UDP sein.

Beispiel für ein Skript

```
; Enable FireWall. All frames are rejected;
FireWall Enable;
; Allow frames on Eth1
```

```

FireWall Eth1 Default Allow;
; Block all Modbus Requests on all IP address
Firewall Eth1 Reject tcp port 502;
; Reject frames on Eth2
FireWall Eth2 Default Reject;
; Allow FTP active connection for IP address 85.16.0.17
FireWall Eth2 Allow IP 85.16.0.17 on tcp ports 20 to 21;
    
```

HINWEIS: IP-Adressen werden in das CIDR-Format konvertiert.

Beispiel:

“FireWall Eth2 Allow IPs 192.168.100.66 to 192.168.100.99 on tcp port 44818;”, wird in 7 Teile untergliedert:

- 192.168.100.66/31
- 192.168.100.68/30
- 192.168.100.72/29
- 192.168.100.80/28
- 192.168.100.96/27
- 192.168.100.128/26
- 192.168.100.192/29

Um einen Firewall-Fehler zu vermeiden, verwenden Sie die gesamte Subnetzkonfiguration.

HINWEIS: Es sind maximal 200 Zeichen pro Zeile gestattet, einschließlich Kommentare.

Verwendete Ports

Protokoll	Zielpportnummern
Machine Expert	UDP 1740, 1741, 1742, 1743 TCP 1105
FTP	TCP 21
HTTP / HTTPS	TCP 80, 443 (Webserver) TCP 8080 (Web-Visualisierung)
Modbus	TCP 502 ⁽¹⁾
OPC UA	TCP 4840
Machine Expert Discovery	UDP 27126, 27127
SNMP	UDP 161, 162
NVL	UDP-Standardwert: 1202
EtherNet/IP	UDP 2222 TCP 44818
TFTP	UDP 69 (nur für FDR-Server verwendet)
(1) Der Standardwert kann über den ModbusPort-Änderungsbefehl, Seite 131 geändert werden.	

Industrial Ethernet-Manager

Einführung

Dieses Kapitel beschreibt das Hinzufügen und Konfigurieren des Industrial Ethernets.

Industrial Ethernet

Überblick

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

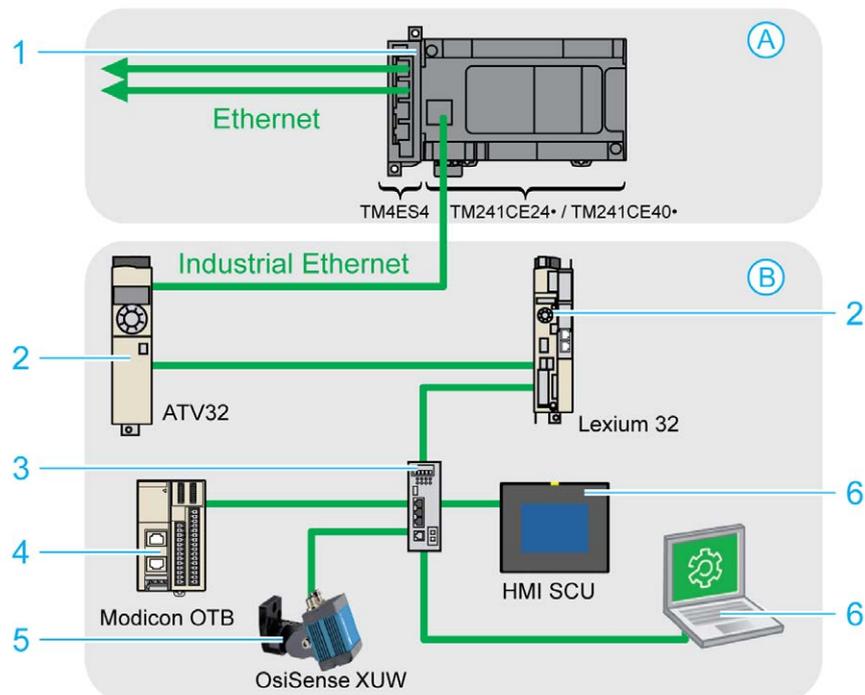
Sie können auf einem Industrial Ethernet-Netzwerk das folgende anschließen:

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

Weitere Informationen finden Sie im Industrial Ethernet Benutzerhandbuch.

Architektur des Industrial Ethernets

Diese Abbildung zeigt eine typische Industrial Ethernet-Architektur:



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

6	PC und HMI (TCP/UDP)
2, 4 und 5	Industrial Ethernet-Slave-Geräte (EtherNet/IP / Modbus TCP)

Diese Architektur kann mit EcoStruxure Machine Expert konfiguriert werden.

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

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

Beschreibung von Industrial Ethernet

M241 Logic Controller	
Funktionen	Beschreibung
Topologie	Reihenschaltung und Sternschaltung mittels Schaltern
Bandbreite	10/100 Mbit/s
EtherNet/IP-Scanner	
Leistung	Bis zu 16 EtherNet/IP-Zielgeräte, die vom Logic Controller verwaltet und in einem Intervall von 10 ms überwacht werden.
Anzahl der Verbindungen	0...16
Anzahl der Eingangswörter	0 bis 1024
Anzahl der Ausgangswörter	0 bis 1024
E/A-Kommunikation	EtherNet/IP-Scannerdienst Funktionsbaustein für Konfiguration und Datenübermittlung
	Urheber/Ziel
Modbus TCP-E/A-Scanner	
Leistung	Bis zu 64 Modbus TCP-Servergeräte, die vom Logic Controller verwaltet und in einem Intervall von 35 ms überwacht werden.
Anzahl der Verbindungen	0...64
Anzahl der Eingangswörter	0...2048
Anzahl der Ausgangswörter	0 bis 2048
E/A-Kommunikationen	Modbus TCP-E/A-Scannerdienst Funktionsbaustein für Datenübermittlung
	Client/Server
Andere Dienste	Management von FDT/DTM/EDS
	FDR (Schneller Geräteaustausch)
	DHCP-Server
	Sicherheitsmanagement (siehe Sicherheitsparameter, Seite 96 und Firewall-Konfiguration, Seite 133)
	Modbus TCP-Server
	Modbus-TCP-Client
	Webserver, Seite 97
FTP-Server (FTP- und TFTP-Protokoll), Seite 108	

M241 Logic Controller	
Funktionen	Beschreibung
	OPC UA, Seite 166
	SNMP, Seite 110
	EtherNet/IP adapter (Steuerung als EtherNet/IP-Ziel) ⁽¹⁾
	Ethernet/IP-Ursprung
	Modbus TCP-Server (Steuerung als Slave auf Modbus TCP) ⁽¹⁾
	IEC VAR ACCESS
Zusätzliche Funktionen	<p>Möglichkeit der kombinierten Nutzung von bis zu 16 EtherNet/IP- und Modbus TCP-Servergeräten.</p> <p>Zum Zweck der Konfiguration, Überwachung und Verwaltung kann direkt auf die Geräte zugegriffen werden.</p> <p>Netzwerktransparenz zwischen dem Steuerungs- und dem Gerätenetzwerk (der Logic Controller kann als Gateway verwendet werden).</p> <p>HINWEIS: Der Einsatz des Logic Controller als Gateway kann die Leistung des Controllers beeinträchtigen.</p>
(1) Sie müssen Ihrem Logic Controller ein TM4ES4-Erweiterungsmodul hinzufügen, um diesen Dienst zusätzlich zu den EtherNet/IP-Scanner- oder Modbus TCP-E/A-Scanner-Funktionen nutzen zu können.	

EtherNet/IP Überblick

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

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

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

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

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

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

Modbus TCP- Übersicht

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

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

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

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

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

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

Hinzufügen des Industrial Ethernet Managers

Der **Industrial_Ethernet_Manager** muss auf dem Knoten **Ethernet_1 (Ethernet-Netzwerk)** der **Gerätebaumstruktur** vorhanden sein, damit diese Funktionen und Dienste aktiviert werden können:

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

Wenn **Ethernet_1 (Ethernet-Netzwerk)** bereits verwendet wird, müssen Sie Ihrer Steuerung ein TM4ES4-Erweiterungsmodul hinzufügen und den Knoten **EthernetIP** oder **Modbus TCP-Slave-Gerät** vom Knoten **Ethernet_1 (Ethernet-Netzwerk)** in den Knoten **TM4ES4** verschieben.

Der Knoten **Industrial_Ethernet_Manager** wird automatisch hinzugefügt, wenn ein Slave-Gerät im Knoten **Ethernet_1 (Ethernet-Netzwerk)** hinzugefügt wird.

Gehen Sie vor wie folgt, um den **Industrial_Ethernet_Manager** manuell zu **Ethernet_1 (Ethernet-Netzwerk)** hinzuzufügen:

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

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

DHCP-Server

Überblick

Es besteht die Möglichkeit, im **Ethernet_1**-Netzwerk des M241 Logic Controller einen DHCP-Server zu konfigurieren.

Der DHCP-Server stellt Adressen für die mit dem **Ethernet_1**-Netzwerk verbundenen Geräte bereit. Dabei übergibt der DHCP-Server ausschließlich statische Adressen. Jedem identifizierten Slave wird eine eindeutige Adresse zugewiesen. DHCP-Slavegeräte werden entweder durch ihre MAC-Adresse oder ihren DHCP-Gerätenamen identifiziert. Die Konfigurationstabelle des DHCP-Servers definiert die Beziehung zwischen Adressen und identifizierten Slavegeräten.

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

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

Schneller Geräteaustausch

Übersicht

Der schnelle Geräteaustausch (Fast Device Replacement - FDR) erleichtert das Ersetzen und Neukonfigurieren eines Netzwerkgeräts. Diese Funktion steht am **Ethernet_1** des M241 Logic Controller zur Verfügung.

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

Konfiguration der seriellen Leitung

Einführung

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

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

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

Konfiguration der seriellen Leitung

Einführung

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

Konfiguration der seriellen Leitung

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

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

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

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

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

HINWEIS

UNTERBRECHUNG DER KOMMUNIKATION ÜBER DIE SERIELLE LEITUNG

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

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Diese Tabelle gibt die maximale Baudrate der Manager an:

Manager	Maximale Baudrate (Bit/s)
Machine Expert -Netzwerkmanager	115200
Modbus-Manager	
ASCII-Manager	
Modbus-IOScanner	

Machine Expert-Netzwerkmanager

Einführung

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

Hinzufügen des Managers

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

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

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

Konfigurieren des Managers

Der Machine Expert-Netzwerkmanager erfordert keine Konfiguration.

Hinzufügen eines Modems

Informationen zum Hinzufügen eines Modems zum Machine Expert-Netzwerkmanager finden Sie unter Hinzufügen eines Modems zu einem Manager, Seite 158.

Modbus-Manager

Einführung

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

Hinzufügen des Managers

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

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

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

Konfiguration des Modbus-Manager

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

Das Konfigurationsfenster für den Modbus-Manager wird angezeigt:

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

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

Modbus-Master

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

- ADDM
- READ_VAR
- SEND_RECV_MSG
- SINGLE_WRITE
- WRITE_READ_VAR
- WRITE_VAR

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

Modbus-Slave

Wenn die Steuerung als Modbus-Slave konfiguriert ist, werden die folgenden Modbus-Anforderungen unterstützt:

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

Diese Tabelle enthält die Unterfunktionscodes, die von der Modbus-Diagnoseanforderung 08 unterstützt werden:

Unterfunktionscode		Funktion
Dez.	Hex.	
10	0A	Zähler und Diagnoseregister löschen
11	0B	Anzahl von Busnachrichten zurückgeben
12	0C	Anzahl von Buskommunikationsfehlern zurückgeben
13	0D	Anzahl von Busausnahmefehlern zurückgeben
14	0E	Anzahl von Slave-Nachrichten zurückgeben
15	0F	Anzahl von fehlenden Slave-Antworten zurückgeben
16	10	Slave-NAK-Zähler zurückgeben
17	11	Anzahl von ausgelasteten Slaves zurückgeben
18	12	Anzahl von Buszeichenüberläufen zurückgeben

In der folgenden Tabelle werden die Objekte beschrieben, die mit der Anforderung „Geräte-ID lesen“ (Basis-ID-Stufe) gelesen werden können:

Objekt-ID	Objektname	Typ	Wert
00 hex.	Herstellercode	ASCII-Zeichenfolge	Schneider Electric
01 hex.	Produktcode	ASCII-Zeichenfolge	Referenz der Steuerung z. B.: TM241CE24T
02 hex.	Haupt-/Nebenrevision	ASCII-Zeichenfolge	aa.bb.cc.dd (entspricht einem Gerätedeskriptor)

Im folgenden Abschnitt werden die Unterschiede zwischen der Modbus-Speicherzuordnung der Steuerung und der Modbus-Zuordnung der HMI erläutert. Wenn Sie Ihre Anwendung nicht so programmieren, dass sie diese Zuordnungsunterschiede erkennt, kommunizieren Steuerung und HMI nicht ordnungsgemäß. Dadurch können falsche Werte in die für den Ausgangsbetrieb zuständigen Speicherbereiche geschrieben werden.

⚠️ WARNUNG

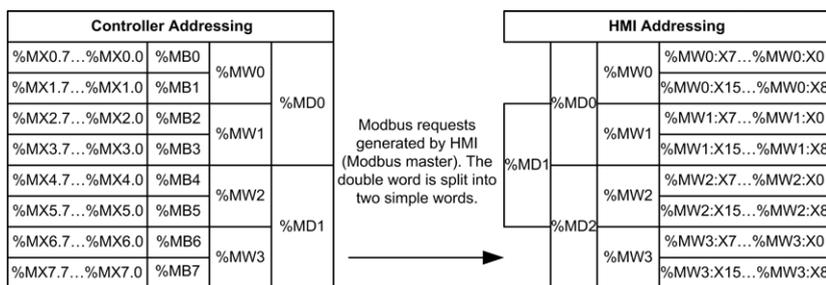
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Programmieren Sie die Anwendung für eine Übersetzung zwischen dem Modbus-Speicherabbild, das von der Steuerung verwendet wird, und dem Abbild, das von den zugeordneten HMI-Geräten verwendet wird.

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

Wenn die Steuerung und die Magelis-HMI über Modbus verbunden sind (HMI ist Master der Modbus-Anforderungen), werden beim Datenaustausch einfache Wort-Anforderungen verwendet.

Während Doppelwörter verwendet werden, findet im HMI-Speicher eine Überlappung für einfache Wörter statt, nicht jedoch im Speicher der Steuerung (siehe nachstehendes Diagramm). Um eine Übereinstimmung zwischen dem Speicherbereich der HMI und dem der Steuerung zu erzielen, muss das Verhältnis von Doppelwörtern im HMI-Speicher und den Doppelwörtern im Steuerungsspeicher 2 lauten.



Es folgenden Beispiele von Speicherübereinstimmungen für die Doppelwörter:

- %MD2-Speicherbereich der HMI entspricht dem Speicherbereich %MD1 der Steuerung, da von der Modbus-Anforderung dieselben einfachen Wörter verwendet werden.
- %MD20-Speicherbereich der HMI entspricht dem Speicherbereich %MD10 der Steuerung, da von der Modbus-Anforderung dieselben einfachen Wörter verwendet werden.

Es folgenden Beispiele von Speicherübereinstimmungen für die Bits:

- %MW0:X9-Speicherbereich der HMI entspricht dem Speicherbereich %MX1.1 der Steuerung, da die einfachen Wörter im Steuerungsspeicher in 2 separate Byte aufgeteilt wurden.

Hinzufügen eines Modems

Informationen zum Hinzufügen eines Modems zum Modbus-Manager finden Sie unter [Hinzufügen eines Modems zu einem Manager](#), Seite 158.

ASCII-Manager

Einführung

Der ASCII-Manager dient zum Senden und/oder Empfangen von Daten mittels eines einfachen Geräts über eine serielle Leitung.

Hinzufügen des Managers

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

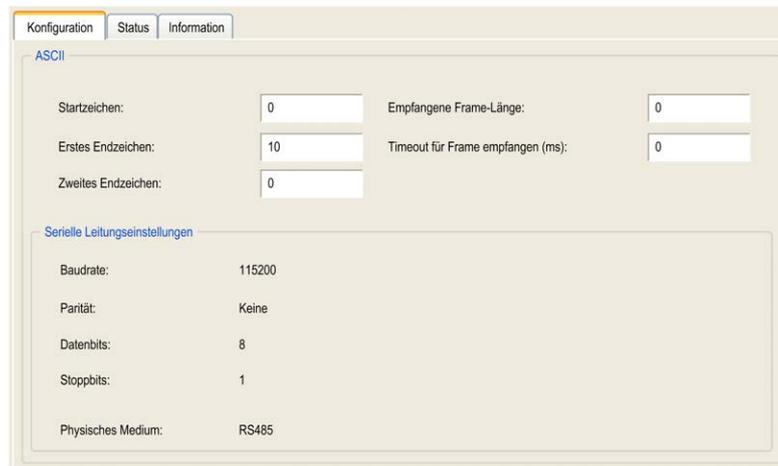
Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter:

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

ASCII-Manager-Konfiguration

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

Das Konfigurationsfenster für den ASCII-Manager wird angezeigt:



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

Parameter	Beschreibung
Startzeichen	Bei 0 wird kein Startzeichen im Frame verwendet. Andernfalls wird im Empfangsmodus das entsprechende Zeichen im ASCII-Format verwendet, um den Beginn eines Frames zu erkennen. Im Sendemodus wird dieses Zeichen zu Beginn eines Frames eingefügt.
Erstes Endzeichen	Bei 0 wird kein Endzeichen im Frame verwendet. Andernfalls wird im Empfangsmodus das entsprechende Zeichen im ASCII-Format verwendet, um das Ende eines Frame zu erkennen. Im Sendemodus wird dieses Zeichen am Ende eines Frames eingefügt.
Zweites Endzeichen	Bei 0 wird kein zweites Endzeichen im Frame verwendet. Andernfalls wird im Empfangsmodus das entsprechende Zeichen im ASCII-Format verwendet, um das Ende eines Frames zu erkennen. Im Sendemodus wird dieses Zeichen am Ende eines Frames eingefügt.
Empfangene Frame-Länge	Bei 0 wird dieser Parameter nicht verwendet. Aus diesem Parameter kann das System beim Empfang folgern, dass das Ende eines Frames erreicht wurde, wenn die Steuerung eine bestimmte Anzahl von Zeichen empfangen hat. Hinweis: Dieser Parameter kann nicht gleichzeitig mit Timeout für Frame empfangen (ms) verwendet werden.
Timeout für Frame empfangen (ms)	Bei 0 wird dieser Parameter nicht verwendet. Aus diesem Parameter kann das System beim Empfang folgern, dass das Ende eines Frames erreicht wurde, nachdem eine Stille von einer bestimmten Anzahl von ms eingehalten wurde.
Serielle Leitungseinstellungen	Die im Konfigurationsfenster der seriellen Leitung, Seite 145 eingestellten Parameter.

HINWEIS: Falls mehrere Bedingungen zum Beenden eines Frames verwendet werden, wird der Austausch durch die erste Bedingung, die TRUE ist, beendet.

Hinzufügen eines Modems

Weitere Informationen zum Hinzufügen eines Modems zum ASCII-Manager finden Sie unter Hinzufügen eines Modems zu einem Manager, Seite 158.

Modbus Serial-E/A-Scanner

Einführung

Der Modbus-E/A-Scanner erleichtert den Datenaustausch mit Modbus-Slave-Geräten.

Hinzufügen eines Modbus-E/A-Scanners

Um einen Modbus-E/A-Scanner in Ihrem Projekt hinzuzufügen, wählen Sie den **Modbus_IOScanner** im **Hardwarekatalog** aus, ziehen Sie ihn auf die **Gerätebaumstruktur**, und legen Sie ihn auf einem der optisch hervorgehobenen Knoten ab.

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

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

Konfiguration des Modbus-E/A-Scanners

Um einen Modbus-E/A-Scanner für eine serielle Leitung zu konfigurieren, doppelklicken Sie auf **Modbus-E/A-Scanner** in der **Gerätebaumstruktur**.

Das Fenster „Konfiguration“ wird angezeigt:

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

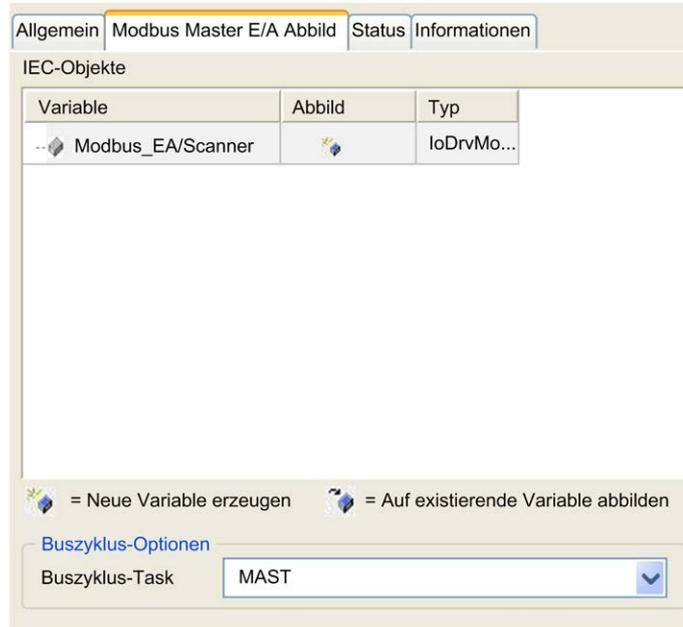
Element	Beschreibung
Übertragungsmodus	Legen Sie den zu verwendenden Übertragungsmodus fest: <ul style="list-style-type: none"> • RTU: Verwendet Binärcodierung und CRC-Fehlerprüfung (8 Datenbits) • ASCII: Meldungen sind im ASCII-Format, LRC-Fehlerprüfung (7 Datenbits) Dieser Parameter muss für jedes Modbus-Gerät im Netzwerk identisch sein.
Antwort-Timeout (ms)	Bei Austauschvorgängen verwendetes Timeout
Zeit zwischen Frames (ms)	Verzögerung, um Datenkollisionen auf dem Bus zu reduzieren. Dieser Parameter muss für jedes Modbus-Gerät im Netzwerk identisch sein.

HINWEIS: Verwenden Sie keine Funktionsbausteine aus der PLCCommunication-Bibliothek auf einer seriellen Leitung, für die ein Modbus-Modbus-E/A-Scanner konfiguriert ist. Dadurch wird der Austausch des Modbus-E/A-Scanners gestört.

Auswahl der Buszyklus-Task

Der Modbus-E/A-Scanner und die Geräte tauschen in jedem Zyklus der ausgewählten Anwendungstask Daten aus.

Die Auswahl der Task erfolgt auf der Registerkarte **Modbus Master E/A-Abbild**. Das Fenster „Konfiguration“ wird angezeigt:



Über den Parameter **Buszyklus-Task** können Sie die Anwendungstask auswählen, die den Scanner verwaltet:

- **Zykluseinstellungen des übergeordneten Busses verwenden:** Ordnet dem Scanner die Anwendungstask zu, die die Steuerung verwaltet.
- **MAST:** Ordnet dem Scanner die MAST-Task zu.
- Eine weitere bestehende Task: Sie können eine vorhandene Task auswählen und mit dem Scanner verbinden. Weitere Informationen zu den Anwendungstasks finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch).

Die Zykluszeit der dem Scanner zugeordneten Task muss unter 500 ms liegen.

Hinzufügen eines Geräts auf dem Modbus Serial-E/A-Scanner

Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt, wie ein Gerät auf dem Modbus-E/A-Scanner hinzugefügt wird.

Hinzufügen eines Geräts auf dem Modbus-E/A-Scanner

Um ein Gerät zum Modbus-E/A-Scanner hinzuzufügen, wählen Sie den **Allgemeinen Modbus-Slave** im **Hardwarekatalog**, ziehen ihn in die **Gerätebaumstruktur** und legen ihn auf dem Knoten **Modbus_IOScanner** der **Gerätebaumstruktur** ab.

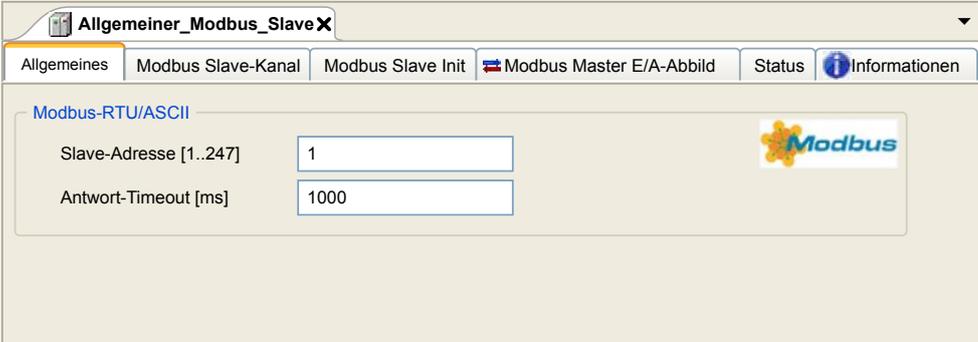
Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter:

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

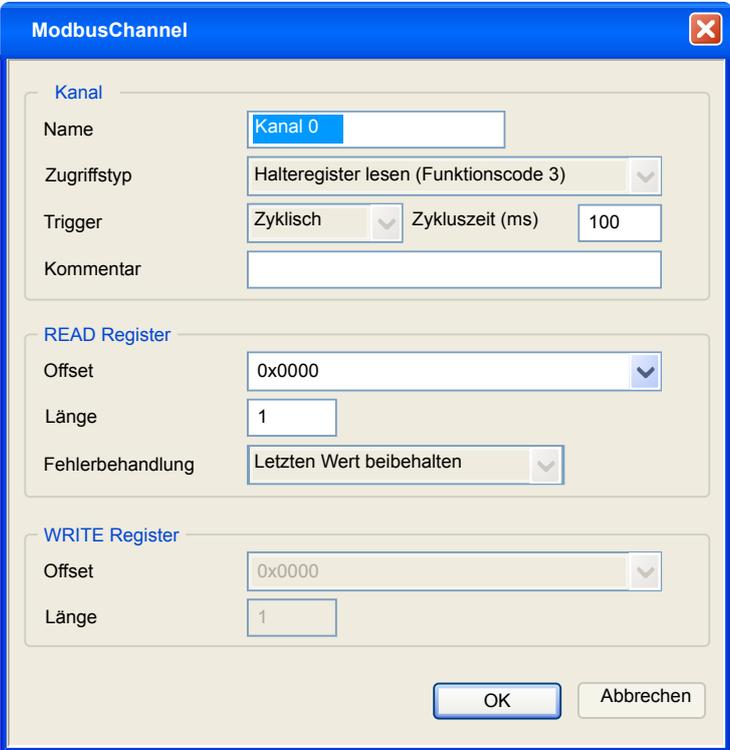
HINWEIS: Daraufhin wird in den Feldern %IWx und %QWx der Registerkarte **Modbus serieller Master E/A-Abbild** automatisch die Variable für den Datenaustausch erstellt.

Konfigurieren des auf dem Modbus-E/A-Scanner hinzugefügten Geräts

So konfigurieren Sie das auf dem Modbus-E/A-Scanner hinzugefügte Gerät:

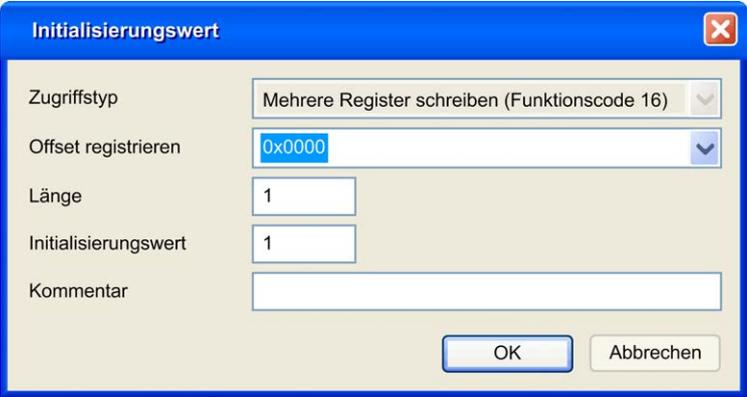
Schritt	Aktion
1	<p>Doppelklicken Sie in der Gerätebaumstruktur auf Allgemeiner Modbus-Slave.</p> <p>Ergebnis: Das Konfigurationsfenster wird angezeigt.</p> 
2	Geben Sie einen Wert für die Slave-Adresse des Geräts ein (wählen Sie einen Wert zwischen 1 und 247).
3	Wählen Sie einen Wert für das Timeout für Antwort (in ms) aus.

So konfigurieren Sie die **Modbus-Kanäle**:

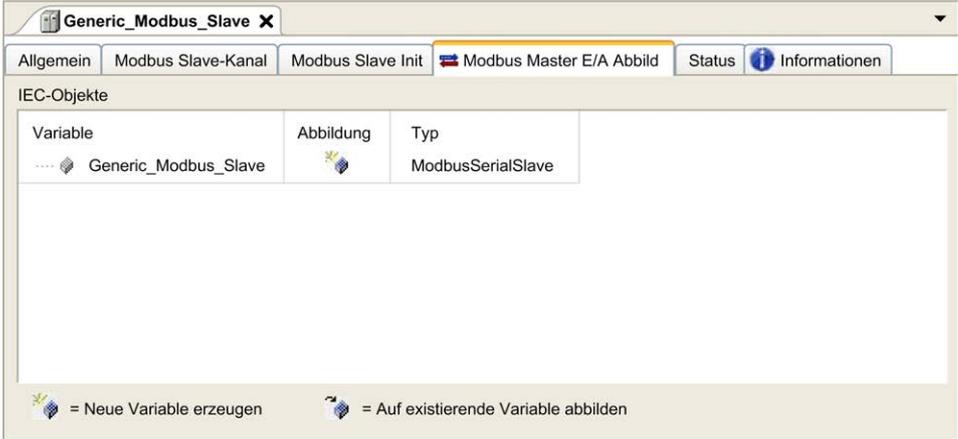
Schritt	Aktion
1	<p>Klicken Sie auf die Registerkarte Modbus-Slave-Kanäle:</p> 
2	<p>Klicken Sie auf die Schaltfläche Kanal hinzufügen:</p> 

Schritt	Aktion
3	<p>Einen Austausch konfigurieren:</p> <p>Im Bereich Kanal können Sie die folgenden Werte hinzufügen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Name: Geben Sie einen Namen für den Kanal ein. • Zugriffstyp: Wählen Sie den Typ des Datenaustauschs aus: Lesen oder Schreiben oder mehrere Lese-/Schreib-Requests. Siehe Zugriffstypen, Seite 158. • Auslöser: Wählen Sie den Trigger für den Datenaustausch aus. Er kann entweder ZYKLISCH mit einem im Feld Zykluszeit (ms) definierten Zeitraum sein oder von einer STEIGENDEN FLANKE auf einer booleschen Variable (diese boolesche Variable wird dann auf der Registerkarte Modbus Master E/A-Abbild erstellt) oder durch die Anwendung gestartet werden. • Kommentar: Fügen Sie einen Kommentar zu diesem Kanal ein. <p>Im Bereich READ Register (falls es sich um einen Kanal vom Typ Lesen oder Lesen/Schreiben handelt) können Sie die im Modbus-Slave zu lesenden $\%MW$ konfigurieren. Diese werden auf $\%IW$ abgebildet (siehe Registerkarte „Modbus Master E/A-Abbild“):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Startzeit: Offset des zu lesenden $\%MW$. 0 bedeutet, dass das erste Objekt, das gelesen wird, $\%MW0$ ist. • Länge: Anzahl der zu lesenden $\%MW$. Beispiel: Wenn ‚Offset‘ = 2 und ‚Länge‘ = 3, liest der Kanal $\%MW2$, $\%MW3$ und $\%MW4$. • Fehlerbehandlung: Wählen Sie das Verhalten verwandter $\%IW$ im Fall eines Kommunikationsverlusts. <p>Im Bereich WRITE Register (falls es sich um einen Kanal vom Typ Schreiben oder Lesen/Schreiben handelt) können Sie die in den Modbus-Slave zu schreibenden $\%MW$ konfigurieren. Diese werden auf $\%QW$ abgebildet (siehe Registerkarte „Modbus Master E/A-Abbild“):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Startzeit: Offset des zu schreibenden $\%MW$. 0 bedeutet, dass das erste Objekt, das geschrieben wird, $\%MW0$ ist. • Länge: Anzahl der zu schreibenden $\%MW$. Beispiel: Wenn Offset = 2 und Länge = 3, schreibt der Kanal $\%MW2$, $\%MW3$ und $\%MW4$.
4	<p>Klicken Sie auf OK, um die Konfiguration des Kanals zu bestätigen.</p> <p>HINWEIS: Sie haben außerdem folgende Möglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klicken Sie auf Löschen, um den Kanal zu entfernen. • Klicken Sie auf Bearbeiten, um die Parameter eines Kanals zu ändern.

Gehen Sie wie folgt vor, um den **Modbus-Initialisierungswert** zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	<p>Klicken Sie auf die Registerkarte Modbus Slave Init:</p> 
2	<p>Klicken Sie auf Neu, um einen neuen Initialisierungswert zu erstellen:</p>  <p>Das Fenster Initialisierungswert enthält die folgenden Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zugriffstyp: Geben Sie den Typ des Datenaustauschs ein: Schreib-RequestsZugriffstypen, Seite 158. • Register Offset: Registernummer des zu initialisierenden Registers. • Länge: Anzahl der zu lesenden %MW. Beispiel: Wenn ‚Offset‘ = 2 und ‚Länge‘ = 3, liest der Kanal %MW2, %MW3 und %MW4. • Initialisierungswert: Wert, mit dem die Register initialisiert werden. • Kommentar: Fügen Sie einen Kommentar zu diesem Kanal ein.
3	<p>Klicken Sie auf OK, um einen neuen Initialisierungswert zu erstellen.</p> <p>HINWEIS: Sie können ebenfalls:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klicken Sie auf Nach oben oder Nach unten, um die Position eines Werts in der Liste zu ändern. • Klicken Sie auf Löschen, um einen Wert aus der Liste zu entfernen. • Klicken Sie auf Bearbeiten, um die Parameter eines Werts zu ändern.

Gehen Sie wie folgt vor, um das **Modbus Master E/A-Abbild** zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	<p>Klicken Sie auf die Registerkarte Modbus Master E/A-Abbild:</p> 
2	<p>Doppelklicken Sie in eine Zelle der Spalte Variable, um ein Textfeld zu öffnen.</p> <p>Geben Sie den Namen einer Variable ein, oder klicken Sie auf die Durchsuchen-Schaltfläche [...], und wählen Sie die Variable über die Eingabehilfe aus.</p>
3	<p>Weitere Informationen zum E/A-Abbild finden Sie im EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch.</p>

Zugriffstypen

Diese Tabelle beschreibt die verfügbaren Zugriffstypen:

Funktion	Funktionscode	Verfügbarkeit
<i>Read Coils</i>	1	Modbus-Kanal
<i>Read Discrete Inputs</i>	2	Modbus-Kanal
<i>Read Holding Registers</i> (Standardeinstellung für die Kanalkonfiguration)	3	Modbus-Kanal
<i>Read Input Registers</i>	4	Modbus-Kanal
<i>Write Single Coil</i>	5	Modbus-Kanal Initialisierungswert
<i>Write Single Register</i>	6	Modbus-Kanal Initialisierungswert
<i>Write Multiple Coils</i>	15	Modbus-Kanal Initialisierungswert
<i>Write Multiple Registers</i> (Standardeinstellung für die Slave-Initialisierung)	16	Modbus-Kanal Initialisierungswert
<i>Read/Write Multiple Registers</i>	23	Modbus-Kanal

Hinzufügen eines Modems zu einem Manager

Einführung

Den folgenden Managern können Modems hinzugefügt werden:

- ASCII-Manager
- Modbus-Manager
- Machine Expert-Netzwerkmanager

HINWEIS: Verwenden Sie ein Modem, das Hayes-Befehle umsetzt, wenn Sie eine Modemverbindung mit dem Machine Expert-Netzwerkmanager benötigen.

Hinzufügen eines Modems zu einem Manager

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

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

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

Weitere Informationen finden Sie im Modem-Bibliothekshandbuch (siehe EcoStruxure Machine Expert, Modemfunktionen, Modem-Bibliothekshandbuch).

CANopen-Konfiguration

Einführung

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der CAN-Schnittstelle in der Steuerung beschrieben.

Zur Verwendung der CANopen-Schnittstelle verfügt der M241 Logic Controller über 1 CAN-Verbindung (CAN0), die einen generischen CANopen-Manager unterstützt.

Konfiguration der CANopen-Schnittstelle

CAN-Bus-Konfiguration

So konfigurieren Sie den **CAN**-Bus Ihrer Steuerung:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie in der Gerätebaumstruktur auf CAN_1 .
2	<p>Konfigurieren Sie die Baudrate (Standardwert: 250.000 Bit/s):</p>  <p>HINWEIS: Mit der Option Online-Bus-Zugriff können Sie das Senden von SDO, DTM und NMT über den Statusbildschirm blockieren.</p>

Wenn ein DTM über das Netzwerk mit einem Gerät verbunden wird, kommuniziert der DTM parallel zur laufenden Anwendung. Das beeinträchtigt die Gesamtleistung des Systems und kann zu einer Überlastung des Netzwerks führen, was wiederum eine Inkohärenz der Daten zwischen den gesteuerten Geräten zur Folge haben kann.

⚠️ WARNUNG

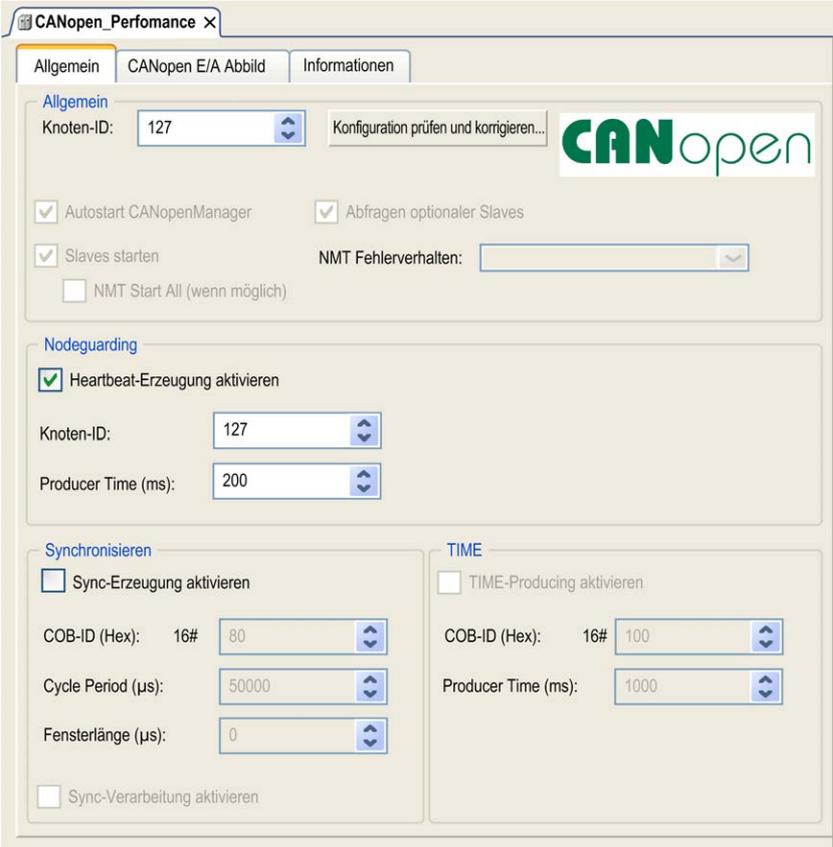
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Setzen Sie Ihre Maschine bzw. Ihren Prozess in einen Zustand, in dem die DTM-Kommunikation die Leistung nicht beeinträchtigt.

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

Erstellung und Konfiguration von CANopen Manager

Wenn der **CANopen Manager** nicht bereits unter dem Knoten **CAN** vorhanden ist, gehen Sie wie folgt vor, um diesen zu erstellen und zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	<p>Klicken Sie auf die Plus-Schaltfläche  neben dem Knoten CAN_1 in der Gerätebaumstruktur. Wählen Sie im Fenster Gerät hinzufügen die Option CANopen-Leistung aus und klicken Sie auf Gerät hinzufügen.</p> <p>Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung des Hardwarekatalogs (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch) • Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide) <p>Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter:</p>
2	<p>Doppelklicken Sie auf CANopen_Performance.</p> <p>Ergebnis: Das Konfigurationsfenster CANopen Manager wird angezeigt:</p> 

HINWEIS: Wenn **Sync-Erzeugung aktivieren** markiert ist, wird die Task **CAN_x_Sync** zum Knoten **Anwendung > Taskkonfiguration** auf der Registerkarte **Anwendungsbaumstruktur** hinzugefügt.

Die Attribute **Typ** und **Externes Ereignis** der **CAN_x_Sync**-Tasks dürfen nicht gelöscht oder geändert werden. Andernfalls erkennt EcoStruxure Machine Expert einen Fehler beim Generieren der Anwendung, und Sie werden die Anwendung nicht auf die Steuerung herunterladen können.

Wenn Sie die Markierung der Option **Sync-Erzeugung aktivieren** auf der Unterregisterkarte **CANopen Manager** der Registerkarte **CANopen_Performance** aufheben, wird die **CAN0_Sync**-Task automatisch aus Ihrem Programm gelöscht.

Hinzufügen eines CANopen-Geräts

Im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch finden Sie weitere Informationen zum Hinzufügen von Kommunikations-Managern und Hinzufügen von Slave-Geräten zu einem Kommunikations-Manager.

CANopen-Betriebseinschränkungen

Für den Modicon M241 Logic Controller-CANopen-Master gelten folgende Betriebseinschränkungen:

Maximale Anzahl von Slavegeräten	63
Maximale Anzahl von Empfangs-PDO (RPDO)	252
Maximale Anzahl von Sende-PDO (TPDO)	252

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Schließen Sie nicht mehr als 63 CANopen-Slavegeräte an die Steuerung an.
- Programmieren Sie Ihre Anwendung für eine Verwendung von maximal 252 Sende-PDO (TPDO).
- Programmieren Sie Ihre Anwendung für eine Verwendung von maximal 252 Empfangs-PDO (RPDO).

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

CAN-Busformat

Das CAN-Busformat für CANopen ist CAN2.0A.

J1939-Konfiguration

Konfiguration der J1939-Schnittstelle

CAN-Buskonfiguration

Anweisungen zur Konfiguration des **CAN**-Busses der Steuerung finden Sie unter CAN-Buskonfiguration, Seite 160.

Das CAN-Busformat für J1939 ist CAN2.0B.

Erstellung und Konfiguration des J1939-Managers

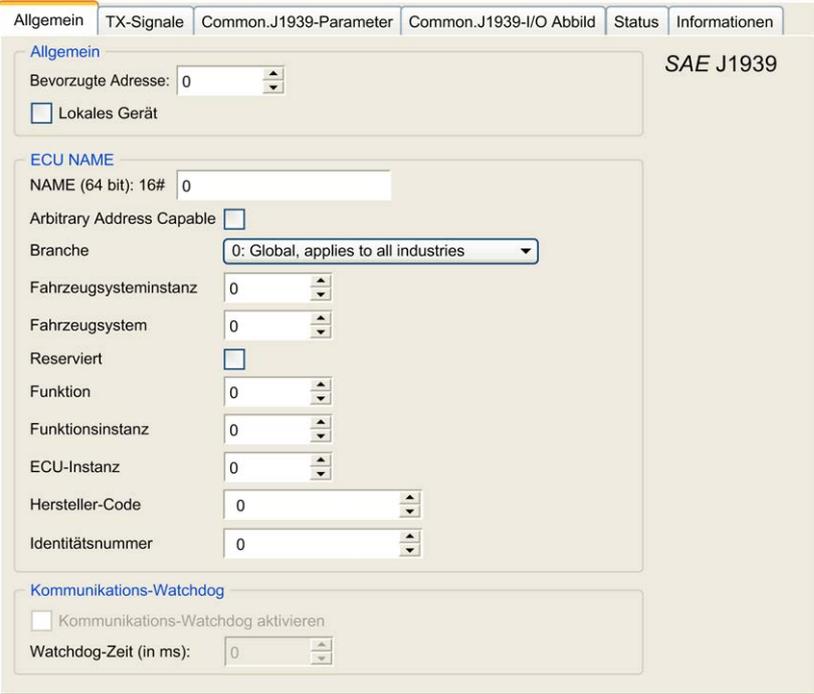
Gehen Sie vor wie folgt, um einen J1939-Manager, sofern noch nicht vorhanden, unter dem Knoten **CAN_1** zu erstellen und zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Schaltfläche Plus  neben dem Knoten CAN_1 in der Gerätebaumstruktur .
2	Wählen Sie im Fenster Gerät hinzufügen die Option J1939_Manager aus und klicken Sie auf die Schaltfläche Gerät hinzufügen . Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter: <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung des Hardwarekatalogs (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch) • Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)
3	Schließen Sie das Fenster Gerät hinzufügen wieder.
4	Doppelklicken Sie auf J1939_Manager (J1939_Manager) . Ergebnis: Das Konfigurationsfenster J1939_Manager wird angezeigt: 
5	Anweisungen zur Konfiguration des J1939_Manager finden Sie unter <i>Programmieren mit EcoStruxure Machine Expert/Geräteeditoren/J1939 Configuration Editor/J1939 Manager Editor/Manager Editor</i> in der Online-Hilfe von EcoStruxure Machine Expert.

Erstellung und Konfiguration von Steuergeräten

Gehen Sie zur Erstellung und Konfiguration elektronischer Steuergeräte (ECUs: Electronic Control Units) vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Plus-Schaltfläche  neben dem Knoten J1939_Manager (J1939_Manager) in der Gerätebaumstruktur .
2	Wählen Sie im Fenster Gerät hinzufügen die Option J1939_ECU aus und klicken Sie auf die Schaltfläche Gerät hinzufügen . Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter: <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung des Hardwarekatalogs (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch) • Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)
3	Schließen Sie das Fenster Gerät hinzufügen wieder.

Schritt	Aktion
4	<p>Doppelklicken Sie auf J1939_ECU (J1939_ECU).</p> <p>Ergebnis: Das Konfigurationsfenster J1939_ECU wird angezeigt:</p> 
5	<p>Anweisungen zur Konfiguration eines J1939_ECU finden Sie unter Konfiguration von J1939-Steuergeräten, Seite 164.</p>

Konfiguration von J1939-Steuergeräten

Nachstehend eine Übersicht über die auszuführenden Arbeitsschritte:

- Fügen Sie für jedes physische J1939-Gerät auf dem CAN-Bus einen Knoten **J1939_ECU** hinzu.
- Legen Sie für jedes J1939-Gerät eine eindeutige bevorzugte Adresse (**Bevorzugte Adresse**) zwischen 1 und 253 fest.
- Konfigurieren Sie für jedes J1939-Gerät die Signale (SPNs) auf der Registerkarte **TX-Signale**. Diese Signale werden vom jeweiligen J1939-Gerät an die anderen J1939-Geräte ausgegeben.

Informationen zu den unterstützten SPNs finden Sie in der gerätespezifischen Dokumentation.

- Ordnen Sie die SPN-Signale auf der Registerkarte **J1939-I/O Abbild** Variablen zu, damit sie von der Anwendung verarbeitet werden können.
- Sobald Sie die Signale hinzugefügt haben, überprüfen Sie die zugehörigen Einstellungen im Fenster **Conversion** auf der Registerkarte **TX-Signale**, u. a. **Scaling**, **Offset** und **Unit**. Das J1939-Protokoll unterstützt *REAL*-Werte nicht direkt, sondern diese werden im Protokoll codiert und müssen folglich in der Anwendung konvertiert werden. Desgleichen werden die J1939-Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI) definiert und müssen aus diesem Grund ggf. in Werte anderer Einheitensysteme konvertiert werden.

Beispiele:

- Das Signal **Engine Speed** (Motordrehzahl) der Parametergruppe **EEC1** verfügt über die Eigenschaft *Scaling=0.125*, die in einer Rohvariablen des Typs `ARRAY [0..1] OF BYTE` codiert wird. Ziehen Sie den nachstehenden ST-Code zur Konvertierung in eine *REAL*-Variable heran:

```
rRPM:=(Engine_Speed[1]*256 + Engine_Speed[0])*0.125;
```
- Das Signal **Total Vehicle Distance** (Gesamtdistanz des Fahrzeugs) besitzt die Eigenschaften *Scaling=0.125* und *Unit=km*, die als (Roh-)

Variable des Typs `ARRAY[0..3] OF BYTE` empfangen werden. Ziehen Sie den nachstehenden ST-Code zur Konvertierung in eine *REAL*-Variable in Meileneinheiten heran:

```
rTVD := (Total_Vehicle_Distance[3]*EXPT(256,3) +
Total_Vehicle_Distance[2]*EXPT(256,2) + Total_Vehicle_
Distance[1]*256 +
Total_Vehicle_Distance[0])*0.125*0.621371;
```

- Das Signal **Engine Coolant Temperature** (Motorkühlmitteltemperatur) der Parametergruppe **ET1** weist die Eigenschaften *Offset=-40* und *Unit=C (Celsius)* auf, die als (Roh-) Variable des Typs *BYTE* empfangen werden. Ziehen Sie den nachstehenden ST-Code zur Konvertierung in eine *REAL*-Variable in Fahrenheit-Einheiten heran:

```
rEngineCoolantTemperature := (Engine_Coolant_
Temperature - 40)*1.8 + 32;
```

Weitere Informationen zum Konfigurieren des **J1939_ECU** finden Sie unter *Programmieren mit EcoStruxure Machine Expert/Geräteeditoren/J1939 Configuration Editor/J1939 ECU Editor/ECU Editor* in der Online-Hilfe von EcoStruxure Machine Expert.

Konfiguration des M241 Logic Controller als Steuergerät

Die Steuerung kann auch als J1939-Steuergerät konfiguriert werden. Gehen Sie dazu vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Fügen Sie einen Knoten J1393_ECU unter J1939_Manager hinzu. Siehe <i>Erstellung und Konfiguration von Steuergeräten</i> , Seite 163.
2	Wählen Sie die Option Lokales Gerät auf der Registerkarte Allgemein aus.
3	Konfigurieren Sie auf der Registerkarte TX-Signale die Signale, die von der Steuerung an die anderen J1939-Geräte gesendet werden. Die Parametergruppen sind entweder vom Typ Broadcast , d. h. die Signale werden an alle Geräte gesendet, oder vom Typ P2P (Peer-to-Peer), d. h. die Signale werden an ein bestimmtes Gerät gesendet.
4	Für P2P -Signale müssen Sie die Zieladresse (Destination Address) des J1939-Empfangssteuergeräts im Eigenschaftsfenster der Parametergruppe konfigurieren.
5	Fügen Sie auf der Registerkarte RX Signals (P2P) des (lokalen) J1939-Steuergeräts, das die Steuerung repräsentiert, P2P -Signale hinzu, die von einem anderen J1939-Gerät an die Steuerung gesendet werden.
6	Konfigurieren Sie die Quelladresse (Source Address) der Parametergruppe durch Angabe der Adresse des J1939-Sendergeräts.

Konfiguration des OPC-UA-Servers

Einführung

In diesem Kapitel wird die Konfiguration des OPC-UA-Servers des M241 Logic Controller beschrieben.

Überblick über den OPC-UA-Server

Überblick

Der OPC-Unified Architecture-Server (OPC-UA-Server) ermöglicht dem M241 Logic Controller den Austausch von Daten mit den OPC-UA-Clients. Server und Clients kommunizieren im Rahmen von Sitzungen.

Die überwachten Datenelemente (auch als Symbole bezeichnet), die vom OPC-UA-Server übergeben werden sollen, werden manuell aus einer Liste der in der Anwendung verwendeten IEC-Variablen ausgewählt.

OPC UA greift auf ein Abonnementmodell zurück, in dem die Clients Symbole abonnieren. Der OPC-UA-Server liest die Werte der Symbole mit einer festgelegten Abtastrate aus den Geräten aus, setzt die Daten in eine Warteschlange und sendet sie dann in regelmäßigen Veröffentlichungsintervallen als Benachrichtigung an die Clients. Die Abtastrate kann kürzer sein als das Veröffentlichungsintervall. In diesem Fall werden die Fallbenachrichtigungen bis zum Ablauf des Veröffentlichungsintervalls in eine Warteschlange eingereiht.

Symbole, deren Wert sich seit dem vorherigen Abtasten nicht geändert hat, werden nicht erneut veröffentlicht. Stattdessen sendet der OPC-UA-Server regelmäßig KeepAlive-Nachrichten, um den Clients mitzuteilen, dass die Verbindung nach wie vor aktiv ist.

Zugriffsberechtigungen für Benutzer und Benutzergruppen

Der Zugriff auf den OPC-UA-Server wird über Zugriffsberechtigungen kontrolliert. Siehe Benutzerrechte, Seite 63.

OPC-UA-Dienste

In der nachstehenden Tabelle werden die unterstützten OPC-UA-Dienste beschrieben:

OPC-UA-Dienst	Beschreibung
Adressbereichsmodell	Ja
Sitzungsdienste	Ja
Attributdienste	Ja
Dienste für überwachte Elemente	Ja
Elemente in Warteschlange	Ja
Abonnementdienste	Ja
Veröffentlichungsmethode	Ja

Konfiguration des OPC-UA-Servers

Einführung

Im Konfigurationsfenster des OPC-UA-Servers können Sie diesen bedarfsgerecht konfigurieren.

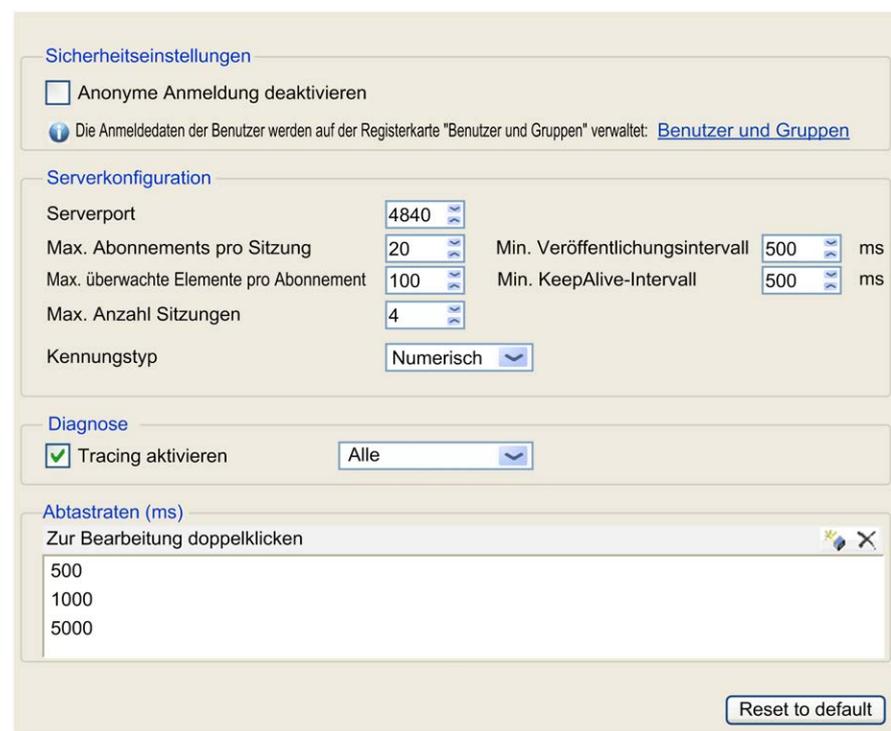
Zugreifen auf die Registerkarte der OPC-UA-Serverkonfiguration

Gehen Sie vor wie folgt, um den OPC-UA-Server zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie in der Gerätebaumstruktur auf Meine Steuerung .
2	Wählen Sie die Registerkarte OPC-UA-Serverkonfiguration aus.

Registerkarte „OPC-UA-Serverkonfiguration“

Die folgende Abbildung zeigt das Fenster zur Konfiguration des OPC-UA-Servers:



Beschreibung der OPC-UA-Serverkonfiguration

In der nachfolgenden Tabellen werden die Konfigurationsparameter des OPC-UA-Servers beschrieben:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
Sicherheitseinstellungen			
Anonyme Anmeldung deaktivieren	Aktiviert/ Deaktiviert	Deaktiviert	Standardmäßig ist dieses Kontrollkästchen deaktiviert, d. h. die OPC-UA-Clients können sich anonym beim Server anmelden. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, wenn die Clients einen gültigen Benutzernamen und ein zugehöriges Passwort eingeben müssen, um eine Verbindung zum OPC-UA-Server herstellen zu können.
Serverkonfiguration			
Serverport	0 bis 65535	4840	Die Portnummer des OPC-UA-Servers. Die OPC-UA-Clients müssen diese Portnummer an die TCP-URL der Steuerung anhängen, um eine Verbindung zum OPC-UA-Server aufzubauen.

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
Max. Abonnements pro Sitzung	1 bis 100	20	Geben Sie die maximal zulässige Anzahl an Abonnements innerhalb einer Sitzung an.
Min. Veröffentlichungsintervall	200 bis 5000	1000	Das Veröffentlichungsintervall bestimmt, wie oft der OPC-UA-Server Benachrichtigungspakete an die Clients sendet. Geben Sie die Mindestzeit (in ms) zwischen den Benachrichtigungen ein.
Max. überwachte Elemente pro Abonnement	1 bis 1000	100	Die maximale Anzahl an <i>überwachten Elementen</i> im Rahmen jedes Abonnements, die der Server in einem Benachrichtigungspaket gruppiert.
Min. KeepAlive-Intervall	500 bis 5000	500	Der OPC-UA-Server sendet nur dann Benachrichtigungen, wenn sich die Werte der überwachten Datenelemente ändern. Bei einer <i>KeepAlive</i> -Benachrichtigung handelt es sich um eine leere Benachrichtigung, die vom Server ausgegeben wird, um den Client darüber zu informieren, dass das Abonnement nach wie vor aktiv ist, obwohl keine Daten geändert wurden. Geben Sie das minimale Intervall (in ms) zwischen den KeepAlive-Benachrichtigungen an.
Max. Anzahl Sitzungen	1 bis 4	2	Die maximale Anzahl an Clients, die gleichzeitig eine Verbindung zum OPC-UA-Server herstellen können.
Kennungstyp	Numerische String	Numerische	Bei bestimmten OPC-UA-Clients ist ein spezifisches Format für die eindeutige Symbolkennung (Knoten-ID) erforderlich. Wählen Sie das Kennungsformat aus: <ul style="list-style-type: none"> Numerische Werte Textzeichenfolgen
Diagnostic			
Tracing aktivieren	Aktiviert/ Deaktiviert	Aktiviert	Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn OPC-UA-Diagnosemeldungen in die Protokolldatei der Steuerung (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch) aufgenommen werden sollen. Traces sind auf der Registerkarte Protokoll oder über die Systemprotokolldatei des Webservers verfügbar. Sie können die Kategorie der Ereignisse auswählen, die in die Protokolldatei geschrieben werden sollen: <ul style="list-style-type: none"> Keine Fehler Warnung System Informationen Debugging Inhalt Alle (Standard)
Abtastraten (ms)	200 bis 5000	500 1000 2000	Die Abtastrate verweist auf ein Zeitintervall in Millisekunden (ms). Nach Ablauf dieses Intervalls sendet der Server das Benachrichtigungspaket an den Client. Die Abtastrate kann kürzer sein als das Veröffentlichungsintervall. In diesem Fall werden die Fallbenachrichtigungen bis zum Ablauf des Veröffentlichungsintervalls in eine Warteschlange eingereiht. Die Abtastraten müssen im Bereich zwischen 200 und 5000 (ms) liegen. Sie können bis zu 3 verschiedene Abtastraten konfigurieren. Doppelklicken Sie auf eine Abtastrate, um deren Wert zu bearbeiten. Um eine Abtastrate in der Liste hinzuzufügen, klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie dann Neue Rate hinzufügen aus. Um eine Abtastrate aus der Liste zu entfernen, wählen Sie den Wert aus, und klicken Sie auf 

Klicken Sie auf **Reset to default**, um die Konfigurationsparameter in diesem Fenster auf ihre Standardwerte zurückzusetzen.

Konfiguration der OPC-UA-Serversymbole

Einführung

Symbole sind die mit den OPC-UA-Clients gemeinsam genutzten Datenelemente. Sie werden aus einer Liste aller in der Anwendung verwendeten IEC-Variablen ausgewählt. Die ausgewählten Symbole werden dann im Rahmen des Anwendungsdownloads an die Steuerung gesendet.

Jedem Symbol wird eine eindeutige Kennung zugewiesen. Da für bestimmte Clienttypen ggf. ein besonderes Format erforderlich ist, können die Kennungen im entweder im Zeichenfolgen- oder im numerischen Format konfiguriert werden.

Der OPC-UA-Server unterstützt folgende IEC-Variablentypen:

- Boolesch (Boolean)
- Byte
- Int16, Int32, Int64
- UInt16, UInt32, UInt64
- Gleitkoma (Float)
- Doppel (Double)
- Zeichenfolge (String - 255 Byte)
- Sbyte

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

Anzeigen der Variablenliste

Gehen Sie vor wie folgt, um die Liste der Variablen anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie in der Anwendungsbaumstruktur mit der rechten Maustaste auf Anwendung und wählen Sie Objekt hinzufügen > OPC UA Symbol Configuration aus. Ergebnis: Das Fenster OPC UA Symbols wird angezeigt. Der Logic Controller startet den OPC-UA-Server.
2	Klicken Sie auf Hinzufügen .

HINWEIS: Auf die IEC-Objekte %MX, %IX, %QX kann nicht direkt zugegriffen werden. Um auf IEC-Objekte zugreifen zu können, müssen Sie zunächst deren Inhalt in lokalisierten Registern gruppieren (siehe die Neuzuordnungstabelle, Seite 26).

Auswählen von OPC-UA-Serversymbolen

Das Fenster **OPC UA Symbols** enthält die Variablen, die als Symbole ausgewählt werden können:



Wählen Sie **loConfig_Globals_Mapping** aus, um alle verfügbaren Variablen auszuwählen. Oder Sie wählen einzelne Symbole aus, die mit den OPC-UA-Clients geteilt werden sollen. Insgesamt können maximal 1000 Symbole ausgewählt werden.

Jedes Symbol weist folgende Eigenschaften auf:

Name	Beschreibung
Symbole	Der Variablenname, gefolgt von der Adresse der Variablen.
Typ	Der Datentyp der Variablen.
Zugriffstyp	Klicken Sie wiederholt, um die Zugriffsberechtigung für ein Symbol anzugeben: Nur Lesen ( - Standardeinstellung), Nur Schreiben () oder Lesen/Schreiben (). HINWEIS: Klicken Sie in die Spalte Zugriffstyp von IoConfig_Globals_Mapping , wenn Sie die Zugriffsberechtigung für alle Symbole gleichzeitig einstellen möchten.
Kommentar	Ein optionaler Kommentar.

Klicken Sie auf **Aktualisieren**, um die Liste der verfügbaren Variablen zu aktualisieren.

Leistung des OPC-UA-Servers

Überblick

Nachfolgend finden Sie zum Beispiel Angaben zu Kapazität und Leistung des OPC-UA-Servers für den M241 Logic Controller. Darüber hinaus werden Hinweise zu den verschiedenen Ausführungen gegeben, damit Sie die optimalen Bedingungen für die Leistung des OPC-UA-Servers berücksichtigen können. Die von Ihrer Anwendung erzielte Leistung hängt natürlich von vielen Variablen und Bedingungen ab und kann von diesem Beispiel abweichen.

Zur Bewertung der Leistung verwendete Systemkonfigurationen

Die Leistung des OPC-UA-Servers wird von der jeweiligen Systemkonfiguration, der Anzahl der veröffentlichten Symbole und dem Prozentsatz der aktualisierten Symbole bestimmt.

In der folgenden Tabelle wird die Anzahl der Elemente in kleinen, mittleren und großen Beispielkonfigurationen zur Bewertung der entsprechenden OPC-UA-Serverleistung angegeben:

Elemente	Klein	Mittel	Groß
EtherNet/IP-Adapter	0	7	0
Erweiterungsmodule	0	5	7
CANopen-Slave-Geräte	0	1	63
PTO-Funktionen	0	4	4
HSC-Funktionen	0	8	8
Profibus-Verbindungen	0	0	1
Modbus TCP-Slave-Geräte	0	6	64

In der nachstehenden Tabelle wird die durchschnittliche Ausführungszeit von Lese-/Schreibrequests für jede Beispielkonfiguration und Symbolanzahl angegeben:

Durchschnittliche Ausführungszeit für Lese-/Schreibrequests						
Konfiguration	Anzahl Symbole					
	50	100	250	400	500	1000
Klein	42 ms	70 ms	151 ms	232 ms	284 ms	554 ms
Mittel	73 ms	121 ms	265 ms	412 ms	514 ms	1024 ms
Groß	520 ms	895 ms	2045 ms	3257 ms	4071 ms	7153 ms

In der nachstehenden Tabelle wird die durchschnittliche Zeit angegeben, die zur Aktualisierung der überwachten Symbolgruppe bei einer Abtastrate von 200 ms und einem Veröffentlichungsintervall von 200 ms erforderlich ist.

Die angegebenen Zeiten gelten für die Aktualisierung von 100 % der Symbole für jede der Beispielkonfigurationen:

Für die Aktualisierung von 100 % der Symbole benötigte durchschnittliche Zeit			
Konfiguration	Anzahl Symbole		
	100	400	1000
Klein	214 ms	227 ms	254 ms
Mittel	224 ms	250 ms	292 ms
Groß	324 ms	330 ms	800 ms

In der nachstehenden Tabelle wird die durchschnittliche Zeit angegeben, die zur Aktualisierung von 50 % der Symbole für jede der Beispielkonfigurationen erforderlich ist:

Für die Aktualisierung von 50% der Symbole benötigte durchschnittliche Zeit			
Konfiguration	Anzahl Symbole		
	100	400	1000
Klein	211 ms	220 ms	234 ms
Mittel	219 ms	234 ms	254 ms
Groß	284 ms	300 ms	660 ms

In der nachstehenden Tabelle wird die durchschnittliche Zeit angegeben, die zur Aktualisierung von 1% der Symbole für jede der Beispielkonfigurationen erforderlich ist:

Für die Aktualisierung von 1% der Symbole benötigte durchschnittliche Zeit			
Konfiguration	Anzahl Symbole		
	100	400	1000
Klein	210 ms	210 ms	212 ms
Mittel	215 ms	217 ms	220 ms
Groß	270 ms	277 ms	495 ms

Optimierung der OPC-UA-Serverleistung

Die OPC UA-Server-Funktionalität ist von externen Kommunikationsnetzwerken, externen Geräteleistungen und anderen externen Parametern abhängig. Die Datenübertragung kann verzögert sein oder andere Kommunikationsfehler könnten auftreten, durch die die Maschinenkontrolle erschwert oder unmöglich wird. Der OPC-UA-Server darf nicht für sicherheitsbezogene Daten oder zu anderen zeitabhängigen Zwecken eingesetzt werden.

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Lassen Sie keine sicherheitsbezogenen Daten im Rahmen des Datenaustauschs mit dem OPC-UA-Server zu.
- Verwenden Sie den Datenaustausch mit dem OPC-UA-Server nicht für kritische oder zeitabhängige Zwecke.
- Verwenden Sie den Datenaustausch mit dem OPC-UA-Server nicht zur Änderung des Gerätezustands, ohne zuvor eine Risikoanalyse durchzuführen und angemessene sicherheitsbezogene Maßnahmen zu ergreifen.

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

Mithilfe der obigen Tabellen können Sie feststellen, ob die Leistung Ihres OPC-UA-Servers innerhalb akzeptabler Grenzen liegt. Sie sollten jedoch berücksichtigen, dass auch andere externe Faktoren die globale Systemleistung beeinflussen, wie z. B. das Volumen des Ethernet-Datenverkehrs oder das Auftreten von Jitter, Seite 75.

Im Hinblick auf eine Optimierung der OPC-UA-Serverleistung ist Folgendes in Betracht zu ziehen:

- Minimieren Sie den Ethernet-Datenverkehr durch Einstellung des **Min. Veröffentlichungsintervalls** auf den niedrigst möglichen Wert, mit dem sich eine annehmbare Antwortzeit erzielen lässt.
- Die für den M241 Logic Controller konfigurierte **Task-Zykluszeit**, Seite 31 muss größer sein als das konfigurierte **min. Veröffentlichungsintervall**.
- Die Konfiguration einer **Max. Anzahl Sitzungen** (d. h. die Anzahl der OPC-UA-Clients, die gleichzeitig eine Verbindung zum OPC-UA-Server herstellen können) über 1 trägt zu einer Minderung der Leistung aller Sitzungen bei.
- Die Abtastrate bestimmt die Frequenz, mit der Daten ausgetauscht werden. Stellen Sie die **Abtastraten (ms)** auf einen Wert ein, mit dem sich die niedrigst mögliche Antwortzeit erzielen lässt, die sich nicht negativ auf die Gesamtleistung der Steuerung auswirkt.

Post-Konfiguration

Einführung

Dieses Kapitel beschreibt das Generieren und Konfigurieren der Post-Konfigurationsdatei für den Modicon M241 Logic Controller.

Beschreibung der Post-Konfiguration

Einführung

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

Standardmäßig werden alle Parameter in der Anwendung definiert. Die in der Post-Konfigurationsdatei definierten Parameter werden anstelle der entsprechenden in der Anwendung festgelegten Parameter verwendet. Nicht alle Parameter müssen in der Post-Konfigurationsdatei angegeben werden (z. B.: Ein Parameter kann die IP-Adresse ändern, ohne die Gateway-Adresse zu ändern).

Parameter

Die Post-Konfigurationsdatei ermöglicht die Änderung von Netzwerkparametern.

Ethernet-Parameter:

- IP-Adresse
- Subnetzmaske
- Gateway-Adresse
- Übertragungsrate
- IP-Konfig.-Modus
- Geräteiname
- Master-IP-Adresse, Seite 129

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

- Baudrate
- Parität
- Datenbits
- Stoppbit

FTP:

- FTP-Verschlüsselungs-Einstellungsparameter

Profibus-Parameter, für jeden Profibus in der Anwendung (TM4 module):

- Stationsadresse
- Baudrate

HINWEIS: Bei Parameteraktualisierungen durch eine Post-Konfigurationsdatei, die Parameter betreffen, die von anderen Geräten über einen Kommunikationsport verwendet werden, werden die Parameter in den anderen Geräten nicht aktualisiert.

Wenn beispielsweise die von einer HMI verwendete IP-Adresse in der Konfiguration mittels einer Post-Konfigurationsdatei aktualisiert wird, verwendet die HMI weiterhin die vorherige Adresse. Sie müssen die von der HMI verwendete Adresse separat aktualisieren.

Betriebsart

Die Post-Konfigurationsdatei wird gelesen:

- nach einem Befehl „Reset (warm)“, Seite 49
- nach einem Befehl „Reset (kalt)“, Seite 50
- nach einem Neustart, Seite 52
- nach einem Anwendungsdownload, Seite 54

Weitere Informationen zu den Steuerungszuständen und Zustandsübergängen finden Sie in Steuerungszustände und Verhalten, Seite 37.

Verwaltung der Post-Konfigurationsdatei

Einführung

Die Datei **Machine.cfg** befindet sich im Verzeichnis `/usr/cfg`.

Jeder Parameter wird mit einem Variablentyp, einer Variablen-ID und einem Wert definiert. Das Format lautet:

```
id[moduleType].pos[param1Id].id[param2Id].param[param3Id].paramField=value
```

Jeder Parameter wird in der Post-Konfigurationsdatei in drei Zeilen konfiguriert:

- Die erste Zeile beschreibt den internen „Pfad“ für diesen Parameter.
- Die zweite Zeile ist ein Kommentar, der den Parameter beschreibt.
- Die dritte Zeile enthält die Definition des Parameters (wie oben beschrieben) sowie seinen Wert.

Generieren der Post-Konfigurationsdatei

Die Post-Konfigurationsdatei (**Machine.cfg**) wird mithilfe von EcoStruxure Machine Expert generiert:

So generieren Sie die Datei:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Menüleiste Übersetzen > Post-Konfiguration > Generieren... aus. Ergebnis: Ein Explorer-Fenster wird angezeigt.
2	Wählen Sie den Zielpfad für die Post-Konfigurationsdatei aus.
3	Klicken Sie auf OK .

Wenn Sie EcoStruxure Machine Expert zum Erstellen einer Post-Konfigurationsdatei verwenden (**Generieren**), liest die Software den Wert jedes Parameters, der im Anwendungsprogramm zugewiesen ist, und schreibt die Werte dann in die Post-Konfigurationsdatei **Machine.cfg**. Prüfen Sie die Post-Konfigurationsdatei nach der Generierung und entfernen Sie alle Parameterzuweisungen, die weiterhin von der Anwendung gesteuert werden sollen. Behalten Sie nur die Parameterzuweisungen bei, die von der Post-Konfigurationsfunktion geändert werden sollen, um die Portabilität der Anwendung zu gewährleisten, und ändern Sie diese Werte dann entsprechend.

Übertragen der Post-Konfigurationsdatei

Nach dem Erstellen und Ändern der Post-Konfigurationsdatei müssen Sie die Datei in das Verzeichnis `/usr/cfg` der Steuerung übertragen. Die Steuerung liest die Datei **Machine.cfg** erst, wenn sie sich in diesem Verzeichnis befindet.

Zur Übertragung der Post-Konfigurationsdatei haben Sie die Wahl zwischen folgenden Methoden:

- SD-Karte, Seite 181 (mit dem entsprechenden Skript)
- Download über den FTP-Server, Seite 108
- Download mithilfe des EcoStruxure Machine Expert-Geräteeditors der Steuerung, Seite 58

Ändern der Post-Konfigurationsdatei

Wenn sich die Post-Konfigurationsdatei auf einem PC befindet, bearbeiten Sie sie mithilfe eines Texteditors.

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

Wenn Sie die Post-Konfigurationsdatei direkt in der Steuerung bearbeiten möchten, verwenden Sie das Menü **Konfiguration** des *Webservers*, Seite 97.

Gehen Sie vor wie folgt, um die Post-Konfigurationsdatei in der Steuerung mit EcoStruxure Machine Expert im Online-Modus zu ändern:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie in der Gerätebaumstruktur auf den Namen der Steuerung.
2	Klicken Sie auf Übersetzen > Post-Konfiguration > Bearbeiten.... Ergebnis: Die Post-Konfigurationsdatei wird in einem Texteditor geöffnet.
3	Bearbeiten Sie die Datei.
4	Um die Änderungen anzuwenden, nachdem Sie sie gespeichert haben, wählen Sie Gerät nach dem Senden zurücksetzen aus.
5	Klicken Sie auf Speichern unter .
6	Klicken Sie auf Schließen .

HINWEIS: Wenn die Parameter ungültig sind, werden sie ignoriert.

Löschen der Post-Konfigurationsdatei

Zum Löschen der Post-Konfigurationsdatei haben Sie die Wahl zwischen folgenden Methoden:

- SD-Karte (mit dem Löschkript)
- über den FTP-Server, Seite 108
- online mit dem EcoStruxure Machine Expert-Geräteeditor der Steuerung, Seite 58, Registerkarte **Dateien**

Weitere Informationen zur Registerkarte **Dateien** des Geräteeditors finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.

HINWEIS: In folgenden Situationen werden an Stelle der entsprechenden Parameterdefinitionen in der Post-Konfigurationsdatei die in der Anwendung definierten Parameter verwendet:

- nach einem Befehl „Reset (warm)“, Seite 49
- nach einem Befehl „Reset (kalt)“, Seite 50
- nach einem Neustart, Seite 52
- nach einem Anwendungsdownload, Seite 54

Beispiel einer Post-Konfiguration

Beispiel einer Post-Konfigurationsdatei

```
# TM241CEC24T/U / FTP Encryption
# 1=encryption enforced, 0 otherwise
.param[1106] = 1
# TM241CEC24T /U / Ethernet_1 / IPAddress
# Ethernet IP address
id[45000].pos[7].id[111].param[0] = [172, 30, 3, 99]
# TM241CEC24T /U / Ethernet_1 / SubnetMask
# Ethernet IP mask
id[45000].pos[7].id[111].param[1] = [255, 255, 0, 0]
# TM241CEC24T /U / Ethernet_1 / GatewayAddress
# Ethernet IP gateway address
id[45000].pos[7].id[111].param[2] = [0, 0, 0, 0]
# TM241CEC24T /U / Ethernet_1 / IPConfigMode
# IP configuration mode: 0:FIXED 1:BOOTP 2:DHCP
id[45000].pos[7].id[111].param[4] = 0
# TM241CEC24T /U / Ethernet_1 / DeviceName
# Name of the device on the Ethernet network
id[45000].pos[7].id[111].param[5] = 'my_Device'
# TM241CEC24T /U / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
Baudrate
# Serial Line Baud Rate in bit/s
id[45000].pos[8].id[40101].param[10000].Bauds = 115200
# TM241CEC24T /U / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
Parity
# Serial Line Parity (0=None, 1=Odd, 2=Even)
id[45000].pos[8].id[40101].param[10000].Parity = 0
# TM241CEC24T /U / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
DataBits
# Serial Line Data bits (7 or 8)
id[45000].pos[8].id[40101].param[10000].DataFormat = 8
# TM241CEC24T /U / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
StopBits
# Serial Line Stop bits (1 or 2)
id[45000].pos[8].id[40101].param[10000].StopBit = 1
# TM241CEC24T /U / Serial_Line_2 / Serial Line Configuration /
Baudrate
# Serial Line Baud Rate in bit/s
id[45000].pos[9].id[40102].param[10000].Bauds = 19200
```

```
# TM241CEC24T /U / Serial_Line_2 / Serial Line Configuration /  
Parity  
  
# Serial Line Parity (0=None, 1=Odd, 2=Even)  
id[45000].pos[9].id[40102].param[10000].Parity = 2  
  
# TM241CEC24T /U / Serial_Line_2 / Serial Line Configuration /  
DataBits  
  
# Serial Line Data bits (7 or 8)  
id[45000].pos[9].id[40102].param[10000].DataFormat = 8  
  
# TM241CEC24T /U / Serial_Line_2 / Serial Line Configuration /  
StopBits  
  
# Serial Line Stop bits (1 or 2)  
id[45000].pos[9].id[40102].param[10000].StopBit = 1
```

Anschließen von Modicon M241 Logic Controller an einen PC

Einführung

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie ein Modicon M241 Logic Controller an einen PC angeschlossen wird.

Anschluss der Steuerung an einen PC

Überblick

Für die Übertragung, Ausführung und Überwachung von Anwendungen wird die Steuerung mit dem PC verbunden, auf dem EcoStruxure Machine Expert installiert ist. Dazu kann entweder ein USB-Kabel angeschlossen oder eine Ethernet-Verbindung verwendet werden (für die Referenzen, die einen Ethernet-Port unterstützen).

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

Verbinden Sie das Kommunikationskabel immer zuerst mit dem PC, bevor Sie es an die Steuerung anschließen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Download bei USB-Spannungsversorgung

Für einen eingeschränkten Betrieb kann der M241 Logic Controller über den USB-Mini-B-Port gespeist werden. Ein Diodenmechanismus verhindert eine Doppelversorgung des Logic Controllers über USB und die herkömmliche Spannungsquelle bzw. eine Spannungszufuhr über den USB-Port.

Bei einem Betrieb ausschließlich über den USB-Port führt der Logic Controller die Firmware und das Bootprojekt (sofern vorhanden) aus, die E/A-Karte wird während des Bootvorgangs (Dauer eines regulären Bootprozesses) nicht mit Spannung versorgt. Bei einem USB-betriebenen Download wird der interne nicht-flüchtige Speicher mit Firmware oder einer Anwendung und entsprechenden Parametern initialisiert, wenn die Steuerung über den USB-Port gespeist wird. Für die Verbindung der Steuerung wird vorzugsweise der **Steuerungs-Assistent** verwendet. Weitere Informationen hierzu finden Sie im *EcoStruxure Machine Expert Benutzerhandbuch zum Controller Assistant*.

Die Verpackung der Steuerung ermöglicht einen einfachen Zugriff auf den USB-Mini-B-Port, für den die Verpackung nur leicht geöffnet werden muss. Sie können die Steuerung über ein USB-Kabel mit dem PC verbinden. Für einen USB-betriebenen Download sind keine langen Kabel geeignet.

⚠️ WARNUNG

UNZUREICHENDE LEISTUNG FÜR EINEN USB-DOWNLOAD

Verwenden Sie für einen leistungsfreien USB-Download kein USB-Kabel über 3 m.

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

HINWEIS: Ein USB-betriebener Download sollte nicht mit einer installierten Steuerung durchgeführt werden. Je nach Anzahl der E/A-Erweiterungsmodule in der physischen Konfiguration der installierten Steuerung ist die über den USB-Port Ihres PC bereitgestellte Spannung ggf. nicht ausreichend, um den Download durchzuführen.

Verbindung über den Mini-B-USB-Port

Bestellnummer	Details
BMXXCAUSBH018:	Dieses abgeschirmte und geerdete USB-Kabel eignet sich für langfristige Verbindungen.
TCSXCNAMUM3P:	Dieses USB-Kabel ist für kurzzeitige Verbindungen wie zum Beispiel für kurze Updates oder das Abrufen von Datenwerten geeignet.

HINWEIS: Sie können jeweils nur 1 Steuerung bzw. ein anderes mit EcoStruxure Machine Expert verbundenes Gerät und die zugehörige Komponente an den PC anschließen.

Der USB-Mini-B-Port ist eine Programmierschnittstelle, die Sie zum Anschließen eines PC an den USB-Host-Port mithilfe der EcoStruxure Machine Expert-Software verwenden. Mit einem USB-Standardkabel eignet sich dieser Anschluss für schnelle Aktualisierungen des Programms oder für kurzzeitige Verbindungen zur Durchführung von Wartungsarbeiten und Prüfung von Datenwerten. Die Schnittstelle eignet sich nicht für dauerhafte Verbindungen, wie bei der Inbetriebnahme oder der Überwachung, ohne die Verwendung speziell angepasster Kabel zur Minimierung der Auswirkungen elektromagnetischer Störungen.

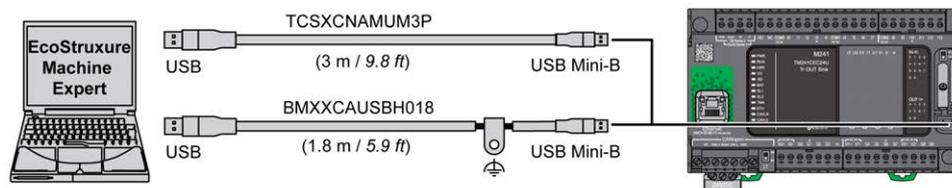
⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB ODER FUNKTIONSUNFÄHIGE GERÄTE

- Für lang andauernde Verbindungen muss ein geschirmtes und mit der Funktionserde (FE) des Systems verbundenes USB-Kabel verwendet werden, z. B. BMX XCAUSBH018.
- Schließen Sie nie mehr als einen Controller oder Buskoppler gleichzeitig über USB-Verbindungen an.
- Verwenden Sie USB-Ports, sofern vorhanden, nur in nicht explosionsgefährdeten Bereichen.

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

Um die Auswirkungen eventueller statischer Entladungen auf die Steuerung zu minimieren, sollte das Kommunikationskabel immer zuerst an den PC angeschlossen werden.

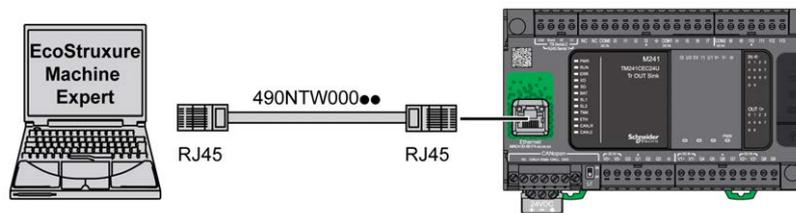


Gehen Sie vor wie folgt, um das USB-Kabel an die Steuerung anzuschließen:

Schritt	Aktion
1	<p>1a Vergewissern Sie sich bei der Herstellung einer langfristigen Verbindung über ein Kabel des Typs BMXXCAUSBH018 oder über ein anderes geschirmtes Kabel mit Erdanschluss, dass der Schirmanschluss sicher mit der Funktionserde (FE) oder Schutzterde (PE) Ihres Systems verbunden ist, bevor Sie das Kabel an Ihre Steuerung und Ihren PC anschließen.</p> <p>1b Bei der Herstellung einer kurzzeitigen Verbindung über ein Kabel des Typs TCSXCNAMUM3P oder über ein anderes ungeerdetes USB-Kabel fahren Sie mit Schritt 2 fort.</p>
2	Schließen Sie Ihr USB-Kabel am Computer an.
3	Öffnen Sie die Schutzabdeckung des USB-Mini-B-Steckplatzes an der Steuerung.
4	Schließen Sie den Mini-B-Stecker Ihres USB-Kabels an die Steuerung an.

Ethernet-Port-Verbindung

Sie können die Steuerung auch über ein Ethernet-Kabel an den PC anschließen.



Gehen Sie vor wie folgt, um die Steuerung mit dem PC zu verbinden:

Schritt	Aktion
1	Schließen Sie das Ethernet-Kabel an den PC an.
2	Verbinden Sie das Ethernet-Kabel mit dem Ethernet-Port der Steuerung.

SD-Karte

Einführung

In diesem Kapitel wird die Übertragung der Firmware und Anwendung von einer SD-Karte auf den Modicon M241 Logic Controller beschrieben.

Skriptdateien

Überblick

Im Folgenden wird beschrieben, wie Skriptdateien (Standard- oder dynamische Skriptdatei) für eine Ausführung über eine SD-Karte oder über eine Anwendung mithilfe des ExecScript-Funktionsbausteins (siehe Modicon M241 Logic Controller, Systemfunktionen und -variablen, PLCSystem - Bibliothekshandbuch) geschrieben werden müssen.

Skriptdateien können zu folgenden Zwecken eingesetzt werden:

- Konfigurieren der Ethernet-Firewall, Seite 137.
- Durchführen von Dateiübertragungsoperationen. Die Skriptdateien für diese Befehle können automatisch generiert und die erforderlichen Dateien über den Befehl **Massenspeicher (USB oder SD-Karte)** auf die SD-Karte kopiert werden.
- Ändern des Modbus-Slave-Ports, Seite 131 für den Datenaustausch über Modbus TCP.

Richtlinien für die Skriptsyntax

Im Folgenden werden die Richtlinien für die Skriptsyntax aufgeführt:

- Jede Zeile eines Befehls im Skript endet mit einem ";"
- Wenn eine Zeile mit einem ";" beginnt, handelt es sich um einen Kommentar.
- Eine Skriptdatei darf maximal 50 Zeilen lang sein.
- Bei der Syntax wird nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.
- Wenn die Syntax in einer Skriptdatei nicht eingehalten wird, wird die Skriptdatei nicht ausgeführt. Das bedeutet, dass die Firewallkonfiguration im vorherigen Zustand verbleibt.

HINWEIS: Wenn die Skriptdatei nicht ausgeführt wird, wird eine Protokolldatei generiert. Speicherort der Protokolldatei in der Steuerung: `/usr/Syslog/FWLog.txt`.

SD-Kartenbefehle

Einführung

Der Modicon M241 Logic Controller unterstützt Dateiübertragungen mithilfe einer SD-Karte.

Für den Upload oder Download von Dateien von der bzw. in die Steuerung mithilfe einer SD-Karte stehen folgende Methoden zur Auswahl:

- Klonfunktion, Seite 182 (Verwendung einer leeren SD-Karte)
- Auf der SD-Karte gespeichertes Skript

Sobald eine SD-Karte in den SD-Kartensteckplatz der Steuerung eingeführt wird, sucht die Firmware nach dem auf der SD-Karte enthaltenen Skript und führt es aus (/sys/cmd/Script.cmd).

HINWEIS: Der Steuerungsbetrieb wird während der Dateiübertragung nicht geändert.

Für Dateiübertragungen ermöglicht Ihnen der Editor **Massenspeicher (USB oder SD-Karte)** die Generierung und Kopie des Skripts sowie aller erforderlichen Dateien auf die SD-Karte.

HINWEIS: Der Modicon M241 Logic Controller akzeptiert nur mit FAT oder FAT32 formatierte SD-Karten.

Die SD-Karte muss eine Sprungmarke enthalten. Setzen Sie zum Hinzufügen einer Sprungmarke die SD-Karte in Ihren PC ein, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Laufwerk im Windows Explorer und wählen Sie **Eigenschaften** aus.

▲ **WARNUNG**

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Sie müssen mit der Funktionsweise der Maschine bzw. des Prozesses vertraut sein, bevor Sie dieses Gerät an die Steuerung anschließen.
- Stellen Sie sicher, dass die erforderlichen Schutzvorrichtungen vorhanden sind, sodass ein unbeabsichtigter Gerätebetrieb keine Körperverletzung seitens des Personals bzw. keine Beschädigung des Materials zur Folge haben kann.

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

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

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

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

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Klonfunktion

Mit der Klonfunktion können Sie die Anwendung von einer Steuerung hochladen und ausschließlich auf die gleiche Steuerungsreferenz herunterladen.

Diese Funktion klonst jeden Parameter der Steuerung (z. B. Anwendungen, Firmware, Datendatei, Post-Konfiguration). Weitere Informationen finden Sie unter **Speicherzuordnung**, Seite 21.

HINWEIS: Die Benutzerzugriffsrechte können nur kopiert werden, wenn zuvor auf der Unterseite **Clone Management** auf dem **Webserver**, Seite 107 auf die Schaltfläche **Include User Rights** geklickt wurde.

Standardmäßig ist Klonen ohne Verwendung des Funktionsbausteins **FB_ControlClone** zulässig. Wenn Sie den Zugriff auf die Klonfunktion einschränken möchten, können Sie die Zugriffsrechte des `ExternalCmd`-Objekts in der **ExternalMedia** -Gruppe entfernen. Siehe **Standardbenutzer und -gruppen**, Seite 64. Dadurch ist ein Klonen ohne Verwendung des **FB_ControlClone** nicht zulässig. Für weitere Informationen zu diesem Funktionsbaustein siehe Modicon M241 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch (siehe Modicon M241 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch). Weitere Informationen zu Zugriffsrechten finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.

Wenn Sie den Zugriff auf die geklonte Anwendung in der Zielsteuerung kontrollieren möchten, müssen Sie die Schaltfläche **Include users rights** (auf der Unterseite **Clone Management** des **Webservers**, Seite 107) für die Quellsteuerung betätigen, bevor Sie den Klonvorgang durchführen. Weitere Informationen zu Zugriffsrechten finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.

Gehen Sie vor wie folgt, um die in der Ausgangssteuerung gespeicherte Anwendung in eine SD-Karte zu laden:

Schritt	Aktion
1	Löschen Sie die Daten auf einer SD-Karte und stellen Sie die Bezeichnung der Karte folgendermaßen ein: CLONExxx HINWEIS: Die Bezeichnung muss mit CLONE (keine Unterscheidung zwischen Groß- und Kleinbuchstaben) beginnen, optional gefolgt von bis zu 6 unbetonten alphanumerischen Zeichen (a...z, A...Z, 0...9).
2	Wählen Sie die Option der Users Rights aus, wenn die Benutzerrechte geklont werden sollen. Siehe die Unterseite, Seite 107 Clone Management des Webservers.
3	Trennen Sie die Steuerung von der Stromversorgung.
4	Führen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Steuerung ein.
5	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. Ergebnis: Der Klonvorgang wird automatisch gestartet. Während des Klonvorgangs leuchten die LEDs PWR und I/O und die LED SD blinkt in regelmäßigen Zeitabständen. HINWEIS: Der Klonvorgang dauert 2 bis 3 Minuten. Ergebnis: Am Ende des Klonvorgangs leuchtet die LED SD auf und die Steuerung startet im normalen Anwendungsmodus. Bei Erkennung eines Fehlers leuchtet die LED ERR auf und die Steuerung befindet sich im Zustand STOPPED .
6	Nehmen Sie die SD-Karte aus der Steuerung heraus.

Gehen Sie vor wie folgt, um die auf einer SD-Karte gespeicherte Anwendung in die Zielsteuerung zu laden:

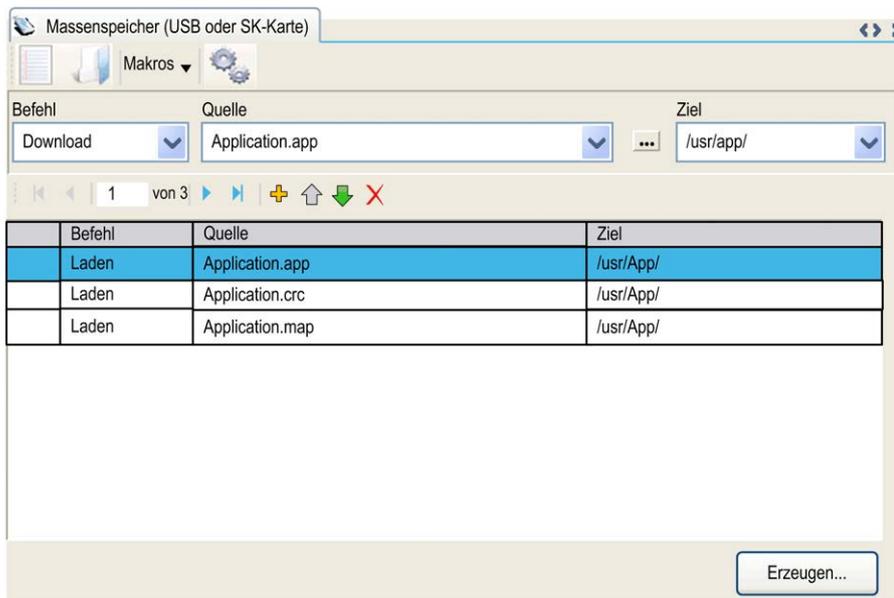
Schritt	Aktion
1	Trennen Sie die Steuerung von der Stromversorgung.
2	Setzen Sie die SD-Karte in die Steuerung ein.
3	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. Ergebnis: Der Download-Vorgang startet und die LED SD blinkt während der Dauer des Vorgangs.
4	Warten Sie bis zum Abschluss des Downloadvorgangs: <ul style="list-style-type: none"> • Wenn die LED SD (grün) aufleuchtet und die LED ERR (rot) regelmäßig blinkt, wurde der Download erfolgreich abgeschlossen. • Wenn die LED SD (grün) erlischt und die LEDs ERR und I/O (rot) regelmäßig blinken, wurde ein Fehler erkannt.
5	Nehmen Sie die SD-Karte heraus, um die Steuerung neu zu starten.

HINWEIS: Wenn Sie den Zugriff auf die geklonte Anwendung in der Zielsteuerung beschränken möchten, müssen Sie die Zugriffsrechte aktivieren und einrichten sowie steuerungsspezifische Webserver-/FTP-Passwörter festlegen. Weitere Informationen zu Zugriffsrechten finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.

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

Skript- und Dateigenerierung mithilfe von Massenspeicher

Klicken Sie im Hauptmenü auf **Projekt > Massenspeicher (USB oder SD-Karte)**:



Element	Beschreibung
Neu	Ein neues Skript erstellen
Öffnen	Ein Skript öffnen
Makros	Ein Makro einfügen Ein Makro ist eine Abfolge von Einzelbefehlen. Makros ermöglichen die Durchführung gängiger Abläufe, beispielsweise den Upload oder Download einer Anwendung.
Generieren	Das Skript und alle erforderlichen Dateien auf der SD-Karte generieren
Befehl	Basisanweisungen
Quelle	Quelldateiverzeichnis auf dem PC oder der Steuerung
Ziel	Zielverzeichnis auf dem PC oder der Steuerung
Neu hinzufügen	Einen Skriptbefehl hinzufügen
Nach oben/ unten	Reihenfolge der Skriptbefehle ändern
Löschen	Einen Skriptbefehl löschen

Beschreibung der Befehle:

Befehl	Beschreibung	Quelle	Ziel	Syntax
Download	Lädt eine Datei von der SD-Karte in die Steuerung.	Wählen Sie die herunterzuladende Datei aus.	Wählen Sie das Zielverzeichnis auf der Steuerung aus.	'Download "/usr/Cfg/*''
SetNodeName	Legt den Knotenname der Steuerung fest.	Neuer Knotenname	Knotenname der Steuerung	'SetNodeName "Name_PLC''

Befehl	Beschreibung	Quelle	Ziel	Syntax
	Setzt den Knotenname der Steuerung zurück.	Standard-Knotenname.	Knotenname der Steuerung	'SetNodeName ""'
Upload	Lädt die in einem Steuerungsverzeichnis gespeicherten Dateien auf die SD-Karte.	Wählen Sie das Verzeichnis aus.	-	'Upload "/usr/*"'
Löschen	Löscht die Dateien in einem Steuerungsverzeichnis. HINWEIS: Beim Löschen von '*' werden keine Systemdateien gelöscht.	Wählen Sie das Verzeichnis aus und geben Sie einen bestimmten Dateinamen ein. Wichtiger Hinweis: Standardmäßig werden alle Dateien im Verzeichnis ausgewählt.	-	'Delete "/usr/SysLog/*"'
	Entfernt die Benutzerrechte von der Steuerung.	-	-	'Delete "/usr/*"'
	Löscht die Dateien auf der SD-Karte oder die Dateien in einem Ordner auf der SD-Karte.	-	-	'Delete "/sd0/*"' oder 'Delete "/sd0/folder name"'
Neustart	Startet die Steuerung neu (nur nach Abschluss des Skripts verfügbar).	-	-	'Reboot'

HINWEIS: Wenn die Benutzerrechte in einer Steuerung aktiviert sind und der Benutzer nicht zum Lesen/Schreiben/Löschen im Dateisystem berechtigt ist, werden die Skripte zum **Hochladen/Herunterladen/Löschen** von Dateien deaktiviert. Hierzu gehört der Klonvorgang.

In der folgenden Tabelle werden die Makros beschrieben:

Makros	Beschreibung	Verzeichnis/Dateien
Download App	Lädt die Anwendung von der SD-Karte in die Steuerung.	/usr/App/*.app
Upload App	Lädt die Anwendung von der Steuerung auf die SD-Karte.	/usr/App/*.crc
		/usr/App/*.map
		/usr/App/*.conf ⁽¹⁾
Download Sources	Lädt das Projektarchiv von der SD-Karte in die Steuerung.	/usr/App/*.prj
Upload Sources	Lädt das Projektarchiv von der Steuerung auf die SD-Karte.	
Download Multi-files	Lädt mehrere Dateien von der SD-Karte in ein Steuerungsverzeichnis.	Vom Benutzer definiert
Upload Log	Lädt die Protokolldateien von der Steuerung auf die SD-Karte.	/usr/Log/*.log
(1): Wenn OPC UA, Seite 167 konfiguriert ist		

Zurücksetzen der Benutzerrechte auf die Standardwerte

Sie können manuell ein Skript erstellen, das gemeinsam mit der Anwendung die Benutzerrechte aus der Steuerung entfernt. Dieses Skript muss folgenden Befehl enthalten:

Format "/usr/"

Reboot

HINWEIS: Mit diesem Befehl werden auch Benutzeranwendung und Benutzerdaten entfernt.

Schritt	Aktion
1	Trennen Sie die Steuerung von der Stromversorgung.
2	Führen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Ausgangssteuerung ein.
3	Schließen Sie die Ausgangssteuerung wieder an die Spannungsversorgung an. Ergebnis: Der Vorgang wird automatisch gestartet. Während des Vorgangs leuchten die LEDs PWR und I/O und die LED SD blinkt in regelmäßigen Zeitabständen.
4	Warten Sie, bis der Vorgang abgeschlossen ist. Ergebnis: <ul style="list-style-type: none"> • Die SD-LED leuchtet auf, wenn der Vorgang erfolgreich war. • Die LED ERR leuchtet auf und die Steuerung startet nicht, wenn ein Fehler erkannt wird.
5	Nehmen Sie die SD-Karte aus der Steuerung heraus. HINWEIS: Die Steuerung wird mit den Standard-Benutzerrechten neu gestartet.

Übertragungsverfahren

⚠ WARNUNG	
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB	
<ul style="list-style-type: none"> • Sie müssen mit der Funktionsweise der Maschine bzw. des Prozesses vertraut sein, bevor Sie dieses Gerät an die Steuerung anschließen. • Stellen Sie sicher, dass die erforderlichen Schutzvorrichtungen vorhanden sind, sodass ein unbeabsichtigter Gerätebetrieb keine Körperverletzung seitens des Personals bzw. keine Beschädigung des Materials zur Folge haben kann. 	
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.	

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie das Skript mithilfe des Editors Massenspeicher (USB oder SD-Karte) .
2	Klicken Sie auf Generieren... und wählen Sie das Stammverzeichnis auf der SD-Karte aus. Ergebnis: Das Skript und die Dateien werden auf die SD-Karte übertragen.
3	Setzen Sie die SD-Karte in die Steuerung ein. Ergebnis: Die Übertragung wird gestartet und die LED SD blinkt während der Dauer des Vorgangs.
4	Warten Sie bis zum Abschluss des Downloadvorgangs: <ul style="list-style-type: none"> • Wenn die LED SD (grün) aufleuchtet und die LED ERR (rot) regelmäßig blinkt, wurde der Download erfolgreich abgeschlossen. • Wenn die LED SD (grün) erlischt und die LEDs ERR und I/O (rot) regelmäßig blinken, wurde ein Fehler erkannt.
5	Nehmen Sie die SD-Karte aus der Steuerung heraus. HINWEIS: Die Änderungen werden nach dem nächsten Neustart übernommen.

Nachdem die Steuerung das Skript ausgeführt hat, wird das Ergebnis auf der SD-Karte aufgezeichnet (Datei `/sys/cmd/Cmd.log`).

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Sehen Sie sich das Diagramm der Steuerungszustände in diesem Dokument an, um zu verstehen, welchen Zustand Ihre Steuerung nach dem Aus- und erneuten Einschalten annehmen wird.

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

Firmware-Verwaltung

Überblick

Das Firmware-Update für den Controller und die Erweiterungsmodule ist auf der Website von Schneider Electric verfügbar (im .zip- oder .seco-Format).

Aktualisieren der Modicon M241 Logic Controller-Firmware

Einführung

Zur Aktualisierung der Firmware gibt es folgende Möglichkeiten:

- Verwendung einer SD-Karte mit kompatibler Skriptdatei
- Verwendung des **Controller Assistant**

Durch die Firmware-Aktualisierung wird das Anwendungsprogramm im Gerät gelöscht, einschließlich der Konfigurationsdateien, der Benutzerverwaltung, der Benutzerrechte, der Zertifikate und der Bootanwendung im nicht-flüchtigen Speicher.

HINWEIS

VERLUST VON ANWENDUNGSDATEN

- Erstellen Sie eine Sicherungskopie des Anwendungsprogramms auf der Festplatte des PCs, bevor Sie ein Firmware-Upgrade beginnen.
- Stellen Sie das Anwendungsprogramm im Anschluss an ein erfolgreiches Firmware-Upgrade auf dem Gerät wieder her.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

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

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

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

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Die SL-Ports (serielle Leitung) der Steuerung sind werkseitig oder bei Aktualisierung der Firmware der Steuerung standardmäßig für das Machine Expert-Protokoll konfiguriert. Das Machine Expert-Protokoll ist mit anderen Protokollen, wie z. B. Modbus Serial Line, nicht kompatibel. Wenn an eine aktive, für Modbus konfigurierte serielle Leitung eine neue Steuerung angeschlossen oder die Firmware einer daran angeschlossenen Steuerung aktualisiert wird, kann

dies dazu führen, dass die anderen Geräte auf der Leitung die Kommunikation einstellen. Vergewissern Sie sich vor dem Herunterladen einer gültigen Anwendung, bei der die entsprechenden Ports für das jeweilige Protokoll konfiguriert sind, dass die Steuerung nicht mit einem aktiven Modbus SL-Netzwerk verbunden ist.

HINWEIS

UNTERBRECHUNG DER KOMMUNIKATION ÜBER DIE SERIELLE LEITUNG

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

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Aktualisieren der Firmware über eine SD-Karte

Gehen Sie zur Aktualisierung der Firmware über eine SD-Karte vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Dekomprimieren Sie die ZIP-Datei im Stammverzeichnis der SD-Karte. HINWEIS: Der Ordner \sys\CMD\ auf der SD-Karte enthält die Download-Skriptdatei.
2	Trennen Sie die Steuerung von der Stromversorgung.
3	Setzen Sie die SD-Karte in die Steuerung ein.
4	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. HINWEIS: Die SD-LED (grün) blinkt während des Vorgangs.
5	Warten Sie bis zum Abschluss des Downloadvorgangs: <ul style="list-style-type: none"> • Wenn die LED SD (grün) aufleuchtet und die LED ERR (rot) regelmäßig blinkt, wurde der Download erfolgreich abgeschlossen. • Wenn die LED SD (grün) erlischt und die LEDs ERR und I/O (rot) regelmäßig blinken, wurde ein Fehler erkannt.
6	Nehmen Sie die SD-Karte aus der Steuerung heraus. Ergebnis: Die Steuerung startet automatisch mit der neuen Firmware, wenn der Download erfolgreich abgeschlossen wurde.

Aktualisieren der Firmware über den Controller Assistant

Um die Firmware zu aktualisieren, müssen Sie den **Controller Assistant** öffnen. Klicken Sie auf **Tools > Externe Tools > Steuerungs-Assistent starten**.

Um für eine Steuerung eine vollständige Firmwareaktualisierung durchzuführen, ohne die Bootapplikation und Daten zu ersetzen, gehen Sie wie folgt vor:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie im Dialogfeld Startseite auf die Schaltfläche Lesen von..... Ergebnis: Das Dialogfeld Steuerungsauswahl wird geöffnet.
2	Wählen Sie den gewünschten Verbindungstyp und die gewünschte Steuerung aus und klicken Sie auf die Schaltfläche Lesen . Ergebnis: Das Image wird von der Steuerung an den Computer übertragen. Nach erfolgreichem Abschluss des Vorgangs werden Sie automatisch zum Dialogfeld Startseite weitergeleitet.
3	Klicken Sie auf die Schaltfläche Neu / Bearbeiten... und dann auf Firmware aktualisieren... Ergebnis: Das Dialogfeld zur Aktualisierung der Firmware wird geöffnet.

Schritt	Aktion
4	<p>Führen Sie die einzelnen Schritte zur Aktualisierung der Firmware im aktuellen Image aus (Änderungen werden nur im Image auf Ihrem Computer wirksam).</p> <p>Im letzten Schritt können Sie entscheiden, ob Sie eine Backup-Kopie des von der Steuerung gelesenen Image erstellen möchten.</p> <p>Ergebnis: Nach der Aktualisierung der Firmware kehren Sie automatisch zum Dialogfeld Startseite zurück.</p>
5	<p>Klicken Sie im Dialogfeld Startseite auf die Schaltfläche Schreiben auf.....</p> <p>Ergebnis: Das Dialogfeld Steuerungsauswahl wird geöffnet.</p>
6	<p>Wählen Sie den gewünschten Verbindungstyp und die gewünschte Steuerung aus und klicken Sie auf die Schaltfläche Schreiben.</p> <p>Ergebnis: Das Dialogfeld Schreiben der Verwaltung der Gerätebenutzerrechte wird geöffnet.</p>
7	<p>Wählen Sie im Dialogfeld Schreiben der Verwaltung der Gerätebenutzerrechte eine Option aus, um die Verwaltung der Benutzerrechte auf der Steuerung zu handhaben:</p> <p>7a: Option Beibehalten der vorhandenen Benutzerrechteverwaltung auf der Steuerung.</p> <p>7b: Option Überschreiben der vorhandenen Benutzerrechteverwaltung auf der Steuerung durch das aktuelle Image.</p> <p>7c: Option Zurücksetzen der Benutzerrechteverwaltung auf der Steuerung auf die Standardeinstellungen (Werkseinstellungen).</p>
8	<p>Klicken Sie auf OK.</p> <p>Ergebnis: Das Image wird vom Computer an die Steuerung übertragen.</p> <p>Nach der Übertragung kehren Sie automatisch zum Dialogfeld Startseite (automatischer Neustart) zurück.</p>

Weitere Informationen zur Firmwareaktualisierung und zum Erstellen eines neuen Flash-Datenträgers mit Firmware finden Sie unter Projekteinstellungen - Firmware-Update und Organisation des nicht-flüchtigen Speichers, Seite 24.

Aktualisieren der Firmware für TM3-Erweiterungsmodule

Herunterladen der Firmware auf TM3-Erweiterungsmodule

Die Firmware kann aktualisiert werden in:

- TM3XHSC202 und TM3XHSC202G
- TM3D• mit Firmwareversion (SV) ≥ 2.0
- TM3A• und TM3T• mit Firmwareversion (SV) ≥ 2.0

HINWEIS: Die Firmwareversion (SV) ist auf der Verpackung und den Produktetiketten zu finden.

Firmwareaktualisierungen werden ausgeführt, wenn beim Einschalten mindestens eine Firmware-Datei im Verzeichnis `/usr/TM3fwupdate/` der Steuerung vorhanden ist. Sie können die Datei(en) über die SD-Karte, eine FTP-Dateiübertragung oder über EcoStruxure Machine Expert auf die Steuerung herunterladen.

Die Steuerung aktualisiert die Firmware der TM3-Erweiterungsmodule auf dem E/A-Bus, einschließlich derjenigen, auf die Folgendes zutrifft:

- Sie sind dezentral über ein TM3-Sender/Empfänger-Modul
- Sie befinden sich in Konfigurationen, die aus einer Kombination von TM3- und TM2-Erweiterungsmodulen bestehen.

In der folgenden Tabelle wird beschrieben, wie Firmware von einer SD-Karte auf ein oder mehrere TM3-Erweiterungsmodule heruntergeladen wird:

Schritt	Aktion
1	Setzen Sie eine leere SD-Karte in den PC ein.
2	Erstellen Sie den Ordnerpfad <code>/sys/Command</code> und erstellen Sie eine Datei namens <code>Script.cmd</code> .
3	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie für jede Firmwaredatei, die Sie an die Steuerung übertragen möchten, den folgenden Befehl ein: <code>Download "usr/TM3fwupdate/<filename>"</code>
4	Erstellen Sie im Stammverzeichnis der SD-Karte den Ordnerpfad <code>/usr/TM3fwupdate/</code> und kopieren Sie die Firmwaredateien in den Ordner <code>TM3fwupdate</code> .
5	Stellen Sie sicher, dass die Steuerung ausgeschaltet ist.
6	Entnehmen Sie die SD-Karte aus dem PC und setzen Sie sie in den Steckplatz für SD-Karten in der Steuerung ein.
7	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED SD permanent grün leuchtet). Ergebnis: Die Steuerung startet die Übertragung der Firmwaredatei(en) von der SD-Karte in das Verzeichnis <code>/usr/TM3fwupdate</code> auf der Steuerung. Während dieses Vorgangs blinkt die LED SD an der Steuerung. Eine <code>SCRIPT.log</code> -Datei wird auf der SD-Karte erstellt. Sie enthält das Ergebnis der Dateiübertragung. Bei Erkennung eines Fehlers blinken die LEDs SD und ERR und der erkannte Fehler wird in der Datei <code>SCRIPT.log</code> protokolliert.
8	Trennen Sie die Steuerung von der Stromversorgung.
9	Nehmen Sie die SD-Karte aus der Steuerung heraus.
10	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. Ergebnis: Die Steuerung überträgt die Firmwaredatei(en) an die entsprechenden TM3-E/A-Module. HINWEIS: Der TM3-Aktualisierungsvorgang verlängert den Boot-Vorgang um ca. 15 Sekunden.
11	Überprüfen Sie im Meldungslogger der Steuerung, ob die Firmware ordnungsgemäß aktualisiert wurde: <code>Your TM3 Module X successfully updated</code> . X entspricht der Position des Moduls auf dem Bus. HINWEIS: Sie können die Loggerdaten auch in der Datei <code>PlcLog.txt</code> im Verzeichnis <code>/usr/Syslog/</code> des Dateisystems der Steuerung erhalten. HINWEIS: Wenn die Steuerung während des Updates einen Fehler erkennt, wird das Update mit diesem Modul beendet.
12	Wurden allen dafür vorgesehenen Module ordnungsgemäß aktualisiert, löschen Sie die Firmwaredatei(en) aus dem Ordner <code>/usr/TM3fwupdate/</code> auf der Steuerung. Sie können die Dateien direkt mit EcoStruxure Machine Expert löschen oder indem Sie ein Skript erstellen und ausführen, das den folgenden Befehl enthält: <code>Delete "usr/TM3fwupdate/*"</code> HINWEIS: Wenn ein dafür vorgesehenes Modul nicht ordnungsgemäß aktualisiert wurde oder wenn für alle vorgesehenen Modulen keine Meldungslogger-Meldungen vorhanden sind, finden Sie weitere Informationen unten unter Wiederherstellungsverfahren, Seite 191.

Wiederherstellungsverfahren

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

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

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

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Wenn bei einem erneuten Versuch der Firmwareaktualisierung das Update vorzeitig mit einem Fehler beendet wird, bedeutet dies, dass die Firmware eines der Module in Ihrer Konfiguration durch die Kommunikationsunterbrechung oder den Stromausfall beschädigt wurde und dass das Modul neu initialisiert werden muss.

HINWEIS: Sobald der Firmwareaktualisierungsvorgang einen Fehler im Zusammenhang mit der Firmware im Zielmodul erkannt hat, wird der Aktualisierungsvorgang beendet. Nachdem das beschädigte Modul im Anschluss an das Wiederherstellungsverfahren neu initialisiert wurde, bleiben alle Module, die auf das beschädigte Modul folgen, unverändert, und ihre Firmware muss aktualisiert werden.

In der folgenden Tabelle ist beschrieben, wie die Firmware auf TM3-Erweiterungsmodulen neu initialisiert werden muss:

Schritt	Aktion
1	Stellen Sie sicher, dass die richtige Firmware im Verzeichnis <code>/usr/TM3fwupdate/</code> der Steuerung vorhanden ist.
2	Trennen Sie die Steuerung von der Stromversorgung.
3	Demontieren Sie alle TM3-Erweiterungsmodule, die normal funktionieren, von der Steuerung, und zwar bis zum ersten wiederherzustellenden Modul. Anweisungen zur Demontage finden Sie den Hardwarehandbüchern der Module.
4	Schalten Sie die Steuerung ein. HINWEIS: Der TM3-Aktualisierungsvorgang verlängert den Boot-Vorgang um ca. 15 Sekunden.
5	Überprüfen Sie im Meldungslogger der Steuerung, ob die Firmware ordnungsgemäß aktualisiert wurde: <code>Your TM3 Module X successfully updated</code> . X entspricht der Position des Moduls auf dem Bus.
6	Trennen Sie die Steuerung von der Stromversorgung.
7	Montieren Sie das konfigurierte TM3-Erweiterungsmodul wieder an der Steuerung. Anweisungen zur Montage finden Sie den Hardwarehandbüchern der Module.
8	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. Ergebnis: Die Steuerung überträgt die Firmwaredatei(en) an die entsprechenden und noch zu aktualisierenden TM3-E/A-Module. HINWEIS: Der TM3-Aktualisierungsvorgang verlängert den Boot-Vorgang um ca. 15 Sekunden.
9	Überprüfen Sie im Meldungslogger der Steuerung, ob die Firmware ordnungsgemäß aktualisiert wurde: <code>Your TM3 Module X successfully updated</code> . X entspricht der Position des Moduls auf dem Bus. HINWEIS: Sie können die Loggerdaten auch in der Datei <code>Sys.log</code> im Verzeichnis <code>/usr/Log</code> des Dateisystems der Steuerung erhalten.
10	Löschen Sie die Firmwaredatei(en) aus dem Ordner <code>/usr/TM3fwupdate/</code> der Steuerung.

Kompatibilität

Software- und Firmwarekompatibilität

EcoStruxure Machine Expert - Kompatibilität und Migration

Software- und Firmwarekompatibilitäten werden im EcoStruxure Machine Expert Kompatibilitäts- und Migrationshandbuch beschrieben.

Anhang

Inhalt dieses Abschnitts

Vorgehensweise zur Änderung der IP-Adresse der Steuerung	196
Funktionen zum Abrufen/Einrichten der Konfiguration der seriellen Leitung in einem Anwenderprogramm	198
SPS-Leistung.....	202

Überblick

In diesem Anhang werden die Dokumente angeführt, die für das technische Verständnis des Modicon M241 Logic Controller-Programmierhandbuchs erforderlich sind.

Vorgehensweise zur Änderung der IP-Adresse der Steuerung

Inhalt dieses Kapitels

changeIPAddress: Ändern der IP-Adresse der Steuerung..... 196

changeIPAddress: Ändern der IP-Adresse der Steuerung

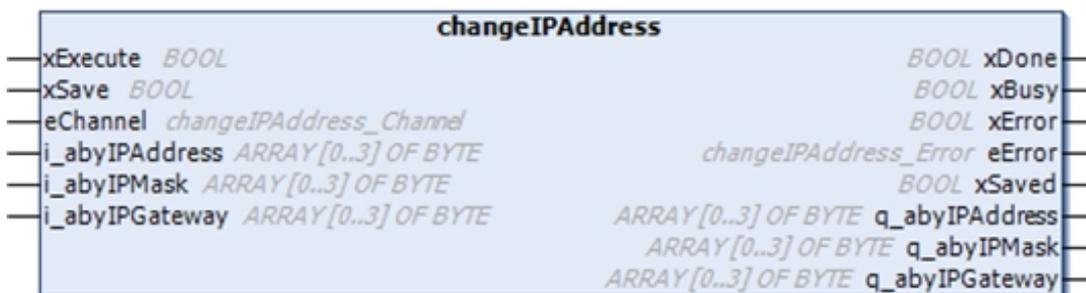
Beschreibung des Funktionsbausteins

Der Funktionsbaustein `changeIPAddress` bietet die Möglichkeit, die IP-Adresse einer Steuerung, die Subnetzmaske und die Gateway-Adresse dynamisch zu ändern. Er kann darüber hinaus die IP-Adresse speichern, damit diese auch bei nachfolgenden Neustarts der Steuerung verwendet wird.

HINWEIS: Das Ändern der IP-Adresse ist nur möglich, wenn als IP-Modus **Feste IP-Adresse** festgelegt ist. Weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration der IP-Adresse, Seite 92.

HINWEIS: Weitere Informationen zum Funktionsbaustein finden Sie auf der Registerkarte **Dokumentation** des Editors des EcoStruxure Machine Expert-Bibliotheksverwalters. Informationen zur Verwendung dieses Editors finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Benutzerhandbuch zu Funktionen und Bibliotheken.

Grafische Darstellung



Parameterbeschreibung

Eingang	Typ	Kommentar
<code>xExecute</code>	<code>BOOL</code>	<ul style="list-style-type: none"> Steigende Flanke: Die Aktion startet. Fallende Flanke: Die Ausgänge werden zurückgesetzt. Wenn eine fallende Flanke eintritt, bevor der Funktionsbaustein seine Aktion abgeschlossen hat, funktionieren die Ausgänge auf normale Weise und werden nur zurückgesetzt, wenn die Aktion abgeschlossen ist oder ein Fehler auftritt. In diesem Fall sind die entsprechenden Ausgangswerte (<code>xDone</code>, <code>xError</code>, <code>iError</code>) an den Ausgängen für genau einen Zyklus vorhanden.
<code>xSave</code>	<code>BOOL</code>	TRUE: Die Konfiguration wird für nachfolgende Neustarts der Steuerung gespeichert.
<code>eChannel</code>	<code>changeIPAddress_Channel</code>	Der Eingang <code>eChannel</code> ist der zu konfigurierende Ethernet-Port. Abhängig von der Anzahl der auf der Steuerung verfügbaren Ports in <code>changeIPAddress_Channel</code> (0 oder 1). Siehe <code>changeIPAddress_Channel</code> : Zu konfigurierender Ethernet-Port, Seite 197.
<code>i_abyIPAddress</code>	<code>ARRAY[0..3] OF BYTE</code>	Die neue IP-Adresse, die konfiguriert werden soll. Format: 0.0.0.0. HINWEIS: Wenn dieser Eingang auf 0.0.0.0 gesetzt wird, wird die Standard-IP-Adresse, Seite 94 der Steuerung konfiguriert.
<code>i_abyIPMask</code>	<code>ARRAY[0..3] OF BYTE</code>	Die neue Subnetzmaske. Format: 0.0.0.0
<code>i_abyIPGateway</code>	<code>ARRAY[0..3] OF BYTE</code>	Die neue Gateway-IP-Adresse. Format: 0.0.0.0

Ausgang	Typ	Kommentar
xDone	BOOL	TRUE: Wenn IP-Adressen oder wenn Standard-IP-Adressen erfolgreich konfiguriert wurden, weil der Eingang <code>i_abyIPAddress</code> auf 0.0.0.0 gesetzt ist.
xBusy	BOOL	Funktionsbaustein aktiv.
xError	BOOL	<ul style="list-style-type: none"> TRUE: Fehler erkannt, der Funktionsbaustein bricht die Aktion ab. FALSE: Es wurde kein Fehler festgestellt.
eError	<code>changeIPAddress_Error</code>	Fehlercode des identifizierten Fehlers, Seite 197.
xSaved	BOOL	Die Konfiguration wird für die nachfolgenden Neustarts der Steuerung gespeichert.
q_abyIPAddress	ARRAY[0..3] OF BYTE	Aktuelle IP-Adresse der Steuerung. Format: 0.0.0.0.
q_abyIPMask	ARRAY[0..3] OF BYTE	Aktuelle Subnetzmaske. Format: 0.0.0.0.
q_abyIPGateway	ARRAY[0..3] OF BYTE	Aktuelle Gateway-IP-Adresse. Format: 0.0.0.0.

changeIPAddress_Channel: Zu konfigurierender Ethernet-Port

Der Enumerationsdatentyp `changeIPAddress_Channel` enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Beschreibung
CHANNEL_ETHERNET_NETWORK	0	M241, M251MESC, M258, LMC058, LMC078: Ethernet-Port M251MESE: Ethernet_2-Port
CHANNEL_DEVICE_NETWORK	1	M241: TM4ES4-Ethernet-Port M251MESE: Ethernet_1-Port

changeIPAddress_Error Fehlercodes

Der Aufzählungsdatentyp `changeIPAddress_Error` enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Beschreibung
ERR_NO_ERROR	00 hex.	Kein Fehler erkannt.
ERR_UNKNOWN	01 hex.	Interner Fehler erkannt
ERR_INVALID_MODE	02 hex.	Die IP-Adresse ist nicht als feste IP-Adresse konfiguriert.
ERR_INVALID_IP	03 hex.	Ungültige IP-Adresse.
ERR_DUPLICATE_IP	04 hex.	Die neue IP-Adresse wird bereits im Netzwerk verwendet.
ERR_WRONG_CHANNEL	05 hex.	Ungültiger Ethernet-Kommunikationsport.
ERR_IP_BEING_SET	06 hex.	IP-Adresse wird bereits geändert.
ERR_SAVING	07 hex.	IP-Adressen wurden aufgrund eines Fehlers nicht gespeichert oder weil kein nicht flüchtiger Speicher vorhanden.
ERR_DHCP_SERVER	08 hex.	Für diesem Ethernet-Kommunikationsport wird ein DHCP-Server konfiguriert.

Funktionen zum Abrufen/Einrichten der Konfiguration der seriellen Leitung in einem Anwenderprogramm

Inhalt dieses Kapitels

GetSerialConf: Abrufen der Konfiguration der seriellen Leitung	198
SetSerialConf: Ändern der Konfiguration der seriellen Leitung	199
SERIAL_CONF: Struktur des Datentyps für die serielle Leitungskonfiguration	200

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Funktionen zum Abrufen/Einrichten der Konfiguration der seriellen Leitung in einem Anwenderprogramm beschrieben.

Um diese Funktionen nutzen zu können, müssen Sie die **M2xx Communication-**Bibliothek hinzufügen.

Weitere Informationen über das Hinzufügen einer Bibliothek finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.

GetSerialConf: Abrufen der Konfiguration der seriellen Leitung

Beschreibung der Funktion

GetSerialConf gibt die Konfigurationsparameter für einen bestimmten seriellen Leitungs-Kommunikationsport zurück.

Grafische Darstellung



Parameterbeschreibung

Eingang	Typ	Kommentar
Link	LinkNumber (siehe EcoStruxure Machine Expert, Modbus- und ASCII-Lese-/Schreibfunktionen, PLCCommunication-Bibliothekshandbuch)	Link ist die Nummer des Kommunikationsports.
PointerToSerialConf	PointerToSerialConf, Seite 200	PointerToSerialConf ist die Adresse der Konfigurationsstruktur (Variable des Typs SERIAL_CONF), in der die Konfigurationsparameter gespeichert werden. Die Standardfunktion ADR muss zum Definieren des zugehörigen Zeigers verwendet werden. (siehe nachstehendes Beispiel).

Ausgang	Typ	Kommentar
GetSerialConf	WORD	Diese Funktion gibt Folgendes zurück: <ul style="list-style-type: none"> • 0: Die Konfigurationsparameter werden zurückgegeben • 255: Die Konfigurationsparameter werden aus folgenden Gründen nicht zurückgegeben: <ul style="list-style-type: none"> ◦ die Funktion nicht erfolgreich war. ◦ die Funktion gerade ausgeführt wird.

Beispiel

Siehe `SetSerialConf`, Seite 199-Beispiel.

SetSerialConf: Ändern der Konfiguration der seriellen Leitung

Beschreibung der Funktion

`SetSerialConf` wird verwendet, um die Konfiguration der seriellen Leitung zu ändern.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Das Ändern der Konfiguration der Ports für serielle Leitungen während der Programmausführung kann zu einer Unterbrechung der Kommunikation zwischen zwei miteinander verbundenen Geräten führen.

⚠️ WARNUNG
STEUERUNGS AUSFALL AUFGRUND EINER KONFIGURATIONSÄNDERUNG
Validieren und testen Sie alle Parameter der Funktion <code>SetSerialConf</code> vor der Ausführung des Programms.
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Parameterbeschreibung

Eingang	Typ	Kommentar
Link	LinkNumber (siehe EcoStruxure Machine Expert, Modbus- und ASCII-Lese-/Schreibfunktionen, PLCCommunication-Bibliothekshandbuch)	LinkNumber ist die Nummer des Kommunikationsports.
PointerToSerialConf	PointerToSerialConf, Seite 200	PointerToSerialConf ist die Adresse der Konfigurationsstruktur (Variable des Typs <code>SERIAL_CONF</code>), in der die neuen Konfigurationsparameter gespeichert werden. Die Standardfunktion <code>ADR</code> muss zum Definieren des zugehörigen Zeigers verwendet werden. (siehe nachstehendes Beispiel). Wenn 0, stellen Sie die Standardkonfiguration der Anwendung auf die serielle Leitung ein.

Ausgang	Typ	Kommentar
SetSerialConf	WORD	Diese Funktion gibt Folgendes zurück: <ul style="list-style-type: none"> • 0: Die neue Konfiguration wird festgelegt. • 255: Die neue Konfiguration wird aus folgenden Gründen zurückgewiesen: <ul style="list-style-type: none"> ◦ die Funktion gerade ausgeführt wird. ◦ die Eingangsparameter ungültig sind.

Beispiel

```

VAR
  MySerialConf: SERIAL_CONF
  
```

```

    result: WORD;
END_VAR
(*Get current configuration of serial line 1*)
GetSerialConf(1, ADR(MySerialConf));
(*Change to modbus RTU slave address 9*)
MySerialConf.Protocol := 0;          (*Modbus RTU/Machine
Expert protocol (in this case CodesysCompliant selects the
protocol)*)
MySerialConf.CodesysCompliant := 0; (*Modbus RTU*)
MySerialConf.address := 9;          (*Set modbus address to
9*)
(*Reconfigure the serial line 1*)
result := SetSerialConf(1, ADR(MySerialConf));

```

SERIAL_CONF: Struktur des Datentyps für die serielle Leitungskonfiguration

Strukturbeschreibung

Die Struktur von SERIAL_CONF enthält Konfigurationsinformationen zum seriellen Leitungsanschluss. Er enthält die folgenden Variablen:

Variable	Typ	Beschreibung
Bauds	DWORD	Baudrate
InterframeDelay	WORD	Mindestzeit (in ms) zwischen 2 Frames in Modbus (RTU, ASCII)
FrameReceivedTimeout	WORD	Im ASCII-Protokoll kann das System anhand von FrameReceivedTimeout das Ende eines Frames beim Empfang ermitteln, nachdem eine Stille von einer bestimmten Anzahl von ms eingehalten wurde. Bei einem Wert von 0 wird dieser Parameter nicht verwendet.
FrameLengthReceived	WORD	Im ASCII-Protokoll kann das System anhand von FrameLengthReceived das Ende eines Frames beim Empfang ermitteln, wenn die Steuerung die festgelegte Anzahl von Zeichen empfangen hat. Bei einem Wert von 0 wird dieser Parameter nicht verwendet.
Protocol	BYTE	0: Modbus RTU oder Machine Expert (siehe CodesysCompliant)
		1: Modbus ASCII
		2: ASCII
Address	BYTE	Modbus-Adresse 0 bis 255 (0 für Master)
Parity	BYTE	0: Keine
		1: Ungerade
		2: Gerade
Rs485	BYTE	0: RS232
		1: RS485
ModPol (Polarisierungswiderstand)	BYTE	0: Nein
		1: Ja
DataFormat	BYTE	7 Bits oder 8 Bits
StopBit	BYTE	1: 1 Stoppbit
		2: 2 Stoppbits
CharFrameStart	BYTE	Im ASCII-Protokoll bedeutet 0, dass im Frame kein Startzeichen vorhanden ist. Andernfalls dient das entsprechende ASCII-Zeichen dazu, den Beginn eines Frames im Empfangsmodus zu erkennen. Im Sendemodus wird dieses Zeichen zu Beginn des Benutzer-Frames hinzugefügt.
CharFrameEnd1	BYTE	Im ASCII-Protokoll bedeutet 0, dass im Frame kein Endezeichen vorhanden ist. Andernfalls dient das entsprechende ASCII-Zeichen dazu, das Ende eines Frames im Empfangsmodus zu erkennen. Im Sendemodus wird das Zeichen am Ende des Benutzer-Frames hinzugefügt.
CharFrameEnd2	BYTE	Im ASCII-Protokoll bedeutet 0, dass im Frame kein zweites Endezeichen vorhanden ist. Andernfalls dient das entsprechende ASCII-Zeichen (zusammen mit

Variable	Typ	Beschreibung
		CharFrameEnd1) dazu, das Ende eines Frames im Empfangsmodus zu erkennen. Im Sendemodus wird das Zeichen am Ende des Benutzer-Frames hinzugefügt.
CodesysCompliant	BYTE	0: Modbus RTU
		1: Machine Expert (wenn Protocol = 0)
CodesysNetType	BYTE	Nicht verwendet

SPS-Leistung

Inhalt dieses Kapitels

Verarbeitungsleistung 202

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Verarbeitungsleistung des Modicon M241 Logic Controller

Verarbeitungsleistung

Einführung

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Verarbeitungsleistung des M241.

Logik-Verarbeitung

Diese Tabelle zeigt die Logik-Verarbeitungsleistung für verschiedene logische Anweisungen:

Anweisungen vom Typ AWL (IL)	Dauer für 1.000 Anweisungen
Addition/Subtraktion/Multiplikation von INT	42 µs
Addition/Subtraktion/Multiplikation von DINT	41 µs
Addition/Subtraktion/Multiplikation von REAL	336 µs
Division von REAL	678 µs
Operation mit BOOLEAN, z. B. Status:= Status und Wert	75 µs
LD INT + ST INT	64 µs
LD DINT + ST DINT	49 µs
LD REAL + ST REAL	50 µs

Kommunikations- und Systemverarbeitungszeit

Die Kommunikationsverarbeitungszeit fällt je nach Anzahl der gesendeten/ empfangenen Anforderungen unterschiedlich aus.

Antwortzeit bei Ereignissen

Die in der nachstehenden Tabelle gezeigte Antwortzeit entspricht der Zeit zwischen der steigenden Flanke eines Signals an einem Eingang, durch die eine externe Ereignistask ausgelöst wird, und der Flanke des durch diese Task gesetzten Ausgangs. Die Ereignistask verarbeitet zudem 100 AWL-Anweisungen, bevor der Ausgang gesetzt wird:

Minimum	Typisch	Maximum
120 µs	200 µs	500 µs

A

Abfrage:

Funktion, die folgende Vorgänge umfasst:

- Lesen der Eingänge und Ablage der gelesenen Werte im Speicher
- Ausführung des Anwendungsprogramms Anweisung für Anweisung und Ablage der Ergebnisse im Speicher
- Verwendung der Ergebnisse zur Aktualisierung der Ausgänge

Abtastrate:

In OPC UA die Frequenz, mit der der OPC-UA-Server Datenelemente aus den verbundenen Geräten ausliest.

Analogausgang:

Wandelt numerische Werte in der Logiksteuerung um und gibt entsprechende Spannungs- oder Stromwerte aus.

Analoger Eingang:

Wandelt empfangene Spannungs- oder Stromwerte in numerische Werte um. Sie können diese Werte in der Logiksteuerung speichern und verarbeiten.

Anweisungsliste (Programmiersprache):

Ein in der Programmiersprache Anweisungsliste (AWL oder IL: Instruction List) geschriebenes Programm besteht aus einer Abfolge textbasierter Anweisungen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden. Jede Anweisung besteht aus einer Zeilennummer, einem Anweisungscode und einem Operanden (siehe IEC 61131-3).

Anwendung:

Programm mit Konfigurationsdaten, Symbolen und Dokumentation.

Anwendungsquelle:

Alle für den Menschen auswertbaren Steuerungsanweisungen, Konfigurationsdaten, HMI-Anweisungen, Symbole und andere Programmdokumente. Die Anwendungsquelldatei wird auf dem PC gespeichert und kann in die meisten Speicherprogrammierbaren Steuerungen geladen werden. Sie ermöglicht die Generierung des exe-Programms, das in der Steuerung ausgeführt wird.

ARP:

(*Address Resolution Protocol: Adressauflösungsprotokoll*) IP-Protokoll der Netzwerkschicht für Ethernet, das eine IP-Adresse einer MAC-Adresse (Hardwareadresse) zuordnet.

ASIC:

(*Application Specific Integrated Circuit*) Speziell für eine Anwendung entwickelter Silikonprozessor (Chip).

B

BCD:

(*Binary Coded Decimal: Binärcodiertes Dezimalformat*) Format, das die Dezimalzahlen 0 bis 9 anhand von 4 Bits darstellt (ein Nibble oder Nybble, auch Halbbyte). In diesem Format werden jedoch nicht alle Kombinationsmöglichkeiten der 4 zum Codieren der Dezimalzahl verwendeten Bits genutzt.

Beispiel: Die Zahl 2.450 wird folgendermaßen codiert: 0010 0100 0101 0000.

Benachrichtigungen:

In OPC UA vom OPC-UA-Server gesendete Nachrichten, um die Clients darüber zu informieren, dass neue Datenelemente verfügbar sind.

BOOL:

(*Boolesch*) Basis-Datentyp in der Datenverarbeitung. Eine Variable des Typs `BOOL` besitzt einen der folgenden Werte: 0 (`FALSE`) oder 1 (`TRUE`). Ein aus einem Wort extrahiertes Bit ist vom Typ `BOOL`. Beispiel: `%MW10.4` ist das fünfte Bit des Speicherworts 10.

Boot-Anwendung:

(*Boot-Anwendung*) Binärdatei mit der Anwendung. In der Regel wird die Datei in der SPS gespeichert, sodass die SPS mit der vom Benutzer generierten Anwendung starten kann.

BOOTP:

(*Bootstrap-Protokoll*) UDP-Netzwerkprotokoll, das von einem Netzwerk-Client verwendet werden kann, um automatisch eine IP-Adresse (und möglicherweise weitere Daten) von einem Server zu erhalten. Der Client identifiziert sich beim Server anhand der MAC-Adresse des Clients. Der Server, der eine vorkonfigurierte Tabelle der MAC-Adressen der Client-Geräte und der zugeordneten IP-Adressen speichert, sendet dem Client seine vorkonfigurierte IP-Adresse. BOOTP wurde ursprünglich zum dezentralen Booten von Hosts über ein Netzwerk verwendet, die über keinen eigenen Plattenspeicher verfügen. Der BOOTP-Prozess weist eine IP-Adresse mit unbegrenzter Laufzeit zu. Der BOOTP-Dienst nutzt die UDP-Ports 67 und 68.

Byte:

In einem 8-Bit-Format codierter Typ. Gültiger Wertebereich: 00 hex bis FF hex.

C**CFC:**

(*Continuous Function Chart*) Grafische Programmiersprache (Erweiterung des Standards IEC 61131-3) auf der Grundlage der FBD-Sprache (Funktionsbausteindiagramm), die wie ein Flussdiagramm aufgebaut ist. Grafische Elemente werden allerdings, sofern möglich, ohne die Verwendung von Netzwerken frei positioniert, sodass Rückkopplungsschleifen möglich sind. Bei jedem Baustein befinden sich die Eingänge links und die Ausgänge rechts. Sie können die Bausteinausgänge mit den Eingängen anderer Bausteine verbinden, um komplexe Ausdrücke zu erstellen.

Continuous Function Chart (Programmiersprache):

Grafische Programmiersprache (Erweiterung des Standards IEC61131-3) auf der Grundlage der FBD-Sprache (Funktionsbausteindiagramm), die wie ein Flussdiagramm aufgebaut ist. Grafische Elemente werden allerdings, sofern möglich, ohne die Verwendung von Netzwerken frei positioniert, sodass Rückkopplungsschleifen möglich sind. Bei jedem Baustein befinden sich die Eingänge links und die Ausgänge rechts. Sie können die Bausteinausgänge mit den Eingängen anderer Bausteine verbinden, um komplexe Ausdrücke zu erstellen.

CRC:

(*Cyclical Redundancy Check: Zyklische Redundanzprüfung*) Methode zur Bestimmung der Gültigkeit einer Kommunikationsübertragung. Die Übertragung enthält ein Bitfeld, das einer Prüfsumme entspricht. Mithilfe der Nachricht wird die Prüfsumme vom Sender in Übereinstimmung mit dem Inhalt der Nachricht berechnet. Die Empfängerknoten berechnen das Feld dann auf dieselbe Weise neu. Jede Abweichung zwischen den Werten der zwei CRC-Felder verweist darauf, dass die übertragene und die empfangene Nachricht unterschiedlich sind.

D

Datenprotokoll:

Die Steuerung zeichnet alle Ereignisse in Verbindung mit der Benutzeranwendung in einem *Datenprotokoll* auf.

DHCP:

(*Dynamic Host Configuration Protocol*) Hochentwickelte Erweiterung von BOOTP. Das DHCP-Protokoll ist ausgereifter, doch sowohl DHCP als auch BOOTP sind gängig. (DHCP kann BOOTP-Client-Requests verarbeiten.)

DINT:

(*Double Integer Type: Doppelte Ganzzahl*) Im 32-Bit-Format codierter Typ.

DNS:

(*Domain Name System*) Namensgebungssystem für Computer und Geräte, die mit einem LAN oder mit dem Internet verbunden sind.

DTM:

(*device type manager*) In 2 Kategorien untergliedert:

- Geräte-DTMs (Device DTMs) werden mit den Komponenten in einer Feldgerätekonfiguration verbunden.
- Kommunikations-DTMs (CommDTMs) werden mit den Softwarekomponenten der Kommunikation verbunden.

Ein DTM stellt eine einheitliche Struktur für den Zugriff auf die Geräteparameter und die Konfiguration, den Betrieb und die Diagnose der Geräte bereit. Bei DTMs kann es sich um einfache grafische Benutzeroberflächen zur Einstellung der Geräteparameter bis hin zu hoch entwickelten Anwendungen handeln, die komplexe Echtzeitberechnungen zu Diagnose- und Wartungszwecken durchführen können.

DWORD:

(*Double Word: Doppelwort*) Im 32-Bit-Format codierter Typ.

E

E/A:

(*Eingang/Ausgang*)

EDS:

(*Electronic Data Sheet: Elektronisches Datenblatt*) Datei für die Beschreibung eines Feldbusgeräts, das beispielsweise die Eigenschaften des Geräts wie Parameter und Einstellungen enthält.

Erweiterungsbus:

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

Ethernet:

Technologie der physikalischen und der Datenverbindungsschicht für LANs, auch als IEEE 802.3 bekannt.

F

FBD:

(*Function Block Diagram: Funktionsbausteindiagramm*) Eine von 5 Sprachen für die Logik oder Steuerung, die von dem Standard IEC 61131-3 für Steuerungssysteme unterstützt wird. Es handelt sich hierbei um eine grafisch orientierte Programmiersprache. Sie arbeitet mit einer Liste von Netzwerken, wobei jedes Netzwerk eine grafische Struktur von Feldern und Verbindungslinien

enthält, die entweder einen logischen oder einen arithmetischen Ausdruck, den Aufruf eines Funktionsbausteins, einen Sprung oder einen Rückkehrbefehl darstellen.

FE:

(*Functional Earth: Funktionserde*) Gemeinsame Erdungsverbindung zur Verbesserung oder Ermöglichung eines normalen Betriebs elektrisch sensibler Geräte (in Nordamerika auch als Funktionsmasse bezeichnet).

Im Gegensatz zur Schutzerde (Schutzmasse) dient eine FE-Verbindung einem anderen Zweck als dem Schutz vor elektrischen Schlägen und kann im Normalfall stromführend sein. Beispiele für Geräte, die FE-Verbindungen verwenden: Stoßspannungsbegrenzer und elektromagnetische Störungsfilter, bestimmte Antennen und Messgeräte.

Firmware:

Umfasst das BIOS, Datenparameter und Programmieranweisungen, aus denen das Betriebssystem einer Steuerung besteht. Die Firmware wird in einem nicht-flüchtigen Speicher in der Steuerung abgelegt.

freewheeling:

Wenn sich eine Steuerung im freilaufenden Abfragemodus befindet, startet eine neue Task, sobald die vorhergehende Abfrage abgeschlossen ist. Unterscheidet sich vom *periodischen Abfragemodus*.

FreqGen:

(*Frequency Generator: Frequenzgenerator*) Funktion, die ein Rechtecksignal mit programmierbarer Frequenz erzeugt.

FTP:

(*File Transfer Protocol: Dateiübertragungsprotokoll*) Standard-Netzwerkprotokoll auf der Grundlage einer Client/Server-Architektur für den Austausch und die Bearbeitung von Dateien über TCP/IP-basierte Netzwerke ungeachtet deren Größe.

G

Geber:

Gerät zur Längen- oder Winkelmessung (lineare oder Drehgeber).

Gerät (Ausrüstung):

Teil einer Maschine, einschließlich Unterbaugruppen wie Fördereinheiten, Drehtische usw.

Gerätenetzwerk:

Netzwerk mit Geräten, die mit einem bestimmten Kommunikationsport eines Logic Controllers verbunden sind. Diese Steuerung wird von den Geräten als Master anerkannt.

GRAF CET:

Funktionsweise eines sequenziellen Vorgangs (Ablauf) in strukturierter und grafischer Form.

Hierbei handelt es sich um ein analytisches Verfahren, bei dem Ablaufsteuerungssysteme in eine Reihe von Schritten unterteilt werden, denen Aktionen, Übergänge und Bedingungen zugewiesen sind.

H

HE10:

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

HSC:

High Speed Counter: Hochgeschwindigkeitszähler Eine Funktion, die Impulse an der Steuerung oder an Erweiterungsmoduleingängen zählt.

I**ICMP:**

(Internet Control Message Protocol) Signalisiert Fehler und stellt Informationen zur Datagramm-Verarbeitung bereit.

IEC 61131-3:

Teil 3 eines 3-teiligen IEC-Standards für industrielle Automatisierungsanlagen. IEC 61131-3 befasst sich mit den Programmiersprachen für Steuerungen und definiert 2 grafische und 2 textbasierte Programmiersprachenstandards. Grafische Programmiersprachen: Kontaktplan (KOP oder LD: Ladder) und Funktionsbausteindiagramm (FBD oder Function Block Diagram). Textbasierte Programmiersprachen: Strukturierter Text (ST) und Anweisungsliste (AWL oder IL: Instruction List).

IEC:

(International Electrotechnical Commission) Gemeinnütziges, internationales Normungsgremium, das sich die Ausarbeitung und Veröffentlichung internationaler Normen für die Elektro- und Elektronikindustrie sowie zugehörige Technologien zur Aufgabe gemacht hat.

IL:

(Instruction List: Anweisungsliste (AWL)) Ein in Anweisungsliste geschriebenes Programm besteht aus einer Abfolge textbasierter Anweisungen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden. Jede Anweisung besteht aus einer Zeilennummer, einem Anweisungscode und einem Operanden (siehe IEC 61131-3).

INT:

(Integer: Ganzzahl) Über 16 Bits codierte Ganzzahl.

IP:

(Internet Protocol: Internetprotokoll) Teil der TCP/IP-Protokollfamilie, der die Internetadresse von Geräten verfolgt, das Routing für abgehende Nachrichten übernimmt und eingehende Nachrichten erkennt.

K**KeepAlive:**

Vom OPC-UA-Server gesendete Nachrichten, um ein Abonnement aufrecht (aktiv) zu erhalten. Das ist notwendig, wenn keines der überwachten Datenelemente seit der letzten Veröffentlichung aktualisiert wurde.

Klemmenleiste:

Komponente, die in einem Elektronikmodul montiert wird und die elektrische Verbindung zwischen der Steuerung und den Feldgeräten herstellt.

Knoten:

Adressierbares Gerät in einem Kommunikationsnetzwerk (Netzwerkteilnehmer).

Konfiguration:

Die Anordnung und Vernetzung von Hardwarekomponenten innerhalb eines Systems und die Hardware- und Softwareparameter, die die Betriebsmerkmale des Systems bestimmen.

Kontaktplan (Programmiersprache):

Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

L

LD:

(*Ladder Diagramm: Kontaktplan (KOP)*) Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

LED:

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

LINT:

(*Long Integer: Lange Ganzzahl*) In einem 64-Bit-Format codierte Ganzzahl (4 x INT oder 2 x DINT).

LRC:

(*Longitudinal Redundancy Checking*) Methode zur Fehlererkennung für die Bestimmung der Richtigkeit übertragener und gespeicherter Daten.

LRREAL:

(*Long Real: Lange Realzahl*) In einem 64-Bit-Format codierte Gleitkommazahl.

LWORD:

(*Long Word: Langes Wort*) In einem 64-Bit-Format codierter Datentyp.

M

MAC-Adresse:

(*Media Access Control*) Eindeutige 48-Bit-Zahl, die einer bestimmten Hardwarekomponente zugeordnet ist. Die MAC-Adresse wird bei der Fertigung in jede Netzwerkkarte bzw. jedes Gerät programmiert.

MAST:

Prozessortask, die über die zugehörige Programmiersoftware ausgeführt wird. Die MAST-Task besteht aus zwei Sections:

- **IN:** Vor der Ausführung der MAST-Task werden die Eingänge in die IN-Section kopiert.
- **OUT:** Nach der Ausführung der MAST-Task werden die Ausgänge in die OUT-Section kopiert.

HINWEIS:

MDT:

(*Master Data Telegram, Masterdatentelegramm*) Auf dem Sercos-Bus wird ein MDT-Telegramm vom Master gesendet, und zwar je einmal pro Übertragungszyklus, um Daten (Befehlswerte) an die Servoantriebe (Slaves) zu senden.

MIB:

(*Management Information Base*) Objektdatenbank, die von einem Netzwerkverwaltungssystem wie SNMP überwacht wird. SNMP überwacht Geräte, die über ihre MIBs definiert werden. Schneider Electric hat eine private MIB, groupeschneider (3833).

Modbus:

Protokoll, das die Kommunikation zwischen mehreren Geräten ermöglicht, die alle mit demselben Netzwerk verbunden sind.

MSB:

(*Most Significant Bit/Byte: Höherwertiges Byte*) Teil einer Zahl, einer Adresse oder eines Felds, das als Einzelwert ganz links im herkömmlichen Hexadezimal- oder Binärformat geschrieben wird.

ms:

Millisekunden

%MW:

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %MW einem Speicherwortregister (z. B. einem Sprachobjekt des Typs Speicherwort).

N

Netzwerk:

Ein Netzwerk umfasst miteinander verbundene Geräte, die einen gemeinsamen Datenpfad und dasselbe Protokoll zur Kommunikation verwenden.

NMT:

(*Network Management: Netzwerkmanagement*) CANopen-Protokolle, die Dienste für die Netzwerkinitialisierung, die Fehlerüberwachung sowie die Überwachung des Gerätestatus bereitstellen.

NVM:

(Non-Volatile Memory) Ein nicht-flüchtiger Speicher, der überschrieben werden kann. Er wird in einem speziellen EEPROM abgelegt, der gelöscht und neu programmiert werden kann.

O

Offener Regelkreis:

Ein offener Regelkreis bezieht sich auf ein Bewegungssteuerungssystem ohne externe Sensoren zur Bereitstellung von Signalen für die Positions- oder Geschwindigkeitskorrektur.

Siehe auch: *Geschlossener Regelkreis*.

OS:

(*Operating System: Betriebssystem*) Gruppe von Softwareprogrammen, die die Hardwareressourcen eines Computers verwalten und für die Computerprogramme gemeinsam nutzbare Dienste bereitstellen.

P

PCI:

(*Peripheral Component Interconnect*) Industriestandard-Bus für die Anbindung von Peripheriegeräten.

PDO:

(*Process Data Object: Prozessdatenobjekt*) Wird in CAN-basierenden Netzwerken als nicht bestätigte Broadcast-Meldung übertragen oder von einem Erzeugergerät (Producer) an ein Verbrauchergerät (Consumer) gesendet. Das SendepDO vom Producer-Gerät hat eine spezifische Kennung, die dem EmpfangspDO der Consumer-Geräte entspricht.

PE:

(Protective Earth: Schutz Erde) Gemeinsame Erdungsverbindung zur Vermeidung elektrischer Schläge durch den Anschluss aller frei liegenden leitenden Flächen an das Massepotential. Um einen Spannungsabfall zu vermeiden, ist in diesem Leiter kein Stromfluss zugelassen (in Nordamerika auch als *Schutzmasse* oder als Gerätemasseleiter im US-amerikanischen Stromcode bezeichnet).

Post-Konfiguration:

Option, mit der Sie einige Anwendungsparameter ändern können, ohne die gesamte Anwendung bearbeiten zu müssen. Die Post-Konfigurationsparameter befinden sich in einer in der Steuerung gespeicherten Datei. Sie überschreiben die Konfigurationsparameter der Anwendung.

Programm:

Komponente einer Anwendung, die aus kompiliertem Quellcode besteht und im Speicher einer programmierbaren Steuerung installiert werden kann.

Protokoll:

Konvention oder Standarddefinition, die die Verbindung, Kommunikation und Datenübertragung zwischen 2 Rechensystemen und Geräten steuert und ermöglicht.

PTO:

(Pulse Train Output: Impulswellenausgang) Schneller Ausgang, der innerhalb eines fest vorgegebenen 50-50-Arbeitszyklus zwischen dem Aus- und Ein-Zustand pendelt und dabei eine Rechteckschwingung erzeugt. PTO eignet sich insbesondere für Anwendungen wie z. B. Schrittmotoren, Frequenzwandler und Servomotorsteuerungen.

publishing interval:

In OPC UA die Frequenz, mit der der OPC-UA-Server Benachrichtigungen an die Clients sendet, um diese darüber zu informieren, dass Datenaktualisierungen verfügbar sind.

PWM:

(Pulse Width Modulation: Impulsbreitenmodulation) Schneller Ausgang, der innerhalb eines anpassbaren Arbeitszyklus zwischen dem Aus- und Ein-Zustand pendelt und dabei eine Rechteckschwingung erzeugt (obwohl Sie ihn zur Erzeugung eines Rechtecksignals einstellen können).

R

REAL:

Datentyp, der als in einem 32-Bit-Format codierte Gleitkommazahl definiert wird.

RJ45:

Standardtyp eines 8-poligen Anschlusssteckers für Netzkabel, definiert für Ethernet.

RPDO:

(Receive Process Data Object - Empfangs-Prozessdatenobjekt) Wird als nicht bestätigte Broadcast-Meldung übertragen oder von einem Erzeugergerät (Producer) an ein Verbrauchergerät (Consumer) in einem CAN-basierten Netzwerk gesendet. CAN Das Sende-PDO vom Producer-Gerät hat eine spezifische Kennung, die dem Empfangs-PDO der Consumer-Geräte entspricht.

RPI:

(Requested Packet Interval) Der Zeitraum zwischen den vom Scanner angeforderten zyklischen Datenaustauschvorgängen. EtherNet/IP-Geräte veröffentlichen Daten mit der Rate, die durch das RPI vorgegeben wird, das ihnen vom Scanner zugewiesen wurde, und sie empfangen Nachrichtenrequests vom Scanner bei jedem RPI.

RSTP:

(*Rapid Spanning Tree Protocol*) Hochgeschwindigkeitsnetzwerkprotokoll, das eine schleifenfreie logische Topologie für Ethernet-Netzwerke einrichtet.

RTC:

(*Real-Time Clock: Echtzeituhr*) Batteriebetriebene Uhr zur Uhrzeit- und Datumsanzeige, die während der gesamten Lebensdauer der Batterie permanent in Betrieb ist, selbst bei ausgeschalteter Steuerung.

RTP:

(*Real-Time Process*) Der Echtzeitprozess ist die wichtigste Systemtask. Er ist für die Ausführung sämtlicher Echtzeittasks zum jeweils richtigen Zeitpunkt verantwortlich. Die Echtzeitverarbeitung wird über den Sercos-Echtzeit-Buszyklus ausgelöst.

RUN:

Befehl, der die Steuerung zur Abfrage des Anwendungsprogramms, zum Lesen der physischen Eingänge und zum Schreiben der physischen Ausgänge in Übereinstimmung mit der Auflösung der Programmlogik auffordert.

S**SDO:**

(*Service Data Object: Dienstdatenobjekt*) Meldung, die vom Feldbus-Master verwendet wird, um (lesend/schreibend) auf die Objektverzeichnisse von Netzwerkknoten in CAN-basierten Netzwerken zuzugreifen. Zu SDO-Typen gehören Service SDOs (SSDOs) und Client SDOs (CSDOs).

SFC:

(*Sequential Function Chart*) Programmiersprache, die aus Schritten mit zugeordneten Aktionen, Übergängen mit zugeordneten Logikbedingungen und Zielverbindungen zwischen Schritten und Übergängen aufgebaut ist. (Der SFC-Standard ist in IEC 848 definiert. Er ist IEC 61131-3-konform.)

SINT:

(*Signed Integer: Ganzzahl mit Vorzeichen*) 15-Bit-Wert plus Vorzeichen.

SNMP:

(*Simple Network Management Protocol*) Protokoll für die dezentrale Steuerung eines Netzwerks durch Abfrage des Status der Geräte und Anzeige von Informationen zur Datenübertragung. Sie können dieses Protokoll auch zur dezentralen Verwaltung von Software und Datenbanken heranziehen. Das Protokoll unterstützt darüber hinaus aktive Verwaltungstasks, wie z. B. die Änderung und Anwendung einer neuen Konfiguration.

Steuerungsnetzwerk:

Ein Netzwerk mit Logic Controllern, SCADA-Systemen, PCs, HMI, Switches usw.

Es werden zwei Arten von Topologien unterstützt:

- Flach: Alle Module und Geräte in diesem Netzwerk gehören demselben Teilnetz an.
- 2-stufig: Das Netzwerk ist in ein Betriebsnetzwerk und ein Steuerungsnetzwerk unterteilt.

Diese beiden Netzwerke sind zwar physisch voneinander unabhängig, in der Regel jedoch über ein Routing-Gerät miteinander verbunden.

Steuerung:

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

STOP:

Befehl, der bewirkt, dass die Steuerung die Ausführung eines Anwendungsprogramms stoppt.

STRING:

Variable, die einer aus ASCII-Zeichen aufgebauten Zeichenkette entspricht.

ST:

(*Structured Text: Strukturierter Text*) Programmiersprache, die komplexe und verschachtelte Anweisungen umfasst (z. B. Iterationsschleifen, bedingte Ausführungen oder Funktionen). ST ist IEC 61131-3-kompatibel.

Symbol:

Zeichenkette mit maximal 32 alphanumerischen Zeichen, von denen das erste Zeichen ein Buchstabe ist. Mit Symbolen können Sie ein Steuerungsobjekt personalisieren, um die Pflfegbarkeit der Anwendung zu erhöhen.

Systemvariable:

Variable, die Steuerungsdaten und Diagnoseinformationen bereitstellt und das Senden von Befehlen an die Steuerung ermöglicht.

T

Task:

Gruppe von Sections und Unterprogrammen, die zyklisch oder periodisch (MAST-Task) bzw. periodisch (FAST-Task) ausgeführt werden.

Eine Task besitzt eine bestimmte Prioritätsstufe und ist den Eingängen und Ausgängen der Steuerung zugeordnet. Diese E/A werden in Abhängigkeit von der Task aktualisiert.

Eine Steuerung kann über mehrere Tasks verfügen.

HINWEIS:

TCP:

(*Transmission Control Protocol*) Verbindungsbasiertes Protokoll der Transportschicht, das die zuverlässige, simultane und bidirektionale Übertragung von Daten unterstützt. TCP ist Teil der TCP/IP-Protokollreihe.

TPDO:

(*Transmit Process Data Object: Sende-Prozessdatenobjekt*) Wird in CAN-basierenden Netzwerken als nicht bestätigte Broadcast-Meldung übertragen oder von einem Erzeugergerät (Producer) an ein Verbrauchergerät (Consumer) gesendet. Das Sende-PDO vom Producer-Gerät hat eine spezifische Kennung, die dem Empfangs-PDO der Consumer-Geräte entspricht.

U

Überwachte Elemente:

In OPC UA vom OPC-UA-Server verfügbar gemachte und von den Clients abonnierte Datenelemente.

UDINT:

(*Unsigned Double Integer: Doppelte Ganzzahl ohne Vorzeichen*) Codiert über 32 Bit.

UDP:

(*User Datagram Protocol*) Protokoll für den verbindungslosen Modus (nach IETF RFC 768), bei dem Nachrichten in einem Datagramm (Datentelegramm) an einen Zielcomputer in einem IP-Netzwerk gesendet werden. Das UDP-Protokoll ist normalerweise mit dem Internet Protocol (IP) gebündelt. UDP/IP-Nachrichten erwarten keine Antwort und sind deshalb ideal für Anwendungen, in denen

verlorene Pakete keine Neuübertragung erfordern (z.B. Streaming-Video und Netzwerke, die Echtzeitverhalten verlangen).

UINT:

(*Unsigned Integer: Ganzzahl ohne Vorzeichen*) Codiert über 16 Bit.

V

Variable:

Speichereinheit, die von einem Programm adressiert und geändert werden kann.

W

Watchdog:

Ein Watchdog ist ein spezieller Zeitgeber (Timer), der gewährleistet, dass Programme nicht die ihnen zugewiesene Abfragezeit überschreiten. Der Watchdog-Timer wird in der Regel auf einen Wert gesetzt, der größer ist als die Abfragezeit, und am Ende jedes Abfragezyklus auf 0 zurückgesetzt. Wenn der Watchdog-Timer den voreingestellten Wert (Preset-Wert) erreicht, beispielsweise weil das Programm in einer Endlosschleife gefangen ist, wird ein Fehler signalisiert und das Programm angehalten.

WORD:

In einem 16-Bit-Format codierter Typ.

Z

Zyklische Tasks:

Die zyklische Abfragezeit hat eine vom Benutzer vorgegebene feste Dauer (Intervall). Wenn die aktuelle Abfragezeit kürzer ist als die zyklische Abfragezeit, dann wartet die Steuerung, bis die zyklische Abfragezeit abgelaufen ist, bevor ein neuer Zyklus startet.

Index

A

Abtastrate (OPC UA)	166–167
Aktualisieren der Firmware der TM3- Erweiterungsmodule	190
Allgemeine Informationen zur E/A-Konfiguration Allgemeine Verfahren	84
ASCII-Manager	150
Ausgangsverhalten	47

B

Befehl ausführen	48
Beispiel für ExecuteScript	132
Bibliotheken	19
FTPRemoteFileHandling	109

C

changellPAddress	196
Ändern der IP-Adresse der Steuerung	196
changeModbusPort Befehlssyntax	131
Beispiel für ein Skript	132

D

Dateiübertragung per SD-Karte	181
DHCP-Server	143
Download einer Anwendung	54

E

E/A-Buskonfiguration	88
EDS-Datei, generieren	111
Ethernet Dienste	91
FTP-Server	108
Funktionsbaustein changellPAddress	196
Modbus TCP-Client/Server	96
Modbus TCP-Slave-Gerät	128
SNMP	110
Webserver	97
EtherNet EtherNet/IP-Gerät	110
EtherNet/IP-Adapter	110
Externes Ereignis	33

F

Firewall Konfiguration	135
Skriptbefehle	137
Standardskriptdatei	135
Forcierung der Ausgänge	47
FTP-Client	109
FTP-Server Ethernet	108
FTPRemoteFileHandling-Bibliothek	109
Funktionen Wichtige Merkmale	13

G

GetSerialConf Abrufen der Konfiguration der seriellen Leitung ..	198
---	-----

H

Hardware-Initialisierungswerte	47
--------------------------------------	----

I

Industrial Ethernet Überblick	140
Interne Funktionen, Konfiguration Interne HSC-Funktion, Konfiguration	78
IP-Adresse changellPAddress	196

J

J1939 Erstellen von Steuergeräten für	163
Schnittstellenkonfiguration	163

K

KeepAlive (OPC UA)	166
KeepAlive-Intervall (OPC UA)	167
Konfiguration integrierter Funktionen Konfiguration integrierter E/A	72
Konfiguration integrierter Impulsgeneratoren	80

M

M2•• Kommunikation GetSerialConf	198
SetSerialConf	199
Modbus Protokolle	96
Modbus TCP-Client/Server Ethernet	96
Modbus TCP-Port, Ändern	131
Modbus-E/A-Scanner	152
Modbus-Manager	147

N

Neustart	52
----------------	----

O

OPC UA-Server Abtastrate	167
KeepAlive-Intervall	167
Konfiguration	167
Überblick	166
Veröffentlichungsintervall	167
OPC-UA-Server Auswählen von Symbolen	169
Symbolkonfiguration	169

P

Post-Konfiguration	173
Baudrate	173

Beispiel	176	Watchdogs	34
Dateiverwaltung	174	Zyklische Task	31
Datenbits	173		
FTP	173	U	
Gateway-Adresse	173	Überwachte Elemente (OPC UA).....	166
Gerätename	173		
IP-Adresse	173	V	
IP-Konfigurationsmodus	173	Veröffentlichungsintervall (OPC UA)	166–167
IP-Mastername	173		
Parität	173	W	
Stationsadresse	173	Webserver	
Stoppbit	173	Ethernet	97
Subnetzmaske	173		
Übersicht	173	Z	
Übertragungsrate	173	Zustandsdiagramm.....	37
Programmiersprachen		Zyklischer Datenaustausch, Generieren einer	
IL, LD, Grafcet	13	EDS-Datei für	111
Protokolle	91		
IP	92		
Modbus	96		
SNMP	110		
R			
Remanente Variablen	56		
Reset (kalt)	50		
Reset (Ursprung).....	50		
Reset Ursprung Gerät.....	51		
Reset warm	49		
S			
Schneller Geräte austausch	144		
SD-Karte			
Befehle	181		
SERIAL_CONF	200		
Serielle Leitung			
ASCII-Manager	150		
GetSerialConf	198		
Modbus-Manager.....	147		
SetSerialConf	199		
SetSerialConf	199		
Konfiguration der seriellen Leitung einstellen	199		
Skriptbefehle			
Firewall	137		
Skriptdatei			
Syntaxregeln	181		
SNMP			
Ethernet	110		
Protokolle	110		
Software-Initialisierungswerte	47		
Speicherorganisation	21		
Steuergerät, für J1939 erstellen.....	163		
Steuerungskonfiguration			
Dienste	61		
Kommunikationseinstellungen	59		
SPS-Einstellungen	60		
Stop-Befehl.....	48		
Symbole (OPC UA)	169		
T			
Task			
Ereignistask.....	33		
Externe Ereignistask	33		
Freilaufende Task	32		
Typen.....	31		

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Da Normen, Spezifikationen und Bauweisen sich von Zeit zu Zeit ändern, sollten Sie um Bestätigung der in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen nachsuchen.

© 2021 – Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten

EIO0000003061.03

Modicon M241

Logic Controller

Systemfunktionen und -variablen

PLC System - Bibliothekshandbuch

12/2019



EIO0000003067.01

www.schneider-electric.com

Schneider
Electric

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschläge sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür „wie besehen“ bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2019 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.



	Sicherheitshinweise	7
	Über dieses Buch	9
Kapitel 1	M241-Systemvariablen	13
1.1	Systemvariablen: Definition und Verwendung	14
	Grundlegendes zu Systemvariablen	15
	Verwenden von Systemvariablen	17
1.2	PLC_R- und PLC_W-Strukturen	19
	PLC_R: Schreibgeschützte Steuerungssystemvariablen	20
	PLC_W: Steuerungssystemvariablen mit Lese- und Schreibzugriff ...	25
1.3	SERIAL_R- und SERIAL_W-Strukturen	26
	SERIAL_R[0...1]: Schreibgeschützte Systemvariable für die serielle Leitung	27
	SERIAL_W[0...1]: Systemvariablen zum Lesen/Schreiben der seriellen Leitung	29
1.4	ETH_R- und ETH_W-Strukturen	30
	ETH_R: Schreibgeschützte Ethernet-Port-Systemvariablen	31
	ETH_W: Systemvariablen des Ethernet-Ports mit Lese-/Schreibzugriff	36
1.5	TM3_MODULE_R-Strukturen	37
	TM3_MODULE_R[0...13]: Schreibgeschützte Systemvariablen für TM3-Module	37
1.6	TM3_BUS_W-Struktur	38
	TM3_BUS_W: Systemvariablen des TM3-Busses	38
1.7	PROFIBUS_R-Struktur	39
	PROFIBUS_R: Schreibgeschützte PROFIBUS-Systemvariablen ...	39
1.8	CART_R-Struktur	40
	CART_R_STRUCT: Schreibgeschützte Steckmodul-Systemvariablen	40
Kapitel 2	M241-Systemfunktionen	41
2.1	M241--Funktionen für den Lesezugriff	42
	GetImmediateFastInput: Lesen der Eingänge eines integrierten E/A-Expertenmoduls	43
	GetRtc: Abrufen des Werts der Echtzeituhr	44
	IsFirstMastColdCycle: Verweis auf den ersten MAST-Zyklus nach einem Kaltstart	45
	IsFirstMastCycle: Verweis auf den ersten MAST-Zyklus	46
	IsFirstMastWarmCycle: Verweis auf den ersten MAST-Zyklus nach einem Warmstart	48

2.2	M241-Funktionen für den Schreibzugriff	49
	PhysicalWriteFastOutputs: Schreiben der schnellen Ausgänge eines integrierten E/A-Expertenmoduls	50
	SetRTCDrift: Einstellen des Kompensationswerts für die RTC	51
2.3	M241 - Benutzerfunktionen	53
	FB_ControlClone: Klonen der Steuerung	54
	DataFileCopy: Befehle zum Kopieren von Dateien	56
	ExecuteScript: Ausführen von Skriptbefehlen	59
2.4	M241 - Speicherplatzfunktionen	62
	FC_GetFreeDiskSpace: Abrufen des freien Speicherplatzes	63
	FC_GetLabel: Abrufen des Speicherlabels	64
	FC_GetTotalDiskSpace: Abrufen der Speichergröße	65
2.5	TM3-Lesefunktionen	66
	TM3_GetModuleBusStatus: Abrufen des Busstatus eines TM3- Moduls	67
	TM3_GetModuleFWVersion: Abrufen der Firmwareversion des TM3- Moduls	68
	TM3_GetModuleInternalStatus: Abrufen des internen Status des TM3-Moduls	69
Kapitel 3	M241 -Bibliothek - Datentypen	71
3.1	Datentypen der PLC_RW-Systemvariablen	72
	PLC_R_APPLICATION_ERROR: Statuscodes für erkannte Anwendungsfehler	73
	PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS: Codes für den Boot-Projekt- Status	75
	PLC_R_IO_STATUS: E/A-Statuscodes	76
	PLC_R_SDCARD_STATUS: Statuscodes für den SD- Kartensteckplatz	77
	PLC_R_STATUS: Codes für den Steuerungsstatus	78
	PLC_R_STOP_CAUSE: Codes für den Übergangsgrund von RUN in einen anderen Status	79
	PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS: Codes für den Verbindungs- status des Programmierports	81
	PLC_R_TM3_BUS_STATE: TM3 Statuscodes für den Bus	82
	PLC_W_COMMAND: Codes für Steuerbefehle	83
3.2	Datentypen für DataFileCopy-Systemvariablen	84
	DataFileCopyError: Codes für erkannte Fehler	85
	DataFileCopyLocation: Codes für den Speicherpfad	86
3.3	Datentypen für ExecScript-Systemvariablen	87
	ExecuteScriptError: Codes für erkannte Fehler	87

3.4	Datentypen der ETH_RW-Systemvariablen	88
	ETH_R_FRAME_PROTOCOL: Codes für das Frame- Übertragungsprotokoll	89
	ETH_R_IP_MODE: Codes für die IP-Adressquelle	90
	ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUSETH_R_PORT_DUPLEX_ STATUS: Codes für den Übertragungsmodus	91
	ETH_R_PORT_IP_STATUSETH_R_PORT_IP_STATUS: Statuscodes für den Ethernet TCP/IP-Port	92
	ETH_R_PORT_LINK_STATUSETH_R_PORT_LINK_STATUS: Codes für den Status der Kommunikationsverbindung.	93
	ETH_R_PORT_SPEEDETH_R_PORT_SPEED: Codes für die Kommunikationsgeschwindigkeit des Ethernet-Ports	94
	ETH_R_RUN_IDLEETH_R_RUN_IDLE: Ethernet/IP-Statuscodes für Lauf (RUN) und Leerlauf (IDLE)	95
3.5	Datentypen der TM3-MODULE_RW-Systemvariablen	96
	TM3_ERR_CODE: Codes für die erkannten Fehler im TM3- Erweiterungsmodul	97
	TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE: Lese-Array-Typ des TM3- Erweiterungsmoduls	98
	TM3_MODULE_STATE: Statuscodes für das TM3-Erweiterungsmodul	99
	TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD: Fehlermodus des TM3-Busses	100
3.6	Datentypen für Steckmodul-Systemvariablen	101
	CART_R_ARRAY_TYPE: Steckmodul-Lesearray-Typ	102
	CART_R_MODULE_ID: Steckmodul-Lesemodul-ID	103
	CART_R_STATE: Steckmodul-Lesestatus	104
3.7	Daten vom Typ Systemfunktion.	105
	IMMEDIATE_ERR_TYPE: E/A-Codes für den GetImmediate- FastInput-Leseeingang integrierter Expertenmodule	106
	RTCSETDRIFT_ERROR: SetRTCDrift Codes für erkannte Funktionsfehler	107
Anhang	.....	109
Anhang A	Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen .	111
	Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein	112
	Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL	113
	Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache ST	118
Glossar	.....	121
Index	.....	129



Wichtige Informationen

HINWEISE

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



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



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

GEFAHR

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

WARNUNG

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

VORSICHT

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

HINWEIS

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

BITTE BEACHTEN

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

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

Über dieses Buch



Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

In dieser Dokumentation werden die im Modicon M241 Logic Controller enthaltenen Funktionen und Variablen beschrieben. Die M241 PLCSystem-Bibliothek enthält Funktionen und Variablen, um Informationen abzurufen und Befehle an das Steuerungssystem zu senden.

In dieser Dokumentation werden die Datentypen, Funktionen und Variablen der M241 PLCSystem-Bibliothek beschrieben.

Folgendes Grundwissen wird vorausgesetzt:

- Grundlegende Informationen über Funktionen, Aufbau und Konfiguration des M241 Logic Controller.
- Kenntnisse der Programmiersprachen FBD, KOP (LD), ST, AWL (IL) oder CFC.
- Systemvariablen (globale Variablen).

Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert V1.2 aktualisiert.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
EcoStruxure Machine Expert – Programmierhandbuch	<u>EIO0000002854 (ENG)</u> <u>EIO0000002855 (FRE)</u> <u>EIO0000002856 (GER)</u> <u>EIO0000002858 (SPA)</u> <u>EIO0000002857 (ITA)</u> <u>EIO0000002859 (CHS)</u>
Modicon M241 Logic Controller – Hardwarehandbuch	<u>EIO0000003083 (ENG)</u> <u>EIO0000003084 (FRE)</u> <u>EIO0000003085 (GER)</u> <u>EIO0000003086 (SPA)</u> <u>EIO0000003087 (ITA)</u> <u>EIO0000003088 (CHS)</u>
Modicon M241 Logic Controller – Programmierhandbuch	<u>EIO0000003059 (ENG)</u> <u>EIO0000003060 (FRE)</u> <u>EIO0000003061 (GER)</u> <u>EIO0000003062 (SPA)</u> <u>EIO0000003063 (ITA)</u> <u>EIO0000003064 (CHS)</u>

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website <https://www.se.com/ww/en/download/> zum Download bereit.

WARNUNG

STEUERUNGS AUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerpfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.¹
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

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

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

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

Kapitel 1

M241-Systemvariablen

Überblick

Dieses Kapitel:

- bietet eine Einführung in die Systemvariablen (*siehe Seite 14*).
- enthält eine Beschreibung der Systemvariablen (*siehe Seite 20*) in der M241 PLCSystem-Bibliothek.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
1.1	Systemvariablen: Definition und Verwendung	14
1.2	PLC_R- und PLC_W-Strukturen	19
1.3	SERIAL_R- und SERIAL_W-Strukturen	26
1.4	ETH_R- und ETH_W-Strukturen	30
1.5	TM3_MODULE_R-Strukturen	37
1.6	TM3_BUS_W-Struktur	38
1.7	PROFIBUS_R-Struktur	39
1.8	CART_R-Struktur	40

Abschnitt 1.1

Systemvariablen: Definition und Verwendung

Überblick

Dieser Abschnitt enthält eine Definition der Systemvariablen und beschreibt, wie diese im Modicon M241 Logic Controller implementiert werden.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Grundlegendes zu Systemvariablen	15
Verwenden von Systemvariablen	17

Grundlegendes zu Systemvariablen

Einführung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Systemvariablen implementiert werden.

Systemvariablen:

- erlauben Ihnen den Zugriff auf allgemeine Systeminformationen, das Durchführen einer Systemdiagnose und das Befehlen einfacher Aktionen.
- sind strukturierte Variablen mit IEC 61131-3-konformen Definitionen und Namenskonventionen. Sie können über den IEC-Symbolnamen `PLC_GVL` auf die Systemvariablen zugreifen. Einige `PLC_GVL`-Variablen sind schreibgeschützt (z. B. `PLC_R`) und für andere besteht Lese- und Schreibzugriff (z. B. `PLC_W`).
- werden automatisch als globale Variablen deklariert. Sie wirken sich systemweit aus und es kann von jeder POU (Program Organization Unit) in einer beliebigen Task auf sie zugegriffen werden.

Namenskonvention

Systemvariablen sind an folgenden Eigenschaften erkennbar:

- Ein Strukturname, der für die Kategorie der Systemvariablen steht. Beispielsweise steht `PLC_R` für einen Strukturnamen schreibgeschützter Variablen, die für die Steuerungsdiagnose verwendet werden.
- Eine Gruppe Komponentennamen, die den Zweck der Variable angeben. Beispielsweise steht `i_wVendorID` für die ID des Steuerungsherstellers.

Um auf die Systemvariablen zuzugreifen, geben Sie den Strukturnamen der Variablen gefolgt von dem Komponentennamen ein.

Im Folgenden finden Sie ein Beispiel für die Implementierung der Systemvariablen:

```
VAR
    myCtr_Serial : DWORD;
    myCtr_ID : DWORD;
    myCtr_FramesRx : UDINT;
END_VAR

myCtr_Serial := PLC_GVL.PLC_R.i_dwSerialNumber;
myCtr_ID := PLC_GVL.PLC_R.i_wVendorID;
myCtr_FramesRx := SERIAL_R[0].i_udiFramesReceivedOK
```

HINWEIS: Der vollständig qualifizierte Name der Systemvariablen im obigen Beispiel lautet `PLC_GVL.PLC_R`. Der Teil `PLC_GVL` ist implizit, wenn eine Variable über die **Eingabehilfe** deklariert wird, kann aber auch vollständig eingegeben werden. Für eine optimale Programmierung empfiehlt sich die Verwendung vollständig qualifizierter Variablennamen in den Deklarationen.

Speicherort der Systemvariablen

Beim Programmieren einer Steuerung werden zwei Typen von Systemvariablen definiert:

- Lokalisierte Variablen
- Nicht lokalisierte Variablen

Lokalisierte Variablen:

- Sie haben einen festen Speicherort im %MW-Bereich: %MW60000 bis %MW60199 für schreibgeschützte Systemvariablen.
- Sie können über Modbus TCP-, serielle Modbus- und EtherNet/IP-Requests im RUNNING- und im STOPPED-Status abgerufen werden.
- Sie werden in EcoStruxure Machine Expert Programmen verwendet und zwar entsprechend der oben erläuterten Konvention `structure_name.component_name`. Der Zugriff auf die %MW-Adressen von 0 bis 59999 kann direkt erfolgen. Adressen über dieser Nummer werden von EcoStruxure Machine Expert als außerhalb des zulässigen Bereichs erkannt und der Zugriff kann nur über die Konvention `structure_name.component_name` erfolgen.

Nicht lokalisierte Variablen:

- Diese Variablen sind nicht physisch im %MW-Bereich gespeichert.
- Der Zugriff auf diese Variablen ist nur über einen Feldbus oder ein Netzwerk-Request möglich, sofern sie nicht von Ihnen in einer Neuordnungstabelle lokalisiert werden. Erst dann ist der Zugriff im RUNNING- und im STOPPED-Status möglich. Die Neuordnungstabelle verwendet die nachstehenden dynamischen %MW-Bereiche:
 - %MW60200 bis %MW61999 für schreibgeschützte Variablen
 - %MW62200 bis %MW63999 für mit einem Lese-/Schreibzugriff versehene Variablen
- Sie werden in EcoStruxure Machine Expert Programmen verwendet und zwar entsprechend der oben erläuterten Konvention `structure_name.component_name`. Der Zugriff auf die %MW-Adressen von 0 bis 59999 kann direkt erfolgen. Adressen über dieser Nummer werden von EcoStruxure Machine Expert als außerhalb des zulässigen Bereichs erkannt und der Zugriff kann nur über die Konvention `structure_name.component_name` erfolgen.

Verwenden von Systemvariablen

Einführung

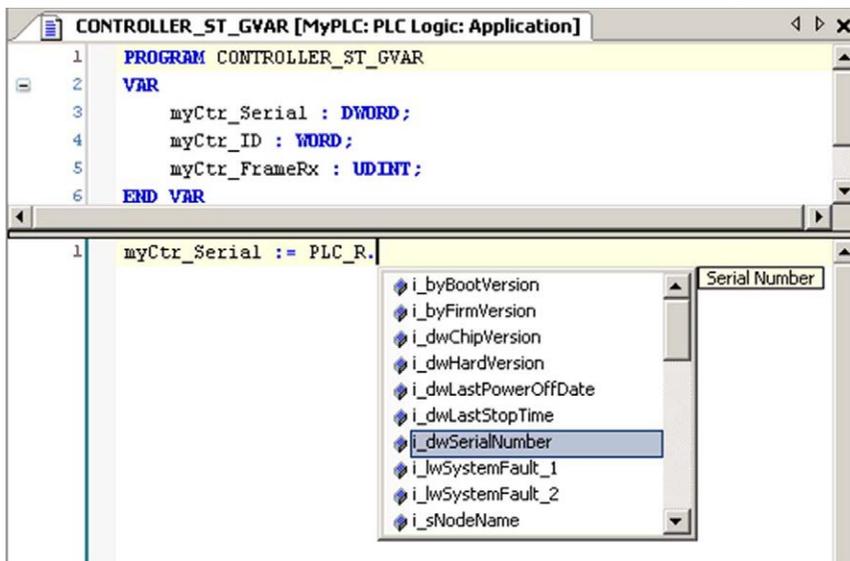
In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Schritte zur Programmierung und Verwendung von Systemvariablen in EcoStruxure Machine Expert beschrieben.

Systemvariablen wirken sich global aus und können in allen POU (Program Organization Units) der Anwendung verwendet werden.

Systemvariablen müssen nicht in der GVL (Globale Variablenliste) deklariert werden. Sie werden automatisch über die Systembibliothek der Steuerung deklariert.

Verwenden von Systemvariablen in einer POU

EcoStruxure Machine Expert enthält eine Funktion zur automatischen Vervollständigung. Geben Sie in der **POU** zunächst den Strukturnamen der Systemvariablen (`PLC_R`, `PLC_W` usw.), gefolgt von einem Punkt ein. Die Systemvariablen erscheinen in der **Eingabehilfe**. Sie können die gewünschte Variable auswählen oder den vollen Namen manuell eingeben.



HINWEIS: Sobald Sie im Beispiel oben den Strukturnamen `PLC_R.` eingegeben haben, zeigt EcoStruxure Machine Expert ein Popup-Menü mit möglichen Komponentennamen/Variablen an.

Beispiel

Das folgende Beispiel veranschaulicht die Verwendung einiger Systemvariablen:

```
VAR
    myCtr_Serial : DWORD;
    myCtr_ID : WORD;
    myCtr_FramesRx : UDINT;
END_VAR

myCtr_Serial := PLC_R.i_dwSerialNumber;
myCtr_ID := PLC_R.i_wVendorID;
myCtr_FramesRx := SERIAL_R[0].i_udiFramesReceivedOK;
```

Abschnitt 1.2

PLC_R- und PLC_W-Strukturen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen aufgelistet und beschrieben, die in den Strukturen `PLC_R` und `PLC_W` enthalten sind.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
<code>PLC_R</code> : Schreibgeschützte Steuerungssystemvariablen	20
<code>PLC_W</code> : Steuerungssystemvariablen mit Lese- und Schreibzugriff	25

PLC_R: Schreibgeschützte Steuerungssystemvariablen

Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen PLC_R (Typ PLC_R_STRUCT) beschrieben:

Modbus-Adresse ⁽¹⁾	Variablenname	Typ	Kommentar
60000	i_wVendorID	WORD	Steuerungshersteller-ID 101A hex = Schneider Electric
60001	i_wProductID	WORD	Steuerungsreferenz-ID HINWEIS: Hersteller-ID und Referenz-ID sind Teil der Ziel-ID der Steuerung, die in der Ansicht mit den Kommunikationseinstellungen erscheinen (Ziel-ID = 101A XXXX hex).
60002	i_dwSerialNumber	DWORD	Steuerungsseriennummer
60004	i_byFirmVersion	ARRAY[0..3] OF BYTE	Firmware-Version der Steuerung [aa.bb.cc.dd]: <ul style="list-style-type: none"> ● i_byFirmVersion[0]= aa ● ... ● i_byFirmVersion[3]= dd
60006	i_byBootVersion	ARRAY[0..3] OF BYTE	Boot-Version der Steuerung [aa.bb.cc.dd]: <ul style="list-style-type: none"> ● i_byBootVersion[0]= aa ● ... ● i_byBootVersion[3]= dd
60008	i_dwHardVersion	DWORD	Steuerungshardware-Version
60010	i_dwChipVersion	DWORD	Koprozessor-Version der Steuerung
60012	i_wStatus	PLC_R_STATUS (siehe Seite 78)	Status der Steuerung
60013	i_wBootProjectStatus	PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS (siehe Seite 75)	Gibt die Informationen über die Boot-Anwendung zurück, die im FLASH-Speicher gespeichert ist:
60014	i_wLastStopCause	PLC_R_STOP_CAUSE (siehe Seite 79)	Ursache für den letzten Übergang von RUN in einen anderen Status
60015	i_wLastApplicationError	PLC_R_APPLICATION_ERROR (siehe Seite 73)	Ursache der letzten Steuerungsausnahme

Modbus-Adresse ⁽¹⁾	Variablenname	Typ	Kommentar
60016	i_lwSystemFault_1	LWORD	<p>Bitfeld FFFF FFFF FFFF FFFF hex bedeutet, dass kein Fehler festgestellt wurde.</p> <p>Ein Bit bei einem niedrigen Pegel bedeutet, dass ein Fehler aufgetreten ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Bit 0 = Experten-E/A-Fehler festgestellt ● Bit 1 = TM3-Fehler festgestellt ● Bit 2 = Ethernet IF1-Fehler festgestellt ● Bit 3 = Ethernet IF2-Fehler festgestellt ● Bit 4 = Fehler "Serial 1 in Überstrom" festgestellt ● Bit 5 = Serial 2-Fehler festgestellt ● Bit 6 = CAN 1-Fehler festgestellt ● Bit 7 = Steckmodul 1-Fehler festgestellt ● Bit 8 = Steckmodul 2-Fehler festgestellt ● Bit 9 = TM4-Fehler festgestellt ● Bit 10 = SD-Kartenfehler festgestellt ● Bit 11 = Firewall-Fehler festgestellt ● Bit 12 = DHCP-Server-Fehler festgestellt ● Bit 13 = OPC-UA-Server-Fehler festgestellt
60020	i_lwSystemFault_2	LWORD	<p>Bitfeld FFFF hex bedeutet, dass kein Fehler festgestellt wurde.</p> <p>Wenn i_wIOStatus1 = PLC_R_IO_SHORTCUT_FAULT, dann ist die Bedeutung von i_lwSystemFault_2:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Bit 0 = 0: Kurzschluss in Ausgangsgruppe 0 (Q0 bis Q1) erkannt ● Bit 1 = 0: Kurzschluss in Ausgangsgruppe 1 (Q2 bis Q3) erkannt ● Bit 2 = 0: Kurzschluss in Ausgangsgruppe 2 (Q4 bis Q7) erkannt ● Bit 3 = 0: Kurzschluss in Ausgangsgruppe 3 (Q8 bis Q11) erkannt ● Bit 4 = 0: Kurzschluss in Ausgangsgruppe 4 (Q12 bis Q15) erkannt
60024	i_wIOStatus1	PLC_R_IO_STATUS <i>(siehe Seite 76)</i>	Status der integrierten Experten-E/A

Modbus-Adresse ⁽¹⁾	Variablenname	Typ	Kommentar
60025	i_wIOStatus2	PLC_R_IO_STATUS <i>(siehe Seite 76)</i>	TM3-E/A-Status
60026	i_wClockBatterystatus	WORD	Status der Batterie der Echtzeituhr <ul style="list-style-type: none"> ● 0 = Batteriewechsel erforderlich ● 100 = Batterie voll geladen Andere Werte (1 - 99) stehen für den Prozentsatz der Ladung. Wenn beispielsweise der Wert 75 angegeben wird, ist die Batterie zu 75% geladen.
60028	i_dwAppliSignature1	DWORD	Erste DWORD von 4 DWORD-Signaturen (16 Byte insg.). Die Anwendungssignatur wird beim Software-Build generiert.
60030	i_dwAppliSignature2	DWORD	Zweite DWORD von 4 DWORD-Signaturen (16 Byte insg.). Die Anwendungssignatur wird beim Software-Build generiert.
60032	i_dwAppliSignature3	DWORD	Dritte DWORD von 4 DWORD-Signaturen (16 Byte insg.). Die Anwendungssignatur wird beim Software-Build generiert.
60034	i_dwAppliSignature4	DWORD	Vierte DWORD von 4 DWORD-Signaturen (16 Byte insg.). Die Anwendungssignatur wird beim Software-Build generiert.
(1) Nicht über die Anwendung zugänglich.			

N/A	i_sVendorName	STRING (31)	Name des Anbieters: „Schneider Electric“
N/A	i_sProductRef	STRING (31)	Referenz der Steuerung.
N/A	i_sNodeName	STRING (99)	Knotenname im EcoStruxure Machine Expert-Netzwerk.
N/A	i_dwLastStopTime	DWORD	Die Zeit des zuletzt festgestellten STOP-Zustands in Sekunden ab 1. Januar 1970 um 00:00 Uhr UTC.

N/A	i_dwLastPowerOffDate	DWORD	Datum und Uhrzeit des zuletzt festgestellten AUS-Zustands in Sekunden ab 1. Januar 1970 um 00:00 Uhr UTC. HINWEIS: Sie können diesen Wert mithilfe der Funktion <code>SysTimeRtcConvertUtcToDate</code> in ein Datum und eine Uhrzeit ändern. Weitere Informationen über die Konvertierung von Uhrzeit und Datum finden Sie im System-Bibliothekshandbuch (<i>siehe EcoStruxure Machine Expert, Abruf und Einstellung der Echtzeituhr, SysTimeRtc- und SysTimeCore-Bibliothekshandbuch</i>).
N/A	i_uiEventsCounter	UINT	Anzahl der externen Ereignisse, die seit dem letzten Kaltstart an Eingängen festgestellt wurden, die zur Erkennung von externen Ereignissen konfiguriert sind. Durch einen Kaltstart oder mit dem Befehl <code>PLC_W.q_wResetCounterEvent</code> zurücksetzen.
N/A	i_wTerminalPortStatus	PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS <i>(siehe Seite 81)</i>	Status der USB-Programmierschnittstelle (USB Mini-B).
N/A	i_wSdCardStatus	PLC_R_SD_CARD_STATUS <i>(siehe Seite 77)</i>	Status der SD-Karte.
N/A	i_wUsrFreeFileHdl	WORD	Anzahl der verfügbaren Datei-Handles. Ein Datei-Handle ist die beim Öffnen einer Datei vom System zugewiesene Ressource.
N/A	i_udiUsrFsTotalBytes	UDINT	Gesamtarbeitsspeichergröße des Benutzer-Dateisystems (in Byte). Dies ist die Größe des Flash-Speichers für das Verzeichnis „/usr“.
N/A	i_udiUsrFsFreeBytes	UDINT	Freier Speicher im Benutzer-Dateisystem (in Byte).

N/A	i_uiTM3BusState	PLC_R_TM3_- BUS_STATE <i>(siehe Seite 82)</i>	<p>TM3-Bus-Status.</p> <p>i_uiTM3BusState kann die folgenden Werte haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1: TM3_CONF_ERROR Fehlende Übereinstimmung zwischen physischer Konfiguration und EcoStruxure Machine Expert-Konfiguration. ● 3: TM3_OK Physische Konfiguration stimmt mit EcoStruxure Machine Expert-Konfiguration überein. ● 4: TM3_POWER_SUPPLY_ERROR TM3-Bus wird nicht mit Spannung versorgt (z. B. wenn die logische Steuerung über USB angetrieben wird).
N/A	i_ExpertIO_RunStop_Input	BYTE	<p>Der Run/Stop-Eingangsort lautet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 16..FF hex, wenn die Experten-E/A nicht konfiguriert ist ● 0 für %IX0.0 ● 1 für %IX0.1 ● 2 für %IX0.2 ● ... usw.
N/A	i_x10msClk	BOOL	<p>Zeitbasis-Bit von 10 ms.</p> <p>Diese Variable aktiviert/deaktiviert mit der Periode = 10 ms. Der Wert wird geändert, wenn sich die logische Steuerung im Stop- und Run-Status befindet.</p>
N/A	i_x100msClk	BOOL	<p>Zeitbasis-Bit von 100 ms.</p> <p>Diese Variable aktiviert/deaktiviert mit der Periode = 100 ms. Der Wert wird geändert, wenn sich die logische Steuerung im Stop- und Run-Status befindet.</p>
N/A	i_x1sClk	BOOL	<p>Zeitbasis-Bit von 1 s.</p> <p>Diese Variable aktiviert/deaktiviert mit Periode = 1 s. Der Wert wird geändert, wenn sich die logische Steuerung im Stop- und Run-Status befindet.</p>

HINWEIS: N/A bedeutet, dass kein vordefiniertes Modbus-Adress-Mapping für diese Systemvariable existiert.

PLC_W: Steuerungssystemvariablen mit Lese- und Schreibzugriff

Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen PLC_W (Typ PLC_W_STRUCT) beschrieben:

%MW	Variablenname	Typ	Kommentar
N/A	q_wResetCounterEvent	WORD	Bei einem Übergang von 0 auf 1 wird der Ereigniszähler (PLC_R.i_uiEventsCounter) zurückgesetzt. Um den Zähler erneut zurückzusetzen, müssen Sie in diese Variable eine 0 schreiben, bevor ein weiterer Übergang von 0 auf 1 erfolgen kann.
N/A	q_uiOpenPLCControl	UINT	Wenn der Wert von 0 auf 6699 übergeht, wird der zuvor in PLC_W.q_wPLCControl geschriebene Wert ausgeführt.
N/A	q_wPLCControl	PLC_W_COMMAND (siehe Seite 83)	Der RUN/STOP-Befehl der Steuerung wird ausgeführt, wenn der Wert der Systemvariablen PLC_W.q_uiOpenPLCControl von 0 zu 6699 übergeht.

HINWEIS: N/A bedeutet, dass keine vordefinierte %MW-Zuordnung für diese Systemvariable existiert.

Abschnitt 1.3

SERIAL_R- und SERIAL_W-Strukturen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen aufgelistet und beschrieben, die in den Strukturen SERIAL_R und SERIAL_W enthalten sind.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
SERIAL_R[0 . . . 1]: Schreibgeschützte Systemvariable für die serielle Leitung	27
SERIAL_W[0 . . . 1]: Systemvariablen zum Lesen/Schreiben der seriellen Leitung	29

SERIAL_R[0...1]: Schreibgeschützte Systemvariable für die serielle Leitung

Einführung

SERIAL_R ist ein Array aus 2 SERIAL_R_STRUCT-Typen. Jedes Element des Arrays gibt die Diagnose-Systemvariablen für die entsprechende serielle Leitung zurück.

Für die Anweisung M241 Logic Controller gilt:

- Serial_R[0] bezieht sich auf die serielle Leitung 1
- Serial_R[1] bezieht sich auf die serielle Leitung 2

Variablenstruktur

Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter der Systemvariablen SERIAL_R[0...1]:

%MW	Variablenname	Typ	Kommentar
Serielle Leitung			
N/A	i_udiFramesTransmittedOK	UDINT	Anzahl erfolgreich übertragener Frames.
N/A	i_udiFramesReceivedOK	UDINT	Anzahl der Frames, die ohne erkannte Fehler empfangen wurden
N/A	i_udiRX_MessagesError	UDINT	Anzahl der Frames, die mit erkannten Fehlern empfangen wurden (Prüfsumme, Parität).
Modbus-spezifisch			
N/A	i_uiSlaveExceptionCount	UINT	Anzahl der Modbus-Ausnahme-Antworten, die von der speicherprogrammierbaren Steuerung zurückgegeben wurden.
N/A	i_udiSlaveMsgCount	UINT	Anzahl der Meldungen, die vom Master empfangen und an die speicherprogrammierbare Steuerung gesendet wurden.
N/A	i_uiSlaveNoRespCount	UINT	Anzahl der von der speicherprogrammierbaren Steuerung empfangenen Modbus Broadcast-Requests
N/A	i_uiSlaveNakCount	UINT	Nicht verwendet
N/A	i_uiSlaveBusyCount	UINT	Nicht verwendet
N/A	i_uiCharOverrunCount	UINT	Anzahl der Zeichenüberläufe
N/A bedeutet, dass kein vordefiniertes %MW-Mapping für diese Systemvariable existiert. Nicht verwendet bedeutet, dass die Variable vom System nicht gepflegt wird und dass die Variable, wenn sie einen anderen Wert als Null aufweist, als irrelevant erachtet werden sollte.			

Die `SERIAL_R`-Zähler werden zurückgesetzt bei:

- Download
- Rücksetzen der Steuerung.
- `SERIAL_W[x].q_wResetCounter`-Befehl.
- Reset-Befehl über Modbus-Request Funktionscode Nr. 8.

SERIAL_W[0...1]: Systemvariablen zum Lesen/Schreiben der seriellen Leitung

Einführung

SERIAL_W ist ein Array des Typs 2 SERIAL_W_STRUCT. Jedes Element des Arrays setzt die SERIAL_R-Systemvariablen für die entsprechende, zurückzusetzende serielle Leitung zurück.

Für die Anweisung M241 Logic Controller gilt:

- Serial_W[0] bezieht sich auf die serielle Leitung 1
- Serial_W[1] bezieht sich auf die serielle Leitung 2

Variablenstruktur

Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter der Systemvariablen SERIAL_W[0...1]:

%MW	Variablenname	Typ	Kommentar
N/A	q_wResetCounter	WORD	Bei einem Übergang von 0 auf 1 werden alle SERIAL_R[0...1]-Zähler zurückgesetzt. Um die Zähler erneut zurückzusetzen, müssen Sie in diese Variable eine 0 schreiben, bevor ein weiterer Übergang von 0 auf 1 erfolgen kann.

HINWEIS: N/A bedeutet, dass keine vordefinierte %MW-Zuordnung für diese Systemvariable existiert.

Abschnitt 1.4

ETH_R- und ETH_W-Strukturen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen aufgelistet und beschrieben, die in den Strukturen `ETH_R` und `ETH_W` enthalten sind.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
ETH_R: Schreibgeschützte Ethernet-Port-Systemvariablen	31
ETH_W: Systemvariablen des Ethernet-Ports mit Lese-/Schreibzugriff	36

ETH_R: Schreibgeschützte Ethernet-Port-Systemvariablen

Variablenstruktur

In dieser Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen ETH_R (Typ ETH_R_STRUCT):

%MW	Variablenname	Typ	Kommentar
6005 0	i_byIPAddress	ARRAY[0..3] OF BYTE	IP-Adresse [aaa.bbb.ccc.ddd]: <ul style="list-style-type: none"> ● i_byIPAddress[0]= aaa ● ... ● i_byIPAddress[3]= ddd
6005 2	i_bySubNetMask	ARRAY[0..3] OF BYTE	Subnetzmaske [aaa.bbb.ccc.ddd]: <ul style="list-style-type: none"> ● i_bySub-netMask[0]= aaa ● ... ● i_bySub-netMask[3]= ddd
6005 4	i_byGateway	ARRAY[0..3] OF BYTE	Gateway-Adresse [aaa.bbb.ccc.ddd]: <ul style="list-style-type: none"> ● i_byGateway[0]= aaa ● ... ● i_byGateway[3]= ddd
6005 6	i_byMACAddress	ARRAY[0..5] OF BYTE	MAC-Adresse [aaa.bbb.ccc.ddd]: <ul style="list-style-type: none"> ● i_byMACAddress[0]= aa ● ... ● i_byMACAddress[5]= ff
6005 9	i_sDeviceName	STRING (15)	Zum Abrufen der IP-Adresse aus dem Server verwendeter Name.
N/A	i_wIpMode	ETH_R_IP_MODE <i>(siehe Seite 90)</i>	Zum Abrufen einer IP-Adresse verwendete Methode.
N/A	i_byFDRServerIPAddress	ARRAY[0..3] OF BYTE	IP-Adresse [aaa.bbb.ccc.ddd] des DHCP- oder BootP-Servers: <ul style="list-style-type: none"> ● i_byFDRServerIPAddress[0]= aaa ● ... ● i_byFDRServerIPAddress[3]= ddd Entspricht 0.0.0.0 bei Verwendung der gespeicherten IP oder der Standard-IP.
N/A	i_udiOpenTcpConnections	UDINT	Anzahl der offenen TCP-Verbindungen
N/A	i_udiFramesTransmittedOK	UDINT	Anzahl erfolgreich übertragener Frames. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset- Befehl ETH_W.q_wResetCounter.
N/A bedeutet, dass kein vordefiniertes %MW-Mapping für diese Systemvariable existiert.			

%MW	Variablenname	Typ	Kommentar
N/A	i_udiFramedReceivedOK	UDINT	Anzahl erfolgreich empfangener Frames. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl ETH_W.q_wResetCounter.
N/A	i_udiTransmitBufferErrors	UDINT	Anzahl der mit Fehler übertragenen Frames. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl ETH_W.q_wResetCounter.
N/A	i_udiReceiveBufferErrors	UDINT	Anzahl der mit Fehler empfangenen Frames. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl ETH_W.q_wResetCounter.
N/A	i_wFrameSendingProtocol	ETH_R_FRAME_PROTOCOL <i>(siehe Seite 89)</i>	Für das Senden von Frames konfiguriertes Ethernet-Protokoll (IEEE 802.3 oder Ethernet II)
N/A	i_wPortALinkStatus	ETH_R_PORT_LINK_STATUS <i>(siehe Seite 93)</i>	Verbindung des Ethernet-Ports (0 = Keine Verbindung, 1 = Verbindung zu einem anderen Ethernet-Gerät).
N/A	i_wPortASpeed	ETH_R_PORT_SPEED <i>(siehe Seite 94)</i>	Netzwerkgeschwindigkeit des Ethernet-Ports (10MBit/s, 100MBit/s).
N/A	i_wPortADuplexStatus	ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS <i>(siehe Seite 91)</i>	Duplex-Status des Ethernet-Ports (0 = Halbduplex oder 1 = Vollduplex)
N/A	i_udiPortACollisions	UDINT	Anzahl der in eine oder mehrere Kollisionen verwickelten und anschließend erfolgreich übertragenen Frames. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl ETH_W.q_wResetCounter.
N/A	i_byIPAddress_If2	ARRAY[0..3] OF BYTE	IP-Adresse des TM4-Erweiterungsmoduls.
N/A	i_bySubNetMask_If2	ARRAY[0..3] OF BYTE	Subnetzmaske des TM4-Erweiterungsmoduls
N/A	i_byGateway_If2	ARRAY[0..3] OF BYTE	Gateway-Adresse des TM4-Erweiterungsmoduls.
N/A	i_byMACAddress_If2	ARRAY[0..5] OF BYTE	MAC-Adresse des TM4-Erweiterungsmoduls.
N/A	i_sDeviceName_If2	STRING(15)	Name zum Abrufen der IP-Adresse des TM4-Erweiterungsmoduls.
N/A bedeutet, dass kein vordefiniertes %MW-Mapping für diese Systemvariable existiert.			

%MW	Variablenname	Typ	Kommentar
N/A	i_wIpMode_If2	ETH_R_IP_MODE (siehe Seite 90)	Methode zum Abrufen der IP-Adresse des TM4-Erweiterungsmoduls.
N/A	i_wPortALinkStatus_If2	ETH_R_PORT_LINK_STATUS (siehe Seite 93)	Verbindung des Ethernet-Ports des TM4-Erweiterungsmoduls: <ul style="list-style-type: none"> ● 0: Keine Verbindung ● 1: Verbindung zu einem anderen Ethernet-Gerät
N/A	i_wPortASpeed_If2	ETH_R_PORT_SPEED (siehe Seite 94)	Netzwerkgeschwindigkeit des Ethernet-Ports des TM4-Erweiterungsmoduls (10 MBit/s oder 100 MBit/s).
N/A	i_wPortADuplexStatus_If2	ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS (siehe Seite 91)	Duplex-Status des Ethernet-Ports des TM4-Erweiterungsmoduls: <ul style="list-style-type: none"> ● 0: Halbduplex ● 1: Vollduplex
N/A	i_wPortAIpStatus_If2	ETH_R_PORT_IP_STATUS (siehe Seite 92)	Stapelstatus des Ethernet TCP/IP-Ports des TM4-Erweiterungsmoduls.
Modbus TCP/IP-spezifisch			
N/A	i_udiModbusMessageTransmitted	UDINT	Anzahl der übertragenen Modbus-Meldungen. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl ETH_W.q_wResetCounter.
N/A	i_udiModbusMessageReceived	UDINT	Anzahl der empfangenen Modbus-Meldungen. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl ETH_W.q_wResetCounter.
N/A	i_udiModbusErrorMessage	UDINT	Übertragene und empfangene Modbus-Fehlermeldungen. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl ETH_W.q_wResetCounter.
N/A bedeutet, dass kein vordefiniertes %MW-Mapping für diese Systemvariable existiert.			

%MW	Variablenname	Typ	Kommentar
EtherNet/IP-spezifisch			
N/A	i_udiETHIP_IOMessagingTransmitted	UDINT	Übertragene EtherNet/IP-Frames der Klasse 1. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl ETH_W.q_wResetCounter.
N/A	i_udiETHIP_IOMessagingReceived	UDINT	Empfangene EtherNet/IP-Frames der Klasse 1. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl ETH_W.q_wResetCounter.
N/A	i_udiUCMM_Request	UDINT	Empfangene Meldungen "EtherNet/IP nicht verbunden". Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl ETH_W.q_wResetCounter.
N/A	i_udiUCMM_Error	UDINT	Empfangene Meldungen "EtherNet/IP ungültig – Nicht verbunden". Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl ETH_W.q_wResetCounter.
N/A	i_udiClass3_Request	UDINT	Empfangene EtherNet/IP-Frames der Klasse 3. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl ETH_W.q_wResetCounter.
N/A	i_udiClass3_Error	UDINT	Empfangene Requests "EtherNet/IP ungültig" der Klasse 3. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl ETH_W.q_wResetCounter.
N/A	i_uiAssemblyInstanceInput	UINT	Instanznummer der Eingangs-Assembly. Im Programmierhandbuch Ihrer Steuerung finden Sie detaillierte Informationen hierzu.
N/A	i_uiAssemblyInstanceInputSize	UINT	Instanzgröße der Eingangs-Assembly. Im Programmierhandbuch Ihrer Steuerung finden Sie detaillierte Informationen hierzu.
<p>N/A bedeutet, dass kein vordefiniertes %MW-Mapping für diese Systemvariable existiert. Nicht verwendet bedeutet, dass die Variable vom System nicht gepflegt wird und dass die Variable, wenn sie einen anderen Wert als Null aufweist, als irrelevant erachtet werden sollte.</p>			

%MW	Variablenname	Typ	Kommentar
N/A	i_uiAssemblyInstanceOutput	UINT	Instanznummer der Ausgangs-Assembly. Im Programmierhandbuch Ihrer Steuerung finden Sie detaillierte Informationen hierzu.
N/A	i_uiAssemblyInstanceOutputSize	UINT	Instanzgröße der Ausgangs-Assembly. Im Programmierhandbuch Ihrer Steuerung finden Sie detaillierte Informationen hierzu.
N/A	i_uiETHIP_ConnectionTimeouts	UINT	Anzahl der Verbindungs-Timeouts. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl ETH_W.q_wResetCounter.
N/A	i_ucEipRunIdle	ETH_R_RUN_IDLE <i>(siehe Seite 95)</i>	Run (Wert=1)/Idle(Wert=0)-Flag für EtherNet/IP Klasse 1-Verbindung.
N/A	i_byMasterIpTimeouts	BYTE	Ereigniszähler für Ethernet Modbus/TCP Master-Timeouts. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl ETH_W.q_wResetCounter.
N/A	i_byMasterIpLost	BYTE	Ethernet-Modbus-TCP-Master-Verbindungsstatus: 0 = Verbindung OK, 1 = Verbindung getrennt.
N/A	i_wPortAIPstatus	ETH_R_PORT_IP_STATUS <i>(siehe Seite 92)</i>	Stapelstatus des Ethernet TCP/IP-Ports.
<p>N/A bedeutet, dass kein vordefiniertes %MW-Mapping für diese Systemvariable existiert. Nicht verwendet bedeutet, dass die Variable vom System nicht gepflegt wird und dass die Variable, wenn sie einen anderen Wert als Null aufweist, als irrelevant erachtet werden sollte.</p>			

HINWEIS: N/A bedeutet, dass keine vordefinierte %MW-Zuordnung für diese Systemvariable existiert.

ETH_W: Systemvariablen des Ethernet-Ports mit Lese-/Schreibzugriff

Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen ETH_W (Typ ETH_W_STRUCT) beschrieben:

%MW	Variablenname	Typ	Kommentar
N/A	q_wResetCounter	WORD	Der Übergang von 0 auf 1 bewirkt das Rücksetzen aller ETH_R-Zähler. Um die Zähler erneut zurückzusetzen, müssen Sie in diese Variable eine 0 schreiben, bevor ein weiterer Übergang von 0 auf 1 erfolgen kann.

HINWEIS: N/A bedeutet, dass keine vordefinierte %MW-Zuordnung für diese Systemvariable existiert.

Abschnitt 1.5

TM3_MODULE_R-Strukturen

TM3_MODULE_R[0...13]: Schreibgeschützte Systemvariablen für TM3-Module

Einführung

TM3_MODULE_R ist ein Array vom Typ 14 TM3_MODULE_R_STRUCT. Jedes Element des Arrays gibt die Diagnose-Systemvariablen für das entsprechende TM3-Erweiterungsmodul zurück.

Für Modicon M241 Logic Controller:

- TM3_MODULE_R[0] bezieht sich auf das TM3-Erweiterungsmodul 0
- ...
- TM3_MODULE_R[13] bezieht sich auf das TM3-Erweiterungsmodul 13

Variablenstruktur

Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter der Systemvariablen TM3_MODULE_R[0...13]:

%MW	Variablenname	Typ	Kommentar
N/A	i_wProductID	WORD	ID des TM3-Erweiterungsmodul.
N/A	i_wModuleState	TM3_MODULE_STATE (siehe Seite 99)	Beschreibt den Status des TM3-Moduls.

HINWEIS: N/A bedeutet, dass keine vordefinierte %MW-Zuordnung für diese Systemvariable existiert.

Abschnitt 1.6

TM3_BUS_W-Struktur

TM3_BUS_W: Systemvariablen des TM3-Busses

Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen TM3_BUS_W (Typ TM3_BUS_W_STRUCT) beschrieben:

Variablenname	Typ	Kommentar
q_wIOBusErrPassiv	TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD	Wenn auf ERR_ACTIVE gesetzt (Standard), wird bei Erkennung von Busfehlern an den TM3-Erweiterungsmodulen der gesamte E/A-Datenaustausch gestoppt. Wenn auf ERR_PASSIVE gesetzt, wird die passive E/A-Fehlerverwaltung verwendet: Die Steuerung versucht, den Datenaustausch über den Bus fortzusetzen.
q_wIOBusRestart	TM3_BUS_W_IOBUSINIT	Wenn auf 1 gesetzt, wird der E/A-Erweiterungsbus neu gestartet. Das ist nur erforderlich, wenn q_wIOBusErrPassiv auf ERR_ACTIVE gesetzt ist und mindestens 1 Bit von TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState auf TM3_BUS_ERROR steht.

Für weitere Informationen siehe Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*).

Abschnitt 1.7

PROFIBUS_R-Struktur

PROFIBUS_R: Schreibgeschützte PROFIBUS-Systemvariablen

Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariable PROFIBUS_R (Typ PROFIBUS_R_STRUCT) beschrieben:

%MW	Variablenname	Typ	Kommentar
N/A	i_wPNOIdentifizier	WORD	Slave-Identifikationscode.
N/A	i_wBusAdr	UINT	PROFIBUS-Slave-Adresse.
N/A	i_CommState	UDINT	Wert, der für den Status des PROFIBUS-Moduls steht: <ul style="list-style-type: none"> ● 0x00: Unbekannt ● 0x01: Nicht konfiguriert ● 0x02: Anhalten ● 0x03: Leerlauf ● 0x04: Betrieb
N/A	i_CommError	UDINT	Kommunikationsfehlercode.
N/A	i_ErrorCount	UDINT	Kommunikationsfehlerzähler.

HINWEIS: N/A bedeutet, dass kein vordefiniertes %MW-Mapping für diese Systemvariable existiert.

Abschnitt 1.8

CART_R-Struktur

CART_R_STRUCT: Schreibgeschützte Steckmodul-Systemvariablen

Variablenstruktur

Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter der Systemvariable `CART_R_STRUCT`:

%MW	Variablenname	Typ	Kommentar
N/A	<code>i_uiModuleId</code>	<code>CART_R_MODULE_ID</code> <i>(siehe Seite 103)</i>	Modul-ID
N/A	<code>i_uifirmwareVersion</code>	UINT	Firmware-Version
N/A	<code>i_udiCartState</code>	<code>CART_R_STATE</code> <i>(siehe Seite 104)</i>	Steckmodulstatus

HINWEIS: N/A bedeutet, dass kein vordefiniertes %MW-Mapping für diese Systemvariable existiert.

Kapitel 2

M241-Systemfunktionen

Überblick

In diesem Kapitel werden die in der M241 PLCSystem-Bibliothek enthaltenen Systemfunktionen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
2.1	M241-Funktionen für den Lesezugriff	42
2.2	M241-Funktionen für den Schreibzugriff	49
2.3	M241 - Benutzerfunktionen	53
2.4	M241 - Speicherplatzfunktionen	62
2.5	TM3-Lesefunktionen	66

Abschnitt 2.1

M241--Funktionen für den Lesezugriff

Überblick

In diesem Abschnitt werden die in der M241 PLCSystem-Bibliothek enthaltenen Funktionen für einen Lesezugriff beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
GetImmediateFastInput: Lesen der Eingänge eines integrierten E/A-Expertenmoduls	43
GetRtc: Abrufen des Werts der Echtzeituhr	44
IsFirstMastColdCycle: Verweis auf den ersten MAST-Zyklus nach einem Kaltstart	45
IsFirstMastCycle: Verweis auf den ersten MAST-Zyklus	46
IsFirstMastWarmCycle: Verweis auf den ersten MAST-Zyklus nach einem Warmstart	48

GetImmediateFastInput: Lesen der Eingänge eines integrierten E/A-Expertenmoduls

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion gibt den aktuellen physischen Wert des Eingangs zurück, der sich von dem aktuellen logischen Wert dieses Eingangs unterscheiden kann. Der Wert wird sofort zum Zeitpunkt des Funktionsaufrufs aus der Hardware ausgelesen. Über diese Funktion kann nur auf I7 zugegriffen werden.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (siehe Seite 111)*.

Beschreibung der E/A-Variablen

Die folgende Tabelle beschreibt die Eingangsvariablen:

Eingang	Typ	Kommentar
Baustein	INT	Nicht verwendet.
Eingang	INT	Zu lesender Eingangsindex von 0 bis 7.

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
GetImmediateFastInput	BOOL	Wert des Eingangs <Eingang> – FALSE/TRUE.

Die folgende Tabelle beschreibt die Ein-/Ausgangsvariablen.

Ein-/Ausgang	Typ	Kommentar
Fehler	BOOL	FALSE = Operation wurde erfolgreich abgeschlossen. TRUE = Operationsfehler, die Funktion gibt einen ungültigen Wert zurück.
ErrID	IMMEDIATE_ERR_TYPE (siehe Seite 106)	Fehlercode der Operation, wenn Fehler gleich TRUE.

GetRtc: Abrufen des Werts der Echtzeituhr

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion gibt die Uhrzeit der Echtzeituhr (RTC) in Sekunden im UNIX-Format zurück (verstrichene Zeit in Sekunden seit 1. Januar 1970 um 00:00 Uhr UTC).

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (siehe Seite 111)*.

Beschreibung der E/A-Variablen

Die folgende Tabelle beschreibt die E/A-Variablen:

Ausgang	Typ	Kommentar
GetRtc	DINT	Echtzeituhr in Sekunden im UNIX-Format.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird beschrieben, wie der RTC-Wert abgerufen wird.

```
VAR
  MyRTC : DINT := 0;
END_VAR
MyRTC := GetRtc();
```

IsFirstMastColdCycle: Verweis auf den ersten MAST-Zyklus nach einem Kaltstart

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion gibt während des ersten MAST-Zyklus nach einem Kaltstart den Wert TRUE zurück (erster Zyklus nach einem Download oder Kaltstart).

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen* (siehe Seite 111).

Beschreibung der E/A-Variablen

In dieser Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
IsFirstMastColdCycle	BOOL	TRUE während des ersten Zyklus der MAST-Task nach einem Kaltstart.

Beispiel

Siehe Funktion IsFirstMastCycle (siehe Seite 46).

IsFirstMastCycle: Verweis auf den ersten MAST-Zyklus

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion gibt während des ersten MAST-Zyklus nach einem Start den Wert TRUE zurück.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (siehe Seite 111)*.

Beschreibung der E/A-Variablen

Ausgang	Typ	Kommentar
IsFirstMastCycle	BOOL	TRUE während des ersten Zyklus der MAST-Task nach einem Start.

Beispiel

Dieses Beispiel illustriert die gemeinsame Verwendung der drei Funktionen IsFirstMastCycle, IsFirstMastColdCycle und IsFirstMastWarmCycle.

Verwenden Sie dieses Beispiel in einer MAST-Task. Andernfalls wird der Task mehrmals oder nie ausgeführt (ein zusätzlicher Task wird während eines MAST-Task-Zyklus mehrmals oder nie aufgerufen)

```

VAR
MyIsFirstMastCycle : BOOL;
MyIsFirstMastWarmCycle : BOOL;
MyIsFirstMastColdCycle : BOOL;
END_VAR

MyIsFirstMastWarmCycle := IsFirstMastWarmCycle();
MyIsFirstMastColdCycle := IsFirstMastColdCycle();
MyIsFirstMastCycle := IsFirstMastCycle();

IF (MyIsFirstMastWarmCycle) THEN
(*Dies ist der erste Mast-Zyklus nach einem Warmstart: Alle Variablen
werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt, mit Ausnahme der
Retain-Variablen*)

```

```
(*=> Initialisieren Sie die erforderlichen Variablen, damit ihre
Anwendung erwartungsgemäß ausgeführt wird, in diesem Fall*)
END_IF;
IF (MyIsFirstMastWarmCycle) THEN
(*Dies ist der erste Mast-Zyklus nach einem Kaltstart: Alle Variablen
werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt, einschließlich der
Retain-Variablen*)
(*=> Initialisieren Sie die erforderlichen Variablen, damit ihre
Anwendung erwartungsgemäß ausgeführt wird, in diesem Fall*)
END_IF;
IF (MyIsFirstMastCycle) THEN
(*Dies ist der erste Mast-Zyklus nach einem Start, beispielsweise nach
einem Warm- oder einem Kaltstart sowie nach der Ausführung von STOP/RUN-
Befehlen*)
(*=> Initialisieren Sie die erforderlichen Variablen, damit ihre
Anwendung erwartungsgemäß ausgeführt wird, in diesem Fall*)
END_IF;
```

IsFirstMastWarmCycle: Verweis auf den ersten MAST-Zyklus nach einem Warmstart

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion gibt während des ersten MAST-Zyklus nach einem Warmstart den Wert TRUE zurück.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (siehe Seite 111)*.

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
IsFirstMastWarmCycle	BOOL	TRUE während des ersten MAST-Task-Zyklus nach einem Warmstart.

Beispiel

Siehe Funktion IsFirstMastCycle (*siehe Seite 46*).

Abschnitt 2.2

M241-Funktionen für den Schreibzugriff

Überblick

In diesem Abschnitt werden die in der M241 PLCSystem-Bibliothek enthaltenen Funktionen für einen Schreibzugriff beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
PhysicalWriteFastOutputs: Schreiben der schnellen Ausgänge eines integrierten E/A-Expertenmoduls	50
SetRTCDrift: Einstellen des Kompensationswerts für die RTC	51

PhysicalWriteFastOutputs: Schreiben der schnellen Ausgänge eines integrierten E/A-Expertenmoduls

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion schreibt zum Zeitpunkt des Funktionsaufrufs einen physischen Status für die Ausgänge Q0 bis Q3.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (siehe Seite 111)*.

Beschreibung der E/A-Variablen

Die folgende Tabelle beschreibt die Eingangsvariablen:

Eingang	Typ	Kommentar
Q0Value	BOOL	Angeforderter Wert für Ausgang 0.
Q1Value	BOOL	Angeforderter Wert für Ausgang 1.
Q2Value	BOOL	Angeforderter Wert für Ausgang 2.
Q3Value	BOOL	Angeforderter Wert für Ausgang 3.

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
PhysicalWriteFastOutputs	WORD	Ausgangswert der Funktion.

HINWEIS: Nur die ersten vier Bits des Ausgangswerts sind signifikant und werden als Bitfeld verwendet, um anzugeben, ob der Ausgang geschrieben wird.

Wenn das mit dem Ausgang verbundene Bit 1 ist, wird der Ausgang erfolgreich geschrieben.

Wenn das mit dem Ausgang verbundene Bit 0 ist, wird der Ausgang nicht geschrieben, da er bereits von einer Expertenfunktion verwendet wird.

Wenn das mit dem Ausgang verbundene Bit 1111 bin. ist, werden alle vier Ausgänge ordnungsgemäß geschrieben.

Wenn das mit dem Ausgang verbundene Bit 1110 bin. ist, wird Q0 nicht geschrieben, da er von einem Frequenzgenerator verwendet wird.

SetRTCDrift: Einstellen des Kompensationswerts für die RTC

Beschreibung der Funktion

Mit dieser Funktion wird die Frequenz der Echtzeituhr beschleunigt bzw. verlangsamt, damit die Anwendung die Kompensation der Uhr durchführen kann, abhängig von der Betriebsumgebung (z. B. von der Temperatur). Der Kompensationswert wird in Sekunden pro Woche angegeben. Er kann positiv (Beschleunigung) oder negativ (Verzögerung) sein.

HINWEIS: Die Funktion `SetRTCDrift` darf nur einmal aufgerufen werden. Bei jedem neuen Aufruf wird der Kompensationswert durch einen neuen ersetzt. Der Wert wird in der Steuerungshardware gespeichert, solange die Echtzeituhr (RTC) über die Netzversorgung oder die Batterie gespeist wird. Wenn sowohl Batterie als auch Netzversorgung entfernt bzw. getrennt werden, ist der RTC-Kompensationswert nicht verfügbar.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen* (siehe Seite 111).

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsparameter beschrieben:

Eingänge	Typ	Kommentar
RtcDrift	SINT(-36...+73)	Korrektur in Sekunden pro Woche (-36 - +73).

HINWEIS: Die Parameter `Tag`, `Stunde` und `Minute` werden nur verwendet, um die Abwärtskompatibilität sicherzustellen.

HINWEIS: Wenn der für `RtcDrift` eingegebene Wert den Grenzwert überschreitet, setzt die Firmware der Steuerung den Wert auf das Maximum.

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
SetRTCDrift	RTCSETDRIFT_ERROR (siehe Seite 107)	Gibt den Wert RTC_OK (00 hex) zurück, wenn der Befehl fehlerfrei ausgeführt wurde. Andernfalls wird der ID-Code des erkannten Fehlers zurückgegeben.

Beispiel

In diesem Beispiel wird die Funktion nur einmal während des ersten MAST-Task-Zyklus aufgerufen. Sie beschleunigt die Echtzeituhr um 4 Sekunden pro Woche (18 Sekunden pro Monat).

```
VAR
  MyRTCDrift : SINT (-36...+73) := 0;
  MyDay : DAY_OF_WEEK;
  MyHour : HOUR;
  MyMinute : MINUTE;
END_VAR

IF IsFirstMastCycle() THEN
  MyRTCDrift := 4;
  MyDay := 0;
  MyHour := 0;
  MyMinute := 0;
  SetRTCDrift(MyRTCDrift, MyDay, MyHour, MyMinute);
END_IF
```

Abschnitt 2.3

M241 - Benutzerfunktionen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Funktionen `FB_Control_Clone`, `DataFileCopy` und `ExecuteScript` beschrieben, die in der M241 PLCSystem-Bibliothek enthalten sind.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
<code>FB_ControlClone</code> : Klonen der Steuerung	54
<code>DataFileCopy</code> : Befehle zum Kopieren von Dateien	56
<code>ExecuteScript</code> : Ausführen von Skriptbefehlen	59

FB_ControlClone: Klonen der Steuerung

Beschreibung des Funktionsbausteins

Ein Klonvorgang kann über eine SD-Karte oder mithilfe des **Controller Assistant** durchgeführt werden. Bei aktivierten Benutzerrechten ist die Klonfunktion nicht zulässig. In diesem Fall aktiviert der Funktionsbaustein die Klonfunktion ein Mal beim nächsten Einschalten der Steuerung.

HINWEIS: Auf der Seite der **Klonverwaltung** des Webservers (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*) können Sie festlegen, ob die Benutzerrechte in den Klon einbezogen werden sollen.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Einstellung des Funktionsbausteins und der Benutzerrechte:

Einstellung des Funktionsbausteins	Bei aktivierten Benutzerrechten	Bei deaktivierten Benutzerrechten
xEnable = 1	Klonen ist zulässig	Klonen ist nach wie vor zulässig
xEnable = 0	Klonen ist nicht zulässig	Klonen ist nicht zulässig

Das **Auslesen aus der Steuerung** mit dem **Controller Assistant** wird ebenfalls über FB_ControlClone gesteuert.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen* (*siehe Seite 111*).

Beschreibung der E/A-Variablen

Die folgende Tabelle beschreibt die Eingangsvariablen:

Eingang	Typ	Kommentar
xEnable	BOOL	Wenn TRUE, dann wird die Klonfunktion ein Mal aktiviert. Wenn FALSE, dann wird die Klonfunktion deaktiviert.

Die folgende Tabelle beschreibt die Ausgangsvariablen:

Ausgang	Typ	Kommentar
xError	BOOL	TRUE gibt an, dass ein Fehler festgestellt wurde und der Funktionsbaustein die Aktion abgebrochen hat.

DataFileCopy: Befehle zum Kopieren von Dateien

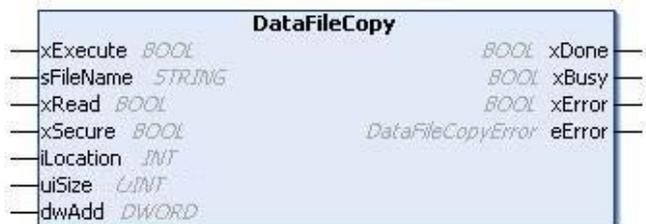
Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein kopiert Speicherdaten in eine bzw. aus einer Datei. Die Datei befindet sich entweder im internen oder in einem externen Dateisystem (SD-Karte).

Der DataFileCopy-Funktionsbaustein kann folgende Aktionen ausführen:

- Daten aus einer formatierten Datei lesen oder
- Daten aus dem Arbeitsspeicher in eine formatierte Datei kopieren. Weitere Informationen finden Sie unter Flash Memory Organization (siehe *Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*).

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen* (siehe Seite 111).

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Kommentar
xExecute	BOOL	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an einer steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die laufende Ausführung abgeschlossen ist. HINWEIS: Bei fallender Flanke wird die Funktion bis zum Abschluss ausgeführt und die zugehörigen Ausgänge werden aktualisiert. Die Ausgänge behalten ihren Wert für einen Zyklus und werden dann zurückgesetzt.
sFileName	STRING	Dateiname ohne Erweiterung (die Erweiterung <i>.DTA</i> wird automatisch hinzugefügt). Verwenden Sie nur alphanumerische Zeichen (a - z, A - Z, 0 - 9).

Eingang	Typ	Kommentar
xRead	BOOL	TRUE: Kopieren von Daten aus der von sFileName identifizierten Datei in den internen Speicher der Steuerung. FALSE: Kopieren von Daten aus dem internen Speicher der Steuerung in die von sFileName identifizierte Datei.
xSecure	BOOL	TRUE: Die MAC-Adresse wird immer in der Datei gespeichert. Nur eine Steuerung mit derselben MAC-Adresse kann Daten aus der Datei auslesen. FALSE: Eine andere Steuerung mit demselben Speichertyp kann Daten aus der Datei auslesen.
iLocation	INT	0: Der Speicherort der Dateien ist /usr/DTA im internen Dateisystem. 1: Der Speicherort der Dateien ist /usr/DTA im externen Dateisystem (SD-Karte). HINWEIS: Wenn die Datei noch nicht im Verzeichnis vorhanden ist, wird sie erstellt.
uiSize	UINT	Gibt die Dateigröße in Byte an. Das Maximum ist 65534 Byte. Sie können nur Adressen von Variablen verwenden, die IEC 61131-3-konform sind (Variablen, Arrays, Strukturen), zum Beispiel: Variable : int; uiSize := SIZEOF (Variable);
dwAdd	DWORD	Verweist auf die Adresse im Arbeitsspeicher, an der die Funktion lesen oder schreiben wird. Sie können nur Adressen von Variablen verwenden, die IEC 61131-3-konform sind (Variablen, Arrays, Strukturen), zum Beispiel: Variable : int; dwAdd := ADR (Variable);

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass der Speicherort des Arbeitsspeichers die richtige Größe und die Datei den richtigen Typ aufweist, bevor Sie die Datei in den Speicher kopieren.

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

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
xDone	BOOL	TRUE = Gibt an, dass die Aktion erfolgreich abgeschlossen wurde.
xBusy	BOOL	TRUE = Gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
xError	BOOL	TRUE = Gibt an, dass ein Fehler festgestellt wurde und der Funktionsbaustein die Aktion abgebrochen hat.
eError	DataFileCopyError (siehe Seite 85)	Gibt den Typ des beim Kopieren der Datendatei erkannten Fehlers an.

HINWEIS: Wenn Sie in eine Speichervariable innerhalb des Bereichs für den Dateischreibvorgang schreiben, wird ein CRC-Integritätsfehler ausgegeben.

Beispiel

In diesem Beispiel wird beschrieben, wie Dateibefehle kopiert werden:

```

VAR
LocalArray : ARRAY [0..29] OF BYTE;
myFileName: STRING := 'exportfile';
EXEC_FLAG: BOOL;
DataFileCopy: DataFileCopy;
END_VAR
DataFileCopy(
xExecute:= EXEC_FLAG,
sFileName:= myFileName,
xRead:= FALSE,
xSecure:= FALSE,
iLocation:= DFCL_INTERNAL,
uiSize:= SIZEOF(LocalArray),
dwAdd:= ADR(LocalArray),
xDone=> ,
xBusy=> ,
xError=> ,
eError=> );

```

ExecuteScript: Ausführen von Skriptbefehlen

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein kann folgende SD-kartenspezifische Skriptbefehle ausführen:

- Download
- Upload
- SetNodeName
- Delete
- Reboot
- ChangeModbusPort

Informationen zum erforderlichen Skriptdateiformat finden Sie unter Skriptdateien für SD-Karten (siehe *Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*).

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen* (siehe Seite 111).

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Kommentar
xExecute	BOOL	<p>Startet die Ausführung des Funktionsbausteins bei Erkennung einer steigenden Flanke. Bei Erkennung einer fallenden Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die laufende Ausführung abgeschlossen ist.</p> <p>HINWEIS: Bei fallender Flanke wird die Funktion bis zum Abschluss ausgeführt und die zugehörigen Ausgänge werden aktualisiert. Die Ausgänge behalten ihren Wert für einen Zyklus und werden dann zurückgesetzt.</p>
sCmd	STRING	<p>SD-Karten-Skriptbefehlssyntax Die gleichzeitige Ausführung von Befehlen ist nicht zulässig: Wenn ein Befehl von einem anderen Funktionsbaustein oder vom SD-Karten-Skript ausgeführt wird, setzt der Funktionsbaustein den Befehl in die Warteschleife und führt ihn nicht sofort aus.</p> <p>HINWEIS: Wenn ein SD-Karten-Skript von einer SD-Karte ausgeführt wird, wird dieses solange als in der Ausführung begriffen angesehen, bis die SD-Karte entfernt wird.</p>

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
xDone	BOOL	TRUE gibt an, dass die Aktion erfolgreich abgeschlossen wurde.
xBusy	BOOL	TRUE gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
xError	BOOL	TRUE gibt an, dass ein Fehler festgestellt wurde. Der Funktionsbaustein bricht die Aktion ab.
eError	ExecuteScriptError (siehe Seite 87)	Gibt den Typ des bei der Skriptausführung erkannten Fehlers an.

Beispiel

Das folgende Beispiel illustriert die Ausführung eines Upload-Skriptbefehls:

```
VAR
EXEC_FLAG: BOOL;
ExecuteScript: ExecuteScript;
END_VAR
ExecuteScript(
xExecute:= EXEC_FLAG,
sCmd:= 'Upload "/usr/Syslog/*"',
xDone=> ,
xBusy=> ,
xError=> ,
eError=> );
```

Abschnitt 2.4

M241 - Speicherplatzfunktionen

Überblick

In diesem Kapitel werden die in der SystemInterface-Bibliothek enthaltenen Speicherplatzfunktionen beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
FC_GetFreeDiskSpace: Abrufen des freien Speicherplatzes	63
FC_GetLabel: Abrufen des Speicherlabels	64
FC_GetTotalDiskSpace: Abrufen der Speichergröße	65

FC_GetFreeDiskSpace: Abrufen des freien Speicherplatzes

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion ruft den freien Speicherplatz eines Speichermediums (Flash-Disk, RAM-Disk, SD-Karte) in Byte ab. Der Name des Speichermediums wird übertragen:

- Flash-Disk = "ide0:"
- RAM-Disk = "ram0:"
- SD-Karte = "sd0:"

Auf den freien Speicherplatz eines dezentralen Geräts kann nicht zugegriffen werden. Wird ein dezentrales Gerät als Parameter angegeben, liefert die Funktion „-1“ zurück.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen* (siehe Seite 111).

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Datentyp	Beschreibung
<code>i_sVolumeName</code>	STRING[80]	Name des Geräts, auf dessen freien Speicherplatz zugegriffen werden soll
<code>iq_uliFreeDiskSpace</code>	ULINT	Freier Speicherplatz in Byte

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Datentyp	Beschreibung
<code>FC_GetFreeDiskSpace</code>	DINT	0: Freier Speicherplatz, der erfolgreich abgerufen wurde -1: Fehler beim Versuch, auf den freien Speicherplatz zuzugreifen Beispielsweise wurde ein ungültiges Gerät oder dezentrales Gerät ausgewählt -318: Ungültiger Parameter (<code>i_sVolumeName</code>).

FC_GetLabel: Abrufen des Speicherlabels

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion ruft das Label eines Speichermediums ab. Wenn ein Gerät kein Label enthält, wird ein leerer String zurückgegeben.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (siehe Seite 111)*.

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Datentyp	Beschreibung
i_sVolumeName	STRING[80]	Name des Geräts, auf dessen Label zugegriffen werden soll
iq_sLabel	STRING[11]	Label des Geräts

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Datentyp	Beschreibung
FC_GetLabel	DINT	0: Das Label wurde erfolgreich abgerufen. -1: Fehler beim Zugriff auf das Label -318: Ungültiger Parameter

FC_GetTotalDiskSpace: Abrufen der Speichergröße

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion ruft die Größe eines Speichermediums (Flash-Disk, RAM-Disk, SD-Karte) in Byte ab.

Der Name des Speichermediums wird übertragen:

- Flash-Disk = "ide0:"
- RAM-Disk = "ram0:"
- SD-Karte = "sd0:"

Auf die Größe eines dezentralen Geräts kann nicht zugegriffen werden. Wird ein dezentrales Gerät als Parameter angegeben, liefert die Funktion „-1“ zurück.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (siehe Seite 111)*.

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Datentyp	Beschreibung
i_sVolumeName	STRING[80]	Name des Geräts, auf dessen Speichergröße zugegriffen werden soll
iq_uliTotalDiskSpace	ULINT	Größe des Speichermediums in Byte

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Datentyp	Beschreibung
FC_GetTotalDiskSpace	DINT	0: Die Größe wurde erfolgreich abgerufen. -1: Fehler beim Auslesen der Größe. -318: Mindestens einer der Parameter ist ungültig.

Abschnitt 2.5

TM3-Lesefunktionen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die in der M241 PLCSystem-Bibliothek enthaltenen TM3-Funktionen für einen Lesezugriff beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM3_GetModuleBusStatus: Abrufen des Busstatus eines TM3-Moduls	67
TM3_GetModuleFWVersion: Abrufen der Firmwareversion des TM3-Moduls	68
TM3_GetModuleInternalStatus: Abrufen des internen Status des TM3-Moduls	69

TM3_GetModuleBusStatus: Abrufen des Busstatus eines TM3-Moduls

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion gibt den Bus-Status des Moduls aus. Der Index des Moduls wird als Eingangsparameter gegeben.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (siehe Seite 111)*.

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle wird die Eingangsvariable beschrieben:

Eingang	Typ	Kommentar
ModuleIndex	BYTE	Index des Erweiterungsmoduls (0 für das Modul, das sich am nächsten bei der Steuerung befindet, 1 für das zweitnächste usw.).

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
TM3_GetModuleBusStatus	TM3_ERR_CODE (siehe Seite 97)	Gibt den Wert TM3_NO_ERR (00 hex) zurück, wenn der Befehl fehlerfrei ausgeführt wurde. Andernfalls wird der ID-Code des erkannten Fehlers zurückgegeben.

TM3_GetModuleFWVersion: Abrufen der Firmwareversion des TM3-Moduls

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion gibt die Firmwareversion des angegebenen TM3-Moduls zurück.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (siehe Seite 111)*.

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Kommentar
ModuleIndex	BYTE	Index des Moduls (0 für die erste Erweiterung, 1 für die zweite usw.)

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
TM3_GetModuleFWVersion	UINT	Gibt die Firmwareversion des Moduls bzw. FFFF hex zurück, wenn die Informationen nicht gelesen werden können. Beispiel: 001A hex verweist auf die Firmwareversion 26.

TM3_GetModuleInternalStatus: Abrufen des internen Status des TM3-Moduls

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion füllt den `pStatusBuffer` mit der Statustabelle des Moduls `ModuleIndex`.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (siehe Seite 111)*.

Beschreibung der E/A-Variablen

⚠️ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB
Stellen Sie sicher, dass ein ausreichend großer <code>pStatusBuffer</code> für die Anzahl der zu lesenden Bytes zugewiesen wurde.
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Die folgende Tabelle beschreibt die Eingangsvariablen:

Eingang	Typ	Kommentar
<code>ModuleIndex</code>	BYTE	Index des Erweiterungsmoduls (0 für das Modul, das sich am nächsten bei der Steuerung befindet, 1 für das zweitnächste usw.).
<code>StatusOffset</code>	BYTE	Offset des in der Statustabelle zu lesenden ersten Status.
<code>StatusSize</code>	BYTE	Anzahl der in der Statustabelle zu lesenden Bytes.
<code>pStatusBuffer</code>	POINTER TO BYTE	Puffer mit der Lesestatustabelle.

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
TM3_GetModuleInternalStatus	TM3_ERR_CODE <i>(siehe Seite 97)</i>	Gibt den Wert TM3_NO_ERR (00 hex) zurück, wenn der Befehl fehlerfrei ausgeführt wurde. Andernfalls wird der ID-Code des erkannten Fehlers zurückgegeben.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird beschrieben, wie der interne Modulstatus abgerufen werden kann:

```
VAR
```

```
AMM3HT_Channel1_Input_Status: BYTE;
```

```
END_VAR
```

```
TM3_GetModuleInternalStatus(0, 1, 1, ADR(AMM3HT_Channel1_Input_Status));
```

Kapitel 3

M241 -Bibliothek - Datentypen

Überblick

In diesem Kapitel werden die Datentypen der M241 PLCSystem-Bibliothek beschrieben.

Es stehen 2 Arten von Datentypen zur Verfügung:

- Daten vom Typ Systemvariable werden von den Systemvariablen (*siehe Seite 13*) der M241 PLCSystem-Bibliothek (PLC_R, PLC_W usw.) verwendet.
- Daten vom Typ Systemfunktion werden von den Systemfunktionen (*siehe Seite 41*) mit Lese-/Schreibzugriff der M241 PLCSystem-Bibliothek verwendet.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
3.1	Datentypen der PLC_RW-Systemvariablen	72
3.2	Datentypen für DataFileCopy-Systemvariablen	84
3.3	Datentypen für ExecScript-Systemvariablen	87
3.4	Datentypen der ETH_RW-Systemvariablen	88
3.5	Datentypen der TM3-MODULE_RW-Systemvariablen	96
3.6	Datentypen für Steckmodul-Systemvariablen	101
3.7	Daten vom Typ Systemfunktion	105

Abschnitt 3.1

Datentypen der PLC_RW-Systemvariablen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen aufgelistet und beschrieben, die in den Strukturen `PLC_R` und `PLC_W` enthalten sind.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
PLC_R_APPLICATION_ERROR: Statuscodes für erkannte Anwendungsfehler	73
PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS: Codes für den Boot-Projekt-Status	75
PLC_R_IO_STATUS: E/A-Statuscodes	76
PLC_R_SDCARD_STATUS: Statuscodes für den SD-Kartensteckplatz	77
PLC_R_STATUS: Codes für den Steuerungsstatus	78
PLC_R_STOP_CAUSE: Codes für den Übergangsgrund von RUN in einen anderen Status	79
PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS: Codes für den Verbindungsstatus des Programmierports	81
PLC_R_TM3_BUS_STATE: TM3 Statuscodes für den Bus	82
PLC_W_COMMAND: Codes für Steuerbefehle	83

PLC_R_APPLICATION_ERROR: Statuscodes für erkannte Anwendungsfehler

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp PLC_R_APPLICATION_ERROR enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar	Lösung
PLC_R_APP_ERR_UNKNOWN	FFFF hex	Undefinierter Fehler erkannt.	Wenden Sie sich an Ihren Ansprechpartner bei Schneider Electric.
PLC_R_APP_ERR_NOEXCEPTION	0000 hex	Kein Fehler erkannt.	–
PLC_R_APP_ERR_WATCHDOG	0010 hex.	Task-Watchdog abgelaufen.	Überprüfen Sie Ihre Anwendung (<i>siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch</i>). Ein Reset ist erforderlich, um in den Run-Modus zu wechseln.
PLC_R_APP_ERR_HARDWAREWATCHDOG	0011 hex.	System-Watchdog abgelaufen.	Wenn das Problem reproduzierbar ist, stellen Sie sicher, dass keine konfigurierten aber nicht verbundenen Kommunikationsports vorhanden sind. Falls das Problem weiterhin besteht, aktualisieren Sie die Firmware. Wenden Sie sich an Ihren Schneider Electric-Ansprechpartner, sollte das Problem fortbestehen.
PLC_R_APP_ERR_IO_CONFIG_ERROR	0012 hex.	Es wurden falsche E/A-Konfigurationsparameter erkannt.	Ihre Anwendung könnte beschädigt sein. Verwenden Sie eine der folgenden Methoden, um dieses Problem zu lösen: 1. Ausführen → Alles bereinigen 2. Exportieren/Importieren Sie Ihre Anwendung. 3. Aktualisieren Sie EcoStruxure Machine Expert auf die neueste Version.
PLC_R_APP_ERR_UNRESOLVED_EX-TREFS	0018 hex.	Es wurden nicht definierte Funktionen erkannt.	Löschen Sie die nicht aufgelösten Funktionen aus der Anwendung.

Enumerator	Wert	Kommentar	Lösung
PLC_R_APP_ERR_IEC_TASK_CONFIGURATION_ERROR	0025 hex.	Es wurden falsche Task-Konfigurationsparameter erkannt.	Ihre Anwendung könnte beschädigt sein. Verwenden Sie eine der folgenden Methoden, um dieses Problem zu lösen: 1. Ausführen → Alles bereinigen 2. Exportieren/Importieren Sie Ihre Anwendung. 3. Aktualisieren Sie EcoStruxure Machine Expert auf die neueste Version.
PLC_R_APP_ERR_ILLEGAL_INSTRUCTION	0050 hex.	Es wurde eine nicht definierte Anweisung erkannt.	Debuggen Sie Ihre Anwendung, um das Problem zu lösen.
PLC_R_APP_ERR_ACCESS_VIOLATION	0051 hex.	Es wurde versucht, auf reservierten Speicherbereich zuzugreifen.	Debuggen Sie Ihre Anwendung, um das Problem zu lösen.
PLC_R_APP_ERR_DIVIDE_BY_ZERO	0102 hex.	Es wurde die Division einer Ganzzahl durch Null erkannt.	Debuggen Sie Ihre Anwendung, um das Problem zu lösen.
PLC_R_APP_ERR_PROCESSOR_LOAD_WATCHDOG	0105 hex.	Der Prozessor ist durch die Anwendungs-Tasks überlastet.	Verringern Sie die Arbeitsauslastung der Anwendung, indem Sie die Architektur der Anwendung verbessern. Erhöhen Sie die Zyklusdauer der Task. Reduzieren Sie die Ereignishäufigkeit.
PLC_R_APP_ERR_DIVIDE_REAL_BY_ZERO	0152 hex	Es wurde die Division einer Realzahl durch Null erkannt.	Debuggen Sie Ihre Anwendung, um das Problem zu lösen.
PLC_R_APP_ERR_EXPIRO_EVENTS_COUNT_EXCEEDED	4E20 hex.	Es wurden zu viele Ereignisse auf Experten-E/As erkannt.	Verringern Sie die Anzahl der Ereignistasks.
PLC_R_APP_ERR_APPLICATION_VERSION_MISMATCH	4E21 hex.	Es wurde eine fehlende Übereinstimmung in der Anwendungsversion erkannt.	Die Anwendungsversion in der Steuerung stimmt nicht mit der Version in EcoStruxure Machine Expert überein. Siehe Anwendungen (<i>siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch</i>).

PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS: Codes für den Boot-Projekt-Status

Beschreibung des Datentyps Enumerated

Der Aufzählungsdattentyp PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
PLC_R_NO_BOOT_PROJECT	0000 hex.	Boot-Projekt ist nicht im nicht-flüchtigen Speicher enthalten.
PLC_R_BOOT_PROJECT_CREATION_IN_PROGRESS	0001 hex.	Boot-Projekt wurde erstellt.
PLC_R_DIFFERENT_BOOT_PROJECT	0002 hex.	Das Boot-Projekt im nicht-flüchtigen Speicher unterscheidet sich von dem in den Arbeitsspeicher geladenen Projekt.
PLC_R_VALID_BOOT_PROJECT	FFFF hex.	Das Boot-Projekt im nicht-flüchtigen Speicher und das in den Arbeitsspeicher geladene Projekt sind identisch.

PLC_R_IO_STATUS: E/A-Statuscodes

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdatentyp `PLC_R_IO_STATUS` enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<code>PLC_R_IO_OK</code>	FFFF hex.	Eingänge / Ausgänge sind funktionsfähig.
<code>PLC_R_IO_NO_INIT</code>	0001 hex.	Eingänge / Ausgänge sind nicht initialisiert.
<code>PLC_R_IO_CONF_FAULT</code>	0002 hex.	Es wurden falsche E/A-Konfigurationsparameter erkannt.
<code>PLC_R_IO_SHORTCUT_FAULT</code>	0003 hex.	An Eingängen / Ausgängen wurde ein Kurzschluss erkannt.
<code>PLC_R_IO_POWER_SUPPLY_FAULT</code>	0004 hex.	An Eingängen / Ausgängen wurde ein Spannungsversorgungsfehler erkannt.

PLC_R_SDCARD_STATUS: Statuscodes für den SD-Kartensteckplatz

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdentyp PLC_R_SDCARD_STATUS enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
NO_SDCARD	0000 hex.	Keine SD-Karte im Steckplatz erkannt oder der Steckplatz ist nicht verbunden.
SDCARD_READONLY	0001 hex.	Die SD-Karte ist schreibgeschützt.
SDCARD_READWRITE	0002 hex.	Die SD-Karte befindet sich im Lese- und Schreibmodus.
SDCARD_ERROR	0003 hex.	Fehler auf der SD-Karte erkannt. Detaillierte Informationen zum aufgetretenen Fehler werden in der Datei FwLog.txt aufgezeichnet.

PLC_R_STATUS: Codes für den Steuerungsstatus

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp `PLC_R_STATUS` enthält folgende Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<code>PLC_R_EMPTY</code>	0000 hex.	Steuerung enthält keine Anwendung.
<code>PLC_R_STOPPED</code>	0001 hex.	Steuerung wurde gestoppt.
<code>PLC_R_RUNNING</code>	0002 hex.	Steuerung ist in Betrieb.
<code>PLC_R_HALT</code>	0004 hex.	Steuerung befindet sich im HALT-Zustand (siehe das Diagramm der Steuerungs Zustände im Programmierhandbuch Ihrer Steuerung (siehe <i>Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch</i>)).
<code>PLC_R_BREAKPOINT</code>	0008 hex.	Steuerung hat am Haltepunkt angehalten.

PLC_R_STOP_CAUSE: Codes für den Übergangsgrund von RUN in einen anderen Status

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdatentyp PLC_R_STOP_CAUSE enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar	Lösung
PLC_R_STOP_REASON_UNKNOWN	00 hex.	Initialwert oder Stopp-Ursache nicht bestimmbar.	Wenden Sie sich an Ihren lokalen Vertreter von Schneider Electric.
PLC_R_STOP_REASON_HW_WATCHDOG	01 hex.	Stopp erfolgte nach Hardware-Watchdog-Timeout.	Wenden Sie sich an Ihren lokalen Vertreter von Schneider Electric.
PLC_R_STOP_REASON_RESET	02 hex	Gestoppt nach Zurücksetzen.	Siehe die Reset-Möglichkeiten im Diagramm der Steuerungszustände.
PLC_R_STOP_REASON_EXCEPTION	03 hex.	Gestoppt nach Ausnahme.	Prüfen Sie Ihre Anwendung und nehmen Sie nach Bedarf Korrekturen vor. Siehe System- und Task-Watchdogs (<i>siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch</i>). Ein Reset ist erforderlich, um in den Run-Modus zu wechseln.
PLC_R_STOP_REASON_USER	04 hex.	Gestoppt nach einem Benutzer-Request.	Siehe den Stop-Befehl unter Befehlen von Zustandswechseln (<i>siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch</i>).
PLC_R_STOP_REASON_IECPROGRAM	05 hex.	Gestoppt nach Request für einen Programmbefehl (zum Beispiel Steuerungsbefehl mit dem Parameter <code>PLC_W.q_wPLCControl:=PLC_W_COMM AND.PLC_W_STOP;</code>).	–

Enumerator	Wert	Kommentar	Lösung
PLC_R_STOP_REASON_DELETE	06 hex.	Gestoppt nach einem Befehl zum Entfernen einer Anwendung.	Siehe die Registerkarte Anwendungen im Geräte-Editor der Steuerung (siehe <i>Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch</i>).
PLC_R_STOP_REASON_DEBUGGING	07 hex.	Gestoppt nach der Aktivierung des Debug-Modus.	–
PLC_R_STOP_REASON_NETWORK_REQUEST	0A hex.	Gestoppt nach einem Request aus dem Netzwerk, vom SPS-Webserver oder über einen PLC_W-Befehl.	–
PLC_R_STOP_REASON_INPUT	0B hex.	Stopp von einem Steuerungseingang gefordert.	–
PLC_R_STOP_REASON_RUN_STOP_SWITCH	0C hex.	Stopp vom Steuerungsschalter angefordert.	–
PLC_R_STOP_REASON_RETAIN_MISMATCH	0D hex.	Gestoppt nach einem nicht erfolgreichen Test zur Kontextprüfung beim Neustart.	Im nicht-flüchtigen Speicher sind Retain-Variablen enthalten, die in der ausgeführten Anwendung nicht vorhanden sind. Prüfen Sie Ihre Anwendung, nehmen Sie nach Bedarf Korrekturen vor und erstellen Sie dann die Bootanwendung neu.
PLC_R_STOP_REASON_BOOT_APPLI_MISMATCH	0E hex.	Gestoppt nach einem nicht erfolgreichen Vergleich zwischen der Boot-Anwendung und der Anwendung, die sich vor dem Neustart im Arbeitsspeicher befand.	Erstellen Sie eine gültige Bootanwendung.
PLC_R_STOP_REASON_POWERFAIL	0F hex.	Gestoppt nach einer Unterbrechung der Stromversorgung.	–

Weitere Informationen zu Gründen, derentwegen die Steuerung gestoppt wird, finden Sie unter Beschreibung der Steuerungszustände.

PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS: Codes für den Verbindungsstatus des Programmierports

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
TERMINAL_NOT_CONNECTED	00 hex.	Es ist kein PC an den Programmierport angeschlossen.
TERMINAL_CONNECTION_IN_PROGRESS	01 hex.	Die Verbindung ist im Aufbau begriffen.
TERMINAL_CONNECTED	02 hex.	Es ist ein PC an den Programmierport angeschlossen.
TERMINAL_ERROR	0F hex.	Beim Aufbau der Verbindung wurde ein Fehler erkannt.

PLC_R_TM3_BUS_STATE: TM3 Statuscodes für den Bus

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp `PLC_R_TM3_BUS_STATE` enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<code>TM3_CONF_ERROR</code>	01 hex.	Fehler aufgrund fehlender Übereinstimmung zwischen der physischen Konfiguration und der Konfiguration in EcoStruxure Machine Expert erkannt.
<code>TM3_OK</code>	03 hex.	Die physische Konfiguration und die Konfiguration in EcoStruxure Machine Expert stimmen überein.
<code>TM3_POWER_SUPPLY_ERROR</code>	04 hex.	Fehler in Spannungsversorgung erkannt.

PLC_W_COMMAND: Codes für Steuerbefehle

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp `PLC_W_COMMAND` enthält folgende Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<code>PLC_W_STOP</code>	0001 hex.	Befehl zum Stopp der Steuerung.
<code>PLC_W_RUN</code>	0002 hex.	Befehl zur Ausführung der Steuerung.
<code>PLC_W_RESET_COLD</code>	0004 hex.	Befehl zur Initialisierung eines Kalt-Resets der Steuerung.
<code>PLC_W_RESET_WARM</code>	0008 hex.	Befehl zur Initialisierung eines Warm-Resets der Steuerung.

Abschnitt 3.2

Datentypen für DataFileCopy-Systemvariablen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Datentypen für Systemvariablen aufgeführt und beschrieben, die in den `DataFileCopy`-Strukturen enthalten sind.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
<code>DataFileCopyError</code> : Codes für erkannte Fehler	85
<code>DataFileCopyLocation</code> : Codes für den Speicherpfad	86

DataFileCopyError: Codes für erkannte Fehler

Beschreibung des Datentyps Aufzählung

Der Aufzählungsdattentyp `DataFileCopyError` enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Beschreibung
<code>ERR_NO_ERR</code>	00 hex.	Kein Fehler erkannt.
<code>ERR_FILE_NOT_FOUND</code>	01 hex.	Die Datei ist nicht vorhanden.
<code>ERR_FILE_ACCESS_REFUSED</code>	02 hex.	Die Datei kann nicht geöffnet werden.
<code>ERR_INCORRECT_SIZE</code>	03 hex.	Die Request-Größe entspricht nicht der aus der Datei gelesenen Größe.
<code>ERR_CRC_ERR</code>	04 hex.	Der CRC-Wert ist nicht korrekt und es wird davon ausgegangen, dass die Datei beschädigt ist.
<code>ERR_INCORRECT_MAC</code>	05 hex.	Die Steuerung, die versucht, aus der Datei zu lesen, hat nicht dieselbe MAC-Adresse wie diejenige, die in der Datei enthalten ist.

DataFileCopyLocation: Codes für den Speicherpfad

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp `DataFileCopyLocation` enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Beschreibung
<code>DFCL_INTERNAL</code>	00 hex.	Die Datendatei mit DTA-Erweiterung befindet sich im Verzeichnis <code>/usr/DTA</code> .
<code>DFCL_EXTERNAL</code>	01 hex.	Die Datendatei mit DTA-Erweiterung befindet sich im Verzeichnis <code>/sd0/usr/DTA</code> .
<code>DFCL_TBD</code>	02 hex.	Nicht verwendet.

Abschnitt 3.3

Datentypen für ExecScript-Systemvariablen

ExecuteScriptError: Codes für erkannte Fehler

Beschreibung des Datentyps Aufzählung

Der Aufzählungsdatentyp `ExecuteScriptError` enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Beschreibung
<code>CMD_OK</code>	00 hex.	Kein Fehler erkannt.
<code>ERR_CMD_UNKNOWN</code>	01 hex.	Der Befehl ist ungültig.
<code>ERR_SD_CARD_MISSING</code>	02 hex.	SD-Karte ist nicht vorhanden.
<code>ERR_SEE_FWLOG</code>	03 hex.	Bei Ausführung des Befehls wurde ein Fehler festgestellt, siehe <code>FwLog.txt</code> . Weitere Informationen finden Sie unter Dateityp (siehe <i>Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch</i>).
<code>ERR_ONLY_ONE_COMMAND_ALLOWED</code>	04 hex.	Es wurde versucht, mehrere Skripts gleichzeitig auszuführen.
<code>CMD_BEING_EXECUTED</code>	05 hex.	Es wird bereits ein Skript ausgeführt.

Abschnitt 3.4

Datentypen der ETH_RW-Systemvariablen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen aufgelistet und beschrieben, die in den Strukturen `ETH_R` und `ETH_W` enthalten sind.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
ETH_R_FRAME_PROTOCOL: Codes für das Frame-Übertragungsprotokoll	89
ETH_R_IP_MODE: Codes für die IP-Adressquelle	90
ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUSETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS: Codes für den Übertragungsmodus	91
ETH_R_PORT_IP_STATUSETH_R_PORT_IP_STATUS: Statuscodes für den Ethernet TCP/IP-Port	92
ETH_R_PORT_LINK_STATUSETH_R_PORT_LINK_STATUS: Codes für den Status der Kommunikationsverbindung	93
ETH_R_PORT_SPEEDETH_R_PORT_SPEED: Codes für die Kommunikationsgeschwindigkeit des Ethernet-Ports	94
ETH_R_RUN_IDLEETH_R_RUN_IDLE: Ethernet/IP-Statuscodes für Lauf (RUN) und Leerlauf (IDLE)	95

ETH_R_FRAME_PROTOCOL: Codes für das Frame-Übertragungsprotokoll

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp ETH_R_FRAME_PROTOCOL enthält folgende Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
ETH_R_802_3	00 hex.	Für die Frame-Übertragung wird das Protokoll IEEE 802.3 verwendet.
ETH_R_ETHERNET_II	01 hex.	Für die Frame-Übertragung wird das Protokoll Ethernet II verwendet.

ETH_R_IP_MODE: Codes für die IP-Adressquelle

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp ETH_R_IP_MODE enthält folgende Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
ETH_R_STORED	00 hex.	Es wird die gespeicherte IP-Adresse verwendet.
ETH_R_BOOTP	01 hex.	Das Bootstrap-Protokoll (BOOTP) wird zum Abrufen einer IP-Adresse verwendet.
ETH_R_DHCP	02 hex.	Das DHCP-Protokoll wird zum Abrufen einer IP-Adresse verwendet.
ETH_DEFAULT_IP	FF hex.	Die IP-Standardadresse wird verwendet.

ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS: Codes für den Übertragungsmodus

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
ETH_R_PORT_HALF_DUPLEX	00 hex.	Der Halbduplexübertragungsmodus wird verwendet.
ETH_R_FULL_DUPLEX	01 hex.	Der Vollduplexübertragungsmodus wird verwendet.
ETH_R_PORT_NA_DUPLEX	03 hex.	Kein Duplexübertragungsmodus wird verwendet.

ETH_R_PORT_IP_STATUSETH_R_PORT_IP_STATUS: Statuscodes für den Ethernet TCP/IP-Port

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdatentyp ETH_R_PORT_IP_STATUS enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
WAIT_FOR_PARAMS	00 hex.	Warten auf Parameter.
WAIT_FOR_CONF	01 hex.	Warten auf Konfiguration.
DATA_EXCHANGE	02 hex.	Bereit zum Datenaustausch.
ETH_ERROR	03 hex.	Fehler am Ethernet-TCP/IP-Port erkannt (Kabel getrennt, ungültige Konfiguration usw.)
DUPLICATE_IP	04 hex.	IP-Adresse bereits von einem anderen Gerät verwendet.

ETH_R_PORT_LINK_STATUSETH_R_PORT_LINK_STATUS: Codes für den Status der Kommunikationsverbindung

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp ETH_R_PORT_LINK_STATUS enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
ETH_R_LINK_DOWN	00 hex.	Kommunikationsverbindung zu einem anderen Gerät nicht verfügbar.
ETH_R_LINK_UP	01 hex.	Kommunikationsverbindung zu einem anderen Gerät verfügbar.

ETH_R_PORT_SPEED: Codes für die Kommunikationsgeschwindigkeit des Ethernet-Ports

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp ETH_R_PORT_SPEED enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
ETH_R_SPEED_NA	0 dez.	Die Netzwerkgeschwindigkeit beträgt 0 Megabit pro Sekunde.
ETH_R_SPEED_10_MB	10 dez.	Die Netzwerkgeschwindigkeit beträgt 10 Megabit pro Sekunde.
ETH_R_100_MB	100 dez.	Die Netzwerkgeschwindigkeit beträgt 100 Megabit pro Sekunde.

ETH_R_RUN_IDLEETH_R_RUN_IDLE: Ethernet/IP-Statuscodes für Lauf (RUN) und Leerlauf (IDLE)

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp ETH_R_RUN_IDLE enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
IDLE	00 hex.	EtherNet/IP.-Verbindung ist im Leerlauf
RUN	01 hex.	EtherNet/IP-Verbindung läuft.

Abschnitt 3.5

Datentypen der TM3-MODULE_RW-Systemvariablen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen aufgelistet und beschrieben, die in den Strukturen `TM3_MODULE_R` und `TM3_MODULE_W` enthalten sind.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM3_ERR_CODE: Codes für die erkannten Fehler im TM3-Erweiterungsmodul	97
TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE: Lese-Array-Typ des TM3-Erweiterungsmoduls	98
TM3_MODULE_STATE: Statuscodes für das TM3-Erweiterungsmodul	99
TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD: Fehlermodus des TM3-Busses	100

TM3_ERR_CODE: Codes für die erkannten Fehler im TM3-Erweiterungsmodul

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp `TM3_ERR_CODE` enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<code>TM3_NO_ERR</code>	00 hex.	Der letzte Bus-Austausch mit dem Erweiterungsmodul war erfolgreich.
<code>TM3_ERR_FAILED</code>	01 hex.	Fehler erkannt, da der letzte Bus-Austausch mit Erweiterungsmodul nicht erfolgreich war.
<code>TM3_ERR_PARAMETER</code>	02 hex.	Parameterfehler im letzten Bus-Austausch mit dem Modul erkannt.
<code>TM3_ERR_COK</code>	03 hex.	Temporärer oder permanenter Hardwarefehler auf einem der Erweiterungsmodule von TM3 erkannt.
<code>TM3_ERR_BUS</code>	04 hex.	Bus-Fehler im letzten Bus-Austausch mit dem Erweiterungsmodul erkannt.

TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE: Lese-Array-Typ des TM3-Erweiterungsmoduls

Beschreibung

TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE ist ein Array vom Typ 0 - 13 TM3_MODULE_R_STRUCT.

TM3_MODULE_STATE: Statuscodes für das TM3-Erweiterungsmodul

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp TM3_MODULE_STATE enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
TM3_EMPTY	00 hex.	Kein Modul.
TM3_CONF_ERROR	01 hex.	Das physische Erweiterungsmodul stimmt nicht mit dem in EcoStruxure Machine Expert konfigurierten Modul überein.
TM3_BUS_ERROR	02 hex.	Bus-Fehler im letzten Austausch mit dem Modul erkannt.
TM3_OK	03 hex.	Der letzte Bus-Austausch mit diesem Modul war erfolgreich.
TM3_MISSING_OPT_MOD	05 hex	Das Optionsmodul ist physisch nicht vorhanden.

TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD: Fehlermodus des TM3-Busses

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Enumerationsdatentyp TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD enthält folgende Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
IOBUS_ERR_ACTIVE	00 hex	Aktiver Modus. Die Steuerung stoppt den gesamten E/A-Datenaustausch auf dem TM3-Bus bei Erkennung eines permanenten Fehlers. Siehe Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration (<i>siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch</i>).
IOBUS_ERR_PASSIVE	01 hex	Passiver Modus. Der E/A-Datenaustausch auf dem TM3-Bus wird selbst bei Erkennung eines Fehlers fortgesetzt.

Abschnitt 3.6

Datentypen für Steckmodul-Systemvariablen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen, die in der Cartridge-Struktur enthalten sind, aufgeführt und beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
CART_R_ARRAY_TYPE: Steckmodul-Lesearray-Typ	102
CART_R_MODULE_ID: Steckmodul-Lesemodul-ID	103
CART_R_STATE: Steckmodul-Lesestatus	104

CART_R_ARRAY_TYPE: Steckmodul-Lesearray-Typ

Beschreibung

CART_R_ARRAY_TYPE ist ein Array vom Typ 0 - 1 CART_R_STRUCT

CART_R_MODULE_ID: Steckmodul-Lesemodul-ID

Beschreibung des Datentyps Aufzählung

Der Aufzählungsdattentyp CART_R_MODULE_ID enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Beschreibung
CART_R_MODULE_ID	40 hex	TMC4AI2
CART_R_MODULE_ID	41 hex	TMC4AQ2
CART_R_MODULE_ID	42 hex	TMC4TI2
CART_R_MODULE_ID	48 hex	TMC4HOIS01
CART_R_MODULE_ID	49 hex	TMC4PACK01
CART_R_MODULE_ID	FF hex	Keine

CART_R_STATE: Steckmodul-Lesestatus

Beschreibung des Datentyps "Aufzählung"

Der Aufzählungsdattentyp `CART_R_STATE` enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<code>CONFIGURED</code>	00 hex	Das Steckmodul ist konfiguriert.
<code>INITIALIZED_NOT_CONFIGURED</code>	01 hex	Das Steckmodul ist initialisiert, aber nicht konfiguriert.
<code>NOT_INITIALIZED</code>	02 hex	Das Steckmodul ist nicht initialisiert.

Abschnitt 3.7

Daten vom Typ Systemfunktion

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Daten vom Typ Systemfunktion in der M241 PLCSystem-Bibliothek beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
IMMEDIATE_ERR_TYPE: E/A-Codes für den GetImmediateFastInput-Leseeingang integrierter Expertenmodule	106
RTCSETDRIFT_ERROR: SetRTCDrift Codes für erkannte Funktionsfehler	107

IMMEDIATE_ERR_TYPE: E/A-Codes für den `GetImmediateFastInput`-Leseeingang integrierter Expertenmodule

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp enthält die folgenden Werte:

Zähler	Typ	Kommentar
IMMEDIATE_NO_ERROR	Wort	Keine Fehler erkannt.
IMMEDIATE_UNKNOWN	Wort	Die Referenz der Funktion <code>Immediate</code> ist nicht korrekt oder nicht konfiguriert.
IMMEDIATE_UNKNOWN_PARAMETER	Wort	Eine Parameterreferenz ist ungültig.

RTCSETDRIFT_ERROR: setRTCDrift Codes für erkannte Funktionsfehler

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp RTCSETDRIFT_ERROR enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
RTC_OK	00 hex.	RTC-Abweichung korrekt konfiguriert.
RTC_BAD_DAY	01 hex.	Nicht verwendet.
RTC_BAD_HOUR	02 hex.	Nicht verwendet.
RTC_BAD_MINUTE	03 hex.	Nicht verwendet.
RTC_BAD_DRIFT	04 hex.	Parameter der RTC-Abweichung liegt außerhalb des Bereichs.
RTC_INTERNAL_ERROR	05 hex.	Einstellungen für RTC-Abweichung werden bei einem erkannten internen Fehler zurückgewiesen.

Anhang



Anhang A

Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen

Übersicht

Jede Funktion kann in den folgenden Sprachen dargestellt werden.

- AWL: Anweisungsliste
- ST: Strukturierter Text
- KOP: Kontaktplan
- FBD: Funktionsbausteindiagramm
- CFC: Continuous Function Chart

Dieses Kapitel enthält Darstellungen von Funktionen und Funktionsbausteinen und erläutert deren Verwendung in den Sprachen AWL und ST.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein	112
Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL	113
Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache ST	118

Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein

Funktion

Eine Funktion hat die folgenden Eigenschaften:

- Ist eine POU (Program Organization Unit), die ein einzelnes direktes Ergebnis zurückgibt
- Wird direkt über ihren Namen aufgerufen (nicht über eine Instanz)
- Ist nicht instanziiert
- Kann als Operand in anderen Ausdrücken verwendet werden

Beispiele: Boolesche Operatoren (AND), Berechnungen, Konvertierung (BYTE_TO_INT)

Funktionsbaustein

Ein Funktionsbaustein hat die folgenden Eigenschaften:

- Ist eine POU (Program Organization Unit), die ein oder mehrere direkte Ausgänge zurückgibt
- Muss von einer Instanz aufgerufen werden (Funktionsbausteinkopie mit dediziertem Namen und Variablen)
- Hat für jede Instanz einen persistenten Status (Ausgänge und interne Variablen) von einem Aufruf zum anderen aus einem Funktionsbaustein oder Programm

Beispiele: Zeitgeber, Zähler

In dem nachstehenden Beispiel ist `Timer_ON` eine Instanz des Funktionsbausteins `TON`:

```
1  PROGRAM MyProgram_ST
2  VAR
3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance
4      Timer_RunCd: BOOL;
5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S;
6      Timer_Output: BOOL;
7      Timer_ElapsedTime: TIME;
8  END_VAR
```

```
1  Timer_ON(
2      IN:=Timer_RunCd,
3      PT:=Timer_PresetValue,
4      Q=>Timer_Output,
5      ET=>Timer_ElapsedTime);
```

Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL

Allgemeine Informationen

In diesem Abschnitt wird das Implementieren einer Funktion und eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL beschrieben.

Die Funktionen `IsFirstMastCycle` und `SetRTCDrift` und der Funktionsbaustein `TON` werden als Implementierungsbeispiele verwendet.

Verwenden einer Funktion in der AWL-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen einer Funktion in der AWL-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Öffnen oder erstellen Sie eine neue POU in der AWL-Sprache. HINWEIS: Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POU's (<i>siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch</i>).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für die Funktion erforderlich sind.
3	Wenn die Funktion über mindestens einen Eingang verfügt, beginnen Sie mit dem Laden des ersten Eingangs mithilfe der LD-Anweisung.
4	Fügen Sie unten eine neue Zeile ein, und gehen Sie wie folgt vor: <ul style="list-style-type: none"> ● Geben Sie den Namen der Funktion in der Operator-Spalte (linkes Feld) ein. ● Oder verwenden Sie die Eingabehilfe, um die Funktion auszuwählen. (Wählen Sie im Kontextmenü Baustein aufruf einfügen.)
5	Wenn die Funktion über mehr als einen Eingang verfügt und die Eingabehilfe verwendet wird, wird die erforderliche Anzahl von Zeilen automatisch mit ??? in den Feldern rechts erstellt. Ersetzen Sie ??? durch den geeigneten Wert oder die Variable, die der Reihenfolge der Eingänge entspricht.
6	Fügen Sie eine neue Zeile ein, um das Ergebnis der Funktion in der entsprechenden Variable zu speichern: geben Sie ST-Anweisungen in der Bedienspalte (linkes Feld) und den Variablennamen auf der rechten Seite ein.

Die Funktionen `IsFirstMastCycle` (ohne Eingangsparameter) und `SetRTCDrift` (mit Eingangsparametern) werden im Folgenden grafisch dargestellt:

Funktion	Grafische Darstellung
ohne Eingangsparameter: <code>IsFirstMastCycle</code>	 <p>The diagram shows a function block labeled IsFirstMastCycle with a small green box containing the number '0' in the top right corner. Below the block name is the text 'IsFirstMastCycle'. A line connects the right side of the block to another block labeled FirstCycle, which has a small green box containing the number '1' in the top right corner.</p>
mit Eingangsparametern: <code>SetRTCDrift</code>	 <p>The diagram shows a function block labeled SetRTCDrift with a small green box containing the number '0' in the top right corner. Below the block name is the text 'SetRTCDrift'. On the left side, there are four input blocks: myDrift, myDay, myHour, and myMinute. Lines connect these input blocks to the left side of the main block, labeled 'RtcDrift', 'Day', 'Hour', and 'Minute' respectively. On the right side, a line connects the main block to an output block labeled myDiag, which has a small green box containing the number '1' in the top right corner.</p>

In der AWL-Sprache wird der Funktionsname direkt in der Operator-Spalte verwendet:

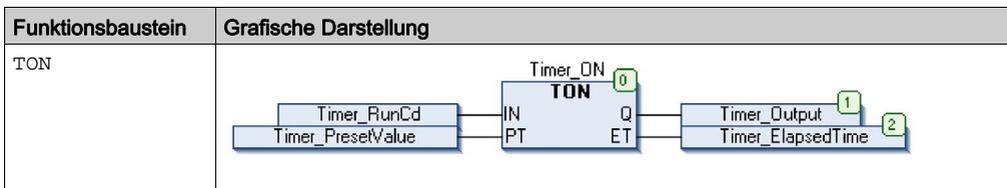
Funktion	Darstellung im POU-Editor in AWL															
<p>Beispiel einer Funktion ohne Eingangsparameter in der AWL-Sprache: IsFirstMastCycle</p>	<pre> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 FirstCycle: BOOL; 4 END_VAR 5 </pre> <hr/> <table border="1" data-bbox="411 454 1001 568"> <tr> <td data-bbox="411 454 466 487">1</td> <td data-bbox="466 454 768 487">IsFirstMastCycle</td> <td data-bbox="768 454 1001 487"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="411 487 466 519"></td> <td data-bbox="466 487 768 519">ST</td> <td data-bbox="768 487 1001 519">FirstCycle</td> </tr> <tr> <td data-bbox="411 519 466 552"></td> <td data-bbox="466 519 768 552"></td> <td data-bbox="768 519 1001 552"></td> </tr> </table>	1	IsFirstMastCycle			ST	FirstCycle									
1	IsFirstMastCycle															
	ST	FirstCycle														
<p>Beispiel einer Funktion mit Eingangsparametern in der AWL-Sprache: SetRTCDrift</p>	<pre> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 myDrift: SINT (-29..29) := 5; 4 myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; 5 myHour: HOUR := 12; 6 myMinute: MINUTE; 7 myDiag: RTCSETDRIFT_ERROR; 8 END_VAR 9 </pre> <hr/> <table border="1" data-bbox="411 958 960 1136"> <tr> <td data-bbox="411 958 466 990">1</td> <td data-bbox="466 958 713 990">LD</td> <td data-bbox="713 958 960 990">myDrift</td> </tr> <tr> <td data-bbox="411 990 466 1023"></td> <td data-bbox="466 990 713 1023">SetRTCDrift</td> <td data-bbox="713 990 960 1023">myDay</td> </tr> <tr> <td data-bbox="411 1023 466 1055"></td> <td data-bbox="466 1023 713 1055"></td> <td data-bbox="713 1023 960 1055">myHour</td> </tr> <tr> <td data-bbox="411 1055 466 1088"></td> <td data-bbox="466 1055 713 1088"></td> <td data-bbox="713 1055 960 1088">myMinute</td> </tr> <tr> <td data-bbox="411 1088 466 1120"></td> <td data-bbox="466 1088 713 1120">ST</td> <td data-bbox="713 1088 960 1120">myDiag</td> </tr> </table>	1	LD	myDrift		SetRTCDrift	myDay			myHour			myMinute		ST	myDiag
1	LD	myDrift														
	SetRTCDrift	myDay														
		myHour														
		myMinute														
	ST	myDiag														

Verwenden eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine neue POU in der AWL-Sprache. HINWEIS: Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POUs (<i>siehe EcoStructure Machine Expert, Programmierhandbuch</i>).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für den Funktionsbaustein erforderlich sind, einschließlich des Instanznamens.
3	Funktionsbausteine werden mithilfe einer CAL-Anweisung aufgerufen: <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie die Eingabehilfe, um den FB auszuwählen. (Klicken Sie mit der rechten Maustaste, und wählen Sie im Kontextmenü Bausteinanruf einfügen aus.) • Die CAL-Anweisung und der entsprechende E/A werden erstellt. Jeder Parameter (E/A) ist eine Anweisung: <ul style="list-style-type: none"> • Werte für Eingänge werden mit " := " festgelegt. • Werte für Ausgänge werden mit " => " festgelegt.
4	Ersetzen Sie im rechten CAL-Feld die ??? durch den Instanznamen.
5	Ersetzen Sie weitere ??? durch eine geeignete Variable oder einen direkten Wert.

Der grafisch dargestellte Funktionsbaustein TON dient in diesem Beispiel zur Veranschaulichung:



In der AWL-Sprache wird der Name des Funktionsbausteins direkt in der Operator-Spalte verwendet:

Funktionsbaustein	Darstellung im POU-Editor in AWL
TON	<pre>1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 Timer_ON: TON; // Function Block instance declaration 4 Timer_RunCd: BOOL; 5 Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6 Timer_Output: BOOL; 7 Timer_ElapsedTime: TIME; 8 END_VAR 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000</pre>

Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache ST

Allgemeine Informationen

In diesem Teil wird die Implementierung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache erläutert.

Dabei werden die Funktion `SetRTCDrift` und der Funktionsbaustein `TON` als Beispiele verwendet.

Verwenden einer Funktion in der ST-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen einer Funktion in der ST-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine neue POU in der ST-Sprache. HINWEIS: Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POU's (<i>siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch</i>).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für die Funktion erforderlich sind.
3	Verwenden Sie im POU-ST-Editor die allgemeine Syntax zur Darstellung einer Funktion in der ST-Sprache. Die allgemeine Syntax lautet: Funktionsergebnis:= Funktionsname(VarEingang1, VarEingang2,.. VarEingangx);

Zur Veranschaulichung dieses Verfahrens betrachten wir die grafisch dargestellte Funktion `SetRTCDrift`:



In der ST-Sprache wird diese Funktion folgendermaßen dargestellt:

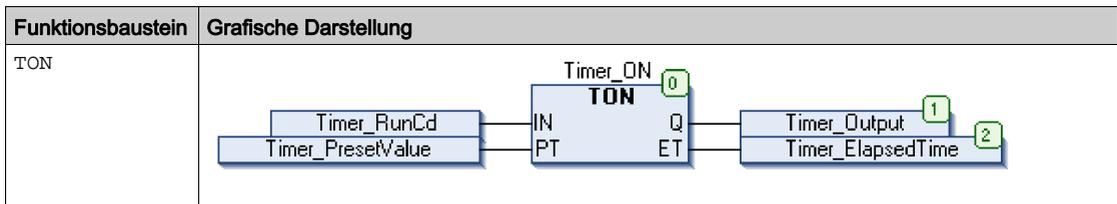
Funktion	Darstellung im POU-Editor in der ST-Sprache
SetRTCDrift	<pre>PROGRAM MyProgram_ST VAR myDrift: SINT(-29..29) := 5; myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; myHour: HOUR := 12; myMinute: MINUTE; myRTCAdjust: RTCDRIFT_ERROR; END_VAR myRTCAdjust:= SetRTCDrift(myDrift, myDay, myHour, myMinute);</pre>

Verwenden eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	<p>Erstellen Sie eine neue POU in der ST-Sprache.</p> <p>HINWEIS: Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen zum Hinzufügen, Deklarieren und Aufrufen von POU's finden Sie in der entsprechenden Dokumentation (<i>siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch</i>).</p>
2	<p>Erstellen Sie die Eingangs- und Ausgangsvariablen und die Instanzen, die für den Funktionsbaustein erforderlich sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Eingangsvariablen sind die für den Funktionsbaustein erforderlichen Eingangsparameter. Die Ausgangsvariablen erhalten den vom Funktionsbaustein zurückgegebenen Wert.
3	<p>Verwenden Sie im POU-ST-Editor die allgemeine Syntax zur Darstellung eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache. Die allgemeine Syntax lautet:</p> <pre>Funktionsbaustein_InstanceName(Eingang1:=VarEingang1, Eingang2:=VarEingang2, ... Ausgang1=>VarAusgang1, Ausgang2=>VarAusgang2, ...);</pre>

Der grafisch dargestellte Funktionsbaustein TON dient in diesem Beispiel zur Veranschaulichung:



Die folgende Tabelle zeigt Beispiele für den Aufruf eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache:

Funktionsbaustein	Darstellung im POU-Editor in der ST-Sprache
TON	<pre>1 PROGRAM MyProgram_ST 2 VAR 3 Timer_ON: TON; // Function Block Instance 4 Timer_RunCd: BOOL; 5 Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6 Timer_Output: BOOL; 7 Timer_ElapsedTime: TIME; 8 END_VAR 1 Timer_ON(2 IN:=Timer_RunCd, 3 PT:=Timer_PresetValue, 4 Q=>Timer_Output, 5 ET=>Timer_ElapsedTime);</pre>



!

%MW

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %MW einem Speicherwortregister (z. B. einem Sprachobjekt des Typs Speicherwort).

A

Anwendung

Programm mit Konfigurationsdaten, Symbolen und Dokumentation.

ARRAY

Systematische Anordnung der Datenobjekte desselben Typs in Form einer im Speicher der Logiksteuerung definierten Tabelle. Die Syntax lautet folgendermaßen: `ARRAY [<Bereich>] OF <Typ>`

Beispiel 1: `ARRAY [1..2] OF BOOL` ist eine 1-dimensionale Tabelle, die 2 Elemente des Typs `BOOL` enthält.

Beispiel 2: `ARRAY [1..10, 1..20] OF INT` ist eine 2-dimensionale Tabelle, die 10 x 20 Elemente des Typs `INT` enthält.

B

BOOL

(*Boolesch*) Basis-Datentyp in der Datenverarbeitung. Eine Variable des Typs `BOOL` besitzt einen der folgenden Werte: 0 (`FALSE`) oder 1 (`TRUE`). Ein aus einem Wort extrahiertes Bit ist vom Typ `BOOL`. Beispiel: `%MW10.4` ist das fünfte Bit des Speicherworts 10.

Boot-Anwendung

(*Boot-Anwendung*) Binärdatei mit der Anwendung. In der Regel wird die Datei in der SPS gespeichert, sodass die SPS mit der vom Benutzer generierten Anwendung starten kann.

BOOTP

(*Bootstrap-Protokoll*) UDP-Netzwerkprotokoll, das von einem Netzwerk-Client verwendet werden kann, um automatisch eine IP-Adresse (und möglicherweise weitere Daten) von einem Server zu erhalten. Der Client identifiziert sich beim Server anhand der MAC-Adresse des Clients. Der Server, der eine vorkonfigurierte Tabelle der MAC-Adressen der Client-Geräte und der zugeordneten IP-Adressen speichert, sendet dem Client seine vorkonfigurierte IP-Adresse. BOOTP wurde ursprünglich zum Remote-Booten von Hosts über ein Netzwerk verwendet, die über keinen eigenen Plattenspeicher verfügen. Der BOOTP-Prozess weist eine IP-Adresse mit unbegrenzter Laufzeit zu. Der BOOTP-Dienst nutzt die UDP-Ports 67 und 68.

Byte

In einem 8-Bit-Format codierter Typ. Gültiger Wertebereich: 00 hex bis FF hex.

C

CFC

(*Continuous Function Chart*) Grafische Programmiersprache (Erweiterung des Standards IEC 61131-3) auf der Grundlage der FBD-Sprache (Funktionsbausteindiagramm), die wie ein Flussdiagramm aufgebaut ist. Grafische Elemente werden allerdings, sofern möglich, ohne die Verwendung von Netzwerken frei positioniert, sodass Rückkopplungsschleifen möglich sind. Bei jedem Baustein befinden sich die Eingänge links und die Ausgänge rechts. Sie können die Bausteinausgänge mit den Eingängen anderer Bausteine verbinden, um komplexe Ausdrücke zu erstellen.

CRC

(*Cyclical Redundancy Check: Zyklische Redundanzprüfung*) Methode zur Bestimmung der Gültigkeit einer Kommunikationsübertragung. Die Übertragung enthält ein Bitfeld, das einer Prüfsumme entspricht. Mithilfe der Nachricht wird die Prüfsumme vom Sender in Übereinstimmung mit dem Inhalt der Nachricht berechnet. Die Empfängerknoten berechnen das Feld dann auf dieselbe Weise neu. Jede Abweichung zwischen den Werten der zwei CRC-Felder verweist darauf, dass die übertragene und die empfangene Nachricht unterschiedlich sind.

D

DHCP

(*Dynamic Host Configuration Protocol*) Hochentwickelte Erweiterung von BOOTP. Das DHCP-Protokoll ist ausgereifter, doch sowohl DHCP als auch BOOTP sind gängig. (DHCP kann BOOTP-Client-Requests verarbeiten.)

DWORD

(*Double Word: Doppelwort*) Im 32-Bit-Format codierter Typ.

E

E/A

(*Eingang/Ausgang*)

Element

Kurzbezeichnung für das Element ARRAY.

Ethernet

Technologie der physikalischen und der Daten Verbindungsschicht für LANs, auch als IEEE 802.3 bekannt.

EtherNet/IP

(*Ethernet Industrial Protocol*) Offenes Kommunikationsprotokoll für Fertigungsautomatisierungslösungen in industriellen Systemen. EtherNet/IP gehört zu einer Familie von Netzwerken, die CIP (Common Industrial Protocol) in den oberen Schichten implementieren. Die unterstützende Organisation (ODVA) gibt EtherNet/IP für globale Anpassungsfähigkeit und Medienunabhängigkeit vor.

F**FB**

(*Function Block: Funktionsbaustein*) Nützlicher Programmiermechanismus, der eine Gruppe von Programmieranweisungen zur Durchführung eines spezifischen und normierten Vorgangs konsolidiert, z. B. Drehzahlregelung, Intervallkontrolle oder Zählen. Ein Funktionsbaustein kann Konfigurationsdaten, eine Gruppe interner oder externer Betriebsparameter und in der Regel 1 oder mehrere Dateneingänge und -ausgänge umfassen.

Firmware

Umfasst das BIOS, Datenparameter und Programmieranweisungen, aus denen das Betriebssystem einer Steuerung besteht. Die Firmware wird in einem nicht flüchtigen Speicher in der Steuerung abgelegt.

Flash-Speicher

Nicht flüchtiger Speicher, der überschrieben werden kann. Er wird in einem speziellen EEPROM abgelegt, der gelöscht und neu programmiert werden kann.

Funktion

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

Beispiele: Boolesche Operatoren (AND), Berechnungen, Konvertierungen (BYTE_TO_INT).

Funktionsbaustein (FB)

Programmiereinheit, die über 1 oder mehrere Eingänge verfügt und 1 oder mehrere Ausgänge zurückgibt. FBs werden über eine Instanz (Kopie des Funktionsbausteins mit dediziertem Namen und Variablen) aufgerufen, wobei jede Instanz zwischen zwei Aufrufen einen persistenten Status aufweist (Ausgänge und interne Variablen).

Beispiele: Timer (Zeitgeber), Zähler.

Funktionsbausteindiagramm (Programmiersprache)

Eine von 5 Sprachen für die Logik oder Steuerung, die von dem Standard IEC 61131-3 für Steuerungssysteme unterstützt wird. Es handelt sich hierbei um eine grafisch orientierte Programmiersprache. Sie arbeitet mit einer Liste von Netzwerken, wobei jedes Netzwerk eine grafische Struktur von Feldern und Verbindungslinien enthält, die entweder einen logischen oder einen arithmetischen Ausdruck, den Aufruf eines Funktionsbausteins, einen Sprung oder einen Rückkehrbefehl darstellen.

G

GVL

(*Globale Variablenliste*) Verwaltet globale Variablen innerhalb eines EcoStruxure Machine Expert-Projekts.

H

hex

hexadezimal

I

ID

(*Identifizier/Identification: Kennung/Identifikation*)

IEC

(*International Electrotechnical Commission*) Gemeinnütziges, internationales Normungsgremium, das sich die Ausarbeitung und Veröffentlichung internationaler Normen für die Elektro- und Elektronikindustrie sowie zugehörige Technologien zur Aufgabe gemacht hat.

IEC 61131-3

Teil 3 eines 3-teiligen IEC-Standards für industrielle Automatisierungsanlagen. IEC 61131-3 befasst sich mit den Programmiersprachen für Steuerungen und definiert 2 grafische und 2 textbasierte Programmiersprachenstandards. Grafische Programmiersprachen: Kontaktplan (KOP oder LD: Ladder) und Funktionsbausteindiagramm (FBD oder Function Block Diagram). Textbasierte Programmiersprachen: Strukturierter Text (ST) und Anweisungsliste (AWL oder IL: Instruction List).

IEEE 802.3

IEEE ist eine Gruppe von Standards zur Definition der physischen Schicht und der MAC-Unterschicht (Media Access Control) der Datenverbindungsschicht für kabelgebundenes Ethernet.

IL

(*Instruction List: Anweisungsliste (AWL)*) Ein in Anweisungsliste geschriebenes Programm besteht aus einer Abfolge textbasierter Anweisungen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden. Jede Anweisung besteht aus einer Zeilennummer, einem Anweisungscode und einem Operanden (siehe IEC 61131-3).

INT

(*Integer: Ganzzahl*) Über 16 Bits codierte Ganzzahl.

IP

(*Internet Protocol: Internetprotokoll*) Teil der TCP/IP-Protokollfamilie, der die Internetadresse von Geräten verfolgt, das Routing für abgehende Nachrichten übernimmt und eingehende Nachrichten erkennt.

K

Konfiguration

Die Anordnung und Vernetzung von Hardwarekomponenten innerhalb eines Systems und die Hardware- und Softwareparameter, die die Betriebsmerkmale des Systems bestimmen.

L

LD

(*Ladder Diagramm: Kontaktplan (KOP)*) Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

LWORD

(*Long Word: Langes Wort*) In einem 64-Bit-Format codierter Datentyp.

M

MAC Adresse

(*Media Access Control*) Eindeutige 48-Bit-Zahl, die einer bestimmten Hardwarekomponente zugeordnet ist. Die MAC-Adresse wird bei der Fertigung in jede Netzwerkkarte bzw. jedes Gerät programmiert.

MAST

Prozessortask, die über die zugehörige Programmiersoftware ausgeführt wird. Die MAST-Task besteht aus zwei Sections:

- **IN:** Vor der Ausführung der MAST-Task werden die Eingänge in die IN-Section kopiert.
- **OUT:** Nach der Ausführung der MAST-Task werden die Ausgänge in die OUT-Section kopiert.

N

Netzwerk

Ein Netzwerk umfasst miteinander verbundene Geräte, die einen gemeinsamen Datenpfad und dasselbe Protokoll zur Kommunikation verwenden.

Nicht lokalisierte Variable

Variable, die über keine Adresse verfügt (siehe *Lokalisierte Variable*).

P

PLC

(*Programmable Logic Controller: Speicherprogrammierbare Steuerung*) Industrieller Computer, der zur Automatisierung von Fabrikations-, Industrie- und anderen elektromechanischen Prozessen eingesetzt wird. SPS (PLCs) unterscheiden sich von allgemein gängigen Computern dadurch, dass sie mit zahlreichen Ein- und Ausgangs-Arrays ausgestattet sind und robusteren Spezifikationen in Bezug auf beispielsweise Erschütterungen, Vibrationen, Temperaturen und elektrischen Störgrößen entsprechen.

POU

(*Program Organization Unit: Programmierorganisationseinheit*) Variablendeklaration im Quellcode und der entsprechende Anweisungssatz. POU's ermöglichen die modulare Wiederverwendung von Softwareprogrammen, Funktionen und Funktionsbausteinen. Sobald POU's deklariert sind, stehen sie sich gegenseitig zur Verfügung.

Programm

Komponente einer Anwendung, die aus kompiliertem Quellcode besteht und im Speicher einer programmierbaren Steuerung installiert werden kann.

Protokoll

Konvention oder Standarddefinition, die die Verbindung, Kommunikation und Datenübertragung zwischen 2 Rechensystemen und Geräten steuert und ermöglicht.

R

RUN

Befehl, der die Steuerung zur Abfrage des Anwendungsprogramms, zum Lesen der physischen Eingänge und zum Schreiben der physischen Ausgänge in Übereinstimmung mit der Auflösung der Programmlogik auffordert.

S

ST

(*Structured Text: Strukturierter Text*) Programmiersprache, die komplexe und verschachtelte Anweisungen umfasst (z. B. Iterationsschleifen, bedingte Ausführungen oder Funktionen). ST ist IEC 61131-3-kompatibel.

Steuerungsnetzwerk

Ein Netzwerk mit Logic Controllern, SCADA-Systemen, PCs, HMI, Switches usw.

Es werden zwei Arten von Topologien unterstützt:

- Flach: Alle Module und Geräte in diesem Netzwerk gehören demselben Teilnetz an.
- 2-stufig: Das Netzwerk ist in ein Betriebsnetzwerk und ein Steuerungsnetzwerk unterteilt.

Diese beiden Netzwerke sind zwar physisch voneinander unabhängig, in der Regel jedoch über ein Routing-Gerät miteinander verbunden.

STOP

Befehl, der bewirkt, dass die Steuerung die Ausführung eines Anwendungsprogramms stoppt.

STRING

Variable, die einer aus ASCII-Zeichen aufgebauten Zeichenkette entspricht.

Systemvariable

Variable, die Steuerungsdaten und Diagnoseinformationen bereitstellt und das Senden von Befehlen an die Steuerung ermöglicht.

T**Task**

Gruppe von Sections und Unterprogrammen, die zyklisch oder periodisch (MAST-Task) bzw. periodisch (FAST-Task) ausgeführt werden.

Eine Task besitzt eine bestimmte Prioritätsstufe und ist den Eingängen und Ausgängen der Steuerung zugeordnet. Diese E/A werden in Abhängigkeit von der Task aktualisiert.

Eine Steuerung kann über mehrere Tasks verfügen.

TCP

(*Transmission Control Protocol*) Verbindungsbasiertes Protokoll der Transportschicht, das die zuverlässige, simultane und bidirektionale Übertragung von Daten unterstützt. TCP ist Teil der TCP/IP-Protokollreihe.

U**UDINT**

(*Unsigned Double Integer: Doppelte Ganzzahl ohne Vorzeichen*) Codiert über 32 Bit.

UINT

(*Unsigned Integer: Ganzzahl ohne Vorzeichen*) Codiert über 16 Bit.

V**Variable**

Speichereinheit, die von einem Programm adressiert und geändert werden kann.

W

Watchdog

Ein Watchdog ist ein spezieller Zeitgeber (Timer), der gewährleistet, dass Programme nicht die ihnen zugewiesene Abfragezeit überschreiten. Der Watchdog-Timer wird in der Regel auf einen Wert gesetzt, der größer ist als die Abfragezeit, und am Ende jedes Abfragezyklus auf 0 zurückgesetzt. Wenn der Watchdog-Timer den voreingestellten Wert (Preset-Wert) erreicht, beispielsweise weil das Programm in einer Endlosschleife gefangen ist, wird ein Fehler signalisiert und das Programm angehalten.

WORD

In einem 16-Bit-Format codierter Typ.



Specials

B

Befehle zum Kopieren von Dateien
DataFileCopy, 56
Busstatus des TM3-Moduls
TM3_GetModuleBusStatus, 67

C

CART_R_ARRAY_TYPE
Datentypen, 102
CART_R_MODULE_ID
Datentypen, 103
CART_R_STATE
Datentypen, 104
CART_R_STRUCT
Systemvariable, 40

D

Data Types
IMMEDIATE_ERR_TYPE, 106
DataFileCopy
Kopieren von Daten in bzw. aus Dateien,
56
DataFileCopyError
Datentypen, 85
DataFileCopyLocation
Datentypen, 86

Datentypen, 91, 92, 93, 94, 95
CART_R_ARRAY_TYPE, 102
CART_R_MODULE_ID, 103
CART_R_STATE, 104
DataFileCopyError, 85
DataFileCopyLocation, 86
ETH_R_FRAME_PROTOCOL, 89
ETH_R_IP_MODE, 90
ExecuteScriptError, 87
PLC_R_APPLICATION_ERROR, 73
PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS, 75
PLC_R_SDCARD_STATUS, 77
PLC_R_STATUS, 78
PLC_R_STOP_CAUSE, 79
PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS, 81
PLC_R_TM3_BUS_STATE, 82
PLC_W_COMMAND, 83
RTCSETDRIFT_ERROR, 107
SPS_R_IO_STATUS, 76
TM3_BUS_W_I0BUSERRMOD, 100
TM3_ERR_CODE, 97
TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE, 98
TM3_MODULE_STATE, 99

E

Echtzeituhr
GetRtc, 44
Echtzeituhr (RTC)
SetRTCDrift, 51
ETH_R
Systemvariable, 31
ETH_R_FRAME_PROTOCOL
Datentypen, 89
ETH_R_IP_MODE
Datentypen, 90
ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS
Datentypen, 91
ETH_R_PORT_LINK_STATUS
Datentypen, 93

ETH_R_PORT_SPEED

Datentypen, *94*

ETH_W

Systemvariable, *36*

ExecuteScript

Ausführen von Skriptbefehlen, *59*

ExecuteScriptError

Datentypen, *87*

F

FB_ControlClone

Funktionsbaustein, *54*

FC_GetFreeDiskSpace, *63*FC_GetLabel, *64*FC_GetTotalDiskSpace, *65*

Firmwareversion des TM3-Moduls

TM3_GetModuleFWVersion, *68*

Funktionen

Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein, *112*

Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL, *113*

Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache ST, *118*

Funktionsbausteine

FB_ControlClone, *54*

G

GetImmediateFastInput

Abrufen des Werts eines schnellen Eingangs, *43*

GetRtc

Abrufen des Werts der Echtzeituhr (RTC), *44*

I

IMMEDIATE_ERR_TYPE

Data Types, *106*

Integrierte E/A

GetImmediateFastInput, *43*

PhysicalWriteFastOutputs, *50*

Interner Status des TM3-Moduls

TM3_GetModuleInternalStatus, *69*

IsFirstMastColdCycle

Erster Zyklus nach Kaltstart, *45*

IsFirstMastCycle

Erster MAST-Zyklus, *46*

IsFirstMastWarmCycle

Erster Zyklus nach Warmstart, *48*

M

M241 PLCSystem

DataFileCopy, *56*

ExecuteScript, *59*

GetImmediateFastInput, *43*

GetRtc, *44*

IsFirstMastColdCycle, *45*

IsFirstMastCycle, *46*

IsFirstMastWarmCycle, *48*

PhysicalWriteFastOutputs, *50*

SetRTCDrift, *51*

TM3_GetModuleBusStatus, *67, 69*

TM3_GetModuleFWVersion, *68*

P

PhysicalWriteFastOutputs

Schreiben der Ausgänge eines integrierten E/A-Expertenmoduls, *50*

PLC_R

Systemvariable, *20*

PLC_R_APPLICATION_ERROR

Datentypen, *73*

PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS

Data Types, *75*

PLC_R_IO_STATUS

Datentypen, *76*

PLC_R_SDCARD_STATUS

Datentypen, *77*

PLC_R_STATUS

Datentypen, *78*

PLC_R_STOP_CAUSE
 Datentypen, *79*
 PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS
 Datentypen, *81*
 PLC_R_TM3_BUS_STATE
 Datentypen, *82*
 PLC_W
 Systemvariable, *25*
 PLC_W_COMMAND
 Datentypen, *83*
 PROFIBUS_R
 Systemvariable, *39*

R

RTC
 GetRtc, *44*
 SetRTCDrift, *51*
 RTCSETDRIFT_ERROR
 Datentypen, *107*

S

SERIAL_R
 Systemvariable, *27*
 SERIAL_W
 Systemvariable, *29*
 SetRTCDrift
 Beschleunigen oder Verzögern der RTC-Frequenz, *51*
 Skriptbefehle
 ExecuteScript, *59*
 Systemvariable
 CART_R_STRUCT, *40*
 ETH_R, *31*
 ETH_W, *36*
 PLC_R, *20*
 PLC_W, *25*
 PROFIBUS_R, *39*
 SERIAL_R, *27*
 SERIAL_W, *29*
 TM3_BUS_W, *38*
 TM3_MODULE_R, *37*

Systemvariablen
 Definition, *15*
 Verwenden, *17*

T

TM3_BUS_W
 Systemvariable, *38*
 TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD
 Datentypen, *100*
 TM3_ERR_CODE
 Datentypen, *97*
 TM3_GetModuleBusStatus
 Abrufen des Busstatus des TM3-Moduls, *67*
 TM3_GetModuleFWVersion
 Abrufen der Firmwareversion des TM3-Moduls, *68*
 TM3_GetModuleInternalStatus
 Abrufen des internen Status des TM3-Moduls, *69*
 TM3_MODULE_R
 Systemvariable, *37*
 TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE
 Datentypen, *98*
 TM3_MODULE_STATE
 Datentypen, *99*

Z

Zyklus
 IsFirstMastColdCycle, *45*
 IsFirstMastCycle, *46*
 IsFirstMastWarmCycle, *48*

Modicon M241

Logic Controller

Hochgeschwindigkeitszählung

HSC-Bibliothekshandbuch

12/2019



Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschläge sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür „wie besehen“ bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2019 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.



	Sicherheitshinweise	7
	Über dieses Buch	9
Teil I	Einführung	13
Kapitel 1	Einführung in die Expertenfunktionen	15
	Überblick über Expertenfunktionen	16
	Zuweisung der integrierten Experten-E/A	19
Kapitel 2	Typen von Hochgeschwindigkeitszählern	23
	Auswahl eines geeigneten Zählers	24
	Typ Simple - Überblick	28
	Typ Main - Überblick	29
	Typ "Frequenzmesser" - Überblick	30
	Typ "Periodenmesser" - Überblick	31
Teil II	One-Shot -Modus	33
Kapitel 3	One-Shot-Modus – Prinzip	35
	One-shot-Modus - Beschreibung des Prinzips	35
Kapitel 4	One-Shot mit dem Typ Einfach	37
	Blockschaltbild	38
	Konfiguration des Typs "Simple" im One-Shot-Modus	39
	Programmierung des Typs Simple	40
	Anpassung der Parameter	42
Kapitel 5	One-Shot mit Typ Main	43
	Blockschaltbild	44
	Konfiguration des Typs "Main Einphasig" im One-Shot-Modus	45
	Programmierung des Typs Main	46
	Anpassung der Parameter	50
Teil III	Modulo-Schleifen-Modus	51
Kapitel 6	Modulo-Schleifen Prinzip	53
	Modulo-loop-Modus - Beschreibung des Prinzips	53
Kapitel 7	Modulo-Schleife mit dem Typ Einfach	57
	Blockschaltbild	58
	Konfiguration des Typs "Simple" im Modulo-Schleifen-Modus	59
	Programmierung des Typs Simple	60
	Anpassung der Parameter	62

Kapitel 8	Modulo-Schleife mit Typ Main	63
	Blockschaltbild	64
	Konfiguration des Typs "Main Einphasig" im Modulo-Schleifen-Modus	65
	Konfiguration des Typs "Main Zweiphasig" im Modulo-Schleifen-Modus	66
	Programmierung des Typs Main	67
	Anpassung der Parameter	71
Teil IV	Frei-groß -Modus	73
Kapitel 9	Frei-groß-Modus – Prinzip	75
	Beschreibung des Funktionsprinzips des Modus "Frei-groß"	76
	Grenzwertverwaltung	79
Kapitel 10	Frei-groß mit Typ Main	81
	Blockschaltbild	82
	Konfiguration des Typs "Main Zweiphasig" im Frei-groß-Modus	83
	Programmierung des Typs Main	85
	Anpassung der Parameter	89
Teil V	Ereigniszählung -Modus	91
Kapitel 11	Ereigniszählung Prinzip	93
	Ereigniszahlmodus – Beschreibung des Prinzips	93
Kapitel 12	Ereigniszählung mit Typ Main	95
	Blockschaltbild	96
	Konfiguration des Typs "Main Einphasig" im Ereigniszahlmodus	97
	Programmierung des Typs Main	98
	Anpassung der Parameter	101
Teil VI	Frequenzmesser - Typ	103
Kapitel 13	Frequenzmesser – Prinzip	105
	Beschreibung	105
Kapitel 14	Frequenzmesser mit Typ Main	107
	Blockschaltbild	108
	Konfiguration des Typs "Frequenzmesser"	109
	Programmierung	110
Teil VII	Typ Periodenmesser	113
Kapitel 15	Periodenmesser-Typ - Prinzip	115
	Beschreibung	115

Kapitel 16	Periodenmesser mit einem Typ Main	117
	Blockschaltbild	118
	Konfiguration des Typs "Periodenmesser" im Modus "Flanke zu Flanke"	119
	Konfiguration des Typs "Periodenmesser" im Modus "Flanke zu Gegenüber"	120
	Programmierung	121
	Einstellung der Parameter	124
Teil VIII	Optionale Funktionen	125
Kapitel 17	Vergleichsfunktion	127
	Vergleichsprinzip mit einem Typ Main oder einem	128
	Konfiguration des Vergleichs mit dem Typ Main	133
	Konfiguration externer Ereignisse	134
Kapitel 18	Erfassungsfunktion	137
	Erfassungsprinzip mit dem Typ Main	138
	Konfiguration einer Erfassung für einen Typ Main	140
Kapitel 19	Preset- und Enable-Funktionen	141
	Preset-Funktion	142
	Preset-Bedingung für den Frei-groß- oder Periodenmessersmodus	144
	Enable: Autorisieren der Zähloperation	145
Anhang	. . . . .	147
Anhang A	Allgemeine Informationen	149
	Zweckbestimmte Funktionen	150
	Allgemeines zur Verwaltung der Funktionsbausteine "Administrative" und "Motion"	151
Anhang B	Datentypen	153
	EXPERT_DIAG_TYPE: Typ der EXPERTGetDiag-Diagnose	154
	EXPERT_ERR_TYPE: Fehlertyp-Variable des EXPERT-Funktionsbausteins	155
	EXPERT_FREQMETER_TIMEBASE_TYPE: Typ für Frequenzmesser-Zeitbasisvariable	156
	EXPERT_HSCMAIN_TIMEBASE_TYPE: Typ für HSC Hauptzeitbasisvariable	157
	EXPERT_IMMEDIATE_ERR_TYPE: Typ der Fehlervariable des Funktionsbausteins "GetImmediateValue"	158
	EXPERT_PARAMETER_TYPE: Typ für die Parameter zum Abrufen oder Festlegen für EXPERT	159
	EXPERT_PERIODMETER_TIMEBASE_TYPE: Typ für Periodenmesser - Zeitbasisvariable	160
	EXPERT_REF: EXPERT Referenzwert	161

Anhang C Funktionsbausteine	163
EXPERTGetCapturedValue: Lesen des Werts der Erfassungsregister	164
EXPERTGetDiag: Rückgeben von Details zu einem HSC-Fehler ...	166
EXPERTGetImmediateValue: Lesen des Zählerwerts eines HSC ...	168
EXPERTGetParam: Zurückgeben der Parameter der HSC.	170
EXPERTSetParam: Anpassen der Parameter eines HSC.	172
HSCMain_M241: Steuern eines Zählers vom Typ Main für M241 ...	174
HSCSimple_M241: Steuern eines Zählers vom Typ Simple für M241.	179
Anhang D Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen ..	181
Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein	182
Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL	183
Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache ST	187
Glossar	191
Index	195



Wichtige Informationen

HINWEISE

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



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



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

GEFAHR

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

WARNUNG

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

VORSICHT

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

HINWEIS

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

BITTE BEACHTEN

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

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

Über dieses Buch



Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

In dieser Dokumentation wird die Verwendung der Funktionen und Variablen des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) im M241-Logic Controller erläutert.

In dieser Dokumentation werden die Funktionen und Variablen der M241 HSC-Bibliothek beschrieben.

Zur Nutzung dieses Handbuchs müssen Sie:

- mit dem M241, d. h. seinem Design, seiner Funktionalität und seiner Implementierung innerhalb von Steuerungssystemen umfassend vertraut sein.
- die folgenden SPS-Programmiersprachen nach IEC 61131-3 beherrschen:
 - Funktionsbausteindiagramm (FBD)
 - Kontaktplan (KOP/LD: Ladder)
 - Strukturierter Text (ST)
 - Anweisungsliste (AWL/IL: Instruction List)
 - Ablaufsteuerung (SFC)

Die Software EcoStruxure Machine Expert kann ebenfalls zur Programmierung der Steuerung in der Programmiersprache CFC (Continuous Function Chart/Freigrafischer Funktionsplaneditor) verwendet werden.

Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert V1.2 aktualisiert.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
EcoStruxure Machine Expert – Programmierhandbuch	<u>EIO0000002854 (ENG)</u> <u>EIO0000002855 (FRE)</u> <u>EIO0000002856 (GER)</u> <u>EIO0000002858 (SPA)</u> <u>EIO0000002857 (ITA)</u> <u>EIO0000002859 (CHS)</u>
Modicon M241 Logic Controller – Programmierhandbuch	<u>EIO0000003059 (ENG)</u> <u>EIO0000003060 (FRE)</u> <u>EIO0000003061 (GER)</u> <u>EIO0000003062 (SPA)</u> <u>EIO0000003063 (ITA)</u> <u>EIO0000003064 (CHS)</u>

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website <https://www.se.com/ww/en/download/> zum Download bereit.

WARNUNG

STEUERUNGS AUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerpfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.¹
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

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

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

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

Teil I

Einführung

Überblick

Dieser Teil der Dokumentation enthält eine Beschreibung der verfügbaren Modi und Funktionalitäten sowie der Leistung der verschiedenen HSC-Typen.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
1	Einführung in die Expertenfunktionen	15
2	Typen von Hochgeschwindigkeitszählern	23

Kapitel 1

Einführung in die Expertenfunktionen

Überblick

Dieses Kapitel enthält eine allgemeine sowie funktionspezifische Beschreibung und stellt die Leistungen folgender Funktionen vor:

- Hochgeschwindigkeitszähler (HSC)
- Impulswellenausgang (PTO)
- Impulsbreitenmodulation (PWM)
- Frequenzgenerator (FreqGen)

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Überblick über Expertenfunktionen	16
Zuweisung der integrierten Experten-E/A	19

Überblick über Expertenfunktionen

Einführung

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

Der M241 Logic Controller unterstützt die folgenden Expertenfunktionen:

Funktion		Beschreibung
Zähler	HSC Simple (Einfach)	Die Funktionen zur Hochgeschwindigkeitszählung (HSC) können schnelle Zählungen der Impulse von Sensoren, Switches usw. durchführen, die mit den Standard- bzw. den schnellen Eingängen verbunden sind. HSC-Funktionen, die mit Standardeingängen verbunden sind, werden mit einer Frequenz von maximal 1 kHz ausgeführt. Weitere Informationen zu HSC-Funktionen erhalten Sie unter Typen von Hochgeschwindigkeitszählern (<i>siehe Seite 23</i>).
	HSC Main (Haupt) Einphasig	
	HSC Main (Haupt) Zweiphasig	
	Frequenzmesser	
	Periodenmesser	
Impulsgeneratoren	PTO	Die PTO-Funktion stellt 2 Impulswellen-Ausgangskanäle bereit, um 2 unabhängige lineare, einachsige Stepper- oder Servo-Antriebe im Open-Loop-Betrieb zu steuern. Eine mit Standard-Transistorausgängen verbundene PTO-Funktion wird mit einer Frequenz von maximal 1 kHz ausgeführt.
	PWM	Die PWM-Funktion generiert ein Rechteckwellen-Signal auf zweckbestimmten Ausgangskanälen mit variablem Arbeitszyklus. Eine mit Standard-Transistorausgängen verbundene PWM-Funktion wird mit einer Frequenz von maximal 1 kHz ausgeführt.
	Frequenzgenerator	Die FreqGen-Funktion (Frequenzgenerator) generiert ein Rechteckwellen-Signal auf zweckbestimmten Ausgangskanälen mit festem Arbeitszyklus (50 %). Eine mit Standard-Transistorausgängen verbundene Frequenzgenerator-Funktion wird mit einer Frequenz von maximal 1 kHz ausgeführt.

Ab EcoStruxure Machine Expert können alle noch nicht verwendeten Standard-E/A wie schnelle E/A für jede beliebige Expertenfunktion eingesetzt werden.

HINWEIS:

- Wenn ein Eingang für Ausführung/Stopp eingesetzt wird, kann er nicht von einer Expertenfunktion verwendet werden.
- Wenn ein Eingang zum Alarm eingesetzt wird, kann er nicht von einer Expertenfunktion verwendet werden.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter Konfiguration interner Funktionen.

Maximale Anzahl an Expertenfunktionen

Die maximale Anzahl der konfigurierbaren Expertenfunktionen ist von Folgendem abhängig:

1. Referenz der Steuerung.
2. Typ der Expertenfunktionen und Anzahl der konfigurierten optionalen Funktionen (*siehe Seite 125*). Siehe Zuweisung der integrierten Experten-E/A (*siehe Seite 19*).
3. Anzahl der verfügbaren E/A.

Maximale Anzahl an Expertenfunktionen nach Steuerungsreferenz:

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

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

Beispielkonfigurationen:

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

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

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

Konfigurieren einer Expertenfunktion

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

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

Für eine Expertenfunktion konfigurierte Standard-E/A

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

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

Zuweisung der integrierten Experten-E/A

E/A-Zuweisung

Die nachstehend aufgeführten Standard- oder schnellen E/A können für Expertenfunktionen konfiguriert werden:

	Referenzen mit 24 E/A		Referenzen mit 40 E/A	
	TM241•24T, TM241•24U	TM241•24R	TM241•40T, TM241•40U	TM241•40R
Eingänge	8 Schnelleingänge (I0 bis I7) 6 Standardeingänge (I8 bis I13)		8 Schnelleingänge (I0 bis I7) 8 Standardeingänge (I8 bis I15)	
Ausgänge	4 Schnellausgänge (Q0 bis Q3) 4 Standardausgänge (Q4 bis Q7)	4 Schnellausgänge (Q0 bis Q3)	4 Schnellausgänge (Q0 bis Q3) 4 Standardausgänge (Q4 bis Q7)	4 Schnellausgänge (Q0 bis Q3)

Wenn ein E/A einer Expertenfunktion zugewiesen wurde, steht er nicht mehr für andere Expertenfunktionen zur Auswahl.

HINWEIS: Alle E/A sind im Konfigurationsfenster standardmäßig deaktiviert.

Die nachstehende Tabelle enthält die E/A, die für Expertenfunktionen konfiguriert werden können:

Expertenfunktion	Name	Eingang (schnell oder Standard)	Ausgang (schnell oder Standard)
HSC Simple (Einfach)	Eingang	O	
HSC Main (Haupt)	Eingang A	O	
	Eingang B/EN	K	
	SYNC	K	
	CAP	K	
	Reflex 0		K
	Reflex 1		K
Frequenzmesser/Periodenmesser	Eingang A	O	
	EN	K	
PWM/FreqGen	Ausgang A		O
	SYNC	K	
	EN	K	
O Obligatorisch K Optional konfigurierbar			

Expertenfunktion	Name	Eingang (schnell oder Standard)	Ausgang (schnell oder Standard)
PTO	Ausgang A / CW / Impuls		O
	Ausgang B / CCW / Richtung		K
	REF (Ursprung)	K	
	INDEX (Nähe)	K	
	PROBE	K	
O Obligatorisch K Optional konfigurierbar			

Verwenden von Standard-E/A für Expertenfunktionen

Expertenfunktions-E/A mit Standard-E/A:

- Eingänge können auch dann über Standard-Speichervariablen gelesen werden, wenn sie als Expertenfunktionen konfiguriert sind.
- Alle E/A, die nicht von E/A-Expertenfunktionen verwendet werden, können als Standard-E/A verwendet werden.
- Ein E/A kann nur jeweils nur von einer Expertenfunktion genutzt werden. Nach seiner Konfiguration steht der E/A nicht mehr für andere Expertenfunktionen zur Verfügung.
- Wenn keine schnellen E/A mehr verfügbar sind, kann stattdessen ein Standard-E/A konfiguriert werden. In diesem Fall ist die maximale Frequenz der Expertenfunktion jedoch auf 1 kHz begrenzt.
- Sie können einen Eingang nicht für eine Expertenfunktion konfigurieren und ihn gleichzeitig als Run/Stop-, Event- (Ereignis) oder Latch-Eingang (Impulsspeicherung) verwenden.
- Ein Ausgang kann nicht für eine Expertenfunktion konfiguriert werden, wenn er bereits für einen Alarm konfiguriert wurde.
- Die Kurzschlussverwaltung gilt nach wie vor für alle Ausgänge. Der Status der Ausgänge ist verfügbar. Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Ausgänge (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Hardwarehandbuch*).
- Wenn Eingänge für eine Expertenfunktion (Latch, HSC usw.) verwendet werden, wird der Integratorfilter durch einen Antiprellfilter (*siehe Seite 150*) ersetzt. Der Wert des Filters wird im Konfigurationsfenster festgelegt.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter Konfiguration interner Funktionen (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*).

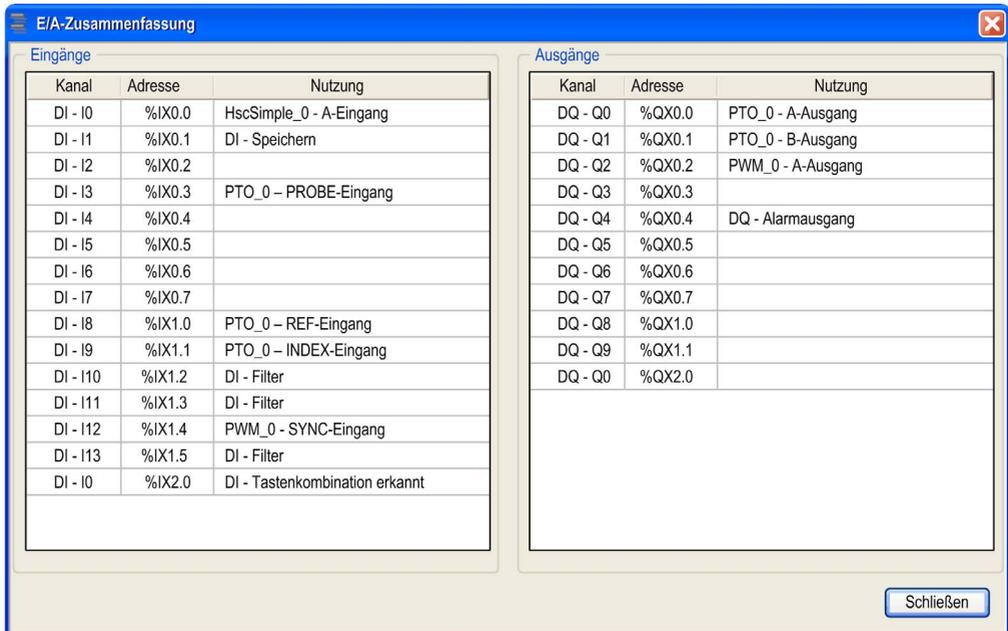
E/A-Zusammenfassung

Im Fenster **E/A-Zusammenfassung** werden die von den Expertenfunktionen verwendeten E/As angezeigt.

Gehen Sie wie folgt vor, um das Fenster **E/A-Zusammenfassung** anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie in der Gerätebaumstruktur mit der rechten Maustaste auf Meine Steuerung und wählen Sie die Option E/A-Zusammenfassung .

Beispiel eines E/A-Zusammenfassungsfensters:



The screenshot shows a software window titled "E/A-Zusammenfassung" with two main sections: "Eingänge" (Inputs) and "Ausgänge" (Outputs). Each section contains a table with columns for Kanal, Adresse, and Nutzung.

Eingänge		
Kanal	Adresse	Nutzung
DI - I0	%IX0.0	HscSimple_0 - A-Eingang
DI - I1	%IX0.1	DI - Speichern
DI - I2	%IX0.2	
DI - I3	%IX0.3	PTO_0 - PROBE-Eingang
DI - I4	%IX0.4	
DI - I5	%IX0.5	
DI - I6	%IX0.6	
DI - I7	%IX0.7	
DI - I8	%IX1.0	PTO_0 - REF-Eingang
DI - I9	%IX1.1	PTO_0 - INDEX-Eingang
DI - I10	%IX1.2	DI - Filter
DI - I11	%IX1.3	DI - Filter
DI - I12	%IX1.4	PWM_0 - SYNC-Eingang
DI - I13	%IX1.5	DI - Filter
DI - I0	%IX2.0	DI - Tastenkombination erkannt

Ausgänge		
Kanal	Adresse	Nutzung
DQ - Q0	%QX0.0	PTO_0 - A-Ausgang
DQ - Q1	%QX0.1	PTO_0 - B-Ausgang
DQ - Q2	%QX0.2	PWM_0 - A-Ausgang
DQ - Q3	%QX0.3	
DQ - Q4	%QX0.4	DQ - Alarmausgang
DQ - Q5	%QX0.5	
DQ - Q6	%QX0.6	
DQ - Q7	%QX0.7	
DQ - Q8	%QX1.0	
DQ - Q9	%QX1.1	
DQ - Q0	%QX2.0	

At the bottom right of the window is a button labeled "Schließen".

Kapitel 2

Typen von Hochgeschwindigkeitszählern

Überblick

Dieses Kapitel bietet einen Überblick über die verschiedenen Typen von Hochgeschwindigkeitszählern (HSC).

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Auswahl eines geeigneten Zählers	24
Typ Simple - Überblick	28
Typ Main - Überblick	29
Typ "Frequenzmesser" - Überblick	30
Typ "Periodenmesser" - Überblick	31

Auswahl eines geeigneten Zählers

Überblick

Beginnen Sie mit der Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers, indem Sie entsprechend dem verwendeten Sensortyp und den Anforderungen der Anwendung einen Zählertyp auswählen.

Wählen Sie im **Zähler**-Editor in der Liste mit den verschiedenen verfügbaren Zählertypen eine **Zählfunktion** aus (weitere Informationen finden Sie unter Zählerfunktion (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*)):

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

Der Zählertyp **Frequenzmesser** und der Zählertyp **Periodenmesser** basieren auf dem Zählertyp **HSC Main**.

Für jeden im **Zähler**-Editor definierte Zähler wird von EcoStruxure Machine Expert ein Standard-**Instanzname** zugewiesen. Dieser Standard-**Instanzname** kann bearbeitet werden. Sie müssen genau denselben Instanznamen verwenden als Eingang für die Funktionsbausteine verwenden, die dem Zähler zugeordnet sind.

Tabelle der Zählertypen und -modi

In dieser Tabelle sind die verschiedenen Typen die für sie verfügbaren Modi aufgelistet:

Typ	HSC Simple	HSC Main Einphasig	HSC Main Zweiphasig	Frequenzmesser	Periodenmesser
Modus					
One-Shot	X	X	–	–	–
Modulo-Schleife	X	X	X	–	–
Ereigniszählung	–	X	–	–	–
Frei-groß	–	–	X	–	–
Flanke zu Flanke	–	–	–	–	X
Flanke zu Gegenüber	–	–	–	–	X

HSC Simple (Einfach)

Die folgende Tabelle bietet einen Überblick über die Spezifikationen für den Typ **HSC Simple** entsprechend dem angeforderten Modus:

Merkmal	Funktion	
	One-Shot-Modus	Modulo-Schleifen-Modus
Zählmodus	Abwärtszählen	Aufwärtszählen
Aktivierung über einen physischen HSC-Eingang	Nein	Nein
Synchronisierung/Voreinstellung über einen physischen HSC-Eingang	Nein	Nein
Vergleichsfunktion	Nein	Nein
Erfassungsfunktion	Nein	Nein

HSC Main (Haupt) Einphasig

Die folgende Tabelle bietet einen Überblick über die Spezifikationen für den Typ **HSC Main Einphasig** entsprechend dem angeforderten Modus:

Merkmal	Funktion		
	One-Shot-Modus	Modulo-Schleifen-Modus	Ereigniszählung-Modus
Zählmodus	Abwärtszählen	Aufwärtszählen	Impulszählung während einer gegebenen Zeitbasis (10 ms, 100 ms oder 1000 ms)
Aktivierung über einen physischen HSC-Eingang	Ja	Ja	Nein
Synchronisierung/Voreinstellung über einen physischen HSC-Eingang	Ja	Ja	Ja
Vergleichsfunktion	Ja, 4 Schwellenwerte, 2 Ausgänge und 4 Ereignisse	Ja, 4 Schwellenwerte, 2 Ausgänge und 4 Ereignisse	Nein
Erfassungsfunktion	Ja, 1 Erfassungsregister	Ja, 1 Erfassungsregister	Nein

HSC Main (Haupt) Zweiphasig

Die folgende Tabelle bietet einen Überblick über die Spezifikationen für den Typ **HSC Main Zweiphasig** entsprechend dem angeforderten Modus:

Merkmal	Funktion	
	Modulo-Schleifen-Modus	Frei-groß-Modus
Zählmodus	Aufwärts-/Abwärtszählen Impuls/Richtung Quadratur	Aufwärts-/Abwärtszählen Impuls/Richtung Quadratur
Aktivierung über einen physischen HSC-Eingang	Nein	Nein
Synchronisierung/Voreinstellung über einen physischen HSC-Eingang	Ja	Ja
Vergleichsfunktion	Ja, 4 Schwellenwerte, 2 Ausgänge und 4 Ereignisse	Ja, 4 Schwellenwerte, 2 Ausgänge und 4 Ereignisse
Erfassungsfunktion	Ja, 1 Erfassungsregister	Ja, 1 Erfassungsregister

Frequenzmesser

Die folgende Tabelle bietet einen Überblick über die Spezifikationen für den Typ **Frequenzmesser** entsprechend dem angeforderten Modus:

Merkmal	Funktion
Zählmodus	Impulsfrequenz in Hz mit aktualisiertem Wert verfügbar für jeden Zeitbasiswert (10 ms, 100 ms oder 1000 ms)
Aktivierung über einen physischen HSC-Eingang	Ja
Synchronisierung/Voreinstellung über einen physischen HSC-Eingang	Nein
Vergleichsfunktion	Nein
Erfassungsfunktion	Nein

Periodenmesser

Die folgende Tabelle bietet einen Überblick über die Spezifikationen für den Typ **Periodenmesser** entsprechend dem angeforderten Modus:

Merkmal	Funktion
Zählmodi	Flanke zu Flanke: Ermöglicht das Messen der Zeit zwischen zwei Ereignissen Flanke zu Gegenüber: Ermöglicht das Messen der Dauer eines Ereignisses
Aktivierung über einen physischen HSC-Eingang	Ja
Synchronisierung/Voreinstellung über einen physischen HSC-Eingang	Nein
Vergleichsfunktion	Nein
Erfassungsfunktion	Nein
Auflösung	Zählen der Dauer mit einer konfigurierbaren Auflösung (0,1 μ s, 1 μ s, 100 μ s oder 1000 μ s)
Timeout	0 bis 858993459, berechnet anhand der Auflösungseinheiten 0 bedeutet kein Timeout

Typ Simple - Überblick

Überblick

Der Typ **Simple** (Einfach) ist ein Zähler für einen einzelnen Eingang.

Jegliche Vorgänge auf dem Zähler (Aktivierung, Synchronisierung) sowie jegliche ausgelösten Aktionen (bei Erreichen des Zählwerts) werden im Kontext eine Task ausgeführt.

Mit dem Typ **Simple** können Sie kein Ereignis und keinen Reflexausgang auslösen.

Modi für den Typ Simple

Der Typ **Simple** unterstützt zwei konfigurierbare Zählmodi für einphasige Impulse:

One-shot (*siehe Seite 37*). In diesem Modus wird das Zählerregister für den aktuellen Wert mit jedem an Eingang A eingehenden Impuls dekrementiert (ausgehend von einem benutzerdefinierten Wert), bis der Zähler den Wert 0 erreicht.

Modulo-loop (*siehe Seite 57*). In diesem Modus zählt der Zähler wiederholt von 0 bis zu einem benutzerdefinierten Modulo-Wert und kehrt dann zum Wert 0 zurück, um den Zählvorgang von vorn zu beginnen.

Leistung

Die maximal zulässige Frequenz einer E/A-Experten-Schnittstelle ist 100 kHz, wenn der Prellfilterwert 0,005 ms entspricht (Standardwert für die Konfiguration). Wenn der Prellfilterwert 0,002 ms ist, beträgt die maximale Frequenz 200 kHz.

Die maximal zulässige Frequenz an einem Standardeingang beträgt 1 kHz, wenn der Prellfilterwert 0,5 ms entspricht. Bei einem Prellfilterwert von 1 ms beträgt die maximale Frequenz 500 Hz.

Weitere Informationen zum Prellfilter finden Sie unter Sonderfunktionen (*siehe Seite 150*).

Typ Main - Überblick

Überblick

Der Typ **Main** (Haupt) ist ein Zähler, der folgende E/A verwendet: bis zu 4 Schnell- oder Standardeingänge und 2 Reflexausgänge. Der M241 Logic Controller kann bis zu 4 Hochgeschwindigkeitszähler vom Typ **Main** nutzen.

Modi für den Typ Main

Der Typ **Main** unterstützt die folgenden Zählmodi bei einphasigen (1 Eingang) oder zweiphasigen (2 Eingänge) Impulsen:

One-Shot (*siehe Seite 43*): In diesem Modus wird das Zählerregister für den aktuellen Wert mit jedem an Eingang A eingehenden Impuls dekrementiert (ausgehend von einem benutzerdefinierten Wert), bis der Zähler den Wert 0 erreicht.

Modulo-Schleife (*siehe Seite 63*): In diesem Modus zählt der Zähler wiederholt von 0 bis zu einem benutzerdefinierten Modulo-Wert und kehrt dann zum Wert 0 zurück, um den Zählvorgang von vorn zu beginnen. In umgekehrter Richtung zählt der Zähler von dem Modulo-Wert bis 0, wird dann wieder auf den Modulo-Wert gesetzt und beginnt die Zählung erneut.

Frei-groß (*siehe Seite 81*): In diesem Modus verhält sich das Modul wie ein hochleistungsfähiger Auf/Ab-Zähler.

Ereigniszählung (*siehe Seite 95*): In diesem Modus akkumuliert der Zähler die Anzahl von Ereignissen, die während einer vom Benutzer konfigurierten Zeitbasis empfangen werden.

Optionale Merkmale

Je nach ausgewähltem Modus können optionale Merkmale konfiguriert werden:

- Hardwareeingänge, um den Zähler auszuführen (Enable, Preset) oder den aktuellen Zählwert zu erfassen.
- Bis zu 4 Schwellenwerte, die verglichen werden können.
- Bis zu 4 Ereignisse (1 pro Schwellenwert), die externen Tasks zugeordnet werden können.
- Bis zu 2 Reflexausgänge.

Leistung

Die maximal zulässige Frequenz an einer **Experten-E/A**-Schnittstelle ist 100 kHz, wenn der Prellfilterwert 0,005 ms entspricht (Standardwert für die Konfiguration). Wenn der Prellfilterwert 0,002 ms entspricht, beträgt die Frequenz maximal 200 kHz.

Wenn die Expertenfunktion mit einem Standard-E/A konfiguriert wird, beträgt die minimal zulässige Periode 0,4 ms.

Typ "Frequenzmesser" - Überblick

Überblick

Der Typ **Frequenzmesser** ist ein Zähler, der bis zu 2 schnelle oder standardmäßige Eingänge verwendet. Der M241 Logic Controller kann bis zu 4 Hochgeschwindigkeitszähler vom Typ **Frequenzmesser** nutzen.

Typ „Frequenzmesser“ - Modus

Der **Frequenzmesser** (*siehe Seite 107*)-Zähler misst die Frequenz von Ereignissen. Die Frequenz ist die Anzahl von Ereignissen pro Sekunde (Hz).

Leistung

Die maximal Wenn der Prellfilterwert 0,002 ms ist, beträgt die maximale Frequenz 200 kHz.

Die maximal zulässige Frequenz an einem Standardeingang beträgt 1 kHz, wenn der Prellfilterwert 0,5 ms entspricht. Bei einem Prellfilterwert von 1 ms beträgt die maximale Frequenz 500 Hz.

Typ "Periodenmesser" - Überblick

Überblick

Der Typ **Periodenmesser** ist ein Zähler, der bis zu 2 schnelle oder standardmäßige Eingänge verwendet.

Der M241 Logic Controller kann bis zu 4 Hochgeschwindigkeitszähler vom Typ **Periodenmesser** nutzen.

Typ „Periodenmesser“ - Modus

Verwenden Sie den Modus **Periodenmesser** für folgende Aufgaben:

- Ermitteln der Dauer eines Ereignisses
- Messen der Zeit zwischen zwei Ereignissen
- Festlegen und Messen der Ausführungszeit für einen Prozess

Leistung

Die minimal zulässige Periode für einen Schnelleingang beträgt 0,005 ms.

Wenn die Expertenfunktion mit einem Standard-E/A konfiguriert wird, beträgt die minimal zulässige Periode 0,4 ms.

Weitere Informationen zum Prellfilter finden Sie unter Sonderfunktionen (*siehe Seite 150*).

Teil II

One-Shot -Modus

Übersicht

In diesem Abschnitt wird die Verwendung eines HSC im **One-Shot** -Modus beschrieben.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
3	One-Shot -Modus – Prinzip	35
4	One-Shot mit dem Typ Einfach	37
5	One-Shot mit Typ Main	43

Kapitel 3

One-Shot-Modus – Prinzip

One-shot-Modus - Beschreibung des Prinzips

Überblick

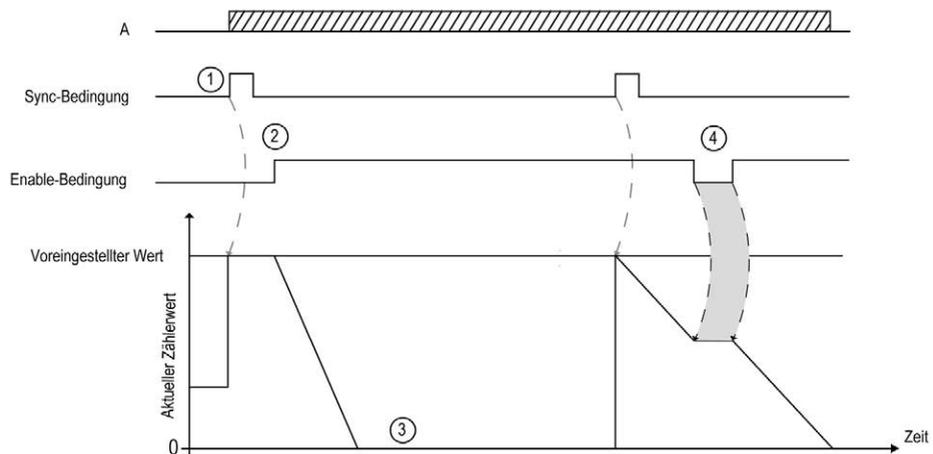
Der Zähler wird bei einer Synchronisierungsflanke aktiviert und der Preset-Wert geladen.

Bei aktivierter Zählung wird mit jedem am Eingang eingehenden Impuls der aktuelle Wert dekrementiert. Der Zähler stoppt, sobald der aktuelle Wert gleich 0 ist.

Der Zählerwert verbleibt auf 0, selbst wenn neue Impulse am Eingang eingehten.

Um den Zähler erneut zu aktivieren, muss eine neue Synchronisierung durchgeführt werden.

Funktionsschema



Diese Tabelle erklärt die verschiedenen Etappen der vorhergehenden Abbildung:

Schritt	Aktion
1	Bei steigender Flanke der Sync-Bedingung wird der Preset-Wert in den Zähler geladen (ungeachtet des aktuellen Werts) und der Zähler aktiviert.
2	Bei Enable-Bedingung = 1 wird der aktuelle Zählerwert mit jedem Impuls am Eingang A dekrementiert, bis er 0 erreicht.
3	Der Zähler wartet bis zur nächsten steigenden Flanke der Sync-Bedingung. Hinweis: In der Zwischenzeit haben die Impulse am Eingang A keinerlei Auswirkungen auf den Zähler.
4	Wenn Enable-Bedingung = 0, ignoriert der Zähler die Impulse von Eingang A und behält seinen aktuellen Wert bei, bis die Enable-Bedingung erneut = 1. Der Zähler nimmt das Zählen der Impulse von Eingang A bei einer steigenden Flanke am Enable-Eingang ab dem Punkt wieder auf, an dem er den Zählvorgang angehalten hat.

HINWEIS: Die Aktivierungs- und Synchronisierungsbedingungen (Enable und Sync) sind von der Konfiguration abhängig. Diese werden mit der Aktivierungsfunktion (Enable) (*siehe Seite 145*) und der Voreinstellungsfunktion (Preset) (*siehe Seite 142*) beschrieben.

Kapitel 4

One-Shot mit dem Typ Einfach

Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Implementierung eines Hochgeschwindigkeitszähler im **One-Shot**-Modus mit dem Typ **Einfach**.

Inhalt dieses Kapitels

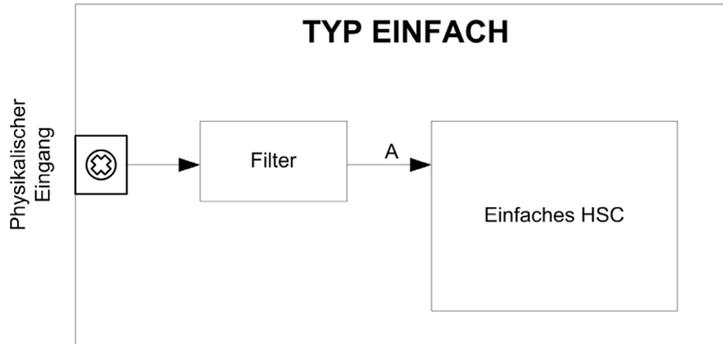
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Blockschaltbild	38
Konfiguration des Typs "Simple" im One-Shot-Modus	39
Programmierung des Typs Simple	40
Anpassung der Parameter	42

Blockschaltbild

Blockschaltbild

Das folgende Diagramm bietet einen Überblick über den Typ **Simple** (Einfach) im **One-Shot**-Modus:



A ist der Zählengang des Hochgeschwindigkeitszählers (High Speed Counter). Mit dem Typ **Simple** (Einfach) wird beim Zählen im **One-Shot**-Modus nur abwärts gezählt.

Konfiguration des Typs "Simple" im One-Shot-Modus

Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um den Typ **Simple** (Einfach) im Modus **One-Shot** zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf Meine Steuerung → Zähler . Ergebnis: Die Editorregisterkarte Zähler wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet.
2	Stellen Sie auf der Editorregisterkarte Zähler den Wert für den Parameter Zählfunktion auf HSC Simple ein und klicken Sie dann auf eine beliebige Stelle im Konfigurationsbereich. Ergebnis: Die Konfigurationsparameter werden auf der Editorregisterkarte Zähler angezeigt.
3	Ändern Sie nach Bedarf den Wert für den Parameter Allgemein → Instanzname . HINWEIS: Der Instanzname wird automatisch von der Software vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Setzen Sie den Wert für den Parameter Allgemein → Zählmodus auf One-Shot .
5	Wählen Sie unter Zähleingänge → A-Eingang → Position den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
6	Geben Sie einen Wert für den Parameter Zähleingänge → A-Eingang → Prellfilter ein, um den Prelleffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle (<i>siehe Seite 150</i>) dargestellt.
7	Geben Sie den Anfangszählerwert als Parameter unter Bereich → Preset ein.
8	Mit einem -Erweiterungsmodul können Sie den Namen eines externen Ereignisses angeben. Bei Auslösung dieses Ereignisses in einer Task wird der Zähler angehalten. Stellen Sie den Wert von Stop → Stop-Ereignis auf Ja ein und geben Sie dann für Name Stopp-Ereignis den Namen des externen Ereignisses ein.

Programmierung des Typs Simple

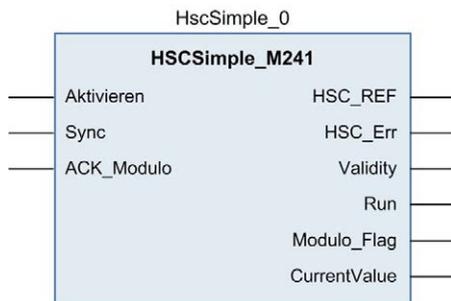
Überblick

Ein Typ **Simple** (Einfach) wird immer von einem Funktionsbaustein HSCSimple_M241 (*siehe Seite 179*) verwaltet.

HINWEIS: Beim Build wird ein Fehler erkannt, wenn der Funktionsbaustein HSCSimple_M241 zur Verwaltung eines anderen HSC-Typs eingesetzt wird.

Hinzufügen eines HSCSimple-Funktionsbausteins

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte Libraries im Software-Katalog und klicken Sie auf Bibliotheken . Wählen Sie Steuerung → M241 → M241 HSC → HSC → HSCSimple_M241 in der Liste, ziehen Sie das Element auf das Fenster POU und legen Sie es dort ab.
2	Geben Sie den Instanznamen des Typs Simple ein (in der Konfiguration definiert) oder wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins mit einem Klick auf:  Mit der Eingabehilfe kann die HSC-Instanz in folgendem Pfad ausgewählt werden: <Meine Steuerung> → Zähler .



Verwendung der E/A-Variablen

Die nachstehenden Tabellen beschreiben die Verwendung der verschiedenen Pins des Funktionsbausteins im Modus **One-Shot**.

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Kommentar
Sync	BOOL	Stellt den Zähler an der steigenden Flanke auf den Preset-Wert ein und startet ihn.
ACK_Modulo	BOOL	Im One-Shot-Modus nicht verwendet.

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Verweis auf den HSC. Zu verwenden als Eingang von administrativen Funktionsbausteinen.
HSC_Err	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Über den Funktionsbaustein EXPERTGetDiag <i>(siehe Seite 166)</i> erhalten Sie weitere Informationen zum erkannten Fehler.
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte am Funktionsbaustein gültig sind.
Run	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Zähler läuft. Wechselt zu 0, wenn CurrentValue 0 erreicht. Zum Neustarten des Zählers ist eine Synchronisation erforderlich.
Modulo_Flag	BOOL	Im One-Shot-Modus nicht verwendet.
CurrentValue	DWORD	Der aktuelle Zählwert des Zählers.

Anpassung der Parameter

Überblick

Die Liste der Parameter, die in der Tabelle beschrieben werden, kann mithilfe der Funktionsbausteine EXPERTGetParam (*siehe Seite 170*) oder EXPERTSetParam (*siehe Seite 172*) gelesen oder geändert werden.

HINWEIS: Parameter, die Sie über das Programm einstellen, überschreiben die Parameterwerte, die im HSC-Konfigurationsfenster konfiguriert wurden. Die ursprünglichen Konfigurationsparameter werden beim Kalt- oder Warmstart der Steuerung (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*) wiederhergestellt.

Einstellbare Parameter

Diese Tabelle enthält die Liste der Parameter aus EXPERT_PARAMETER_TYPE (*siehe Seite 159*), die gelesen oder geändert werden können, während das Programm ausgeführt wird.

Parameter	Beschreibung
EXPERT_PRESET	Abrufen oder Festlegen des Preset-Werts für einen HSC.

Kapitel 5

One-Shot mit Typ Main

Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Implementierung eines Hochgeschwindigkeitszählers im **One-Shot**-Modus mit dem Typ **Main**.

Inhalt dieses Kapitels

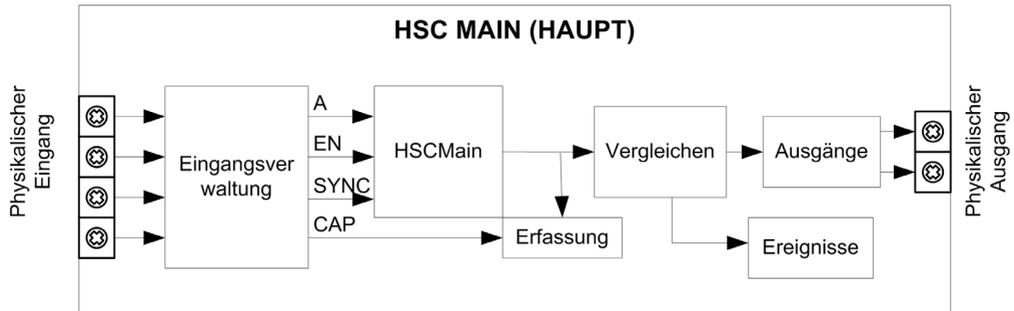
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Blockschaltbild	44
Konfiguration des Typs "Main Einphasig" im One-Shot-Modus	45
Programmierung des Typs Main	46
Anpassung der Parameter	50

Blockschaltbild

Blockschaltbild

Das folgende Diagramm bietet einen Überblick über den Typ **Main** (Haupt) im **One-Shot**-Modus:



A ist der Zählengang des Zählers.

EN ist der Aktivierungseingang des Zählers.

SYNC ist der Synchronisierungseingang des Zählers.

CAP ist der Erfassungseingang (Capture) des Zählers.

Optionale Funktionen

Zusätzlich zum **One-Shot**-Modus kann der Typ **Haupt** folgende Funktionen bereitstellen:

- Voreinstellungsfunktion (*siehe Seite 142*) (Preset)
- Aktivierungsfunktion (*siehe Seite 145*) (Enable)
- Erfassungsfunktion (*siehe Seite 137*) (Capture)
- Vergleichsfunktion (*siehe Seite 127*) (Compare)

Konfiguration des Typs "Main Einphasig" im One-Shot-Modus

Vorgehensweise

Folgen Sie den nachstehenden Anweisungen, um den Typ **Main** (Haupt) im **One-Shot**-Modus einphasig zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf Meine Steuerung → Zähler . Ergebnis: Die Editorregisterkarte Zähler wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn bereits die maximale Anzahl an HSC Main -Funktionen konfiguriert wurde. Sie sollten dann stattdessen die Verwendung einer HSC Simple -Funktion in Betracht ziehen.
2	Stellen Sie auf der Editorregisterkarte Zähler den Wert für den Parameter Zählfunktion auf HSC Main Einphasig ein und klicken Sie dann auf eine beliebige Stelle im Konfigurationsbereich. Ergebnis: Die Konfigurationsparameter werden auf der Registerkarte Zähler angezeigt.
3	Geben Sie bei Bedarf den Wert für den Parameter Allgemein → Instanzname ein. HINWEIS: Der Instanzname wird automatisch von der Software vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Setzen Sie den Wert für den Parameter Allgemein → Zählmodus auf One-Shot .
5	Wählen Sie unter Zähleingänge → A-Eingang → Position den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
6	Geben Sie einen Wert für den Parameter Zähleingänge → A-Eingang → Prellfilter ein, um den Premeffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle (<i>siehe Seite 150</i>) dargestellt.
7	Geben Sie einen Wert für den Parameter Bereich → Preset ein, um den Ausgangszählwert für die Preset-Funktion (<i>siehe Seite 142</i>) festzulegen.
8	Optional besteht die Möglichkeit, folgende Funktionen zu aktivieren: <ul style="list-style-type: none"> • Voreinstellungsfunktion (<i>siehe Seite 142</i>) (Preset) • Aktivierungsfunktion (<i>siehe Seite 145</i>) (Enable) • Erfassungsfunktion (<i>siehe Seite 137</i>) (Capture) • Vergleichsfunktion (<i>siehe Seite 127</i>) (Compare)
9	Setzen Sie optional den Wert des Parameters Ereignisse → Stop-Ereignis auf Ja , um die externe Ereignisfunktion (<i>siehe Seite 134</i>) zu aktivieren. HINWEIS: Diese Option ist nur für die TM3XF*-Erweiterungsmodule verfügbar, die externe Ereignisse unterstützen.

Programmierung des Typs Main

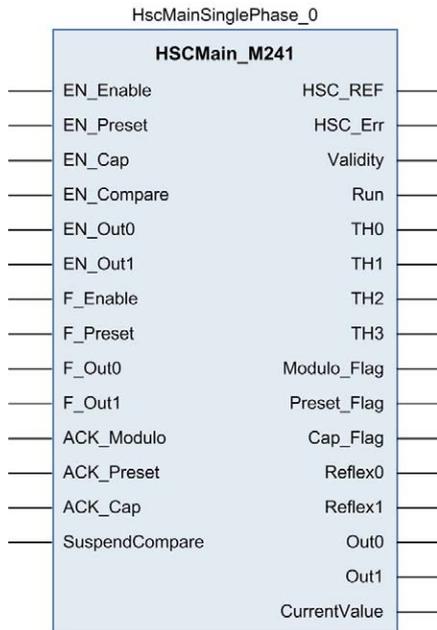
Überblick

Der Typ **Main** (Haupt) wird immer von einem HSCMain_M241-Funktionsbaustein verwaltet.

HINWEIS: Beim Build wird ein Fehler erkannt, wenn der Funktionsbaustein HSCMain_M241 zur Verwaltung eines anderen HSC-Typs verwendet wird.

Hinzufügen eines HSCMain-Funktionsbausteins

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte Bibliotheken im Softwarekatalog und klicken Sie auf Bibliotheken . Wählen Sie Steuerung → M241 → M241 HSC → HSC → HSCMain_M241 in der Liste, ziehen Sie das Element auf das Fenster POU und legen Sie es dort ab.
2	Geben Sie den Instanznamen des Typs Main ein (in der Konfiguration definiert) oder wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins mit einem Klick auf:  Mit der Eingabehilfe kann die HSC-Instanz in folgendem Pfad ausgewählt werden: <Meine Steuerung> → Zähler .



Verwendung der E/A-Variablen

Die nachstehenden Tabellen beschreiben die Verwendung der verschiedenen Pins des Funktionsbausteins im Modus **One-Shot**.

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Beschreibung
EN_Enable	BOOL	Wenn der EN -Eingang konfiguriert ist: Wenn TRUE, wird die Aktivierung des Zählers über den Aktivierungseingang (<i>siehe Seite 145</i>) (Enable) autorisiert.
EN_Preset	BOOL	Wenn der Eingang SYNC konfiguriert ist: Wenn TRUE, erfolgt die Autorisierung der Voreinstellung des Zählers über den Sync-Eingang (<i>siehe Seite 142</i>).
EN_Cap	BOOL	Wenn der Eingang CAP konfiguriert ist: Wenn TRUE, wird der Erfassungseingang aktiviert.
EN_Compare	BOOL	TRUE: Aktiviert die Vergleichsoperation (<i>siehe Seite 127</i>) (unter Verwendung der Schwellenwerte 0, 1, 2, 3): <ul style="list-style-type: none"> ● Basisvergleich (Ausgangsbits TH0, TH1, TH2, TH3) ● Reflex (Ausgangsbits Reflex0, Reflex1) ● Ereignisse (zur Auslösung externer Tasks bei Schwellenwertüber-/unterschreitung) HINWEIS: Diese Option ist nur für die TM3XF--Erweiterungsmodule verfügbar, die externe Ereignisse unterstützen.
EN_Out0	BOOL	TRUE: Aktiviert den physischen Ausgang Out_R0, um den Reflex0-Wert (sofern konfiguriert) wiederzugeben.
EN_Out1	BOOL	TRUE: Aktiviert den physischen Ausgang Out_R1, um den Reflex1-Wert (sofern konfiguriert) wiederzugeben.
F_Enable	BOOL	TRUE: Autorisiert Änderungen des aktuellen Zählerwerts.
F_Preset	BOOL	Stellt den Zähler an der steigenden Flanke auf den Preset-Wert ein und startet ihn.
F_Out0	BOOL	TRUE: Forciert den Ausgang Out_R0 auf den Wert 1 (sofern Reflex0 in den internen HSC-Funktionen konfiguriert wurde). Hat Priorität vor EN_Out0.
F_Out1	BOOL	TRUE: Forciert den Ausgang Out_R1 auf den Wert 1 (sofern Reflex1 in den internen HSC-Funktionen konfiguriert wurde). Hat Priorität vor EN_Out1.

Eingang	Typ	Beschreibung
ACK_Preset	BOOL	An der steigenden Flanke erfolgt das Zurücksetzen von Preset_Flag.
ACK_Cap	BOOL	An der steigenden Flanke erfolgt das Zurücksetzen von Cap_Flag.
SuspendCompare	BOOL	<p>TRUE: Der Ergebnisvergleich wird unterbrochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Ausgangsbits TH0, TH1, TH2, TH3, Reflex0, Reflex1, Out0 und Out1 des Bausteins halten ihren letzten Wert. Die Hardwareausgänge 0, 1 behalten ihren letzten Wert bei. Ereignisse werden maskiert. <p>HINWEIS: EN_Compare, EN_Reflex0, EN_Reflex1, F_Out0, F_Out1 bleiben betriebsbereit, während SuspendCompare gesetzt wird.</p>

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Verweis auf den HSC. Zu verwenden als Eingang von administrativen Funktionsbausteinen.
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte am Funktionsbaustein gültig sind.
Run	BOOL	TRUE: Der Zähler wird ausgeführt. Wird auf False gesetzt, wenn CurrentValue 0 erreicht.
TH0	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 0 <i>(siehe Seite 127).</i>
TH1	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 1 <i>(siehe Seite 127).</i>
TH2	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 2 <i>(siehe Seite 127).</i>
TH3	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 3 <i>(siehe Seite 127).</i>
Preset_Flag	BOOL	Wird durch die Voreinstellung des Zählers <i>(siehe Seite 142)</i> auf 1 gesetzt.
Cap_Flag	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn im Erfassungsregister ein neuer Erfassungswert gespeichert wird. Diese Flag muss vor der Erfassung weiterer Werte zurückgesetzt werden.

Ausgang	Typ	Kommentar
Reflex0	BOOL	Status von Reflex0 (<i>siehe Seite 128</i>). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
Reflex1	BOOL	Status von Reflex1 (<i>siehe Seite 128</i>). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
Out0	BOOL	Status des physischen Ausgangs Out_R0 (sofern Reflex0 konfiguriert wurde).
Out1	BOOL	Status des physischen Ausgangs Out_R1 (sofern Reflex1 konfiguriert wurde).
CurrentValue	DINT	Aktueller Wert des Zählers.

Anpassung der Parameter

Überblick

Die Liste der Parameter, die in der Tabelle beschrieben werden, kann mithilfe der Funktionsbausteine EXPERTGetParam (*siehe Seite 170*) oder EXPERTSetParam (*siehe Seite 172*) gelesen oder geändert werden.

HINWEIS: Parameter, die Sie über das Programm einstellen, überschreiben die Parameterwerte, die im HSC-Konfigurationsfenster konfiguriert wurden. Die ursprünglichen Konfigurationsparameter werden beim Kalt- oder Warmstart der Steuerung (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*) wiederhergestellt.

Einstellbare Parameter

Diese Tabelle enthält die Liste der Parameter aus EXPERT_PARAMETER_TYPE (*siehe Seite 159*), die gelesen oder geändert werden können, während das Programm ausgeführt wird:

Parameter	Beschreibung
EXPERT_PRESET	Abrufen oder Festlegen des Preset-Werts für einen HSC
EXPERT_THRESHOLD0	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 0 für einen HSC
EXPERT_THRESHOLD1	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 1 für einen HSC
EXPERT_THRESHOLD2	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 2 für einen HSC
EXPERT_THRESHOLD3	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 3 für einen HSC
EXPERT_REFLEX0	Abrufen oder Festlegen des Reflexmodus von Ausgang 0 einer Expertenfunktion
EXPERT_REFLEX1	Abrufen oder Festlegen des Reflexmodus von Ausgang 1 einer Expertenfunktion

Teil III

Modulo-Schleifen-Modus

Übersicht

Dieses Kapitel beschreibt die Verwendung eines Hochgeschwindigkeitszählers im **Modulo-Schleifen-Modus**.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
6	Modulo-Schleifen Prinzip	53
7	Modulo-Schleife mit dem Typ Einfach	57
8	Modulo-Schleife mit Typ Main	63

Kapitel 6

Modulo-Schleifen Prinzip

Modulo-loop-Modus - Beschreibung des Prinzips

Überblick

Der **Modulo-Schleifen**-Modus kann für wiederholte Aktionen mit einer Reihe beweglicher Objekte verwendet werden, z. B. Verpackungs- und Etikettierungs- Anwendungen.

Prinzip

Bei einer steigenden Flanke der Sync-Bedingung (*siehe Seite 142*), wird der Zähler aktiviert und der aktuelle Wert auf 0 zurückgesetzt.

Wenn die Zählung aktiviert (*siehe Seite 145*) ist:

In Inkrementalrichtung: Der Zähler wird bis zum Erreichen des Modulo-Werts -1 inkrementiert.

Beim nächsten Impuls wird der Zähler auf 0 zurückgesetzt, ein Modulo-Flag wird auf 1 gesetzt, und die Zählung wird fortgesetzt.

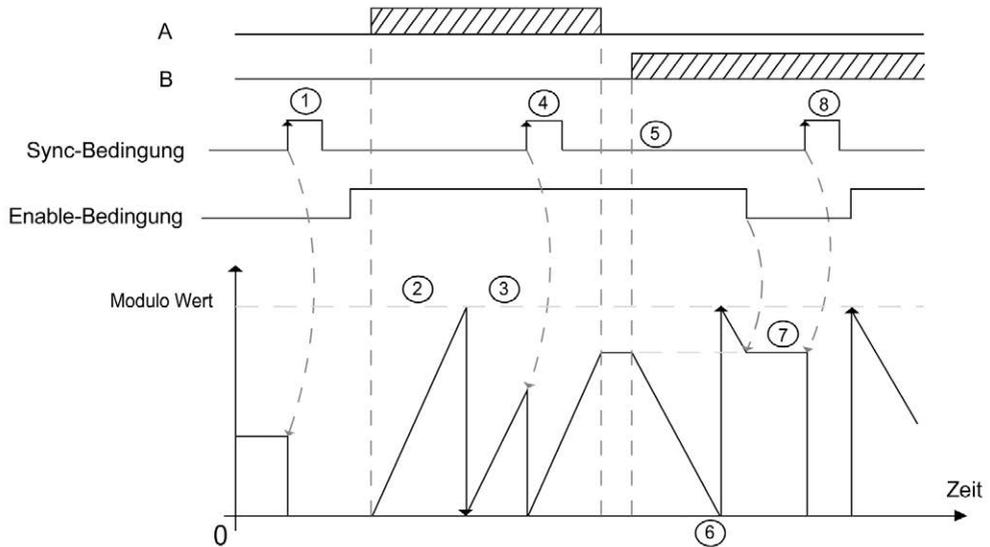
In Dekrementalrichtung: Der Zähler dekrementiert, bis er 0 erreicht. Beim nächsten Impuls wird der Zähler auf den Modulo-Wert zurückgesetzt, und die Zählung wird fortgesetzt.

Eingangsmodi

Die Tabelle zeigt die 8 verfügbaren Eingabemodi:

Eingangsmodus	Kommentar
A = Auf, B = Ab	Standardmodus Der Zählerwert wird an A und inkrementiert und an B dekrementiert.
A = Impuls, B = Richtung	Wenn eine steigende Flanke an A und B = TRUE, wird der Zählerwert dekrementiert. Wenn eine steigende Flanke an A und B = FALSE, wird der Zählerwert inkrementiert.
Normale Quadratur X1	Der physische Encoder liefert stets zwei Signale mit einer 90°-Verschiebung, die dem Zähler das Zählen von Impulsen und das Erkennen der Richtung ermöglichen: <ul style="list-style-type: none">• X1: 1 Zählung pro Encoder-Zyklus• X2: 2 Zählungen pro Encoder-Zyklus• X4: 4 Zählungen pro Encoder-Zyklus
Normale Quadratur X2	
Normale Quadratur X4	
Umgekehrte Quadratur X1	
Umgekehrte Quadratur X2	
Umgekehrte Quadratur X4	

Auf / Ab-Funktionsschema

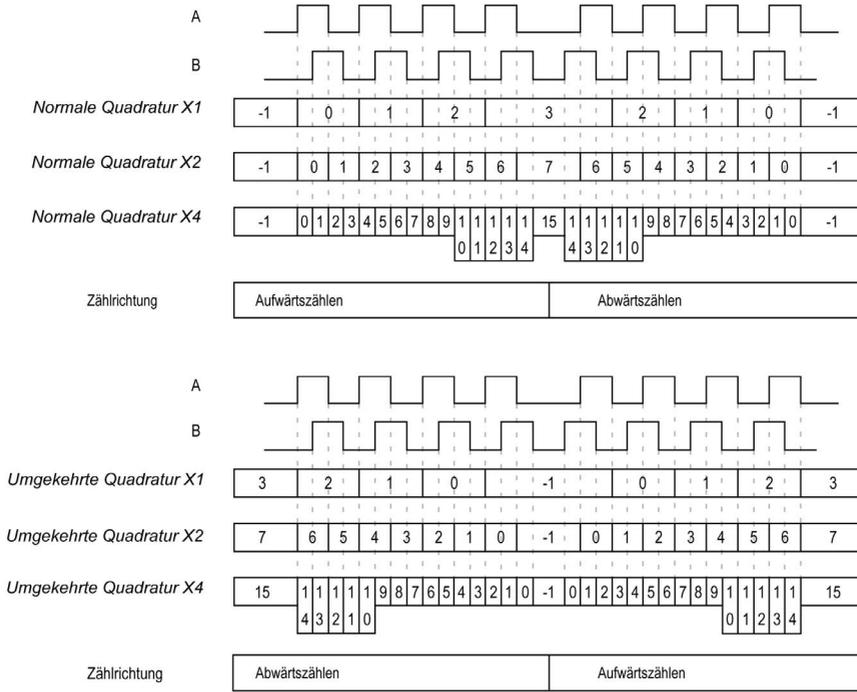


Schritt	Aktion
1	An der steigenden Flanke der Sync-Bedingung wird der aktuelle Wert auf 0 zurückgesetzt und der Zähler wird aktiviert.
2	Bei Enable-Bedingung = 1 wird der Zählerwert mit jedem Impuls an A inkrementiert.
3	Wenn der Zähler den Wert (modulo-1) erreicht, wird der Zähler beim nächsten Impuls wieder auf 0 gesetzt, und die Zählung wird fortgesetzt. Modulo_Flag wird auf 1 gesetzt.
4	An der steigenden Flanke der Sync-Bedingung wird der aktuelle Zählerwert auf 0 zurückgesetzt.
5	Bei Enable-Bedingung = 1 wird der Zählerwert mit jedem Impuls an B dekrementiert.
6	Wenn der Zähler 0 erreicht, wird der Zähler beim nächsten Impuls wieder auf (modulo-1) gesetzt, und die Zählung wird fortgesetzt.
7	Bei Enable-Bedingung = 0 werden die Impulse an den Eingängen ignoriert.
8	An der steigenden Flanke der Sync-Bedingung wird der aktuelle Zählerwert auf 0 zurückgesetzt.

HINWEIS: Die Aktivierungs- und Synchronisierungsbedingungen (Enable und Sync) sind von der Konfiguration abhängig. Diese werden mit der Aktivierungsfunktion (Enable) (*siehe Seite 145*) und der Voreinstellungsfunktion (Preset) (*siehe Seite 142*) beschrieben.

Illustration der Quadratur-Funktionsweise

Das Gebersignal wird in Übereinstimmung mit dem ausgewählten Eingangsmodus wie nachstehend gezeigt gezählt:



Kapitel 7

Modulo-Schleife mit dem Typ Einfach

Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Implementierung eines Hochgeschwindigkeitszählers im **Modulo-Schleifen**-Modus mit dem Typ **Einfach**.

Inhalt dieses Kapitels

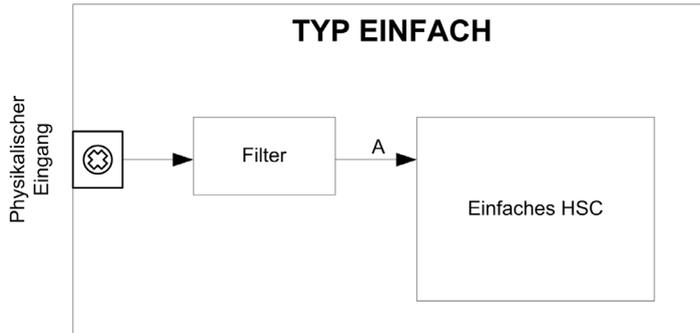
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Blockschaltbild	58
Konfiguration des Typs "Simple" im Modulo-Schleifen-Modus	59
Programmierung des Typs Simple	60
Anpassung der Parameter	62

Blockschaltbild

Blockschaltbild

Das folgende Diagramm bietet einen Überblick über den Typ **Simple** (Einfach) im **Modulo-Schleifen**-Modus:



Mit dem Typ **Simple** (Einfach) wird beim Zählen im **Modulo-Schleifen**-Modus nur aufwärts gezählt.

Konfiguration des Typs "Simple" im Modulo-Schleifen-Modus

Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um den Typ **Simple** (Einfach) im Modus **Modulo-Schleife** zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf Meine Steuerung → Zähler . Ergebnis: Die Editorregisterkarte Zähler wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn bereits die maximale Anzahl an HSC Main -Funktionen konfiguriert wurde. Sie sollten dann stattdessen die Verwendung einer HSC Simple -Funktion in Betracht ziehen.
2	Setzen Sie in der Editoregisterkarte Zähler den Wert für den Parameter Zählfunktion auf HSC Simple . Ergebnis: Die Konfigurationsparameter werden auf der Editorregisterkarte Zähler angezeigt.
3	Geben Sie bei Bedarf den Wert für den Parameter Allgemein → Instanzname ein. HINWEIS: Der Instanzname wird automatisch von der Software vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Setzen Sie den Wert des Parameters Allgemein → Zählmodus auf Modulo-Schleife .
5	Wählen Sie unter Zähleingänge → A-Eingang → Position den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
6	Geben Sie einen Wert für den Parameter Zähleingänge → A-Eingang → Prellfilter ein, um den Prolleffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle (<i>siehe Seite 150</i>) dargestellt.
7	Geben Sie den Modulowert für den Zähler als Parameter unter Bereich → Modulo ein.

Programmierung des Typs Simple

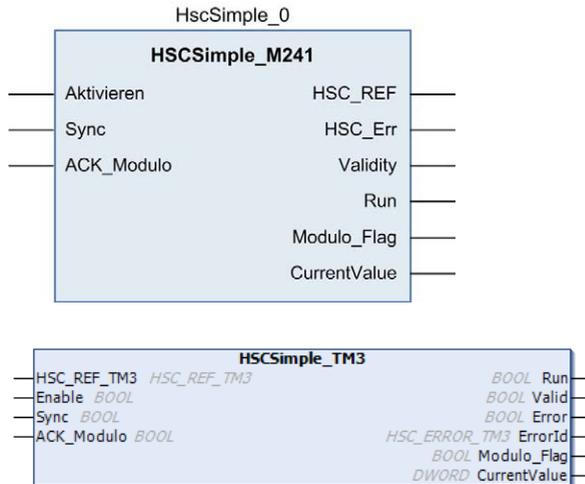
Überblick

Ein Typ **Simple** (Einfach) wird immer von einem HSCSimple_M241 (*siehe Seite 179*)-Funktionsbaustein verwaltet.

HINWEIS: Beim Build wird ein Fehler erkannt, wenn der Funktionsbaustein HSCSimple_M241 zur Verwaltung eines anderen HSC-Typs eingesetzt wird.

Hinzufügen eines HSCSimple-Funktionsbausteins

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte Libraries im Software-Katalog und klicken Sie auf Bibliotheken . Wählen Sie Steuerung → M241 → M241 HSC → HSC → HSCSimple_M241 in der Liste, ziehen Sie das Element auf das Fenster POU und legen Sie es dort ab.
2	Geben Sie den Instanznamen des Typs Simple ein (in der Konfiguration definiert) oder wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins mit einem Klick auf:  Mit der Eingabehilfe kann die HSC-Instanz in folgendem Pfad ausgewählt werden: <Meine Steuerung> → Zähler .



Verwendung der E/A-Variablen

Die folgenden Tabellen beschreiben die Verwendung der verschiedenen Pins des Funktionsbausteins im Modus **Modulo-Schleife**.

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Kommentar
Enable	BOOL	TRUE: Autorisiert Änderungen des aktuellen Zählerwerts.
Sync	BOOL	An der steigenden Flanke wird der Zähler zurückgesetzt und neu gestartet.
ACK_Modulo	BOOL	Setzt Modulo_Flag an der steigenden Flanke zurück.

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Verweis auf den HSC. Zu verwenden als Eingang von administrativen Funktionsbausteinen.
HSC_Err	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Über den Funktionsbaustein EXPERTGetDiag <i>(siehe Seite 166)</i> erhalten Sie weitere Informationen zum erkannten Fehler.
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte am Funktionsbaustein gültig sind.
Run	BOOL	Nicht relevant.
Modulo_Flag	BOOL	Wird auf TRUE gesetzt, wenn der Zähler den Modulo-Wert überschreitet.
CurrentValue	DWORD	Aktueller Wert des Zählers.

Anpassung der Parameter

Überblick

Die Liste der Parameter, die in der Tabelle beschrieben werden, kann mithilfe der Funktionsbausteine `EXPERTGetParam` (*siehe Seite 170*) oder `EXPERTSetParam` (*siehe Seite 172*) gelesen oder geändert werden.

HINWEIS: Parameter, die Sie über das Programm einstellen, überschreiben die Parameterwerte, die im HSC-Konfigurationsfenster konfiguriert wurden. Die ursprünglichen Konfigurationsparameter werden beim Kalt- oder Warmstart der Steuerung (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*) wiederhergestellt.

Einstellbare Parameter

Diese Tabelle enthält die Liste der Parameter aus `EXPERT_PARAMETER_TYPE` (*siehe Seite 159*), die gelesen oder geändert werden können, während das Programm ausgeführt wird:

Parameter	Beschreibung
<code>EXPERT_MODULO</code>	Abrufen oder Festlegen des Modulo-Werts für einen HSC

Kapitel 8

Modulo-Schleife mit Typ Main

Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Implementierung eines Hochgeschwindigkeitszählers im **Modulo-Schleifen**-Modus mit dem Typ **Main**.

Inhalt dieses Kapitels

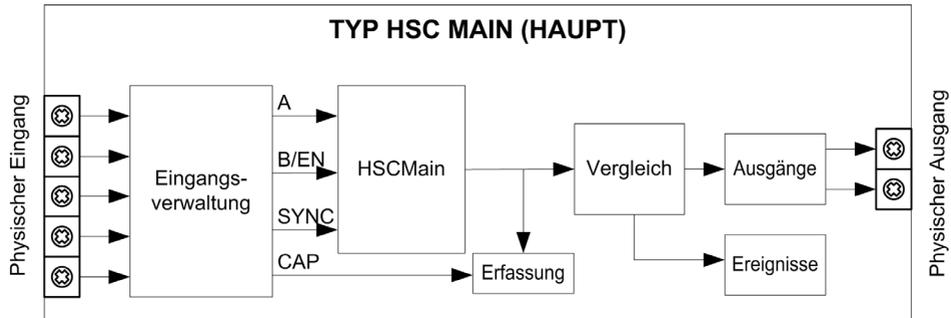
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Blockschaltbild	64
Konfiguration des Typs "Main Einphasig" im Modulo-Schleifen-Modus	65
Konfiguration des Typs "Main Zweiphasig" im Modulo-Schleifen-Modus	66
Programmierung des Typs Main	67
Anpassung der Parameter	71

Blockschaltbild

Blockschaltbild

Das folgende Diagramm bietet einen Überblick über den Typ **Main** (Haupt) im **Modulo-Schleifen-**Modus:



A und B sind die Zählergänge des Zählers.

EN kann nicht konfiguriert werden, wenn der Eingang B verwendet wird.

SYNC ist der Synchronisierungseingang des Zählers.

CAP ist der Erfassungseingang (Capture) des Zählers.

Optionale Funktionen

Zusätzlich zum **Modulo-Schleifen-**Modus kann der Typ **Main** (Haupt) folgende Funktionen bereitstellen:

- Aktivierungsfunktion (*siehe Seite 145*) (Enable)
- Erfassungsfunktion (*siehe Seite 137*) (Capture)
- Vergleichsfunktion (*siehe Seite 127*) (Compare)

HINWEIS: Der voreingestellte Preset-Wert beträgt 0 und kann nicht geändert werden.

Konfiguration des Typs "Main Einphasig" im Modulo-Schleifen-Modus

Vorgehensweise

Folgen Sie den nachstehenden Anweisungen, um den Typ **Main** (Haupt) im **Modulo-Schleifen-Modus** einphasig zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf Meine Steuerung → Zähler . Ergebnis: Die Editorregisterkarte Zähler wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn bereits die maximale Anzahl an HSC Main -Funktionen konfiguriert wurde. Sie sollten dann stattdessen die Verwendung einer HSC Simple -Funktion in Betracht ziehen.
2	Setzen Sie in der Editoregisterkarte Zähler den Wert für den Parameter Zählfunktion auf HSC Main Einphasig . Ergebnis: Die Konfigurationsparameter werden auf der Editorregisterkarte Zähler angezeigt.
3	Geben Sie bei Bedarf den Wert für den Parameter Allgemein → Instanzname ein. HINWEIS: Der Instanzname wird automatisch von der Software vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Setzen Sie den Wert des Parameters Allgemein → Zählmodus auf Modulo-Schleife .
5	Wählen Sie unter Zähleingänge → A-Eingang → Position den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
6	Geben Sie einen Wert für den Parameter Zähleingänge → A-Eingang → Prellfilter ein, um den Prelleffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle (<i>siehe Seite 150</i>) dargestellt.
7	Geben Sie den Modulowert für den Zähler als Parameter unter Bereich → Modulo ein.
8	Optional besteht die Möglichkeit, folgende Steuerfunktionen zu aktivieren: <ul style="list-style-type: none"> ● Aktivierungsfunktion (<i>siehe Seite 145</i>) (Enable) ● Erfassungsfunktion (<i>siehe Seite 137</i>) (Capture) ● Vergleichsfunktion (<i>siehe Seite 127</i>) (Compare)

Konfiguration des Typs "Main Zweiphasig" im Modulo-Schleifen-Modus

Vorgehensweise

Folgen Sie den nachstehenden Anweisungen, um den Typ **Main** im **Modulo-Schleifen-Modus** zweiphasig zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf Meine Steuerung → Zähler . Ergebnis: Die Editorregisterkarte Zähler wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn bereits die maximale Anzahl an HSC Main -Funktionen konfiguriert wurde. Sie sollten dann stattdessen die Verwendung einer HSC Simple -Funktion in Betracht ziehen.
2	Setzen Sie in der Editoregisterkarte Zähler den Wert für den Parameter Zählfunktion auf HSC Main Zweiphasig . Ergebnis: Die Konfigurationsparameter werden auf der Editorregisterkarte Zähler angezeigt.
3	Geben Sie bei Bedarf den Wert für den Parameter Allgemein → Instanzname ein. HINWEIS: Der Instanzname wird automatisch von der Software vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Setzen Sie den Wert des Parameters Allgemein → Zählmodus auf Modulo-Schleife .
5	Stellen Sie den Wert des Parameters Allgemein → Eingangsmodus auf den Modulo-Schleifenmodus (<i>siehe Seite 53</i>) ein.
6	Wählen Sie unter Zähleingänge → A-Eingang → Position den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
7	Geben Sie einen Wert für den Parameter Zähleingänge → A-Eingang → Prellfilter ein, um den Prelleffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle (<i>siehe Seite 150</i>) dargestellt.
8	Wählen Sie unter Zähleingänge → B-Eingang → Position den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang B verwendet werden soll.
9	Geben Sie einen Wert für den Parameter Zähleingänge → B-Eingang → Prellfilter ein, um den Prelleffekt am Eingang zu verringern.
10	Geben Sie den Modulowert für den Zähler als Parameter unter Bereich → Modulo ein.
11	Optional besteht die Möglichkeit, folgende Steuerfunktionen zu aktivieren: <ul style="list-style-type: none"> ● Erfassungsfunktion (<i>siehe Seite 137</i>) (Capture) ● Vergleichsfunktion (<i>siehe Seite 127</i>) (Compare)

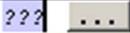
Programmierung des Typs Main

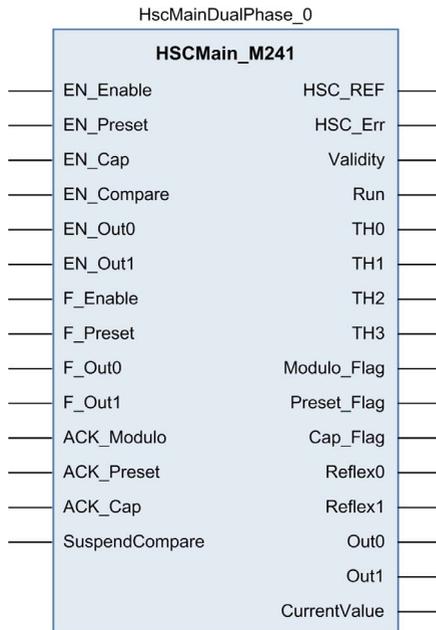
Überblick

Der Typ **Main** (Haupt) wird immer von einem HSCMain_M241-Funktionsbaustein verwaltet.

HINWEIS: Beim Build wird ein Fehler erkannt, wenn der Funktionsbaustein HSCMain_M241 zur Verwaltung eines anderen HSC-Typs verwendet wird.

Hinzufügen eines HSCMain-Funktionsbausteins

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte Bibliotheken im Softwarekatalog und klicken Sie auf Bibliotheken . Wählen Sie Steuerung → M241 → M241 HSC → HSC → HSCMain_M241 in der Liste, ziehen Sie das Element auf das Fenster POU und legen Sie es dort ab.
2	Geben Sie den Instanznamen des Typs Main ein (in der Konfiguration definiert) oder wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins mit einem Klick auf:  Mit der Eingabehilfe kann die HSC-Instanz in folgendem Pfad ausgewählt werden: <Meine Steuerung> → Zähler .



Verwendung der E/A-Variablen

Die folgenden Tabellen beschreiben die Verwendung der verschiedenen Pins des Funktionsbausteins im Modus **Modulo-Schleife**.

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Beschreibung
EN_Enable	BOOL	Wenn der EN -Eingang konfiguriert ist: Wenn TRUE, wird die Aktivierung des Zählers über den Aktivierungseingang (<i>siehe Seite 145</i>) autorisiert.
EN_Preset	BOOL	Wenn der Eingang SYNC konfiguriert ist: Wenn TRUE, erfolgt die Autorisierung der Voreinstellung des Zählers über den Sync-Eingang (<i>siehe Seite 142</i>).
EN_Cap	BOOL	Wenn der Eingang CAP konfiguriert ist: Wenn TRUE, wird der Erfassungseingang aktiviert.
EN_Compare	BOOL	TRUE: Aktiviert die Vergleichsfunktion (<i>siehe Seite 127</i>) unter Verwendung von Schwellenwert 0, 1, 2, 3: <ul style="list-style-type: none"> ● Basisvergleich (Ausgangsbits TH0, TH1, TH2, TH3) ● Reflex (Ausgangsbits Reflex0, Reflex1) ● Ereignisse (zur Auslösung externer Tasks bei Schwellenwertüberschreitung)
EN_Out0	BOOL	TRUE: Aktiviert den physischen Ausgang Out_R0, um den Reflex0-Wert (sofern konfiguriert) wiederzugeben.
EN_Out1	BOOL	TRUE: Aktiviert den physischen Ausgang Out_R1, um den Reflex1-Wert (sofern konfiguriert) wiederzugeben.
F_Enable	BOOL	TRUE: Autorisiert Änderungen des aktuellen Zählerwerts.
F_Preset	BOOL	Setzt den Zähler an der steigenden Flanke zurück und startet ihn.
F_Out0	BOOL	TRUE = Forciert Out_R0 auf 1 (sofern Reflex0).
F_Out1	BOOL	TRUE = Forciert Out_R1 auf 1 (sofern Reflex1 in).
ACK_Modulo	BOOL	Setzt Modulo_Flag an der steigenden Flanke zurück.
ACK_Preset	BOOL	An der steigenden Flanke erfolgt das Zurücksetzen von Preset_Flag.
ACK_Cap	BOOL	Setzt Cap_Flag an der steigenden Flanke zurück.

Eingang	Typ	Beschreibung
SuspendCompare	BOOL	<p>TRUE: Der Ergebnisvergleich wird unterbrochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Ausgangsbits TH0, TH1, TH2, TH3, Reflex0, Reflex1, Out0 und Out1 des Bausteins halten ihren letzten Wert. Die physischen Ausgänge 0 und 1 behalten ihren letzten Wert bei. Ereignisse werden maskiert. <p>HINWEIS: EN_Compare, EN_Reflex0, EN_Reflex1, F_Out0, F_Out1 bleiben betriebsbereit, während SuspendCompare gesetzt wird.</p>

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Verweis auf den HSC. Zu verwenden als Eingang von administrativen Funktionsbausteinen.
HSC_Err	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Über den Funktionsbaustein EXPERTGetDiag <i>(siehe Seite 166)</i> erhalten Sie weitere Informationen zum erkannten Fehler.
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte auf dem Funktionsbaustein gültig sind.
Run	BOOL	TRUE: Der Zähler wird ausgeführt. Das Run-Bit wechselt zu 0, wenn der CurrentValue-Parameter den Wert 0 erreicht. Zum Neustarten des Zählers ist eine Synchronisation erforderlich.
TH0	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 0 <i>(siehe Seite 127)</i> .
TH1	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 1 <i>(siehe Seite 127)</i> .
TH2	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 2 <i>(siehe Seite 127)</i> .
TH3	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 3 <i>(siehe Seite 127)</i> .
Modulo_Flag	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Zähler den Modulo-Wert oder 0 überschreitet.
Preset_Flag	BOOL	Wird durch die Voreinstellung des Zählers (Preset) <i>(siehe Seite 142)</i> auf 1 gesetzt.

Ausgang	Typ	Kommentar
Cap_Flag	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn im Erfassungsregister (<i>siehe Seite 138</i>) ein neu erfasster Wert gespeichert wird. Diese Flag muss vor der Erfassung weiterer Werte zurückgesetzt werden.
Reflex0	BOOL	Status von Reflex0 (<i>siehe Seite 130</i>). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
Reflex1	BOOL	Status von Reflex1 (<i>siehe Seite 130</i>). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
Out0	BOOL	Status des physischen Ausgangs Out_R0 (sofern Reflex0 konfiguriert ist).
Out1	BOOL	Status des physischen Ausgangs Out_R1 (sofern Reflex1 konfiguriert ist).
CurrentValue	DINT	Aktueller Wert des Zählers.

Anpassung der Parameter

Überblick

Die Liste der Parameter, die in der Tabelle beschrieben werden, kann mithilfe der Funktionsbausteine `EXPERTGetParam` (*siehe Seite 170*) oder `EXPERTSetParam` (*siehe Seite 170*) gelesen oder geändert werden.

HINWEIS: Parameter, die Sie über das Programm einstellen, überschreiben die Parameterwerte, die im HSC-Konfigurationsfenster konfiguriert wurden. Die ursprünglichen Konfigurationsparameter werden beim Kalt- oder Warmstart der Steuerung (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*) wiederhergestellt.

Einstellbare Parameter

Diese Tabelle enthält die Liste der Parameter aus `EXPERT_PARAMETER_TYPE` (*siehe Seite 159*), die gelesen oder geändert werden können, während das Programm ausgeführt wird:

Parameter	Beschreibung
<code>EXPERT_MODULO</code>	Abrufen oder Festlegen des Modulo-Werts für einen HSC
<code>EXPERT_THRESHOLD0</code>	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 0 für einen HSC
<code>EXPERT_THRESHOLD1</code>	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 1 für einen HSC
<code>EXPERT_THRESHOLD2</code>	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 2 für einen HSC
<code>EXPERT_THRESHOLD3</code>	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 3 für einen HSC
<code>EXPERT_REFLEX0</code>	Abrufen oder Festlegen des Reflexmodus von Ausgang 0 einer Expertenfunktion
<code>EXPERT_REFLEX1</code>	Abrufen oder Festlegen des Reflexmodus von Ausgang 1 einer Expertenfunktion

Teil IV

Frei-groß -Modus

Übersicht

In diesem Abschnitt wird die Verwendung eines HSC im **Frei-groß** -Modus beschrieben.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
9	Frei-groß-Modus – Prinzip	75
10	Frei-groß mit Typ Main	81

Kapitel 9

Frei-groß-Modus – Prinzip

Übersicht

In diesem Kapitel wird das Prinzip des Modus **Frei-groß** beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung des Funktionsprinzips des Modus "Frei-groß"	76
Grenzwertverwaltung	79

Beschreibung des Funktionsprinzips des Modus "Frei-groß"

Überblick

Der Modus **Frei-groß** empfiehlt sich besonders für die Achsenüberwachung oder die Etikettierung, wenn die eingehende Position jedes Teils bekannt sein muss.

Prinzip

Im **Frei-groß**-Modus verhält sich das Modul wie ein Standard-Auf/Ab-Zähler.

Wenn die Zählung aktiviert (*siehe Seite 145*) ist, Zählfunktion wird folgendermaßen gezählt:

In Inkrementalrichtung: Der Zählerwert wird inkrementiert.

Dekrementierung: Der Zählerwert wird dekrementiert.

Der Zähler wird durch eine Preset-Flanke (*siehe Seite 144*) aktiviert, wobei der Preset-Wert geladen wird.

Der aktuelle Zählerwert wird im Erfassungsregister unter Rückgriff auf die Erfassungsfunktion (*siehe Seite 137*) gespeichert.

Wenn der Zähler die Grenzwerte für die Zählung erreicht, reagiert er in Übereinstimmung mit der Konfiguration der Grenzwertverwaltung (*siehe Seite 79*).

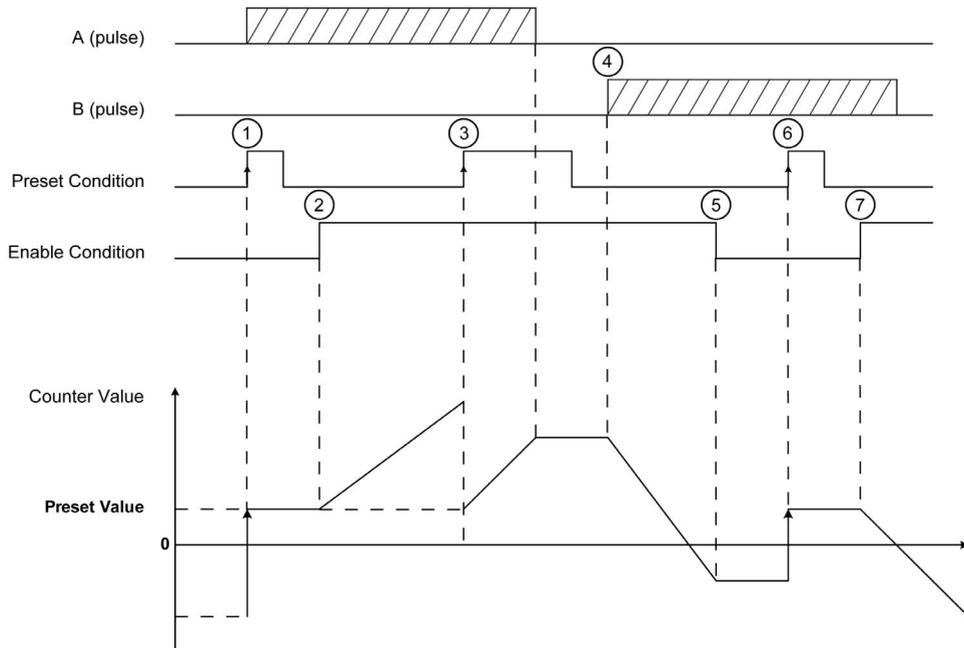
Eingangsmodi

Die Tabelle zeigt die 8 verfügbaren Eingabemodi:

Eingangsmodus	Kommentar
A = Auf, B = Ab	Standardmodus Der Zählerwert wird an A und inkrementiert und an B dekrementiert.
A=Impuls, B=Richtung	Wenn eine steigende Flanke an A und B = TRUE, wird der Zählerwert dekrementiert. Wenn eine steigende Flanke an A und B = FALSE, wird der Zählerwert inkrementiert.
Normale Quadratur X1	Der physikalische Encoder liefert stets zwei Signale mit einer 90°-Verschiebung, die dem Zähler das Zählen von Impulsen und das Erkennen der Richtung ermöglichen: <ul style="list-style-type: none"> ● X1: 1 Zählung pro Geberzyklus ● X2: 2 Zählungen pro Geberzyklus ● X4: 4 Zählungen pro Geberzyklus
Normale Quadratur X2	
Normale Quadratur X4	
Umgekehrte Quadratur X1	
Umgekehrte Quadratur X2	
Umgekehrte Quadratur X4	

Auf / Ab-Funktionsschema

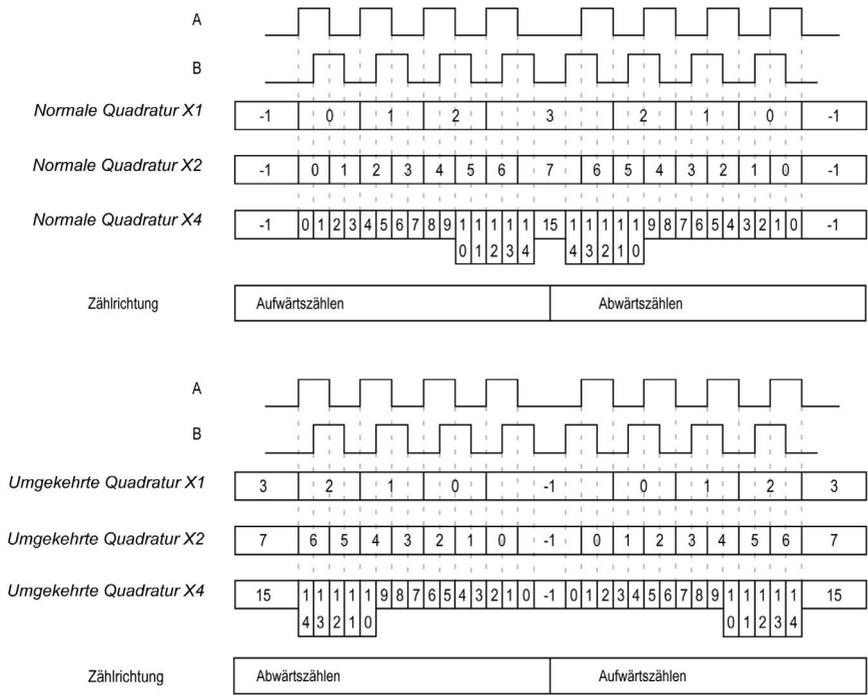
Die Abbildungen zeigen den Modus **A = Auf, B = Ab**:



Schritt	Aktion
1	Bei steigender Flanke der Preset-Bedingung wird der aktuelle Wert auf den Preset-Wert eingestellt und der Zähler aktiviert.
2	Wenn die Enable-Bedingung = 1, wird der Zählerwert mit jedem Impuls an A inkrementiert.
3	Bei steigender Flanke der Preset-Bedingung wird der aktuelle Wert auf den Preset-Wert eingestellt.
4	Wenn die Enable-Bedingung = 1, wird der Zählerwert mit jedem Impuls an B dekrementiert.
5	Wenn die Enable-Bedingung = 0, werden die Impulse an A bzw. B ignoriert.
6	Bei steigender Flanke der Preset-Bedingung wird der aktuelle Wert auf den Preset-Wert eingestellt.
7	Wenn die Enable-Bedingung = 1, wird der Zählerwert bei Impulsen an B dekrementiert.

Illustration der Quadratur-Funktionsweise

Das Encoder-Signal wird in Übereinstimmung mit dem ausgewählten Eingangsmodus wie nachstehend gezeigt gezählt:



Grenzwertverwaltung

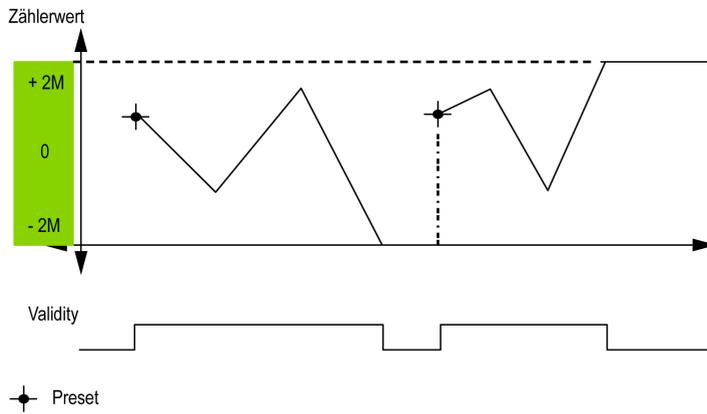
Überblick

Wenn der Grenzwert des Zählers erreicht wird, kann der Zähler je nach Konfiguration zwei Verhaltensweisen zeigen:

- Sperre bei Grenzwerten
- Überlauf

Sperre an Grenzwerten

Bei einem Zählerüberlauf oder -unterlauf wird der aktuelle Zählerwert auf dem Grenzwert gehalten, das Gültigkeitsbit wird auf 0 gesetzt und das `ERROR`-Bit zeigt den Fehler an, bis der Zähler wieder auf den Preset-Wert gesetzt wird.



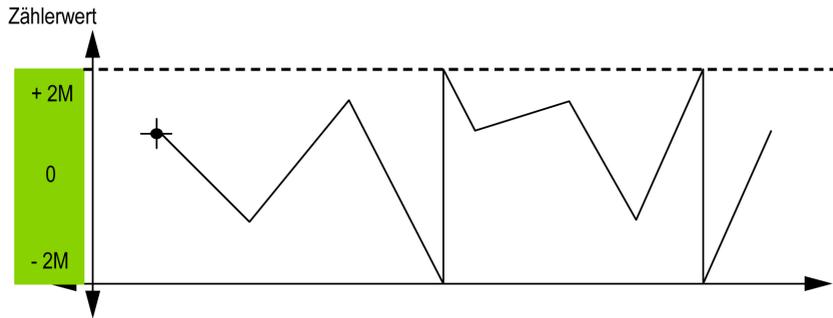
2M-Wert erscheint als:

- $+2M = 2^{(exp\ 31)} - 1$
- $-2M = -2^{(exp\ 31)}$

Überlauf

Bei einem Überlauf oder Unterlauf des Zählers nimmt der aktuelle Zählerwert automatisch den entgegengesetzten Grenzwert an.

Modulo_Flag -Ausgang wird auf 1 gesetzt.



Kapitel 10

Frei-groß mit Typ Main

Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Implementierung eines Hochgeschwindigkeitszählers im **Frei-groß**-Modus mit dem Typ **Main**.

Inhalt dieses Kapitels

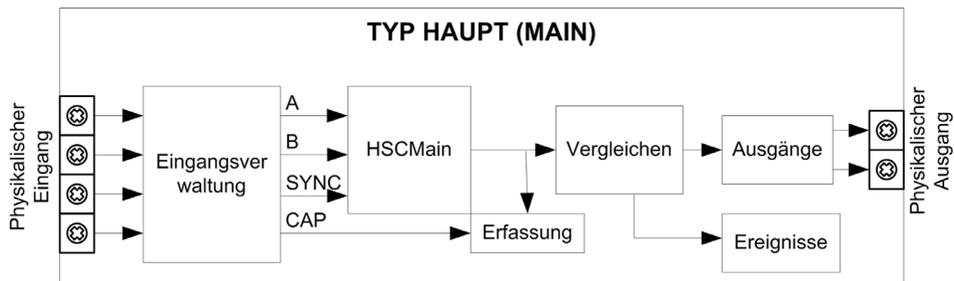
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Blockschaltbild	82
Konfiguration des Typs "Main Zweiphasig" im Frei-groß-Modus	83
Programmierung des Typs Main	85
Anpassung der Parameter	89

Blockschaltbild

Blockschaltbild

Das folgende Diagramm bietet einen Überblick über den Typ **Main** (Haupt) im Modus **Frei-groß**:



A und B sind die Zähleringänge des Zählers.

EN ist der Aktivierungseingang (Enable) des Zählers.

SYNC ist der Synchronisierungseingang des Zählers.

CAP ist der Erfassungseingang (Capture) des Zählers.

Optionale Funktionen

Zusätzlich zum **Frei-groß**-Modus, bietet der Typ **Main** (Haupt) folgende Funktionen:

- Voreinstellungsfunktion (*siehe Seite 142*) (Preset)
- Aktivierungsfunktion (*siehe Seite 145*) (Enable)
- Erfassungsfunktion (*siehe Seite 137*) (Capture)
- Vergleichsfunktion (*siehe Seite 127*) (Compare)

Konfiguration des Typs "Main Zweiphasig" im Frei-groß-Modus

Vorgehensweise

Folgen Sie den nachstehenden Anweisungen, um den Typ **Main** im **Frei-groß**-Modus zweiphasig zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf Meine Steuerung → Zähler . Ergebnis: Die Editorregisterkarte Zähler wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn bereits die maximale Anzahl an HSC Main -Funktionen konfiguriert wurde. Sie sollten dann stattdessen die Verwendung einer HSC Simple -Funktion in Betracht ziehen.
2	Setzen Sie in der Editoregisterkarte Zähler den Wert für den Parameter Zählfunktion auf HSC Main Zweiphasig . Ergebnis: Die Konfigurationsparameter werden auf der Editorregisterkarte Zähler angezeigt.
3	Geben Sie bei Bedarf den Wert für den Parameter Allgemein → Instanzname ein. HINWEIS: Der Instanzname wird automatisch von der Software vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Setzen Sie den Wert des Parameters Allgemein → Zählmodus auf Frei-groß .
5	Stellen Sie den Wert des Parameters Allgemein → Eingangsmodus auf den Eingangsmodus (<i>siehe Seite 76</i>) ein.
6	Wählen Sie unter Zähleingänge → A-Eingang → Position den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
7	Geben Sie einen Wert für den Parameter Zähleingänge → A-Eingang → Prellfilter ein, um den Premeffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle (<i>siehe Seite 150</i>) dargestellt.
8	Wählen Sie unter Zähleingänge → B-Eingang → Position den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang B verwendet werden soll. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
9	Legen Sie den Wert für den Parameter Zähleingänge → B-Eingang → Prellfilter fest.

Schritt	Aktion
10	Geben Sie den Anfangszählerwert als Parameter unter Bereich → Preset ein.
11	Geben Sie unter Bereich → Grenzwerte den Wert für das Grenzwertmanagement (<i>siehe Seite 79</i>) ein.
12	Optional besteht die Möglichkeit, folgende Funktionen zu aktivieren: <ul style="list-style-type: none">● Voreinstellungsfunktion (<i>siehe Seite 142</i>) (Preset)● Aktivierungsfunktion (<i>siehe Seite 145</i>) (Enable)● Erfassungsfunktion (<i>siehe Seite 137</i>) (Capture)● Vergleichsfunktion (<i>siehe Seite 127</i>) (Compare)

Programmierung des Typs Main

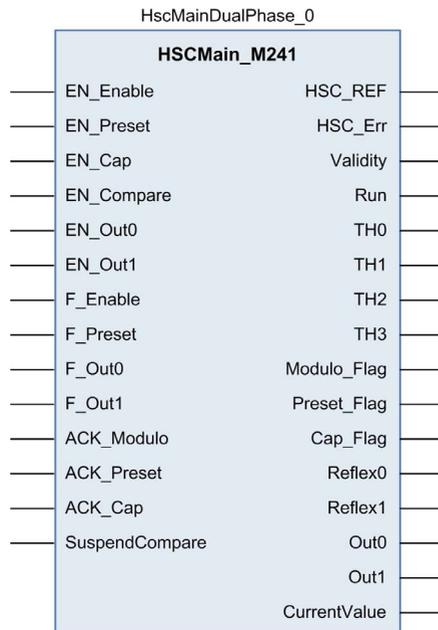
Überblick

Der Typ **Main** (Haupt) wird immer von einem HSCMain_M241-Funktionsbaustein verwaltet.

HINWEIS: Beim Build wird ein Fehler erkannt, wenn der Funktionsbaustein HSCMain_M241 zur Verwaltung eines anderen HSC-Typs verwendet wird.

Hinzufügen eines HSCMain-Funktionsbausteins

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte Bibliotheken im Softwarekatalog und klicken Sie auf Bibliotheken . Wählen Sie Steuerung → M241 → M241 HSC → HSC → HSCMain_M241 in der Liste, ziehen Sie das Element auf das Fenster POU und legen Sie es dort ab.
2	Geben Sie den Instanznamen des Typs Main ein (in der Konfiguration definiert) oder wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins mit einem Klick auf:  Mit der Eingabehilfe kann die HSC-Instanz in folgendem Pfad ausgewählt werden: <Meine Steuerung> → Zähler .



Verwendung der E/A-Variablen

Die folgenden Tabellen beschreiben die Verwendung der verschiedenen Pins des Funktionsbausteins im Modus **Frei-groß**.

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Beschreibung
EN_Enable	BOOL	Wenn der EN -Eingang konfiguriert ist: Wenn TRUE, wird die Aktivierung des Zählers über den Aktivierungseingang (<i>siehe Seite 145</i>) (Enable) autorisiert.
EN_Preset	BOOL	Wenn der Eingang SYNC konfiguriert ist: Wenn TRUE, erfolgt die Autorisierung der Voreinstellung des Zählers über den Sync-Eingang (<i>siehe Seite 142</i>).
EN_Cap	BOOL	Wenn der Eingang CAP konfiguriert ist: Wenn TRUE, wird der Erfassungseingang (<i>siehe Seite 140</i>) aktiviert.
EN_Compare	BOOL	TRUE = Aktiviert die Vergleichsoperation (<i>siehe Seite 127</i>) (unter Verwendung der Schwellenwerte 0, 1, 2, 3): <ul style="list-style-type: none"> ● Basisvergleich (Ausgangsbits TH0, TH1, TH2, TH3) ● Reflex (Ausgangsbits Reflex0, Reflex1) ● Ereignisse (zur Auslösung externer Tasks bei Schwellenwertüberschreitung)
EN_Out0	BOOL	TRUE: Aktiviert den physischen Ausgang Out_R0, um den Reflex0-Wert (sofern konfiguriert) wiederzugeben.
EN_Out1	BOOL	TRUE: Aktiviert den physischen Ausgang Out_R1, um den Reflex1-Wert (sofern konfiguriert) wiederzugeben.
F_Enable	BOOL	TRUE: Autorisiert Änderungen des aktuellen Zählerwerts.
F_Preset	BOOL	Stellt den Zähler an der steigenden Flanke auf den Preset-Wert ein und startet ihn.
F_Out0	BOOL	TRUE: Forciert den Ausgang Out_R0 auf den Wert 10 (sofern Reflex0 in den).
F_Out1	BOOL	TRUE: Forciert den Ausgang Out_R1 auf den Wert 1 (sofern Reflex1 in den).
ACK_Modulo	BOOL	Setzt Modulo_Flag an der steigenden Flanke zurück.
ACK_Preset	BOOL	An der steigenden Flanke erfolgt das Zurücksetzen von Preset_Flag.
ACK_Cap	BOOL	Setzt Cap_Flag an der steigenden Flanke zurück.

Eingang	Typ	Beschreibung
SuspendCompare	BOOL	<p>TRUE: Der Ergebnisvergleich wird unterbrochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Ausgangsbits TH0, TH1, TH2, TH3, Reflex0, Reflex1, Out0 und Out1 des Bausteins behalten ihren letzten Wert bei. Die physischen Ausgänge 0 und 1 behalten ihren letzten Wert bei. Ereignisse werden maskiert. <p>HINWEIS: EN_Compare, EN_Reflex0, EN_Reflex1, F_Out0, F_Out1 bleiben betriebsbereit, während SuspendCompare gesetzt wird.</p>

In der nachstehenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Verweis auf den HSC. Zu verwenden als Eingang von administrativen Funktionsbausteinen.
HSC_Err	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Über den Funktionsbaustein EXPERTGetDiag <i>(siehe Seite 166)</i> erhalten Sie weitere Informationen zum erkannten Fehler.
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte am Funktionsbaustein gültig sind.
Run	BOOL	Nicht verwendet.
TH0	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 0 <i>(siehe Seite 127)</i> .
TH1	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 1 <i>(siehe Seite 127)</i> .
TH2	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 2 <i>(siehe Seite 127)</i> .
TH3	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn Istwert > Schwellenwert 3 <i>(siehe Seite 127)</i> .
Modulo_Flag	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Zähler seine Grenzwerte überschreitet.
Preset_Flag	BOOL	Wird durch die Voreinstellung des Zählers <i>(siehe Seite 142)</i> auf 1 gesetzt.
Cap_Flag	BOOL	Wird auf 1 gesetzt, wenn im Erfassungsregister <i>(siehe Seite 137)</i> ein neuer Erfassungswert gespeichert wird. Diese Flag muss vor der Erfassung weiterer Werte zurückgesetzt werden.

Ausgänge	Typ	Kommentar
Reflex0	BOOL	Status von Reflex0. Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
Reflex1	BOOL	Status von Reflex1. Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
Out0	BOOL	Status des physischen Ausgangs Out_R0 (sofern Reflex0 in den internen HSC-Funktionen konfiguriert wurde, andernfalls FALSE, wenn keine Konfiguration vorliegt).
Out1	BOOL	Status des physischen Ausgangs Out_R1 (sofern Reflex1 in den internen HSC-Funktionen konfiguriert wurde, andernfalls FALSE, wenn keine Konfiguration vorliegt).

Anpassung der Parameter

Überblick

Die Liste der Parameter, die in der Tabelle beschrieben werden, kann mithilfe der Funktionsbausteine `EXPERTGetParam` (*siehe Seite 170*) oder `EXPERTSetParam` (*siehe Seite 172*) gelesen oder geändert werden.

HINWEIS: Parameter, die Sie über das Programm einstellen, überschreiben die Parameterwerte, die im HSC-Konfigurationsfenster konfiguriert wurden. Die ursprünglichen Konfigurationsparameter werden beim Kalt- oder Warmstart der Steuerung (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*) wiederhergestellt.

Einstellbare Parameter

Diese Tabelle enthält die Liste der Parameter aus der Enumeration `EXPERT_PARAMETER_TYPE` (*siehe Seite 159*), die gelesen oder geändert werden können, während das Programm ausgeführt wird:

Parameter	Beschreibung
<code>EXPERT_PRESET</code>	Abrufen oder Festlegen des Preset-Werts für den HSC
<code>EXPERT_THRESHOLD0</code>	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 0 für einen HSC
<code>EXPERT_THRESHOLD1</code>	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 1 für einen HSC
<code>EXPERT_THRESHOLD2</code>	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 2 für einen HSC
<code>EXPERT_THRESHOLD3</code>	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 3 für einen HSC
<code>EXPERT_REFLEX0</code>	Abrufen oder Festlegen des Reflexmodus von Ausgang 0 einer Expertenfunktion
<code>EXPERT_REFLEX1</code>	Abrufen oder Festlegen des Reflexmodus von Ausgang 1 einer Expertenfunktion

Teil V

Ereigniszählung -Modus

Übersicht

In diesem Abschnitt wird die Verwendung eines HSC im **Ereigniszählung** -Modus beschrieben.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
11	Ereigniszählung Prinzip	93
12	Ereigniszählung mit Typ Main	95

Kapitel 11

Ereigniszählung Prinzip

Ereigniszählmodus – Beschreibung des Prinzips

Überblick

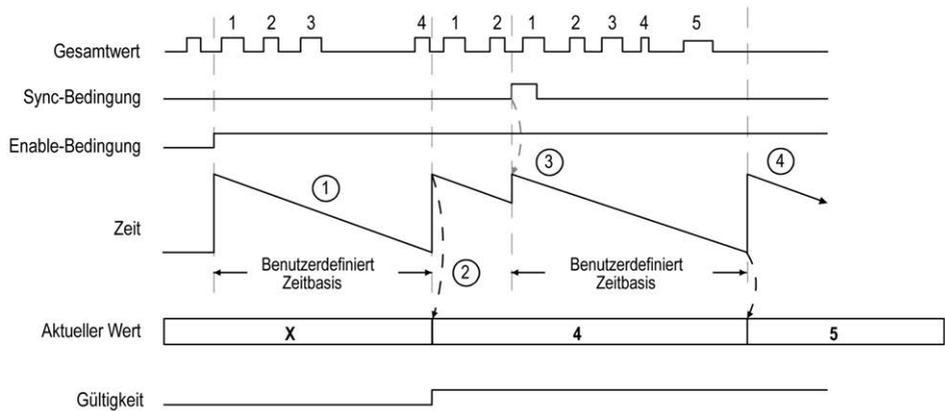
Der Modus **Ereigniszählung** ermöglicht das Zählen einer Reihe von Ereignissen in einem bestimmten Zeitraum.

Prinzip

Der Zähler ermittelt die Anzahl der Impulse, die in einem vordefinierten Zeitraum am Eingang eingehen. Am Ende jedes Zeitraums wird das Zählregister mit der Anzahl der empfangenen Ereignisse aktualisiert.

Während des Zeitraums kann Synchronisierung verwendet werden. Dadurch wird das Zählereignis für einen neuen vordefinierten Zeitraum neu gestartet. Die Zählung startet an der Flanke der Sync-Bedingung (*siehe Seite 142*).

Funktionsschema



Schritt	Aktion
1	Bei Enable-Bedingung = 1 akkumuliert der Zähler die Anzahl von Ereignissen (Impulsen) am physischen Eingang während eines vordefinierten Zeitraums. Bei Gültigkeit = 0 ist der aktuelle Wert nicht relevant.
2	Sobald der erste Zeitraum abgelaufen ist, wird der Zählerwert auf die Anzahl von Ereignissen gesetzt, die während des Zeitraums gezählt wurden, und die „Gültigkeit“ wird auf 1 gesetzt. Die Zählung wird erneut für einen neuen Zeitraum gestartet.
3	An einer steigenden Flanke der Sync-Bedingung: <ul style="list-style-type: none"> ● Der akkumulierte Wert wird auf 0 zurückgesetzt. ● Der aktuelle Wert wird nicht aktualisiert. ● Die Zählung wird erneut für einen neuen Zeitraum gestartet.
4	Sobald der Zeitraum abgelaufen ist, wird der Zählerwert auf die Anzahl von Ereignissen gesetzt, die während des Zeitraums gezählt wurden. Die Zählung wird erneut für einen neuen Zeitraum gestartet.

HINWEIS:

Beim Typ **Main** (Haupt) gilt Folgendes für die Enable-Bedingung:

- Auf 0 setzen: Der aktuelle Zählvorgang wird abgebrochen und der Istwert (`CurrentValue`) bleibt auf dem vorherigen gültigen Wert.
- Auf 1 setzen: Der Gesamtwert wird auf 0 zurückgesetzt, der Istwert (`CurrentValue`) bleibt unverändert und die Zählung wird für eine neue Zeitperiode neu gestartet.

Kapitel 12

Ereigniszählung mit Typ Main

Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Implementierung eines Hochgeschwindigkeitszählers im Modus **Ereigniszählung** mit dem Typ **Main**.

Inhalt dieses Kapitels

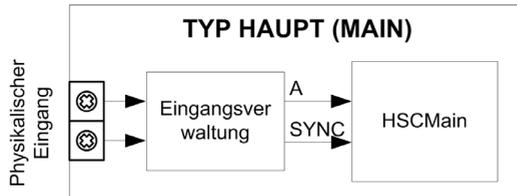
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Blockschaltbild	96
Konfiguration des Typs "Main Einphasig" im Ereigniszählmodus	97
Programmierung des Typs Main	98
Anpassung der Parameter	101

Blockschaltbild

Blockschaltbild

Das folgende Diagramm bietet einen Überblick über den Typ **Main** (Haupt) im Modus **Ereigniszählung**.



A ist der Zähleingang des Zählers.

SYNC ist der Synchronisierungseingang des Zählers.

Optionale Funktionen

Neben dem Modus **Ereigniszählung** stellt der Typ **Main** (Haupt) die Preset-Funktion (*siehe Seite 142*) bereit.

Konfiguration des Typs "Main Einphasig" im Ereigniszählmodus

Vorgehensweise

Folgen Sie den nachstehenden Anweisungen, um den Typ **Main** (Haupt) im Modus **Ereigniszählung** einphasig zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf Meine Steuerung → Zähler . Ergebnis: Die Editorregisterkarte Zähler wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn bereits die maximale Anzahl an HSC Main -Funktionen konfiguriert wurde. Sie sollten dann stattdessen die Verwendung einer HSC Simple -Funktion in Betracht ziehen.
2	Setzen Sie in der Editoregisterkarte Zähler den Wert für den Parameter Zählfunktion auf HSC Main Einphasig . Ergebnis: Die Konfigurationsparameter werden auf der Editorregisterkarte Zähler angezeigt.
3	Geben Sie bei Bedarf den Wert für den Parameter Allgemein → Instanzname ein. HINWEIS: Der Instanzname wird automatisch von der Software vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Setzen Sie den Wert des Parameters Allgemein → Zählmodus auf Ereigniszählung .
5	Wählen Sie unter Zähleingänge → A-Eingang → Position den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
6	Geben Sie einen Wert für den Parameter Zähleingänge → A-Eingang → Prellfilter ein, um den Prelleffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle (<i>siehe Seite 150</i>) dargestellt.
7	Legen Sie den Wert unter Bereich → Zeitbasis fest, um die Periode anzugeben, während der die Ereignisse gezählt werden. Wählen Sie den Zeitrahmen für die Aktualisierung der Zykluszeit aus: <ul style="list-style-type: none"> ● 0,1 s ● 1 s (Standardwert) ● 10 s ● 60 s
8	Legen Sie optional einen Wert für den Parameter Steuereingänge → SYNC-Eingang → Position fest, um die Preset-Funktion (<i>siehe Seite 142</i>) zu aktivieren.

Programmierung des Typs Main

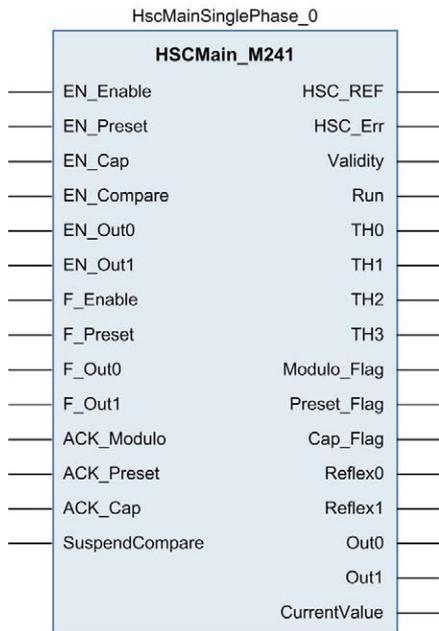
Überblick

Der Typ **Main** (Haupt) wird immer von einem HSCMain_M241-Funktionsbaustein verwaltet.

HINWEIS: Beim Build wird ein Fehler erkannt, wenn der Funktionsbaustein HSCMain_M241 zur Verwaltung eines anderen HSC-Typs verwendet wird.

Hinzufügen eines HSCMain-Funktionsbausteins

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte Bibliotheken im Softwarekatalog und klicken Sie auf Bibliotheken . Wählen Sie Steuerung → M241 → M241 HSC → HSC → HSCMain_M241 in der Liste, ziehen Sie das Element auf das Fenster POU und legen Sie es dort ab.
2	Geben Sie den Instanznamen des Typs Main ein (in der Konfiguration definiert) oder wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins mit einem Klick auf:  Mit der Eingabehilfe kann die HSC-Instanz in folgendem Pfad ausgewählt werden: <Meine Steuerung> → Zähler .



Verwendung der E/A-Variablen

In den nachstehenden Tabellen wird die Verwendung der verschiedenen Pins des Funktionsbausteins im Modus **Ereignis** beschrieben.

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Beschreibung
EN_Enable	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Preset	BOOL	Wenn der Eingang SYNC konfiguriert ist: Wenn TRUE, erfolgt die Autorisierung der Voreinstellung des Zählers über den Sync-Eingang (<i>siehe Seite 142</i>).
EN_Cap	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Compare	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Out0	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Out1	BOOL	Nicht verwendet.
F_Enable	BOOL	TRUE: Autorisiert Änderungen des aktuellen Zählerwerts.
F_Preset	BOOL	An der steigenden Flanke wird der interne Zeitgeber relativ zu der Zeitbasis neu gestartet.
F_Out0	BOOL	Nicht verwendet.
F_Out1	BOOL	Nicht verwendet.
ACK_Modulo	BOOL	Nicht verwendet.
ACK_Preset	BOOL	An der steigenden Flanke erfolgt das Zurücksetzen von Preset_Flag.
ACK_Cap	BOOL	Nicht verwendet.
SuspendCompare	BOOL	Nicht verwendet.

In der nachstehenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Verweis auf den HSC. Zu verwenden mit dem Eingangspin EXPERT_REF_IN von administrativen Funktionsbausteinen.
HSC_Err	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. EXPERTGetDiag <i>(siehe Seite 166)</i> kann verwendet werden, um weitere Details zu diesem Fehler zu erhalten.
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte auf dem Funktionsbaustein gültig sind.
Run	BOOL	Der Zähler läuft
TH0	BOOL	Nicht verwendet.
TH1	BOOL	Nicht verwendet.
TH2	BOOL	Nicht verwendet.
TH3	BOOL	Nicht verwendet.
Modulo_Flag	BOOL	Nicht verwendet.
Preset_Flag	BOOL	Wird durch die Voreinstellung des Zählers <i>(siehe Seite 142)</i> auf 1 gesetzt.
Cap_Flag	BOOL	Nicht verwendet.
Reflex0	BOOL	Nicht verwendet.
Reflex1	BOOL	Nicht verwendet.
Out0	BOOL	Nicht verwendet.
Out1	BOOL	Nicht verwendet.
CurrentValue	DINT	Aktueller Wert des Zählers.

Anpassung der Parameter

Überblick

Die Liste der Parameter, die in der Tabelle beschrieben werden, kann mithilfe der Funktionsbausteine `EXPERTGetParam` (*siehe Seite 170*) oder `EXPERTSetParam` (*siehe Seite 172*) gelesen oder geändert werden.

HINWEIS: Parameter, die Sie über das Programm einstellen, überschreiben die Parameterwerte, die im HSC-Konfigurationsfenster konfiguriert wurden. Die ursprünglichen Konfigurationsparameter werden beim Kalt- oder Warmstart der Steuerung (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*) wiederhergestellt.

Einstellbare Parameter

Diese Tabelle enthält die Liste der Parameter aus `EXPERT_PARAMETER_TYPE` (*siehe Seite 159*), die gelesen oder geändert werden können, während das Programm ausgeführt wird:

Parameter	Typ	Beschreibung
<code>EXPERT_TIMEBASE</code>	<code>EXPERT_HSCMAIN_TIMEBASE_TYPE</code> Weitere Informationen finden Sie in Typ für HSC (<i>siehe Seite 157</i>).	Abrufen oder Festlegen des Zeitbasiswerts für den HSC

Teil VI

Frequenzmesser - Typ

Überblick

Dieser Teil beschreibt die Verwendung eines Hochgeschwindigkeitszählers mit dem Typ **Frequenzmesser**.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
13	Frequenzmesser – Prinzip	105
14	Frequenzmesser mit Typ Main	107

Kapitel 13

Frequenzmesser – Prinzip

Beschreibung

Überblick

Der Typ **Frequenzmesser** misst eine Ereignisfrequenz in Hz.

Der Typ im Modus **Frequenzmesser** berechnet die Anzahl der Impulse (auf A) in Zeitintervallen von 100 s. Alle 10, 100 oder 1000 ms ist ein aktualisierter Wert in Hz verfügbar.

Wenn die Frequenz variiert, beträgt die Wertwiederherstellungszeit 1 s mit einer Wertgenauigkeit von 1 Hz.

Betriebseinschränkungen

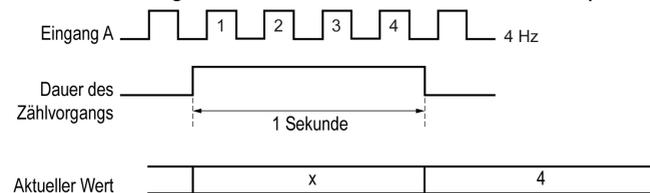
Die an Eingang A vom Modul maximal messbare Frequenz beträgt 200 kHz. Über 200 kHz kann der Wert des Zählerregisters verkleinert werden, bis 0 erreicht ist.

Wenn die Expertenfunktion mit einem Standard-E/A konfiguriert wird, beträgt die minimal zulässige Periode 0,4 ms.

Der maximale Arbeitszyklus bei 200 kHz beträgt 60 %.

Blockschaltbild

Diese Abbildung bietet einen Überblick über das Prinzip des **Frequenzmessers**:



Kapitel 14

Frequenzmesser mit Typ Main

Überblick

In diesem Kapitel wird die Implementierung eines Hochgeschwindigkeitszählers im Modus **Frequenzmesser** mit einem Typ **Main** (Haupt) beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

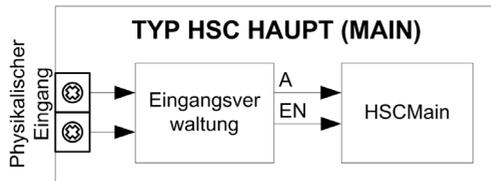
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Blockschaltbild	108
Konfiguration des Typs "Frequenzmesser"	109
Programmierung	110

Blockschaltbild

Blockschaltbild

Das folgende Diagramm bietet einen Überblick über den Typ **Main** (Haupt) im Modus **Frequenzmesser**:



A ist der Zählengang des Zählers.

EN ist der Aktivierungseingang des Zählers.

Optionale Funktionen

Zusätzlich zum Modus **Frequenzmesser** kann der Typ **Main** (Haupt) die folgende Funktion bereitstellen:

- Aktivierungsfunktion (*siehe Seite 145*) (Enable)

Konfiguration des Typs "Frequenzmesser"

Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um den Typ **Frequenzmesser** zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf Meine Steuerung → Zähler . Ergebnis: Die Editorregisterkarte Zähler wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn bereits die maximale Anzahl an HSC Main -Funktionen konfiguriert wurde. Sie sollten dann stattdessen die Verwendung einer HSC Simple -Funktion in Betracht ziehen.
2	Setzen Sie in der Editoregisterkarte Zähler den Wert für den Parameter Zählfunktion auf Frequenzmesser . Ergebnis: Die Konfigurationsparameter werden auf der Editorregisterkarte Zähler angezeigt.
3	Geben Sie bei Bedarf den Wert für den Parameter Allgemein → Instanzname ein. HINWEIS: Der Instanzname wird automatisch von der Software vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Wählen Sie unter Zähleingänge → A-Eingang → Position den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
5	Geben Sie einen Wert für den Parameter Zähleingänge → A-Eingang → Prelfilter ein, um den Prelleffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prelfiltertabelle (<i>siehe Seite 150</i>) dargestellt.
6	Legen Sie den Wert unter Bereich → Zeitbasis fest, um die Periode anzugeben, während der die Ereignisse gezählt werden. Wählen Sie den Zeitrahmen für die Aktualisierung der Zykluszeit aus: <ul style="list-style-type: none"> ● 10 ms ● 100 ms ● 1000 ms (Standardwert)
7	Legen Sie optional einen Wert für den Parameter Steuereingänge → SYNC-Eingang → Position fest, um die Aktivierungsfunktion (<i>siehe Seite 145</i>) zu aktivieren.

Programmierung

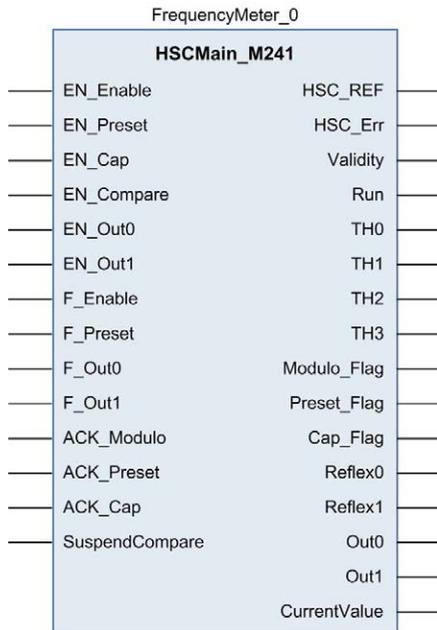
Überblick

Der Typ **Main** (Haupt) wird immer von einem HSCMain_M241-Funktionsbaustein verwaltet.

HINWEIS: Beim Build wird ein Fehler erkannt, wenn der Funktionsbaustein HSCMain_M241 zur Verwaltung eines anderen HSC-Typs verwendet wird.

Hinzufügen eines HSCMain-Funktionsbausteins

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte Bibliotheken im Softwarekatalog und klicken Sie auf Bibliotheken . Wählen Sie Steuerung → M241 → M241 HSC → HSC → HSCMain_M241 in der Liste, ziehen Sie das Element auf das Fenster POU und legen Sie es dort ab.
2	Geben Sie den Instanznamen des Typs Main ein (in der Konfiguration definiert) oder wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins mit einem Klick auf:  Mit der Eingabehilfe kann die HSC-Instanz in folgendem Pfad ausgewählt werden: <Meine Steuerung> → Zähler .



Verwendung der E/A-Variablen

Die nachstehenden Tabellen beschreiben die Verwendung der verschiedenen Pins des Funktionsbausteins im Modus **Frequenzmesser**.

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Beschreibung
EN_Enable	BOOL	Wenn TRUE und bei konfigurierbarem EN -Eingang wird die Aktivierung des Zählers über den Aktivierungseingang (<i>siehe Seite 145</i>) (Enable) autorisiert.
EN_Preset	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Cap	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Compare	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Out0	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Out1	BOOL	Nicht verwendet.
F_Enable	BOOL	TRUE: Autorisiert Änderungen des aktuellen Zählerwerts.
F_Preset	BOOL	An der steigenden Flanke wird der interne Zeitgeber relativ zu der Zeitbasis neu gestartet.
F_Out0	BOOL	Nicht verwendet.
F_Out1	BOOL	Nicht verwendet.
ACK_Modulo	BOOL	Nicht verwendet.
ACK_Preset	BOOL	An der steigenden Flanke erfolgt das Zurücksetzen von Preset_Flag.
ACK_Cap	BOOL	Nicht verwendet.
SuspendCompare	BOOL	Nicht verwendet

In der nachstehenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Verweis auf den HSC. Zu verwenden mit dem Eingangspin EXPERT_REF_IN von administrativen Funktionsbausteinen.
HSC_Err	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Über den Funktionsbaustein EXPERTGetDiag <i>(siehe Seite 166)</i> erhalten Sie weitere Informationen zum erkannten Fehler.
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte auf dem Funktionsbaustein gültig sind.
Run	BOOL	Der Zähler läuft
TH0	BOOL	Nicht verwendet.
TH1	BOOL	Nicht verwendet.
TH2	BOOL	Nicht verwendet.
TH3	BOOL	Nicht verwendet.
Modulo_Flag	BOOL	Nicht verwendet.
Preset_Flag	BOOL	Wird durch die Voreinstellung des Zählers <i>(siehe Seite 142)</i> auf 1 gesetzt.
Cap_Flag	BOOL	Nicht verwendet.
Reflex0	BOOL	Nicht verwendet.
Reflex1	BOOL	Nicht verwendet.
Out0	BOOL	Nicht verwendet.
Out1	BOOL	Nicht verwendet.
CurrentValue	DINT	Aktueller Wert des Zählers.

Teil VII

Typ Periodenmesser

Überblick

Dieser Abschnitt beschreibt die Verwendung eines Hochgeschwindigkeitszählers mit dem Typ **Periodenmesser**.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
15	Periodenmesser-Typ - Prinzip	115
16	Periodenmesser mit einem Typ Main	117

Kapitel 15

Periodenmesser-Typ - Prinzip

Beschreibung

Überblick

Verwenden Sie den Typ im Modus **Periodenmesser** für folgende Aufgaben:

- Ermitteln der Dauer eines Ereignisses
- Ermitteln der Zeit zwischen zwei Ereignissen
- Festlegen und Messen der Ausführungszeit für einen Prozess.

Der **Periodenmesser** kann auf zwei verschiedene Weisen verwendet werden:

- Flanke zu Gegenüber: Ermöglicht die Messung der Dauer eines Ereignisses.
- Flanke zu Flanke: Ermöglicht die Messung der Zeit zwischen zwei Ereignissen.

Die Messung wird in der durch den Parameter **Auflösung** definierten Einheit ausgedrückt (1 μ s, 100 μ s, 1000 μ s).

Beispiel: Wenn der Wert des Istwerts (`CurrentValue`) = 100 und der Parameter **Auflösung** wie folgt ist:

0,0001 (0,1 μ s) Messung = 0,01 ms

0,001 (1 μ s) Messung = 0,1 ms

0,1 (100 μ s) Messung = 10 ms

1 (1000 μ s) Messung = 100 ms

Im Konfigurationsfenster kann ein Timeout-Wert angegeben werden. Bei Überschreitung des Timeout-Werts wird die Messung angehalten. In diesem Fall bleibt das Zählerregister bis zur nächsten vollständigen Messung ungültig.

Flanke zu Gegenüber-Modus

Im Modus Flanke zu Gegenüber wird die Dauer eines Ereignisses gemessen.

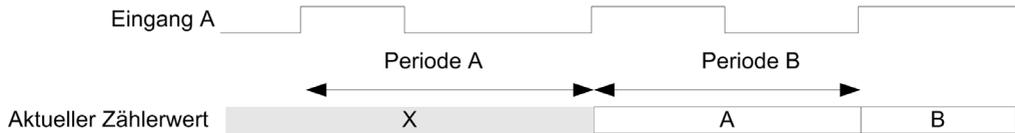
Bei Enable-Bedingung = 1 erfolgt die Messung zwischen der steigenden und der fallenden Flanke an Eingang A. Das Zählerregister wird aktualisiert, sobald eine fallende Flanke erkannt wird.



Flanke zu Flanke-Modus

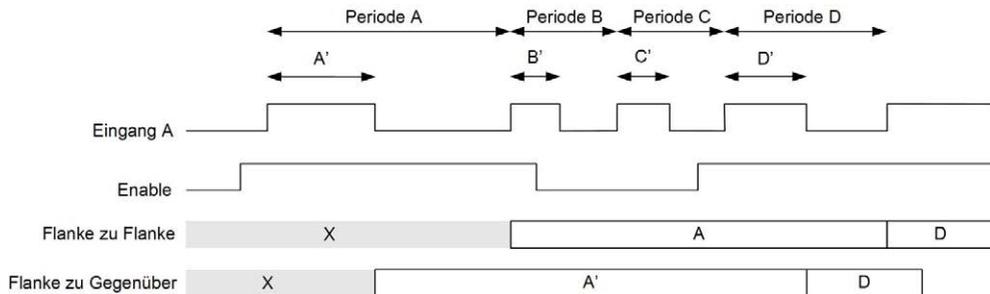
Im Modus Flanke zu Flanke wird die Zeit zwischen zwei Ereignissen gemessen.

Bei Enable-Bedingung = 1 erfolgt die Messung zwischen zwei steigenden Flanken an Eingang A. Das Zählregister wird aktualisiert, sobald die zweite steigende Flanke erkannt wird.



Unterbrechungsverhalten der Enable-Bedingung

Das Trenddiagramm unten veranschaulicht das Verhalten des Zählregisters bei einer Unterbrechung der Enable-Bedingung:



Betriebseinschränkungen

Das Modul kann maximal eine Messung alle 5 ms durchführen.

Der kürzeste messbare Impuls beträgt 100 µs. Dies gilt auch dann, wenn die in der Konfiguration definierte Einheit 1 µs ist.

Die höchste messbare Dauer beträgt 1.073.741.823 Einheiten.

Kapitel 16

Periodenmesser mit einem Typ Main

Überblick

In diesem Kapitel wird die Implementierung eines Hochgeschwindigkeitszählers im Modus **Periodenmesser** mit einem Typ **Main** (Haupt) beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

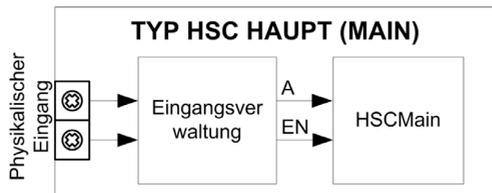
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Blockschaltbild	118
Konfiguration des Typs "Periodenmesser" im Modus "Flanke zu Flanke"	119
Konfiguration des Typs "Periodenmesser" im Modus "Flanke zu Gegenüber"	120
Programmierung	121
Einstellung der Parameter	124

Blockschaltbild

Blockschaltbild

Das folgende Diagramm bietet einen Überblick über den **Typ Haupt** für den Typ im **Periodenmesser-Modus**:



A ist der Zähleringang des Zählers.

EN ist der Enable-Eingang des Zählers.

Optionale Funktionen

Zusätzlich zum Typ im **Periodenmesser-Modus** stellt der Typ **Haupt** folgende Funktion bereit:

- Aktivierungsfunktion (*siehe Seite 145*)

Konfiguration des Typs "Periodenmesser" im Modus "Flanke zu Flanke"

Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um den Typ **Periodenmesser** im Modus **Flanke zu Flanke** zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf Meine Steuerung → Zähler . Ergebnis: Die Editorregisterkarte Zähler wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn bereits die maximale Anzahl an HSC Main -Funktionen konfiguriert wurde. Sie sollten dann stattdessen die Verwendung einer HSC Simple -Funktion in Betracht ziehen.
2	Setzen Sie in der Editoregisterkarte Zähler den Wert für den Parameter Zählfunktion auf Periodenmesser . Ergebnis: Die Konfigurationsparameter werden auf der Editorregisterkarte Zähler angezeigt.
3	Geben Sie bei Bedarf den Wert für den Parameter Allgemein → Instanzname ein. HINWEIS: Der Instanzname wird automatisch von der Software vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Setzen Sie den Wert des Parameters Allgemein → Periodenmesser-Modus auf Flanke zu Flanke .
5	Wählen Sie unter Zähleingänge → A-Eingang → Position den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
6	Geben Sie einen Wert für den Parameter Zähleingänge → A-Eingang → Prellfilter ein, um den Premeffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle (<i>siehe Seite 150</i>) dargestellt.
7	Legen Sie den Wert für den Parameter Bereich → Auflösung fest. Wählen Sie die Maßeinheit aus. <ul style="list-style-type: none"> ● 0,1 µs ● 1 µs (Standardwert) ● 100 µs ● 1000 µs
8	Geben Sie für den Parameter Bereich → Timeout den Wert für die Zeitdauer ein, die die gemessene Periode nicht überschreiten darf.
9	Optional besteht die Möglichkeit, folgende Funktionen zu aktivieren: <ul style="list-style-type: none"> ● Aktivierungsfunktion (<i>siehe Seite 145</i>) (Enable)

Konfiguration des Typs "Periodenmesser" im Modus "Flanke zu Gegenüber"

Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um den Typ **Periodenmesser** im Modus **Flanke zu Gegenüber** zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf Meine Steuerung → Zähler . Ergebnis: Die Editorregisterkarte Zähler wird für die Konfiguration des Hochgeschwindigkeitszählers (HSC) geöffnet. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn bereits die maximale Anzahl an HSC Main -Funktionen konfiguriert wurde. Sie sollten dann stattdessen die Verwendung einer HSC Simple -Funktion in Betracht ziehen.
2	Setzen Sie in der Editoregisterkarte Zähler den Wert für den Parameter Zählfunktion auf Periodenmesser . Ergebnis: Die Konfigurationsparameter werden auf der Editorregisterkarte Zähler angezeigt.
3	Geben Sie bei Bedarf den Wert für den Parameter Allgemein → Instanzname ein. HINWEIS: Der Instanzname wird von dem System automatisch vorgeschlagen. Über diesen Namen kann auf den Zählerfunktionsbaustein zugegriffen werden.
4	Setzen Sie den Wert des Parameters Allgemein → Periodenmesser-Modus auf Flanke zu Gegenüber .
5	Wählen Sie unter Zähleingänge → A-Eingang → Position den Schnell- oder Standardeingang aus, der als Eingang A verwendet werden soll. HINWEIS: Am unteren Rand des Konfigurationsfensters wird eine Meldung angezeigt, wenn keine weiteren E/A für eine Konfiguration verfügbar sind. Sie müssen in diesem Fall zunächst mindestens einen E/A freisetzen, um mit der Konfiguration der Funktion fortfahren zu können.
6	Geben Sie einen Wert für den Parameter Zähleingänge → A-Eingang → Prellfilter ein, um den Premeffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle (<i>siehe Seite 150</i>) dargestellt.
7	Legen Sie den Wert für den Parameter Bereich → Auflösung fest. Wählen Sie die Maßeinheit aus. <ul style="list-style-type: none"> ● 0,1 µs ● 1 µs (Standardwert) ● 100 µs ● 1000 µs
8	Geben Sie für den Parameter Bereich → Timeout den Wert für die Zeitdauer ein, die die gemessene Periode nicht überschreiten darf.
9	Optional besteht die Möglichkeit, folgende Funktionen zu aktivieren: <ul style="list-style-type: none"> ● Aktivierungsfunktion (<i>siehe Seite 145</i>) (Enable)

Programmierung

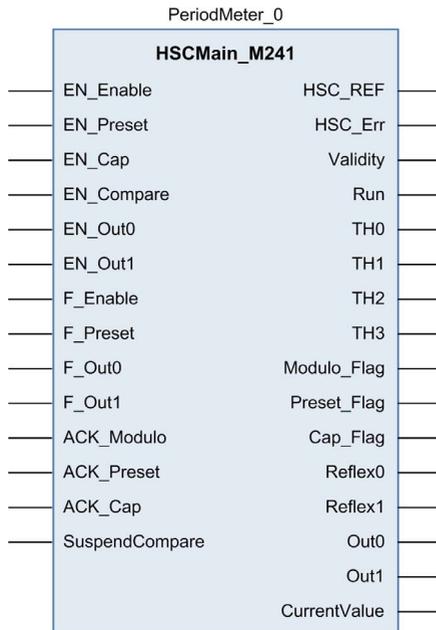
Überblick

Der Typ **Main** (Haupt) wird immer von einem HSCMain_M241-Funktionsbaustein verwaltet.

HINWEIS: Beim Build wird ein Fehler erkannt, wenn der Funktionsbaustein HSCMain_M241 zur Verwaltung eines anderen HSC-Typs verwendet wird.

Hinzufügen eines HSCMain-Funktionsbausteins

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte Bibliotheken im Softwarekatalog und klicken Sie auf Bibliotheken . Wählen Sie Steuerung → M241 → M241 HSC → HSC → HSCMain_M241 in der Liste, ziehen Sie das Element auf das Fenster POU und legen Sie es dort ab.
2	Geben Sie den Instanznamen des Typs Main ein (in der Konfiguration definiert) oder wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins mit einem Klick auf:  Mit der Eingabehilfe kann die HSC-Instanz in folgendem Pfad ausgewählt werden: <Meine Steuerung> → Zähler .



Verwendung der E/A-Variablen

Die nachstehenden Tabellen beschreiben die Verwendung der verschiedenen Pins des Funktionsbausteins im **Periodenmesser**-Modus.

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Beschreibung
EN_Enable	BOOL	Wenn der EN -Eingang konfiguriert ist: Wenn TRUE, wird die Aktivierung des Zählers über den Aktivierungseingang (<i>siehe Seite 145</i>) autorisiert.
EN_Preset	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Cap	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Compare	BOOL	Nicht verwendet.
EN_Out0	BOOL	Nicht verwendet
EN_Out1	BOOL	Nicht verwendet
F_Enable	BOOL	TRUE: Autorisiert Änderungen des aktuellen Zählerwerts.
F_Preset	BOOL	Nicht verwendet.
F_Out0	BOOL	Nicht verwendet.
F_Out1	BOOL	Nicht verwendet.
ACK_Modulo	BOOL	Nicht verwendet.
ACK_Preset	BOOL	Nicht verwendet.
ACK_Cap	BOOL	Nicht verwendet.
SuspendCompare	BOOL	Nicht verwendet

In der nachstehenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Verweis auf den HSC. Zu verwenden mit dem Eingangspin EXPERT_REF_IN von administrativen Funktionsbausteinen.
HSC_Err	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Über den Funktionsbaustein EXPERTGetDiag <i>(siehe Seite 166)</i> erhalten Sie weitere Informationen zum erkannten Fehler.
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte am Funktionsbaustein gültig sind. Bei Überschreitung des Timeout-Werts gilt: Gültigkeit („Validity“) = FALSE.
Run	BOOL	TRUE: Der Zähler läuft.
TH0	BOOL	Nicht verwendet.
TH1	BOOL	Nicht verwendet.
TH2	BOOL	Nicht verwendet.
TH3	BOOL	Nicht verwendet.
Modulo_Flag	BOOL	Nicht verwendet.
Preset_Flag	BOOL	Nicht verwendet.
Cap_Flag	BOOL	Nicht verwendet.
Reflex0	BOOL	Nicht verwendet.
Reflex1	BOOL	Nicht verwendet.
Out0	BOOL	Nicht relevant.
Out1	BOOL	Nicht relevant.
CurrentValue	DINT	Aktueller Wert des Zählers.

Einstellung der Parameter

Überblick

Die Liste der Parameter, die in der nachstehenden Tabelle beschrieben werden, kann mithilfe der Funktionsbausteine EXPERTGetParam (*siehe Seite 170*) oder EXPERTSetParam (*siehe Seite 172*) gelesen oder geändert werden.

HINWEIS: Parameter, die Sie über das Programm einstellen, überschreiben die Parameterwerte, die im HSC-Konfigurationsfenster konfiguriert wurden. Die ursprünglichen Konfigurationsparameter werden beim Kalt- oder Warmstart der Steuerung (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*) wiederhergestellt.

Einstellbare Parameter

Diese Tabelle enthält die Liste der Parameter aus EXPERT_PARAMETER_TYPE (*siehe Seite 159*), die gelesen oder geändert werden können, während das Programm ausgeführt wird:

Parameter	Beschreibung
EXPERT_TIMEBASE	Abrufen oder Festlegen des Auflösungs-werts für den HSC
EXPERT_PERIODMETER_RESOLUTION_TYPE	Dynamisches Lesen oder Ändern der Zeitbasis Weitere Informationen finden Sie in Typ für Periodenmesser (<i>siehe Seite 160</i>).

Teil VIII

Optionale Funktionen

Überblick

Dieser Abschnitt enthält Informationen zu optionalen Funktionen für den HSC.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
17	Vergleichsfunktion	127
18	Erfassungsfunktion	137
19	Preset- und Enable-Funktionen	141

Kapitel 17

Vergleichsfunktion

Übersicht

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Vergleichsfunktion für den Hochgeschwindigkeitszähler.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Vergleichsprinzip mit einem Typ Main oder einem	128
Konfiguration des Vergleichs mit dem Typ Main	133
Konfiguration externer Ereignisse	134

Vergleichsprinzip mit einem Typ Main oder einem

Überblick

Der Vergleichsbaustein mit dem Typ **Main** (Haupt) verwaltet Schwellenwerte, Reflexausgänge und Ereignisse in den folgenden Modi:

- One-shot (*siehe Seite 37*)
- Modulo-loop (*siehe Seite 51*)
- Free-Large (*siehe Seite 73*)

Der Vergleich wird im Konfigurationsfenster (*siehe Seite 133*) konfiguriert, indem mindestens ein Schwellenwert aktiviert wird.

Ein Vergleich kann zur Auslösung folgender Aktionen/Elemente verwendet werden:

- Programmierungsaktion für Schwellenwerte (*siehe Seite 130*)
- Schwellenwertbedingtes Ereignis in Verbindung mit einer externen Task (*siehe Seite 129*)
HINWEIS: Diese Option ist nur für die TM3XF*-Erweiterungsmodule verfügbar, die externe Ereignisse unterstützen.
- Reflexausgänge (*siehe Seite 130*).

Prinzip eines Vergleichs

Der **Main**-Typ kann bis zu 4 Schwellenwerte verwalten.

Ein Schwellenwert ist ein konfigurierter Wert, der mit dem aktuellen Zählwert verglichen wird. Schwellenwerte dienen der Definition von bis zu 5 Bereichen bzw. der Reaktion auf eine Wertüberschreitung.

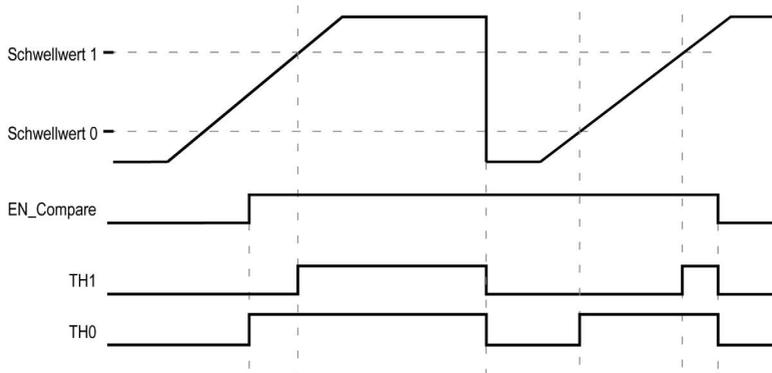
Sie werden in der Konfiguration definiert, können aber auch im Anwendungsprogramm über den Funktionsbaustein EXPERTSetParam (*siehe Seite 172*) angepasst werden.

Wenn der Schwellenwert x ($x = 1, 2, 3$) konfiguriert ist und ein Vergleich aktiviert wird ($EN_Compare = 1$), ist der Ausgangspin THx des Funktionsbausteins HSCMain_M241:

- gesetzt, wenn Zählerwert \geq Schwellenwert x
- zurückgesetzt, wenn Zählerwert $>$ Schwellenwert x

HINWEIS: Wenn $EN_Compare$ am Funktionsbaustein HSCMain_M241 auf 0 gesetzt wird, werden die Vergleichsfunktionen deaktiviert, einschließlich der von einem Schwellenwert-Ereignis ausgelösten externen Tasks und der Reflexausgänge.

Das nachfolgende Beispiel für eine Modulo-Schleife mit zwei Schwellenwerten zeigt einen Vergleich im Funktionsbaustein HSCMain_M241:



Konfiguration einer Ereignisauslösung im Modus HSC Main Ein- oder Zweiphasig

Das Konfigurieren eines Ereignisses beim Über-/Unterschreiten eines Schwellenwerts ermöglicht das Triggern einer externen Task (*siehe Seite 134*). So kann bei folgenden Unter-/Überschreitungen eines konfigurierten Schwellenwerts ein Ereignis ausgelöst werden:

- **Aufwärts quer.** Das Ereignis wird ausgelöst, sobald der Istwert den Schwellenwert überschreitet.
- **Abwärts quer.** Das Ereignis wird ausgelöst, sobald der Istwert den Schwellenwert unterschreitet.
- **Beide quer.** Das Ereignis wird ausgelöst, sobald der Istwert den Schwellenwert über- oder unterschreitet.

Konfiguration einer Ereignisauslösung im Modus Periodenmesser

Das Konfigurieren eines Ereignisses ermöglicht das Triggern einer externen Task (*siehe Seite 134*). Für die Auslösung eines Ereignisses stehen Ihnen folgende Möglichkeiten zur Auswahl:

- **Unter Schwellenwert.** Das Ereignis wird ausgelöst, sobald der Istwert den Schwellenwert unterschreitet.
- **Über Schwellenwert** Das Ereignis wird ausgelöst, sobald der Istwert den Schwellenwert überschreitet.
- **Zwischen Schwellenwerten** Das Ereignis wird ausgelöst, sobald der Istwert zwischen zwei Schwellenwerten liegt.

Verhalten von Schwellenwerten

Für Anwendungen mit einer niedrigen Zeitkonstante bietet sich der im Taskkontext verfügbare Status des Schwellenwertvergleichs (Ausgangspins $TH0$ bis $TH2$ des Funktionsbausteins) als gute Lösung an.

So kann der Status beispielsweise zur Überwachung von Flüssigkeitspegeln in einem Tank verwendet werden.

Verhalten von Reflexausgängen

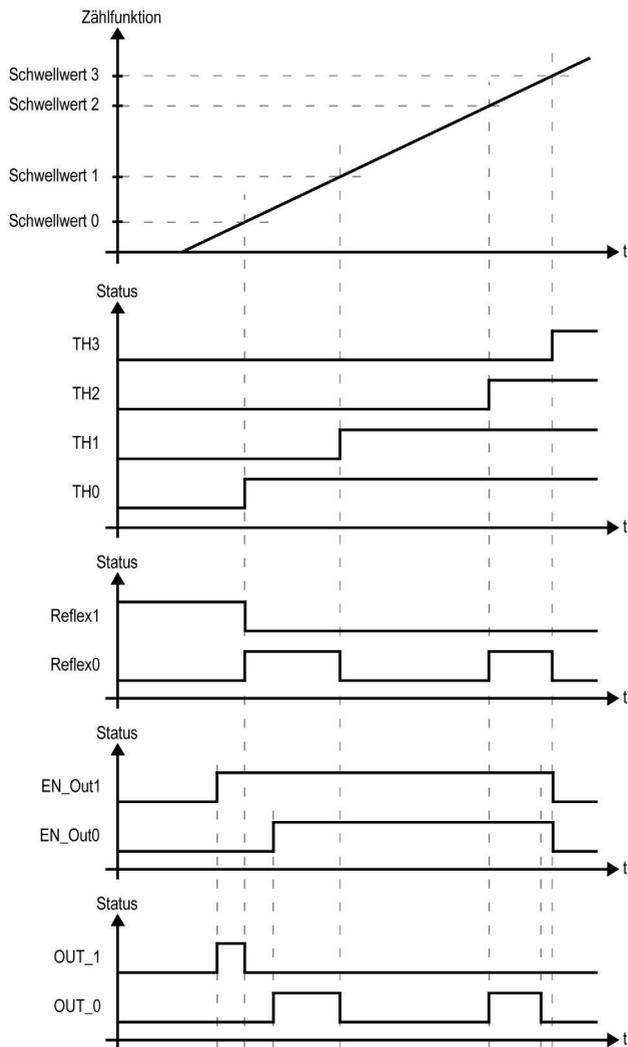
Die Konfiguration von Reflexausgängen ermöglicht die Auslösung physischer Reflexausgänge.

Diese Ausgänge werden nicht im Taskkontext gesteuert, wodurch die Antwortzeit auf ein Minimum begrenzt wird. Das erweist sich als vorteilhaft für Abläufe, für die eine schnelle Ausführung erforderlich ist.

Auf Ausgänge, die von einem Hochgeschwindigkeitszähler verwendet werden, kann nur über den Funktionsbaustein zugegriffen werden. Sie können nicht direkt von der Anwendung gelesen oder geschrieben werden.

Die Leistung ist direkt vom Typ des verwendeten Ausganges abhängig: Schnell oder Standard. Weitere Informationen finden Sie unter Zuweisung der integrierten Expert IO-Schnittstelle (*siehe Seite 19*).

Beispiel für über einen Schwellenwert ausgelöste Reflexausgänge:



HINWEIS: Der Status der Reflexausgänge ist von der Konfiguration abhängig.

Ändern von Schwellenwerten

Bei aktiven Schwellenwert-Vergleichen ist mit Sorgfalt vorzugehen, um unbeabsichtigte bzw. unerwartete Ergebnisse von den Ausgängen oder aufgrund einer plötzlichen Ereignistask-Ausführung zu vermeiden. Ist die Vergleichsfunktion deaktiviert, können die Schwellenwerte ohne Bedenken geändert werden. Wenn die Vergleichsfunktion aktiviert ist, muss sie zumindest während der Änderung der Schwellenwerte vorübergehend angehalten werden.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Nehmen Sie keine Änderung an den Schwellenwerten ohne Verwendung des Eingangs `SuspendCompare` vor, wenn `EN_Compare = 1`.
- Stellen Sie sicher, dass `TH0` geringer ist als `TH1`, dass `TH1` geringer ist als `TH2` und dass `TH2` geringer ist als `TH3`, bevor Sie die Vergleichsfunktion für Schwellenwerte erneut aktivieren.

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

Solange `EN_Compare = 1`, ist der Vergleich aktiv und zur Änderung der Schwellenwerte ist das nachstehende Verfahren anzuwenden:

Schritt	Aktion
1	<p>Setzen Sie <code>SuspendCompare</code> auf 1. Der Vergleich wird mit dem aktuellen Wert eingefroren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Ausgangsbits <code>TH0</code>, <code>TH1</code>, <code>Reflex0</code>, <code>Reflex1</code>, <code>Out0</code> und <code>Out1</code> des Funktionsbausteins behalten ihren letzten Wert bei. • Die physischen Ausgänge 0 und 1 behalten ihren letzten Wert bei. • Ereignisse werden maskiert. <p>HINWEIS: <code>EN_Compare</code>, <code>EN_Out0</code>, <code>EN_Out1</code>, <code>F_Out0</code> und <code>F_Out0</code> bleiben betriebsbereit, während <code>SuspendCompare</code> gesetzt wird.</p>
2	<p>Ändern Sie die Schwellenwerte nach Bedarf mithilfe des Funktionsbausteins <code>EXPERTSetParam</code> (<i>siehe Seite 170</i>).</p> <p>HINWEIS: Befolgen Sie beim Konfigurieren der Schwellenwerte diese Regel: <code>TH0 < TH1 < TH2 < TH3</code>.</p>
3	<p>Setzen Sie <code>SuspendCompare</code> auf 0. Die neuen Schwellenwerte werden angewendet und der Vergleich wird wieder aufgenommen.</p>

Konfiguration des Vergleichs mit dem Typ Main

Vorgehensweise zur Konfiguration

Folgen Sie den nachstehenden Anweisungen, um die Vergleichsfunktion für den Typ **Main** (Haupt):

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie in der Gerätebaumstruktur auf Meine Steuerung → Zähler .
2	Setzen Sie den Wert für den Parameter Zählfunktion auf HSC Main Einphasig oder HSC Main Zweiphasig .
3	Wählen Sie im Parameter Anzahl Schwellenwerte die Anzahl der zu verwendenden Schwellenwerte Legeaus.
4	Legen Sie den Wert für jeden Schwellenwert fest. HINWEIS: Befolgen Sie beim Konfigurieren der Schwellenwerte diese Regel: TH0 < TH1 < TH2 < TH3.
5	Optional: Definieren Sie Ereignisbedingungen für die Schwellenwerte: <ol style="list-style-type: none"> 1. Konfigurieren Sie externe Ereignisse (<i>siehe Seite 134</i>) in Verbindung mit Tasks. 2. Legen Sie in Ereignisse → Schwellenwert x den Trigger-Typ (Aufwärts quer, Abwärts quer, Beide quer) für die Auslösung fest. 3. Wählen Sie in HSC Main ID die Gruppe der externen Ereignisse (HSC0 bis HSC3) aus, die das betreffende externe Ereignis enthält. <p>Ergebnis: Die externen Ereignisse in der ausgewählten Gruppe (HSCx_TH0, HSCx_TH1, HSCx_TH2, HSCx_TH3, HSCx_STOP) werden unter Schwellenwert x Externes Ereignis angezeigt.</p>

Konfiguration externer Ereignisse

Vorgehensweise

Das folgende Verfahren beschreibt die Konfiguration eines externen Ereignisses (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*) zur Aktivierung eines Tasks:

Schritt	Aktion
1	Fügen Sie in der Anwendungsbaumstruktur eine Task hinzu.
2	Doppelklicken Sie auf den Task-Knoten, um diesem ein externes Ereignis zuzuordnen.
3	Wählen Sie im Dropdown-Menü Typ die Option Extern aus.
4	Wählen Sie im Dropdown-Menü Externes Ereignis das Ereignis aus, das der Task zugeordnet werden soll (siehe nachstehende Liste).

Externe Ereignisse

Diese Tabelle enthält eine Beschreibung möglicher externer Ereignisse, die mit einer Task verknüpft werden können:

Ereignisname	Beschreibung
I0	Task wird aktiviert, wenn Eingang I0 auf 1 gesetzt wird.
I1	Task wird aktiviert, wenn Eingang I1 auf 1 gesetzt wird.
I2	Task wird aktiviert, wenn Eingang I2 auf 1 gesetzt wird.
I3	Task wird aktiviert, wenn Eingang I3 auf 1 gesetzt wird.
I4	Task wird aktiviert, wenn Eingang I4 auf 1 gesetzt ist.
I5	Task wird aktiviert, wenn Eingang I5 auf 1 gesetzt ist.
I6	Task wird aktiviert, wenn Eingang I6 auf 1 gesetzt ist.
I7	Task wird aktiviert, wenn Eingang I7 auf 1 gesetzt ist.
HSC0_TH0	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH0 des HSC0 auf 1 gesetzt wird.
HSC0_TH1	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH1 des HSC0 auf 1 gesetzt wird.
HSC0_TH2	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH2 des HSC0 auf 1 gesetzt wird.
HSC0_TH3	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH3 des HSC0 auf 1 gesetzt wird.
HSC0_STOP	Task wird aktiviert, wenn der HSC0.Value-Parameter auf 0 gesetzt ist.
HSC1_TH0	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH0 des HSC1 auf 1 gesetzt wird.
HSC1_TH1	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH1 des HSC1 auf 1 gesetzt wird.
HSC1_TH1	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH2 des HSC1 auf 1 gesetzt wird.
HSC1_TH1	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH3 des HSC1 is set to 1.
HSC1_STOP	Task wird aktiviert, wenn der HSC1.Value-Parameter auf 0 gesetzt ist.
HSC2_TH0	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH0 von HSC2 auf 1 gesetzt wird.

Ereignisname	Beschreibung
HSC2_TH1	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH1 von HSC2 auf 1 gesetzt wird.
HSC2_TH2	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH2 von HSC2 auf 1 gesetzt wird.
HSC2_TH3	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH3 von HSC2 auf 1 gesetzt wird.
HSC2_STOP	Task wird aktiviert, wenn der HSC2.Value-Parameter auf 0 gesetzt wird.
HSC3_TH0	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH0 von HSC3 auf 1 gesetzt wird.
HSC3_TH1	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH1 von HSC3 auf 1 gesetzt wird.
HSC3_TH2	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH2 von HSC3 auf 1 gesetzt wird.
HSC3_TH3	Task wird aktiviert, wenn der Schwellenwert TH3 von HSC3 auf 1 gesetzt wird.
HSC3_STOP	Task wird aktiviert, wenn der HSC3.Value-Parameter auf 0 gesetzt wird.

HINWEIS: Das Stopp-Ereignis ist nur für HSC Main Einphasig im One-Shot-Modus verfügbar.

Kapitel 18

Erfassungsfunktion

Übersicht

Dieser Abschnitt enthält Informationen zur Erfassungsfunktion für einen HSC.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Erfassungsprinzip mit dem Typ Main	138
Konfiguration einer Erfassung für einen Typ Main	140

Erfassungsprinzip mit dem Typ Main

Überblick

Die Erfassungsfunktion (Capture) speichert den aktuellen Zählerwert bei Erkennung eines externen Eingangssignals.

Die Erfassungsfunktion ist beim Typ **Main** (Haupt) mit den folgenden Modi verfügbar:

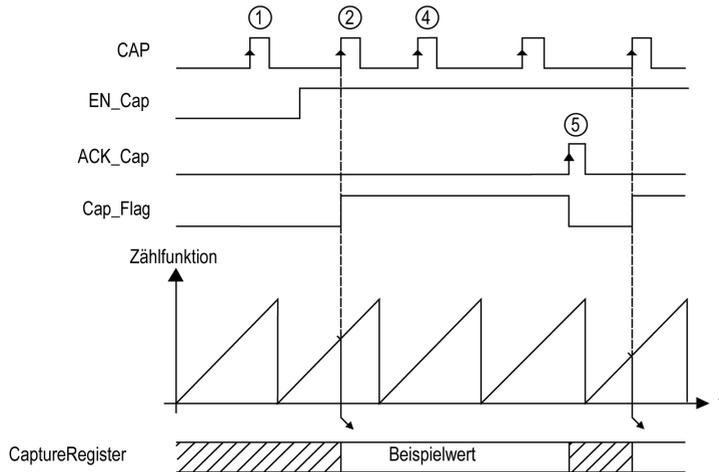
- One-shot (*siehe Seite 43*)
- Modulo-loop (*siehe Seite 63*)
- Free-large (*siehe Seite 81*)

Gehen Sie zur Verwendung dieser Funktion vor wie folgt:

- Konfigurieren Sie den optionalen Erfassungseingang **CAP**.
- Verwenden Sie den Parameter `EXPERTGetCapturedValue` (*siehe Seite 164*) zum Abrufen des erfassten Werts in der Anwendung.

Prinzip der Erfassung

Diese Abbildung veranschaulicht die Funktionsweise der Erfassung im **Modulo-Schleifen-Modus**:



Schritt	Aktion
1	Wenn EN_Cap = 0 ist, ist die Funktion nicht aktiv.
2	Wenn EN_Cap = 1 ist, erfasst die Flanke an CAP den aktuellen Zählerwert, legt ihn im Erfassungsregister ab und triggert die steigende Flanke von Cap_Flag.
3	Rufen Sie den gespeicherten Wert mithilfe des Parameters EXPERTGetCapturedValue (<i>siehe Seite 164</i>).
4	Solange Cap_Flag = 1, werden alle neuen Flanken am physischen Eingang CAP ignoriert.
5	Die steigende Flanke von HSCMain_M241 (<i>siehe Seite 174</i>) am Funktionsbausteineingang ACK_Cap löst die fallenden Flanke am Ausgang Cap_Flag aus. Eine neue Erfassung wird autorisiert.

Konfiguration einer Erfassung für einen Typ Main

Vorgehensweise zur Konfiguration

Gehen Sie wie folgt vor, um die Erfassungsfunktion für den Typ **Main** (Haupt) zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie in der Gerätebaumstruktur auf Meine Steuerung → Zähler .
2	Setzen Sie den Wert für den Parameter Zählfunktion auf HSC Main Einphasig oder HSC Main Zweiphasig .
3	Wählen Sie einen Wert für den Parameter Erfassen → CAP-Eingang → Position .
4	Wählen Sie einen Wert für den Parameter Erfassen → CAP-Eingang → Prellfilter , um den Prelleffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle (<i>siehe Seite 150</i>) dargestellt.
5	Definieren Sie den auslösenden Modus für den Parameter Erfassen → Modus . <ul style="list-style-type: none">● Preset (<i>siehe Seite 142</i>) (Standardwert)● Steigende Flanke an CAP● Fallende Flanke an CAP● Beide Flanken an CAP

Kapitel 19

Preset- und Enable-Funktionen

Überblick

Dieses Kapitel enthält Informationen zu Preset- und Enable-Funktionen für einen HSC.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Preset-Funktion	142
Preset-Bedingung für den Frei-groß- oder Periodenmessermodus	144
Enable: Autorisieren der Zähloperation	145

Preset-Funktion

Überblick

Die Voreinstellungsfunktion Preset ermöglicht das Einstellen/Rücksetzen des Zählerbetriebs.

Die Preset-Funktion autorisiert die Zählfunktion, Synchronisierung und Start, in den folgenden Zählmodi:

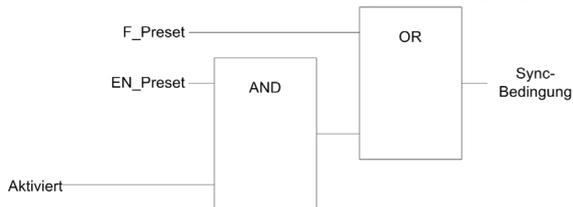
- **One-Shot-Zähler:** Voreinstellen und Starten des Zählers
- **Modulo-Schleifen-Zähler:** Voreinstellen und Starten des Zählers
- **Ereigniszählung:** Neustarten der internen Zeitbasis am Anfang

HINWEIS: Die Sync-Bedingung für einen **Simple-HSC**-Typ entspricht dem Funktionsbaustein-eingang `Sync`.

Beschreibung

Diese Funktion ermöglicht die Synchronisierung des Zählers in Abhängigkeit vom Status und von der Konfiguration des optionalen physischen SYNC-Eingangs und der Funktionsbaustein-eingänge `F_Preset` und `EN_Preset`.

Die folgende Abbildung zeigt die Sync-Bedingungen des HSC:



EN_Preset Eingang des HSC-Funktionsbausteins

F_Preset Eingang des HSC-Funktionsbausteins

SYNC Physischer SYNC-Eingang

Der Funktionsbaustein-ausgang `Preset_Flag` wird auf 1 gesetzt, wenn die Sync-Bedingung erfüllt ist.

Die folgenden Ereignisse können die Erfassung der Sync-Bedingung auslösen:

- Steigende Flanke am `F_Preset`-Eingang
- Steigende Flanke, fallende Flanke oder beides am physischen SYNC-Eingang (sofern der SYNC-Eingang konfiguriert wurde und der `EN_Preset`-Eingang auf TRUE steht).

Konfiguration

Im Folgenden wird die Vorgehensweise beim Konfigurieren einer Preset-Funktion beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie in der Gerätebaumstruktur auf Meine Steuerung → Zähler .
2	Setzen Sie den Wert für den Parameter Zählfunktion auf HSC Main Einphasig oder HSC Main Zweiphasig .
3	Wählen Sie den Wert für den Parameter Steuereingänge → SYNC-Eingang → Position .
4	Wählen Sie den Wert für den Parameter Steuereingänge → SYNC-Eingang → Prellfilter aus.
5	Wählen Sie einen Wert für den Parameter Steuereingänge → SYNC-Eingang → Preset-Bedingung auf, um den Übergangstyp für den physischen SYNC-Eingang festzulegen: <ul style="list-style-type: none"> ● Steigende Flanke an SYNC. Steigende Flanke am SYNC-Eingang ● Fallende Flanke an SYNC. Fallende Flanke am SYNC-Eingang ● Beide Flanken an SYNC. Beide Flanken am SYNC-Eingang

Preset-Bedingung für den Frei-groß- oder Periodenmessermodus

Überblick

Im Modus **Frei-groß** wird die Preset-Bedingung durch Verwendung eines physischen Eingangs erstellt:

- SYNC

Verfügbare Preset-Bedingungen:

- Bei einer Flanke am Eingang SYNC (steigend)

An der Flanke des Eingangs SYNC (steigend)

Der Zähler synchronisiert am Encoder-Referenzpunkt.

Enable: Autorisieren der Zähloperation

Übersicht

Die Aktivierungsfunktion (Enable) ermöglicht die Autorisierung der Zähloperation.

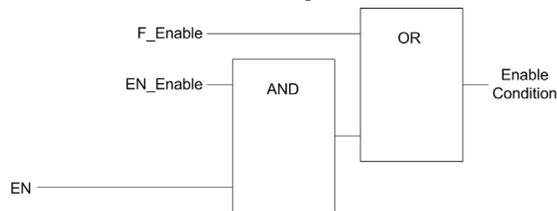
Sie ist in folgenden HSC-Modi verfügbar:

- HSC Main (Haupt) Einphasig (One-Shot)
- HSC Main (Haupt) Einphasig (Modulo-Schleife)
- Frequenzmesser
- Periodenmesser

Beschreibung

Diese Funktion dient zur Autorisierung von Änderungen des aktuellen Zählerwertes abhängig vom Zustand des optionalen physischen Eingangs `EN` und der Funktionsbausteineingänge `F_Enable` und `EN_Enable`.

Die nachstehende Abbildung illustriert die Aktivierungsbedingungen:



EN_Enable Eingang des HSC-Funktionsbausteins

F_Enable Eingang des HSC-Funktionsbausteins

EN Physischer Eingang "Enable"

Solange die Funktion nicht aktiviert ist, werden die Zählimpulse ignoriert.

HINWEIS: Die Aktivierungsbedingung für den **Simple**-Typ (Einfach) entspricht den Funktionsbausteineingängen `Enable`.

Konfiguration

In der folgenden Anleitung wird beschrieben, wie eine Aktivierungsfunktion konfiguriert wird:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie in der Gerätebaumstruktur auf Meine Steuerung → Zähler .
2	Wählen Sie die Registerkarte Zähler .
3	Wählen Sie eine Zählfunktion aus, die die Aktivierungsfunktion unterstützt. <ul style="list-style-type: none">● HSC Main Einphasig (One-Shot oder Modulo-Schleife)● Frequenzmesser● Periodenmesser
4	Legen Sie den Wert des Parameters Steuereingänge → EN-Eingang → Position fest.
5	Wählen Sie den Wert für den Parameter Steuereingänge → EN-Eingang → Prellfilter , um den Premeffekt am Eingang zu verringern. Der Filterwert legt die maximale Frequenz des Zählers fest, wie in der Prellfiltertabelle (<i>siehe Seite 150</i>) dargestellt.

Anhang



Überblick

Dieser Anhang enthält Auszüge aus dem Programmierhandbuch zum besseren technischen Verständnis der Bibliotheksdokumentation.

Inhalt dieses Anhangs

Dieser Anhang enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
A	Allgemeine Informationen	149
B	Datentypen	153
C	Funktionsbausteine	163
D	Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen	181

Anhang A

Allgemeine Informationen

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Zweckbestimmte Funktionen	150
Allgemeines zur Verwaltung der Funktionsbausteine "Administrative" und "Motion"	151

Zweckbestimmte Funktionen

Prellfilter

Die nachstehende Tabelle zeigt maximalen Zählerfrequenzen, die über die Filterwerte festgelegt und zur Reduzierung des Premeffekts an den Eingängen verwendet werden.

Eingang	Filterwert zur Entprellung (ms)	Max. Zählerfrequenz Experte	Max. Zählerfrequenz Standard
A B	0,000	200 kHz	1 kHz
	0,001	200 kHz	1 kHz
	0,002	200 kHz	1 kHz
	0,005	100 kHz	1 kHz
	0,01	50 kHz	1 kHz
	0,05	25 kHz	1 kHz
	0,1	5 kHz	1 kHz
	0,5	1 kHz	1 kHz
	1	500 Hz	500 Hz
	5	100 Hz	100 Hz
A ist der Zähleingang des Zählers. B ist der Zähleingang des 2-Phasenzählers.			

Zweckbestimmte Ausgänge

Auf Ausgänge, die von Hochgeschwindigkeitsexpertenfunktionen verwendet werden, kann nur über den Funktionsbaustein zugegriffen werden. Sie können nicht direkt von der Anwendung gelesen oder geschrieben werden.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Eine Funktionsbausteininstanz darf nicht in verschiedenen Programm-Tasks verwendet werden.
- Nehmen Sie an der Funktionsbaustein-Referenz (AXIS) keinerlei Änderungen vor, während der Funktionsbaustein ausgeführt wird.

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

Allgemeines zur Verwaltung der Funktionsbausteine "Administrative" und "Motion"

Verwaltung von Eingangsvariablen

Der Funktionsbaustein startet an der steigenden Flanke des Eingangs `Execute`.

Jegliche weiteren Änderungen an den Eingangsvariablen werden nicht berücksichtigt.

Gemäß IEC 61131-3-Normen gilt: Wenn irgendein Variableneingang für einen Funktionsbaustein fehlt (d.h. offen oder nicht verbunden ist), wird der Wert aus dem vorhergegangenen Aufruf der Funktionsbaustein-Instanz verwendet. Beim ersten Aufruf wird in diesem Fall der ursprünglich konfigurierte Wert zugewiesen. Daher sollten den Eingängen eines Funktionsbausteins möglichst immer bekannte Werte zugewiesen werden, um so Probleme beim Debugging des Programms zu vermeiden. Für HSC- und PTO-Funktionsbausteine sollte die Instanz idealerweise nur einmal verwendet werden und diese Instanz muss sich im Haupttask befinden.

Verwaltung der Ausgangsvariablen

Die Ausgänge `Done`, `InVelocity` oder `InFrequency` können nicht gemeinsam mit den Ausgängen `Busy`, `CommandAborted` und `Error` verwendet: Nur einer dieser Ausgänge kann auf einem Funktionsbaustein `TRUE` sein. Wenn der Eingang `Execute` den Wert `TRUE` aufweist, ist einer dieser Ausgänge `TRUE`.

Bei einer steigenden Flanke am Eingang `Execute` gilt für den Ausgang der Wert `Busy`. Dieser `Busy`-Ausgang bleibt während der Ausführung des Funktionsbausteins gesetzt und wird bei der steigenden Flanke eines der anderen Ausgänge (`Done`, `InVelocity`, `InFrequency`, `CommandAborted` und `Error`) zurückgesetzt.

Die Ausgänge `Done`, `InVelocity` oder `InFrequency` werden gesetzt, wenn die Ausführung des Funktionsbausteins erfolgreich abgeschlossen wurde.

Wenn die Ausführung des Funktionsbausteins durch einen anderen Funktionsbaustein unterbrochen wird, wird stattdessen der Ausgang `CommandAborted` gesetzt.

Wenn die Ausführung des Funktionsbausteins aufgrund eines Fehlers beendet wird, wird der Ausgang `Error` gesetzt, und die erkannte Fehlernummer wird über den Ausgang `ErrID` ausgegeben.

Die Ausgänge `Done`, `InVelocity`, `InFrequency`, `Error`, `ErrID` und `CommandAborted` werden mit der fallenden Flanke des Eingangs `Execute` zurückgesetzt. Wenn der Eingang `Execute` zurückgesetzt wird, bevor die Ausführung abgeschlossen ist, werden die Ausgänge für einen Task-Zyklus nach Abschluss der Ausführung gesetzt.

Wenn die Instanz eines Funktionsbausteins einen neuen `Execute`-Befehl erhält, bevor er vollständig ausgeführt ist, gibt der Funktionsbaustein kein Feedback zurück wie mit `Done` bei der vorherigen Aktion.

Handhabung eines erkannten Fehlers

Alle Funktionsbausteine haben zwei Ausgänge, die einen Fehler bei der Ausführung des Funktionsbausteins melden können:

- `Error = TRUE`, wenn ein Fehler erkannt wird.
- `ErrID` Wenn `Error = TRUE`, wird die ID des erkannten Fehlers zurückgegeben.

Anhang B

Datentypen

Übersicht

In diesem Kapitel werden die Datentypen der HSC-Bibliothek beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
EXPERT_DIAG_TYPE: Typ der EXPERTGetDiag-Diagnose	154
EXPERT_ERR_TYPE: Fehlertyp-Variable des EXPERT-Funktionsbausteins	155
EXPERT_FREQMETER_TIMEBASE_TYPE: Typ für Frequenzmesser-Zeitbasisvariable	156
EXPERT_HSCMAIN_TIMEBASE_TYPE: Typ für HSC Haupt Zeitbasisvariable	157
EXPERT_IMMEDIATE_ERR_TYPE: Typ der Fehlervariable des Funktionsbausteins "GetImmediateValue"	158
EXPERT_PARAMETER_TYPE: Typ für die Parameter zum Abrufen oder Festlegen für EXPERT	159
EXPERT_PERIODMETER_TIMEBASE_TYPE: Typ für Periodenmesser - Zeitbasisvariable	160
EXPERT_REF: EXPERT Referenzwert	161

EXPERT_DIAG_TYPE: Typ der EXPERTGetDiag-Diagnose

Beschreibung des Aufzählungstyps

Diese Aufzählung beschreibt die verschiedenen Zählerfehler, die vom Funktionsbaustein EXPERTGetDiag gelesen werden können:

Name	Wert	Kommentar
EXPERT_NO_ERROR	0	Kein Fehler aufgetreten
EXPERT_PERIODMETER_TIMEOUT_REACHED	1	Timeout bei Periodenmessung erreicht
EXPERT_SHORTCUT_DETECTED	4	Kurzschluss am Reflexausgang von HSC Main (Haupt) erkannt
EXPERT_CONFIGURATION_FAULT	128	Zähler nicht ordnungsgemäß konfiguriert

EXPERT_ERR_TYPE: Fehlertyp-Variable des EXPERT-Funktionsbausteins

Beschreibung des Aufzählungsdatentyps

Der Aufzählungsdatentyp "ENUM" enthält die verschiedene Fehlertypen mit den folgenden Werten:

Enumerator	Wert	Beschreibung
EXPERT_NO_ERROR	00 hex	Kein Fehler erkannt.
EXPERT_UNKNOWN	01 hex	Die Referenz EXPERT ist nicht korrekt oder nicht konfiguriert.
EXPERT_UNKNOWN_PARAMETER	02 hex	Die Parameterreferenz ist nicht korrekt. Siehe Abschnitt <code>PARAMETER_TYPE</code> für gültige Parameter (<i>siehe Seite 159</i>).
EXPERT_INVALID_PARAMETER	03 hex	Der Parameterwert ist ungültig. Beispiel: Der <code>Preset Value</code> ist <code><TH1</code> oder <code><TH0</code> .
EXPERT_COM_ERROR	04 hex	Beim EXPERT-Modul wurde ein Kommunikationsfehler festgestellt.
EXPERT_CAPTURE_NOT_CONFIGURED	05 hex	Die CAP-Funktion wurde nicht konfiguriert. Es ist unmöglich, einen erfassten Wert zu erhalten.

EXPERT_FREQMETER_TIMEBASE_TYPE: Typ für Frequenzmesser-Zeitbasisvariable

Beschreibung des Aufzählungstyps

Der Aufzählungsdattentyp ENUM enthält verschiedene Zeitbasiswerte, die in einem EXPERT-Funktionsbaustein verwendet werden können:

Name	Wert
EXPERT_FREQMETER_10ms	10
EXPERT_FREQMETER_100ms	100
EXPERT_FREQMETER_1000ms	1000

EXPERT_HSCMAIN_TIMEBASE_TYPE: Typ für HSC Haupt Zeitbasisvariable

Beschreibung des Aufzählungsdatentyps

Der Aufzählungstyp "ENUM" enthält verschiedene Zeitbasiswerte, die in einem EXPERT Main-Funktionsbaustein verwendet werden:

Name	Wert
EXPERT_HSCMAIN_100ms	00 hex
EXPERT_HSCMAIN_1s	01 hex
EXPERT_HSCMAIN_10s	02 hex
EXPERT_HSCMAIN_60s	03 hex

EXPERT_IMMEDIATE_ERR_TYPE: Typ der Fehlervariable des Funktionsbausteins "GetImmediateValue"

Beschreibung des Aufzählungsdatentyps

Der Aufzählungsdatentyp "ENUM" enthält die verschiedene Fehlertypen mit den folgenden Werten:

Enumerator	Wert	Beschreibung
EXPERT_IMMEDIATE_FUNC_NO_ERROR	00 hex	Kein Fehler erkannt
EXPERT_IMMEDIATE_FUNC_UNKNOWN	01 hex	Die Referenz der "IMMEDIATE"-Funktion ist nicht korrekt oder nicht konfiguriert.
EXPERT_IMMEDIATE_FUNC_UNKNOWN_PARAMETER	02 hex	Eine Parameterreferenz ist ungültig.

EXPERT_PARAMETER_TYPE: Typ für die Parameter zum Abrufen oder Festlegen für EXPERT

Beschreibung des Datentyps Enumeration

Der Aufzählungsdatentyp ENUM enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Beschreibung
EXPERT_PRESET	00 hex	Abrufen oder Festlegen des Preset-Werts für eine Expertenfunktion
EXPERT_MODULO	01 hex	Abrufen oder Festlegen des Modulo-Werts für eine Expertenfunktion
EXPERT_TIMEBASE	03 hex	Abrufen oder Festlegen des Zeitbasiswerts (<i>siehe Seite 157</i>) für eine Expertenfunktion
EXPERT_THRESHOLD0	06 hex	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 0 für eine Expertenfunktion
EXPERT_THRESHOLD1	07 hex	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 1 für eine Expertenfunktion
EXPERT_THRESHOLD2	08 hex	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 2 für eine Expertenfunktion
EXPERT_THRESHOLD3	09 hex	Abrufen oder Festlegen des Schwellenwerts 3 für eine Expertenfunktion
EXPERT_REFLEX0	0A hex	Abrufen oder Festlegen des Reflexmodus von Ausgang 0 für eine Expertenfunktion
EXPERT_REFLEX1	0B hex	Abrufen oder Festlegen des Reflexmodus von Ausgang 1 für eine Expertenfunktion

EXPERT_PERIODMETER_TIMEBASE_TYPE: Typ für Periodenmesser - Zeitbasisvariable

Beschreibung des Enumerationstyps

Der Enumerationsdatentyp ENUM enthält verschiedene Zeitbasiswerte, die in einem EXPERT-Funktionsbaustein verwendet werden können:

Name	Wert
EXPERT_PERIODMETER_100ns	FFFFFFF hex (-1 dezimal)
EXPERT_PERIODMETER_1µs	00 hex (0 dezimal)
EXPERT_PERIODMETER_100µs	01 hex (1 dezimal)
EXPERT_PERIODMETER_1000µs	02 hex (2 dezimal)

EXPERT_REF: EXPERT Referenzwert

Beschreibung des Datentypen

EXPERT_REF ist ein Byte, das zum Identifizieren der mit dem Administrator-Baustein verknüpften EXPERT-Funktion verwendet wird.

Anhang C

Funktionsbausteine

Überblick

In diesem Kapitel werden die Funktionen und Funktionsbausteine der HSC-Bibliothek beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
EXPERTGetCapturedValue: Lesen des Werts der Erfassungsregister	164
EXPERTGetDiag: Rückgeben von Details zu einem HSC-Fehler	166
EXPERTGetImmediateValue: Lesen des Zählerwerts eines HSC	168
EXPERTGetParam: Zurückgeben der Parameter der HSC	170
EXPERTSetParam: Anpassen der Parameter eines HSC	172
HSCMain_M241: Steuern eines Zählers vom Typ Main für M241	174
HSCSimple_M241: Steuern eines Zählers vom Typ Simple für M241	179

EXPERTGetCapturedValue: Lesen des Werts der Erfassungsregister

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser administrative Funktionsbaustein gibt den Inhalt eines Erfassungsregisters (Capture) zurück.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Sie finden eine allgemeine Darstellung in AWL (IL) oder ST im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen* (*siehe Seite 181*).

Beschreibung der E/A-Variablen

In der nachstehenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein. Darf während der Ausführung des Funktionsbausteins nicht geändert werden.
Execute	BOOL	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
CaptureNumber	BYTE	Index des Erfassungsregisters: 0

In der nachstehenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein.
Done	BOOL	TRUE = Gibt an, dass CaptureValue gültig ist. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
Busy	BOOL	TRUE = Gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
Fehler	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrID	EXPERT_ERR_TYPE <i>(siehe Seite 155)</i>	Wenn Error dem Wert TRUE entspricht: Typ des erkannten Fehlers.
CaptureValue	DINT	Wenn Done gleich TRUE: Erfassungsregisterwert ist gültig.

HINWEIS: Bei Auftreten eines Fehlers übernehmen die Variablen den zuletzt erfassten Wert.

HINWEIS: Weitere Informationen zu den Pins Done, Busy und Execution finden Sie unter Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung *(siehe Seite 151)*.

Hinzufügen des Funktionsbausteins EXPERTGetCapturedValue

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte Bibliotheken im Softwarekatalog und klicken Sie auf Bibliotheken . Wählen Sie Steuerung → M241 → M241 HSC → Administrative → EXPERTGetCapturedValue in der Liste, ziehen Sie das Element auf das POU -Fenster und legen Sie es dort ab.
2	Verbinden Sie den Eingang EXPERT_REF_IN mit dem Ausgang HSC_REF des HSC.

EXPERTGetDiag: Rückgeben von Details zu einem HSC-Fehler

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser administrative Funktionsbaustein gibt Detailinformationen zu einem erkannten HSC-Fehler.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Sie finden eine allgemeine Darstellung in AWL (IL) oder ST im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen* (siehe Seite 181).

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein. Darf während der Ausführung des Funktionsbausteins nicht geändert werden.
Execute	BOOL	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF (siehe Seite 161)	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein.
Done	BOOL	TRUE = Gibt an, dass HSCDiag gültig ist. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
Busy	BOOL	TRUE = Gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
Error	BOOL	TRUE = Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrID	EXPERT_ERR_TYPE (siehe Seite 155)	Wenn Error dem Wert TRUE entspricht: Typ des erkannten Fehlers.
EXPERTDiag	DWORD	Wenn Done dem Wert TRUE entspricht: Der Diagnosewert ist gültig (vgl. nachstehende Tabelle.)

HINWEIS: Weitere Informationen zu den Pins Done, Busy und Execution finden Sie unter Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung (siehe Seite 151).

Die folgende Tabelle gibt die Diagnosewerte an:

Bit	BASE (HSCMain oder HSCSimple)	Beschreibung
0	–	Kein Fehler erkannt
1	–	Timeout für Periodenmesser erreicht
2	–	Kurzschluss am Expertenausgang von HSC Main (Haupt) erkannt
7	–	Fehler in der Konfiguration des Zählers erkannt

Hinzufügen des Funktionsbausteins EXPERTGetDiag

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie im Software-Katalog die Registerkarte Bibliotheken und klicken Sie auf Bibliotheken . Wählen Sie Steuerung → M241 → M241 HSC → Administrative → EXPERTGetDiag in der Liste, ziehen Sie das Element auf das POU-Fenster und legen Sie es dort ab.
2	Verbinden Sie den Eingang EXPERT_REF_IN mit dem Ausgang HSC_REF des HSC.

EXPERTGetImmediateValue: Lesen des Zählerwerts eines HSC

Beschreibung der Funktion (Funktionsbaustein)

Diese administrative Funktion (Funktionsbaustein) ermöglicht das Lesen des Zählerwerts eines HSC unter Umgehung des Steuerungszyklus.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Sie finden eine allgemeine Darstellung in AWL (IL) oder ST im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen* (*siehe Seite 181*).

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein.
Execute	BOOL	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein.
Done	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ExpertDiag gültig ist. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
Error	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde.
ErrID	IMMEDIATE_FUNC_ERR_TYPE <i>(siehe Seite 158)</i>	Wenn Error dem Wert TRUE entspricht: Typ des erkannten Fehlers.
ImmediateValue	DINT	Enthält den Zählerwert

Hinzufügen eines EXPERTGetImmediateValue Funktionsbausteins

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie die Registerkarte Bibliotheken im Softwarekatalog und klicken Sie auf Bibliotheken . Wählen Sie Steuerung → M241 → M241 HSC → Administrative → EXPERTGetImmediateValue in der Liste, ziehen Sie das Element auf das POU -Fenster und legen Sie es dort ab.
2	Verbinden Sie den Eingang EXPERT_REF_IN mit dem Ausgang HSC_REF des HSC.

EXPERTGetParam: Zurückgeben der Parameter der HSC

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser administrative Funktionsbaustein übernimmt die Rückgabe eines Parameterwert für einen HSC.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Sie finden eine allgemeine Darstellung in AWL (IL) oder ST im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (siehe Seite 181)*.

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein. Darf während der Ausführung des Funktionsbausteins nicht geändert werden.
Execute	BOOL	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
Param	EXPERT_PARAMETER_TYPE <i>(siehe Seite 159)</i>	Zu lesender Parameter.

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF (siehe Seite 161)	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein.
Done	BOOL	TRUE = Gibt an, dass der Wert ParamValue gültig ist. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
Busy	BOOL	TRUE = Gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
Error	BOOL	TRUE = Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrID	EXPERT_ERR_TYPE (siehe Seite 155)	Wenn Error dem Wert TRUE entspricht: Typ des erkannten Fehlers.
ParamValue	DINT	Wert des gelesenen Parameters.

HINWEIS: Weitere Informationen zu den Pins Done, Busy und Execution finden Sie unter Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung (siehe Seite 151).

Hinzufügen des Funktionsbausteins EXPERTGetParam

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie im Software-Katalog die Registerkarte Bibliotheken und klicken Sie auf Bibliotheken . Wählen Sie Steuerung → M241 → M241 HSC → Administrative → EXPERTGetParam in der Liste, ziehen Sie das Element auf das POU-Fenster und legen Sie es dort ab.
2	Verbinden Sie den Eingang EXPERT_REF_IN mit dem Ausgang HSC_REF des HSC.

EXPERTSetParam: Anpassen der Parameter eines HSC

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser administrative Funktionsbaustein ändert den Wert eines Parameters eines HSC.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Sie finden eine allgemeine Darstellung in AWL (IL) oder ST im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen* (siehe Seite 181).

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF (siehe Seite 161)	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein. Darf während der Ausführung des Funktionsbausteins nicht geändert werden.
Execute	BOOL	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
Param	EXPERT_PARAMETER_TYPE (siehe Seite 159)	Zu lesender Parameter.
ParamValue	DINT	Zu schreibender Parameter.

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF (siehe Seite 161)	Referenz auf den EXPERT-Funktionsbaustein.
Done	BOOL	TRUE = Gibt an, dass der Parameter erfolgreich geschrieben wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
Busy	BOOL	TRUE = Gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
Error	BOOL	TRUE = Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrID	EXPERT_ERR_TYPE (siehe Seite 155)	Wenn Error dem Wert TRUE entspricht: Typ des erkannten Fehlers.

HINWEIS: Weitere Informationen zu den Pins Done, Busy und Execution finden Sie unter Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung (siehe Seite 151).

Hinzufügen des Funktionsbausteins EXPERTSetParam

Schritt	Beschreibung
1	Wählen Sie im Software-Katalog die Registerkarte Bibliotheken und klicken Sie auf Bibliotheken . Wählen Sie Steuerung → M241 → M241 HSC → Administrative → EXPERTSetParam in der Liste, ziehen Sie es auf das POU -Fenster und legen Sie es dort ab.
2	Verbinden Sie den Eingang EXPERT_REF_IN mit dem Ausgang HSC_REF des HSC.

HSCMain_M241: Steuern eines Zählers vom Typ Main für M241

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein steuert einen Zähler des Typs **Main** (Haupt) mit den folgenden Funktionen:

- Aufwärts-/Abwärtszählen
- Frequenzmesser
- Schwellenwerte
- Ereignisse
- Periodenmesser
- Zweiphasig

Bei der Verwendung eines Zählers des Typs **Main** ist der HSCMain-Funktionsbaustein obligatorisch.

Der Name der Funktionsbausteininstanz muss dem in der Konfiguration definierten Namen entsprechen. Die von diesem Funktionsbaustein verwalteten hardware-spezifischen Daten müssen mit dem MAST-Taskzyklus synchronisiert werden.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTE AUSGANGSWERTE

- In der MAST-Task darf nur die Funktionsbausteininstanz verwendet werden.
- Eine Funktionsbausteininstanz darf nicht in verschiedenen Tasks verwendet werden.

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

HINWEIS: Eine Forcierung der logischen Ausgangswerte des FB wird von EcoStruxure Machine Expert genehmigt, hat jedoch keinerlei Auswirkungen auf die hardware-spezifischen Ausgänge, wenn die Funktion aktiv ist (ausgeführt wird).

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Sie finden eine allgemeine Darstellung in AWL (IL) oder ST im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen* (siehe Seite 181).

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Beschreibung
EN_Enable	BOOL	TRUE: Autorisiert die Aktivierung des Zählers über den Eingang Enable.
EN_Preset	BOOL	TRUE: Autorisiert die Synchronisierung und Start den des Zählers über den Sync-Eingang.
EN_Cap	BOOL	TRUE: Aktiviert den Erfassungseingang (falls in den Modi One-Shot , Modulo-Schleife , Frei-groß konfiguriert).
EN_Compare	BOOL	TRUE: Aktiviert die Vergleichsoperation (unter Verwendung der Schwellenwerte 0, 1, 2, 3): <ul style="list-style-type: none"> ● Basisvergleich (Ausgangsbits TH0, TH1, TH2, TH3) ● Reflex (Ausgangsbits Reflex0, Reflex1) ● Ereignisse (zur Auslösung externer Tasks bei Schwellenwertüberschreitung)
EN_Out0	BOOL	TRUE: Aktiviert "Output0" als Rückmeldesignal des Wertes von Reflex0 (sofern in den Modi One-Shot , Modulo-Schleife oder Frei-groß konfiguriert).

Eingang	Typ	Beschreibung
EN_Out1	BOOL	TRUE: Aktiviert den Ausgang „Output1“ als Rückmeldesignal des Werts von Reflex1 (sofern in den Modi One-Shot , Modulo-Schleife oder Frei-groß konfiguriert).
F_Enable	BOOL	TRUE: Autorisiert Änderungen des aktuellen Zählerwerts.
F_Preset	BOOL	Autorisiert die Synchronisierung der Zählfunktion an der steigenden Flanke und den Start in folgenden Zählmodi: One-Shot-Zähler: Voreinstellen und Starten des Zählers Modulo-Schleifenzähler: Zurücksetzen und Starten des Zählers Frei-groß-Zähler: Voreinstellen und Starten des Zählers Ereigniszähler: Neustarten der internen Zeitbasis am Anfang Frequenzmesser: Neustarten des internen Zeitgebers relativ zur Zeitbasis.
F_Out0	BOOL	TRUE: Forciert für den Ausgang „Output0“ den Wert 1 (sofern in One-Shot , Modulo-Schleife oder Frei-groß konfiguriert).
F_Out1	BOOL	TRUE: Forciert für den Ausgang „Output1“ den Wert TRUE (sofern in One-Shot , Modulo-Schleife oder Frei-groß konfiguriert).
ACK_Modulo	BOOL	Setzt Modulo_Flag (Modi Modulo-Schleife und Frei-groß) an der steigenden Flanke zurück.
ACK_Preset	BOOL	An der steigenden Flanke erfolgt das Zurücksetzen von Preset_Flag.
ACK_Cap	BOOL	An der steigenden Flanke wird Cap_Flag (Modi One-Shot , Modulo-Schleife , Frei-groß) zurückgesetzt.
SuspendCompare	BOOL	TRUE: Der Ergebnisvergleich wird unterbrochen: <ul style="list-style-type: none"> ● Die Ausgangsbits TH0, TH1, TH2, TH3, Reflex0, Reflex1, Out0 und Out1 des Bausteins halten ihren letzten Wert. ● Die physischen Ausgänge 0 und 1 behalten ihren letzten Wert bei. ● Vergleichereignisse werden maskiert. HINWEIS: EN_Compare, EN_Reflex0, EN_Reflex1, F_Out0, F_Out1 bleiben betriebsbereit, während SuspendCompare gesetzt wird.

In der nachstehenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Verweis auf den HSC.
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte am Funktionsbaustein gültig sind. Für den Typ im Periodenmesser -Modus gilt bei Überschreitung des Timeout-Werts: Gültigkeit = FALSE. Im Modus One-Shot wird Validity bei Erkennung einer steigenden Flanke an Preset auf TRUE gesetzt.
HSC_Err	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Über den Funktionsbaustein HSCGetDiag <i>(siehe Seite 166)</i> erhalten Sie weitere Informationen zum erkannten Fehler.
Run	BOOL	TRUE: Der Zähler wird ausgeführt. Im One-Shot-Modus wechselt das Run-Bit zu 0, wenn CurrentValue 0 erreicht.
TH0	BOOL	TRUE: Aktueller Zählerwert > Schwellenwert 0 (falls in den Modi One-Shot , Modulo-Schleife , Frei-groß konfiguriert). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
TH1	BOOL	TRUE: Aktueller Zählerwert > Schwellenwert 1 (falls in den Modi One-Shot , Modulo-Schleife , Frei-groß konfiguriert). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
TH2	BOOL	TRUE: Aktueller Zählerwert > Schwellenwert 2 (sofern in den Modi One-Shot , Modulo-Schleife oder Frei-groß konfiguriert). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
TH3	BOOL	TRUE: Aktueller Zählerwert > Schwellenwert 3 (sofern in den Modi One-Shot , Modulo-Schleife oder Frei-groß konfiguriert). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
Modulo_Flag	BOOL	Wird auf TRUE gesetzt, wenn der Zähler in den folgenden Modi seine Grenzwerte überschreitet: <ul style="list-style-type: none"> • Modulo-Schleifen-Zähler: Wenn der Zähler den Modulo-Wert oder 0 erreicht. • Frei-groß-Zähler: Wenn der Zähler seine Grenzwerte überschreitet.

Ausgänge	Typ	Kommentar
Preset_Flag	BOOL	Wird auf TRUE gesetzt durch die Synchronisierung von: <ul style="list-style-type: none"> ● One-Shot-Zähler: Wenn der Zähler auf den Preset-Wert gesetzt wird und startet. ● Modulo-Schleifen-Zähler: wenn der Zähler zurückgesetzt wird. ● Frei-groß-Zähler: Wenn der Zähler auf den Preset-Wert gesetzt wird. ● Ereignis-Zähler: Wenn der interne Zeitgeber relativ zur Zeitbasis neu startet ● Frequenzmesser: Wenn der interne Zeitgeber relativ zur Zeitbasis neu startet.
Cap_Flag	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Wert im Erfassungsregister gespeichert wurde. Diese Flag muss vor der Erfassung weiterer Werte zurückgesetzt werden.
Reflex0	BOOL	Status von Reflex0 (falls in den Modi One-Shot , Modulo-Schleife oder Frei-groß konfiguriert). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
Reflex1	BOOL	Status von Reflex1 (falls in den Modi One-Shot , Modulo-Schleife , Frei-groß konfiguriert). Nur aktiv, wenn EN_Compare gesetzt ist.
Out0	BOOL	Gibt den Status des Ausgangs „Output0“ an.
Out1	BOOL	Gibt den Status des Ausgangs „Output1“ an.
CurrentValue	DINT	Aktueller Wert des Zählers.

HSCSimple_M241: Steuern eines Zählers vom Typ Simple für M241

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein steuert einen Zähler des Typs **Simple** (Einfach) mit den folgenden Funktionen:

- Zählen mit einem Kanal
- Kein Schwellenwert
- Kein Ereignis
- Keine Erfassung
- Kein Reflex

Bei Verwendung eines Zählers vom Typ **Simple** (Einfach) , ist der Funktionsbaustein `HSCSimple` obligatorisch.

Der Name der Funktionsbausteininstanz muss dem in der Konfiguration definierten Namen entsprechen. Die von diesem Funktionsbaustein verwalteten hardwarespezifischen Daten müssen mit dem MAST-Taskzyklus synchronisiert werden.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTE AUSGANGSWERTE

- In der MAST-Task darf nur die Funktionsbausteininstanz verwendet werden.
- Eine Funktionsbausteininstanz darf nicht in verschiedenen Tasks verwendet werden.

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

HINWEIS: Eine Forcierung der logischen Ausgangswerte des FB wird von EcoStruxure Machine Expert genehmigt, hat jedoch keinerlei Auswirkungen auf die hardwarespezifischen Ausgänge, wenn die Funktion aktiv ist (ausgeführt wird).

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Sie finden eine allgemeine Darstellung in AWL (IL) oder ST im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen* (*siehe Seite 181*).

Beschreibung der E/A-Variablen

In der nachstehenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingänge	Typ	Kommentar
Enable	BOOL	TRUE: Autorisiert Änderungen des aktuellen Zählerwerts.
Sync	BOOL	Bewirkt die Voreinstellung und den Start des Zählers bei steigender Flanke.
ACK_Modulo	BOOL	Modulo-Schleifen-Modus: Bewirkt den Reset der Modulo-Flag <code>Modulo_Flag</code> bei steigender Flanke.

In der nachstehenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(siehe Seite 161)</i>	Referenz des HSC.
HSC_Err	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Über den Funktionsbaustein <code>EXPERTGetDiag</code> erhalten Sie weitere Informationen zum erkannten Fehler. <i>(siehe Seite 166)</i>
Validity	BOOL	TRUE: Gibt an, dass die Ausgangswerte am Funktionsbaustein gültig sind.
Run	BOOL	TRUE: Der Zähler wird ausgeführt. Wechselt im One-Shot-Modus zu 0, sobald <code>CurrentValue</code> 0 erreicht. Zum Neustarten des Zählers ist eine steigende Flanke an <code>Sync</code> erforderlich.
Modulo_Flag	BOOL	Modulo-Schleifen-Modus: Wird auf TRUE gesetzt, wenn der Zähler den Modulo-Wert überschreitet.
CurrentValue	DWORD	Der aktuelle Zählerwert des Zählers.

Anhang D

Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen

Übersicht

Jede Funktion kann in den folgenden Sprachen dargestellt werden.

- AWL: Anweisungsliste
- ST: Strukturierter Text
- KOP: Kontaktplan
- FBD: Funktionsbausteindiagramm
- CFC: Continuous Function Chart

Dieses Kapitel enthält Darstellungen von Funktionen und Funktionsbausteinen und erläutert deren Verwendung in den Sprachen AWL und ST.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein	182
Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL	183
Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache ST	187

Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein

Funktion

Eine Funktion hat die folgenden Eigenschaften:

- Ist eine POU (Program Organization Unit), die ein einzelnes direktes Ergebnis zurückgibt
- Wird direkt über ihren Namen aufgerufen (nicht über eine Instanz)
- Ist nicht instanziiert
- Kann als Operand in anderen Ausdrücken verwendet werden

Beispiele: Boolesche Operatoren (AND), Berechnungen, Konvertierung (BYTE_TO_INT)

Funktionsbaustein

Ein Funktionsbaustein hat die folgenden Eigenschaften:

- Ist eine POU (Program Organization Unit), die ein oder mehrere direkte Ausgänge zurückgibt
- Muss von einer Instanz aufgerufen werden (Funktionsbausteinkopie mit dediziertem Namen und Variablen)
- Hat für jede Instanz einen persistenten Status (Ausgänge und interne Variablen) von einem Aufruf zum anderen aus einem Funktionsbaustein oder Programm

Beispiele: Zeitgeber, Zähler

In dem nachstehenden Beispiel ist `Timer_ON` eine Instanz des Funktionsbausteins `TON`:

```
1  PROGRAM MyProgram_ST
2  VAR
3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance
4      Timer_RunCd: BOOL;
5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S;
6      Timer_Output: BOOL;
7      Timer_ElapsedTime: TIME;
8  END_VAR
```

```
1  Timer_ON(
2      IN:=Timer_RunCd,
3      PT:=Timer_PresetValue,
4      Q=>Timer_Output,
5      ET=>Timer_ElapsedTime);
```

Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL

Allgemeine Informationen

In diesem Abschnitt wird das Implementieren einer Funktion und eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL beschrieben.

Die Funktionen `IsFirstMastCycle` und `SetRTCDrift` und der Funktionsbaustein `TON` werden als Implementierungsbeispiele verwendet.

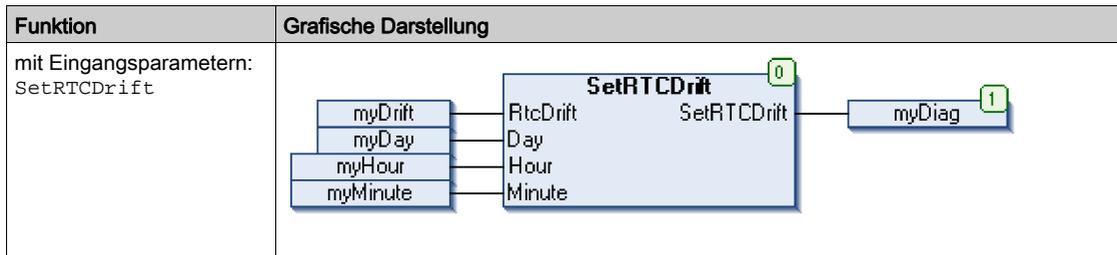
Verwenden einer Funktion in der AWL-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen einer Funktion in der AWL-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Öffnen oder erstellen Sie eine neue POU in der AWL-Sprache. HINWEIS: Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POU's (<i>siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch</i>).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für die Funktion erforderlich sind.
3	Wenn die Funktion über mindestens einen Eingang verfügt, beginnen Sie mit dem Laden des ersten Eingangs mithilfe der LD-Anweisung.
4	Fügen Sie unten eine neue Zeile ein, und gehen Sie wie folgt vor: <ul style="list-style-type: none"> • Geben Sie den Namen der Funktion in der Operator-Spalte (linkes Feld) ein. • Oder verwenden Sie die Eingabehilfe, um die Funktion auszuwählen. (Wählen Sie im Kontextmenü Baustein aufruf einfügen.)
5	Wenn die Funktion über mehr als einen Eingang verfügt und die Eingabehilfe verwendet wird, wird die erforderliche Anzahl von Zeilen automatisch mit ??? in den Feldern rechts erstellt. Ersetzen Sie ??? durch den geeigneten Wert oder die Variable, die der Reihenfolge der Eingänge entspricht.
6	Fügen Sie eine neue Zeile ein, um das Ergebnis der Funktion in der entsprechenden Variable zu speichern: geben Sie ST-Anweisungen in der Bedienspalte (linkes Feld) und den Variablennamen auf der rechten Seite ein.

Die Funktionen `IsFirstMastCycle` (ohne Eingangsparameter) und `SetRTCDrift` (mit Eingangsparametern) werden im Folgenden grafisch dargestellt:

Funktion	Grafische Darstellung
ohne Eingangsparameter: <code>IsFirstMastCycle</code>	



In der AWL-Sprache wird der Funktionsname direkt in der Operator-Spalte verwendet:

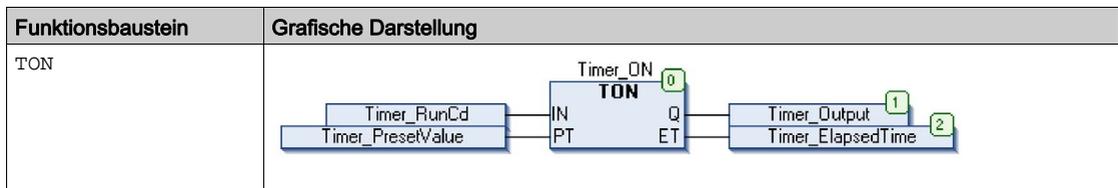
Funktion	Darstellung im POU-Editor in AWL															
Beispiel einer Funktion ohne Eingangsparameter in der AWL-Sprache: IsFirstMastCycle	<pre> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 FirstCycle: BOOL; 4 END_VAR 5 </pre> <hr/> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>IsFirstMast Cycle</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>ST</td> <td>FirstCycle</td> </tr> </table>	1	IsFirstMast Cycle			ST	FirstCycle									
1	IsFirstMast Cycle															
	ST	FirstCycle														
Beispiel einer Funktion mit Eingangsparametern in der AWL-Sprache: SetRTCDrift	<pre> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 myDrift: SINT (-29..29) := 5; 4 myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; 5 myHour: HOUR := 12; 6 myMinute: MINUTE; 7 myDiag: RTCSETDRIFT_ERROR; 8 END_VAR 9 </pre> <hr/> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>LD</td> <td>myDrift</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SetRTCDrift</td> <td>myDay</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>myHour</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>myMinute</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ST</td> <td>myDiag</td> </tr> </table>	1	LD	myDrift		SetRTCDrift	myDay			myHour			myMinute		ST	myDiag
1	LD	myDrift														
	SetRTCDrift	myDay														
		myHour														
		myMinute														
	ST	myDiag														

Verwenden eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine neue POU in der AWL-Sprache. HINWEIS: Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POU's (<i>siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch</i>).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für den Funktionsbaustein erforderlich sind, einschließlich des Instanznamens.
3	Funktionsbausteine werden mithilfe einer CAL-Anweisung aufgerufen: <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie die Eingabehilfe, um den FB auszuwählen. (Klicken Sie mit der rechten Maustaste, und wählen Sie im Kontextmenü Baustein aufruf einfügen aus.) • Die CAL-Anweisung und der entsprechende E/A werden erstellt. Jeder Parameter (E/A) ist eine Anweisung: <ul style="list-style-type: none"> • Werte für Eingänge werden mit " := " festgelegt. • Werte für Ausgänge werden mit " => " festgelegt.
4	Ersetzen Sie im rechten CAL-Feld die ??? durch den Instanznamen.
5	Ersetzen Sie weitere ??? durch eine geeignete Variable oder einen direkten Wert.

Der grafisch dargestellte Funktionsbaustein TON dient in diesem Beispiel zur Veranschaulichung:



In der AWL-Sprache wird der Name des Funktionsbausteins direkt in der Operator-Spalte verwendet:

Funktionsbaustein	Darstellung im POU-Editor in AWL
TON	<pre>1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 Timer_ON: TON; // Function Block instance declaration 4 Timer_RunCd: BOOL; 5 Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6 Timer_Output: BOOL; 7 Timer_ElapsedTime: TIME; 8 END_VAR 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500</pre>

Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache ST

Allgemeine Informationen

In diesem Teil wird die Implementierung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache erläutert.

Dabei werden die Funktion `SetRTCDrift` und der Funktionsbaustein `TON` als Beispiele verwendet.

Verwenden einer Funktion in der ST-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen einer Funktion in der ST-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine neue POU in der ST-Sprache. HINWEIS: Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POU's (<i>siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch</i>).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für die Funktion erforderlich sind.
3	Verwenden Sie im POU-ST-Editor die allgemeine Syntax zur Darstellung einer Funktion in der ST-Sprache. Die allgemeine Syntax lautet: Funktionsergebnis := Funktionsname(VarEingang1, VarEingang2, .. VarEingangx);

Zur Veranschaulichung dieses Verfahrens betrachten wir die grafisch dargestellte Funktion `SetRTCDrift`:

Funktion	Grafische Darstellung
SetRTCDrift	

In der ST-Sprache wird diese Funktion folgendermaßen dargestellt:

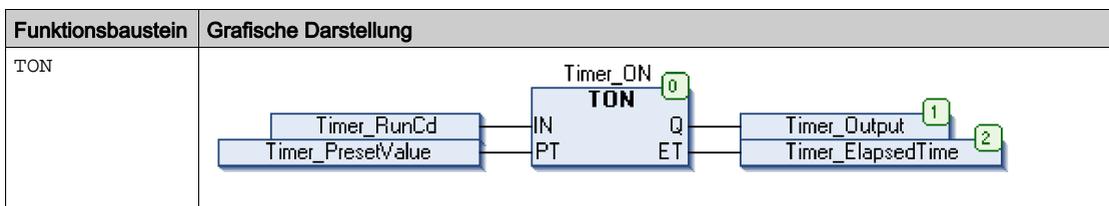
Funktion	Darstellung im POU-Editor in der ST-Sprache
SetRTCDrift	<pre>PROGRAM MyProgram_ST VAR myDrift: SINT(-29..29) := 5; myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; myHour: HOUR := 12; myMinute: MINUTE; myRTCAdjust: RTCDRIFT_ERROR; END_VAR myRTCAdjust:= SetRTCDrift(myDrift, myDay, myHour, myMinute);</pre>

Verwenden eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	<p>Erstellen Sie eine neue POU in der ST-Sprache.</p> <p>HINWEIS: Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen zum Hinzufügen, Deklarieren und Aufrufen von POU's finden Sie in der entsprechenden Dokumentation (<i>siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch</i>).</p>
2	<p>Erstellen Sie die Eingangs- und Ausgangsvariablen und die Instanzen, die für den Funktionsbaustein erforderlich sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Die Eingangsvariablen sind die für den Funktionsbaustein erforderlichen Eingangsparameter. ● Die Ausgangsvariablen erhalten den vom Funktionsbaustein zurückgegebenen Wert.
3	<p>Verwenden Sie im POU-ST-Editor die allgemeine Syntax zur Darstellung eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache. Die allgemeine Syntax lautet:</p> <pre>Funktionsbaustein_InstanceName(Eingang1:=VarEingang1, Eingang2:=VarEingang2,... Ausgang1=>VarAusgang1, Ausgang2=>VarAusgang2,...);</pre>

Der grafisch dargestellte Funktionsbaustein TON dient in diesem Beispiel zur Veranschaulichung:



Die folgende Tabelle zeigt Beispiele für den Aufruf eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache:

Funktionsbaustein	Darstellung im POU-Editor in der ST-Sprache
TON	<pre> 1 PROGRAM MyProgram_ST 2 VAR 3 Timer_ON: TON; // Function Block Instance 4 Timer_RunCd: BOOL; 5 Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6 Timer_Output: BOOL; 7 Timer_ElapsedTime: TIME; 8 END_VAR 1 Timer_ON(2 IN:=Timer_RunCd, 3 PT:=Timer_PresetValue, 4 Q=>Timer_Output, 5 ET=>Timer_ElapsedTime); </pre>



A

Anwendung

Programm mit Konfigurationsdaten, Symbolen und Dokumentation.

B

Byte

In einem 8-Bit-Format codierter Typ. Gültiger Wertebereich: 00 hex bis FF hex.

C

CFC

(*Continuous Function Chart*) Grafische Programmiersprache (Erweiterung des Standards IEC 61131-3) auf der Grundlage der FBD-Sprache (Funktionsbausteindiagramm), die wie ein Flussdiagramm aufgebaut ist. Grafische Elemente werden allerdings, sofern möglich, ohne die Verwendung von Netzwerken frei positioniert, sodass Rückkopplungsschleifen möglich sind. Bei jedem Baustein befinden sich die Eingänge links und die Ausgänge rechts. Sie können die Bausteinausgänge mit den Eingängen anderer Bausteine verbinden, um komplexe Ausdrücke zu erstellen.

F

FB

(*Function Block: Funktionsbaustein*) Nützlicher Programmiermechanismus, der eine Gruppe von Programmieranweisungen zur Durchführung eines spezifischen und normierten Vorgangs konsolidiert, z. B. Drehzahlregelung, Intervallkontrolle oder Zählen. Ein Funktionsbaustein kann Konfigurationsdaten, eine Gruppe interner oder externer Betriebsparameter und in der Regel 1 oder mehrere Dateneingänge und -ausgänge umfassen.

Funktionsbausteindiagramm (Programmiersprache)

Eine von 5 Sprachen für die Logik oder Steuerung, die von dem Standard IEC 61131-3 für Steuerungssysteme unterstützt wird. Es handelt sich hierbei um eine grafisch orientierte Programmiersprache. Sie arbeitet mit einer Liste von Netzwerken, wobei jedes Netzwerk eine grafische Struktur von Feldern und Verbindungslinien enthält, die entweder einen logischen oder einen arithmetischen Ausdruck, den Aufruf eines Funktionsbausteins, einen Sprung oder einen Rückkehrbefehl darstellen.

I

ID

(*Identifier/Identification: Kennung/Identifikation*)

IEC 61131-3

Teil 3 eines 3-teiligen IEC-Standards für industrielle Automatisierungsanlagen. IEC 61131-3 befasst sich mit den Programmiersprachen für Steuerungen und definiert 2 grafische und 2 textbasierte Programmiersprachenstandards. Grafische Programmiersprachen: Kontaktplan (KOP oder LD: Ladder) und Funktionsbausteindiagramm (FBD oder Function Block Diagram). Textbasierte Programmiersprachen: Strukturierter Text (ST) und Anweisungsliste (AWL oder IL: Instruction List).

IL

(*Instruction List: Anweisungsliste (AWL)*) Ein in Anweisungsliste geschriebenes Programm besteht aus einer Abfolge textbasierter Anweisungen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden. Jede Anweisung besteht aus einer Zeilennummer, einem Anweisungscode und einem Operanden (siehe IEC 61131-3).

INT

(*Integer: Ganzzahl*) Über 16 Bits codierte Ganzzahl.

K

Knoten

Adressierbares Gerät in einem Kommunikationsnetzwerk (Netzwerkteilnehmer).

L

LD

(*Ladder Diagramm: Kontaktplan (KOP)*) Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

P

POU

(*Program Organization Unit: Programmierorganisationseinheit*) Variablendeklaration im Quellcode und der entsprechende Anweisungssatz. POU ermöglichen die modulare Wiederverwendung von Softwareprogrammen, Funktionen und Funktionsbausteinen. Sobald POU deklariert sind, stehen sie sich gegenseitig zur Verfügung.

Programm

Komponente einer Anwendung, die aus kompiliertem Quellcode besteht und im Speicher einer programmierbaren Steuerung installiert werden kann.

PTO

(*Pulse Train Output: Impulswellenausgang*) Schneller Ausgang, der innerhalb eines fest vorgegebenen 50-50-Arbeitszyklus zwischen dem Aus- und Ein-Zustand pendelt und dabei eine Rechteckschwingung erzeugt. PTO eignet sich insbesondere für Anwendungen wie z. B. Schrittmotoren, Frequenzwandler und Servomotorsteuerungen.

S**ST**

(*Structured Text: Strukturierter Text*) Programmiersprache, die komplexe und verschachtelte Anweisungen umfasst (z. B. Iterationsschleifen, bedingte Ausführungen oder Funktionen). ST ist IEC 61131-3-kompatibel.

Steuerung

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

V**Variable**

Speichereinheit, die von einem Programm adressiert und geändert werden kann.



Specials

B

Busy

Verwaltung der Statusvariablen, *151*

C

CommandAborted

Verwaltung der Statusvariablen, *151*

D

Datentypen

EXPERT_DIAG_TYPE, *154*

EXPERT_ERR_TYPE, *155*

EXPERT_FREQMETER_TIMEBASE_-
TYPE, *156*

EXPERT_HSCMAIN_TIMEBASE_TYPE,
157

EXPERT_IMMEDIATE_ERR_TYPE, *158*

EXPERT_PARAMETER_TYPE, *159*

EXPERT_PERIODMETER_RESOLUTION_-
TION_TYPE, *160*

HSC_REF, *161*

Done

Verwaltung der Statusvariablen, *151*

E

Enable

Autorisieren der Zähloperation, *145*

Ereigniszählung

HSC-Modi für integrierte HSC, *93*

Erfassen

HSCMain, *138*

Erfassungsregister von HSC

EXPERTGetCapturedValue, *164*

ErrID

Handhabung eines erkannten Fehlers,
152

Verwaltung der Statusvariablen, *151*

Error

Handhabung eines erkannten Fehlers,
152

Verwaltung der Statusvariablen, *151*

Execute

Verwaltung von Statusvariablen, *151*

EXPERT_DIAG_TYPE

Datentypen, *154*

EXPERT_ERR_TYPE, *155*

EXPERT_FREQMETER_TIMEBASE_TYPE

Datentypen, *156*

EXPERT_HSCMAIN_TIMEBASE_TYPE

Datentypen, *157*

EXPERT_IMMEDIATE_ERR_TYPE, *158*

EXPERT_PARAMETER_TYPE, *159*

EXPERT_PERIODMETER_RESOLUTION_- TYPE

Datentypen, *160*

EXPERTGetCapturedValue

Abrufen des Werts eines Erfassungsregi-
sters, *164*

EXPERTGetDiag

Abrufen des Fehlers in einer EXPERT IO-
Funktion, *166*

EXPERTGetImmediateValue

Abrufen des Zählerwerts eines HSC, *168*

EXPERTGetParam

Abrufen der Parameterwerte eines HSC,
170

EXPERTSetParam

Einstellen der Parameterwerte eines
HSC, *172*

F

Frei-groß

HSC-Modi für integrierte HSC, *76*

Frequenzmesser

- Beschreibung, *105*
- Programmieren, *110*
- Übersicht, *108*

Funktionen

- Enable, *145*
- Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein, *182*
- Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL, *183*
- Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache ST, *187*

H

Handhabung eines erkannten Fehlers

- ErrID, *152*
- Error, *152*

Hochgeschwindigkeitszähler

- EXPERTGetDiag, *166*
- EXPERTGetImmediateValue, *168*
- EXPERTGetParam, *170*
- EXPERTSetParam, *172*
- HSCMain_M241, *174*

HSC

- EXPERTGetDiag, *166*
- EXPERTGetImmediateValue, *168*
- EXPERTGetParam, *170*
- EXPERTSetParam, *172*
- HSCMain_M241, *174*
- HSCSimple_M241, *179*

HSC_REF, *161*

HSC-Modi für eingebettete HSC

- Modulo-Schleife, *53*

HSC-Modi für integrierte HSC

- Ereigniszählung, *93*
- Frei-groß, *76*

HSCMain

- Erfassen, *138*
- Vergleich, *128*

HSCMain_M241

- Steuern eines Hochgeschwindigkeitszählers vom Typ Main (M241), *174*

HSCSimple_M241

- Steuern eines Hochgeschwindigkeitszählers vom Typ Simple (M241), *179*

M

M241 HSC

- EXPERTGetCapturedValue, *164*
- EXPERTGetDiag, *166*
- EXPERTGetImmediateValue, *168*
- EXPERTGetParam, *170*
- EXPERTSetParam, *172*
- HSCMain_M241, *174*
- HSCSimple_M241, *179*

Modulo-Schleife

- HSC-Modi für eingebettete HSC, *53*

P

Periodenmesser

- Beschreibung, *115*
- Parameter, *124*
- Programmieren, *121*
- Übersicht, *118*

V

Vergleich

- HSCMain, *128*

Verwaltung der Statusvariablen

- Busy, *151*
- CommandAborted, *151*
- Done, *151*
- ErrID, *151*
- Error, *151*

Verwaltung von Statusvariablen

- Execute, *151*

ZZweckbestimmte Funktionen, *150*

Modicon M241

Logic Controller

PTOPWM Bibliothekshandbuch

12/2019



EIO0000003079.01

www.schneider-electric.com

Schneider
Electric

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschläge sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür „wie besehen“ bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2019 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.



	Sicherheitshinweise	7
	Über dieses Buch	11
Teil I	Einführung	15
Kapitel 1	Einführung in die Expertenfunktionen	17
	Überblick über Expertenfunktionen	18
	Zuweisung der integrierten Experten-E/A	21
Kapitel 2	Allgemeines	25
	Zweckbestimmte Funktionen	27
	Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung	28
Teil II	Impulswellenausgang (PTO)	31
Kapitel 3	Überblick	33
	Impulswellenausgang (PTO)	33
Kapitel 4	Konfiguration	37
4.1	Konfiguration	38
	PTO-Konfiguration	39
	Impulsausgangsmodi	46
	Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe	48
	Sondereignis	52
	Spielausgleich (nur im Quadraturmodus verfügbar)	55
	Positionierungsgrenzen	57
4.2	Homing-Modi	60
	Homing-Modi	61
	Positionseinstellung	64
	Ausführliche Referenz	65
	Ausführliche Referenz und Index	67
	Kurze Referenz mit Umkehr	69
	Kurze Referenz ohne Umkehr	71
	Kurze Referenz und äußerer Index	73
	Kurze Referenz und innerer Index	75
	Homing-Offset	77

Kapitel 5	Datentypen	79
	Datentyp AXIS_REF_PTO	80
	MC_BUFFER_MODE	81
	MC_DIRECTION	83
	PTO_HOMING_MODE	84
	PTO_PARAMETER	85
	PTO_ERROR	86
Kapitel 6	Bewegungs-Funktionsbausteine	89
6.1	Betriebsmodi	90
	Bewegungszustandsdiagramm	91
	Puffermodus	93
	Timing-Diagramm-Beispiele	95
6.2	Funktionsbaustein MC_Power_PTO	104
	Beschreibung	105
	MC_Power_PTO: Verwalten der Spannungszufuhr für den Achsenzustand	106
6.3	Funktionsbaustein MC_MoveVelocity_PTO	109
	Beschreibung	110
	MC_MoveVelocity_PTO: Steuern der Achsengeschwindigkeit	111
6.4	Funktionsbaustein MC_MoveRelative_PTO	117
	Beschreibung	118
	MC_MoveRelative_PTO: Steuern der relativen Achsenbewegung ...	119
6.5	Funktionsbaustein MC_MoveAbsolute_PTO	124
	Beschreibung	125
	MC_MoveAbsolute_PTO: Steuern der Bewegung zur absoluten Position	126
6.6	Funktionsbaustein MC_Home_PTO	131
	Beschreibung	132
	MC_Home_PTO: Steuern der Achsenbewegung zu einer Referenzposition	133
6.7	Funktionsbaustein MC_SetPosition_PTO	136
	Beschreibung	137
	MC_SetPosition_PTO: Forcieren der Referenzposition der Achse ...	138
6.8	Funktionsbaustein MC_Stop_PTO	139
	Beschreibung	140
	MC_Stop_PTO: Steuern eines kontrollierten Bewegungsstopps	141

6.9	Funktionsbaustein MC_Halt_PTO	144
	Beschreibung	145
	MC_Halt_PTO: Steuern eines kontrollierten Bewegungsstopps bis zum Stillstand (Geschwindigkeit gleich null)	146
6.10	Hinzufügen eines Standard-Funktionsbausteins	149
	Hinzufügen eines Standard-Funktionsbausteins	149
Kapitel 7	Administrative Funktionsbausteine	151
7.1	Status-Funktionsbausteine	152
	MC_ReadActualVelocity_PTO: Abrufen der angeforderten Achsengeschwindigkeit	153
	MC_ReadActualPosition_PTO: Abrufen der Achsenposition	155
	MC_ReadStatus_PTO: Abrufen des Achsenzustands	157
	MC_ReadMotionState_PTO: Abrufen des Bewegungsstatus der Achse.	159
7.2	Parameter-Funktionsbausteine	161
	MC_ReadParameter_PTO: Abrufen von Parametern aus dem PTO	162
	MC_WriteParameter_PTO: Schreiben von Parametern in den PTO.	164
	MC_ReadBoolParameter_PTO: Abrufen von BOOL-Parametern aus dem PTO	166
	MC_WriteBoolParameter_PTO: Schreiben von BOOL-Parametern in den	168
7.3	Sonden-Funktionsbausteine	170
	MC_TouchProbe_PTO: Aktivieren eines Auslöseereignisses.	171
	MC_AbortTrigger_PTO: Abbrechen/Deaktivieren von Funktionsbausteinen	173
7.4	Fehlerbehandlungs-Funktionsbausteine	175
	MC_ReadAxisError_PTO: Abrufen eines Achsensteuerungsfehlers.	176
	MC_Reset_PTO: Zurücksetzen aller achsenbezogenen Fehler	178
7.5	Hinzufügen eines administrativen Funktionsbausteins	180
	Hinzufügen eines administrativen Funktionsbausteins	180
Teil III	Impulsbreitenmodulation (PWM).	181
Kapitel 8	Einführung	183
	Beschreibung	184
	Namenskonventionen für FreqGen/PWM	186
	Synchronisierungs- und Aktivierungsfunktionen	187
Kapitel 9	Konfiguration und Programmierung	189
	Konfiguration	190
	PWM_M241: Steuern eines Impulsbreitenmodulationssignals	193
	Programmierung des PWM-Funktionsbausteins	195

Kapitel 10	Datentypen	197
	FREQGEN_PWM_ERR_TYPE	197
Teil IV	Frequenzgenerator (FreqGen)	199
Kapitel 11	Einführung	201
	Beschreibung	202
	Namenskonventionen für den FreqGen	203
	Synchronisierungs- und Aktivierungsfunktionen	204
Kapitel 12	Konfiguration und Programmierung	205
	Konfiguration	206
	FrequencyGenerator_M241: Steuern eines Rechteckwellensignals ..	209
	Programmieren	211
Anhang	.....	213
Anhang A	Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen ..	215
	Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein	216
	Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der	
	Sprache AWL	217
	Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der	
	Sprache ST	221
Glossar	.....	225
Index	.....	229



Wichtige Informationen

HINWEISE

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



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



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

GEFAHR

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

WARNUNG

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

VORSICHT

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

HINWEIS

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

BITTE BEACHTEN

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

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

BEVOR SIE BEGINNEN

Dieses Produkt nicht mit Maschinen ohne effektive Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verwenden. Das Fehlen effektiver Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum einer Maschine kann schwere Verletzungen des Bedienpersonals zur Folge haben.

WARNUNG

UNBEAUF SICHTIGTE GERÄTE

- Diese Software und zugehörige Automatisierungsgeräte nicht an Maschinen verwenden, die nicht über Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verfügen.
- Greifen Sie bei laufendem Betrieb nicht in das Gerät.

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

Dieses Automatisierungsgerät und die zugehörige Software dienen zur Steuerung verschiedener industrieller Prozesse. Der Typ bzw. das Modell des für die jeweilige Anwendung geeigneten Automatisierungsgeräts ist von mehreren Faktoren abhängig, z. B. von der benötigten Steuerungsfunktion, der erforderlichen Schutzklasse, den Produktionsverfahren, außergewöhnlichen Bedingungen, behördlichen Vorschriften usw. Für einige Anwendungen werden möglicherweise mehrere Prozessoren benötigt, z. B. für ein Backup-/Redundanzsystem.

Nur Sie als Benutzer, Maschinenbauer oder -integrator sind mit allen Bedingungen und Faktoren vertraut, die bei der Installation, der Einrichtung, dem Betrieb und der Wartung der Maschine bzw. des Prozesses zum Tragen kommen. Demzufolge sind allein Sie in der Lage, die Automatisierungskomponenten und zugehörigen Sicherheitsvorkehrungen und Verriegelungen zu identifizieren, die einen ordnungsgemäßen Betrieb gewährleisten. Bei der Auswahl der Automatisierungs- und Steuerungsgeräte sowie der zugehörigen Software für eine bestimmte Anwendung sind die einschlägigen örtlichen und landesspezifischen Richtlinien und Vorschriften zu beachten. Das National Safety Council's Accident Prevention Manual (Handbuch zur Unfallverhütung; in den USA landesweit anerkannt) enthält ebenfalls zahlreiche nützliche Hinweise.

Für einige Anwendungen, z. B. Verpackungsmaschinen, sind zusätzliche Vorrichtungen zum Schutz des Bedienpersonals wie beispielsweise Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum erforderlich. Diese Vorrichtungen werden benötigt, wenn das Bedienpersonal mit den Händen oder anderen Körperteilen in den Quetschbereich oder andere Gefahrenbereiche gelangen kann und somit einer potenziellen schweren Verletzungsgefahr ausgesetzt ist. Software-Produkte allein können das Bedienpersonal nicht vor Verletzungen schützen. Die Software kann daher nicht als Ersatz für Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verwendet werden.

Vor Inbetriebnahme der Anlage sicherstellen, dass alle zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen mechanischen/elektronischen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen installiert und funktionsfähig sind. Alle zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen müssen mit dem zugehörigen Automatisierungsgerät und der Softwareprogrammierung koordiniert werden.

HINWEIS: Die Koordinierung der zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen mechanischen/elektronischen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen geht über den Umfang der Funktionsbaustein-Bibliothek, des System-Benutzerhandbuchs oder andere in dieser Dokumentation genannten Implementierungen hinaus.

START UND TEST

Vor der Verwendung elektrischer Steuerungs- und Automatisierungsgeräte ist das System zur Überprüfung der einwandfreien Funktionsbereitschaft einem Anlauftest zu unterziehen. Dieser Test muss von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Um einen vollständigen und erfolgreichen Test zu gewährleisten, müssen die entsprechenden Vorkehrungen getroffen und genügend Zeit eingeplant werden.

WARNUNG

GEFAHR BEIM GERÄTEBETRIEB

- Überprüfen Sie, ob alle Installations- und Einrichtungsverfahren vollständig durchgeführt wurden.
- Vor der Durchführung von Funktionstests sämtliche Blöcke oder andere vorübergehende Transportsicherungen von den Anlagekomponenten entfernen.
- Entfernen Sie Werkzeuge, Messgeräte und Verschmutzungen vom Gerät.

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

Führen Sie alle in der Dokumentation des Geräts empfohlenen Anlauftests durch. Die gesamte Dokumentation zur späteren Verwendung aufbewahren.

Softwaretests müssen sowohl in simulierten als auch in realen Umgebungen stattfinden.

Sicherstellen, dass in dem komplett installierten System keine Kurzschlüsse anliegen und nur solche Erdungen installiert sind, die den örtlichen Vorschriften entsprechen (z. B. gemäß dem National Electrical Code in den USA). Wenn Hochspannungsprüfungen erforderlich sind, beachten Sie die Empfehlungen in der Gerätedokumentation, um eine versehentliche Beschädigung zu verhindern.

Vor dem Einschalten der Anlage:

- Entfernen Sie Werkzeuge, Messgeräte und Verschmutzungen vom Gerät.
- Schließen Sie die Gehäusetür des Geräts.
- Alle temporären Erdungen der eingehenden Stromleitungen entfernen.
- Führen Sie alle vom Hersteller empfohlenen Anlauftests durch.

BETRIEB UND EINSTELLUNGEN

Die folgenden Sicherheitshinweise sind der NEMA Standards Publication ICS 7.1-1995 entnommen (die Englische Version ist maßgebend):

- Ungeachtet der bei der Entwicklung und Fabrikation von Anlagen oder bei der Auswahl und Bemessung von Komponenten angewandten Sorgfalt, kann der unsachgemäße Betrieb solcher Anlagen Gefahren mit sich bringen.
- Gelegentlich kann es zu fehlerhaften Einstellungen kommen, die zu einem unbefriedigenden oder unsicheren Betrieb führen. Für Funktionseinstellungen stets die Herstelleranweisungen zu Rate ziehen. Das Personal, das Zugang zu diesen Einstellungen hat, muss mit den Anweisungen des Anlagenherstellers und den mit der elektrischen Anlage verwendeten Maschinen vertraut sein.
- Bediener sollten nur über Zugang zu den Einstellungen verfügen, die tatsächlich für ihre Arbeit erforderlich sind. Der Zugriff auf andere Steuerungsfunktionen sollte eingeschränkt sein, um unbefugte Änderungen der Betriebskenngrößen zu vermeiden.

Über dieses Buch



Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

In dieser Dokumentation werden die Funktionen für den Impulswellenausgang (Pulse Train Output, PTO), die Impulsbreitenmodulation (Pulse Width Modulation, PWM) und den Frequenzgenerator (FreqGen) beschrieben, die in diesem Modicon M241 Logic Controller enthalten sind.

Ferner enthält dieses Dokument eine Beschreibung der Datentypen und Funktionen der M241-PTOPWM-Bibliothek.

Zur Nutzung dieses Handbuchs müssen Sie:

- mit dem M241, d. h. seinem Design, seiner Funktionalität und seiner Implementierung innerhalb von Steuerungssystemen umfassend vertraut sein.
- die folgenden SPS-Programmiersprachen nach IEC 61131-3 beherrschen:
 - Funktionsbausteindiagramm (FBD)
 - Kontaktplan (KOP/LD - Ladder)
 - Strukturierter Text (ST)
 - Anweisungsliste (AWL/IL - Instruction List)
 - Ablaufsteuerung (SFC - Sequential Function Chart)
 - Signalfussplan (CFC - Continuous Function Chart)

Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert V1.2 aktualisiert.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon M241 Logic Controller – Programmierhandbuch	<u>EIO0000003059 (ENG)</u> <u>EIO0000003060 (FRE)</u> <u>EIO0000003061 (GER)</u> <u>EIO0000003062 (SPA)</u> <u>EIO0000003063 (ITA)</u> <u>EIO0000003064 (CHS)</u>

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website <https://www.se.com/ww/en/download/> zum Download bereit.

WARNUNG

STEUERUNGS AUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerpfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.¹
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

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

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

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

Terminologie gemäß den geltenden Standards

Die technischen Begriffe, Terminologien, Symbole und zugehörigen Beschreibungen, die in diesem Handbuch oder auf dem Produkt selbst verwendet werden, werden im Allgemeinen von den Begriffen oder Definitionen internationaler Standards abgeleitet.

Im Bereich der funktionalen Sicherheitssysteme, Antriebe und allgemeinen Automatisierungssysteme betrifft das unter anderem Begriffe wie *Sicherheit*, *Sicherheitsfunktion*, *Sicherer Zustand*, *Fehler*, *Fehlerreset/Zurücksetzen bei Fehler*, *Ausfall*, *Störung*, *Warnung/Warmmeldung*, *Fehlermeldung*, *gefährlich/gefahrbringend* usw.

Nachstehend einige der geltenden Standards:

Norm	Beschreibung
IEC 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen.
ISO 13849-1:2015	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 61496-1:2013	Sicherheit von Maschinen: Berührungslos wirkende Schutzvorrichtungen Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstungen von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
ISO 14119:2013	Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzvorrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
ISO 13850:2015	Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze
IEC 62061:2015	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/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 an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsrelevanter elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen an Software
IEC 61784-3:2016	Industrielle Kommunikationsnetze - Profile - Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen - Allgemeine Regeln und Festlegungen für Profile.
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	EMV-Richtlinie (Elektromagnetische Verträglichkeit)
2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie

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

Norm	Beschreibung
Normenreihe IEC 60034	Rotierende elektrische Geräte
Normenreihe IEC 61800	„Adjustable speed electrical power drive systems“: Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl
Normenreihe IEC 61158	Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbus für industrielle Steuerungssysteme

Bei einer Verwendung des Begriffs *Betriebsumgebung/Betriebsbereich* in Verbindung mit der Beschreibung bestimmter Gefahren und Risiken entspricht der Begriff der Definition von *Gefahrenbereich* oder *Gefahrenzone* in der *Maschinenrichtlinie (2006/42/EC)* der Norm *ISO 12100:2010*.

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

Teil I

Einführung

Überblick

Dieser Teil der Dokumentation enthält eine Beschreibung der verfügbaren Modi und Funktionalitäten sowie der Leistung der verschiedenen HSC-Typen.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
1	Einführung in die Expertenfunktionen	17
2	Allgemeines	25

Kapitel 1

Einführung in die Expertenfunktionen

Überblick

Dieses Kapitel enthält eine allgemeine sowie funktionspezifische Beschreibung und stellt die Leistungen folgender Funktionen vor:

- Hochgeschwindigkeitszähler (HSC)
- Impulswellenausgang (PTO)
- Impulsbreitenmodulation (PWM)
- Frequenzgenerator (FreqGen)

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Überblick über Expertenfunktionen	18
Zuweisung der integrierten Experten-E/A	21

Überblick über Expertenfunktionen

Einführung

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

Ab EcoStruxure Machine Expert können alle noch nicht verwendeten Standard-E/A wie schnelle E/A für jede beliebige Expertenfunktion eingesetzt werden.

HINWEIS:

- Wenn ein Eingang für Ausführung/Stopps eingesetzt wird, kann er nicht von einer Expertenfunktion verwendet werden.
- Wenn ein Eingang zum Alarm eingesetzt wird, kann er nicht von einer Expertenfunktion verwendet werden.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter Konfiguration interner Funktionen (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*).

Maximale Anzahl an Expertenfunktionen

Die maximale Anzahl der konfigurierbaren Expertenfunktionen ist von Folgendem abhängig:

1. Referenz der Steuerung.
2. Typ der Expertenfunktionen und Anzahl der konfigurierten optionalen Funktionen (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Hochgeschwindigkeitszählung, HSC-Bibliotheks-handbuch*). Siehe Zuweisung der integrierten Experten-E/A (*siehe Seite 21*).
3. Anzahl der verfügbaren E/A.

Maximale Anzahl an Expertenfunktionen nach Steuerungsreferenz:

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

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

Beispielkonfigurationen:

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

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

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

Konfigurieren einer Expertenfunktion

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

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

Für eine Expertenfunktion konfigurierte Standard-E/A

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

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

Zuweisung der integrierten Experten-E/A

E/A-Zuweisung

Die nachstehend aufgeführten Standard- oder schnellen E/A können für Expertenfunktionen konfiguriert werden:

	Referenzen mit 24 E/A		Referenzen mit 40 E/A	
	TM241•24T, TM241•24U	TM241•24R	TM241•40T, TM241•40U	TM241•40R
Eingänge	8 Schnelleingänge (I0 bis I7) 6 Standardeingänge (I8 bis I13)		8 Schnelleingänge (I0 bis I7) 8 Standardeingänge (I8 bis I15)	
Ausgänge	4 Schnellausgänge (Q0 bis Q3) 4 Standardausgänge (Q4 bis Q7)	4 Schnellausgänge (Q0 bis Q3)	4 Schnellausgänge (Q0 bis Q3) 4 Standardausgänge (Q4 bis Q7)	4 Schnellausgänge (Q0 bis Q3)

Wenn ein E/A einer Expertenfunktion zugewiesen wurde, steht er nicht mehr für andere Expertenfunktionen zur Auswahl.

HINWEIS: Alle E/A sind im Konfigurationsfenster standardmäßig deaktiviert.

Die nachstehende Tabelle enthält die E/A, die für Expertenfunktionen konfiguriert werden können:

Expertenfunktion	Name	Eingang (schnell oder Standard)	Ausgang (schnell oder Standard)
HSC Simple (Einfach)	Eingang	O	
HSC Main (Haupt)	Eingang A	O	
	Eingang B/EN	K	
	SYNC	K	
	CAP	K	
	Reflex 0		K
	Reflex 1		K
Frequenzmesser/Periodenmesser	Eingang A	O	
	EN	K	
PWM/FreqGen	Ausgang A		O
	SYNC	K	
	EN	K	
O Obligatorisch K Optional konfigurierbar			

Expertenfunktion	Name	Eingang (schnell oder Standard)	Ausgang (schnell oder Standard)
PTO	Ausgang A / CW / Impuls		O
	Ausgang B / CCW / Richtung		K
	REF (Ursprung)	K	
	INDEX (Nähe)	K	
	PROBE	K	
O Obligatorisch K Optional konfigurierbar			

Verwenden von Standard-E/A für Expertenfunktionen

Expertenfunktions-E/A mit Standard-E/A:

- Eingänge können auch dann über Standard-Speichervariablen gelesen werden, wenn sie als Expertenfunktionen konfiguriert sind.
- Alle E/A, die nicht von E/A-Expertenfunktionen verwendet werden, können als Standard-E/A verwendet werden.
- Ein E/A kann nur jeweils nur von einer Expertenfunktion genutzt werden. Nach seiner Konfiguration steht der E/A nicht mehr für andere Expertenfunktionen zur Verfügung.
- Wenn keine schnellen E/A mehr verfügbar sind, kann stattdessen ein Standard-E/A konfiguriert werden. In diesem Fall ist die maximale Frequenz der Expertenfunktion jedoch auf 1 kHz begrenzt.
- Sie können einen Eingang nicht für eine Expertenfunktion konfigurieren und ihn gleichzeitig als Run/Stop-, Event- (Ereignis) oder Latch-Eingang (Impulsspeicherung) verwenden.
- Ein Ausgang kann nicht für eine Expertenfunktion konfiguriert werden, wenn er bereits für einen Alarm konfiguriert wurde.
- Die Kurzschlussverwaltung gilt nach wie vor für alle Ausgänge. Der Status der Ausgänge ist verfügbar. Weitere Informationen finden Sie unter Verwaltung der Ausgänge.
- Wenn Eingänge für eine Expertenfunktion (Latch, HSC usw.) verwendet werden, wird der Integratorfilter durch einen Antiprellfilter (*siehe Seite 27*) ersetzt. Der Wert des Filters wird im Konfigurationsfenster festgelegt.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter Konfiguration interner Funktionen.

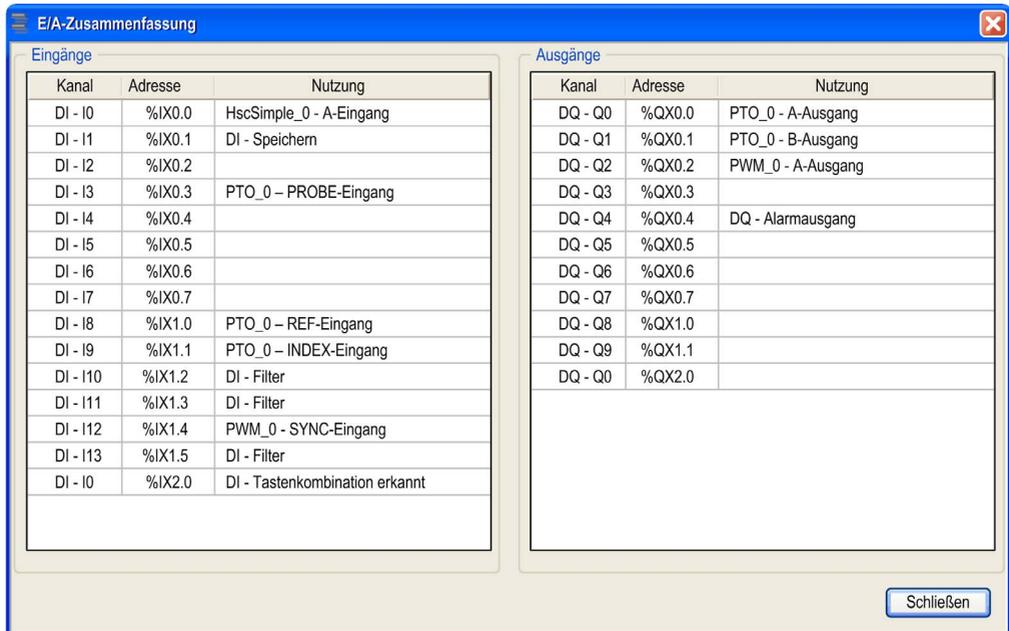
E/A-Zusammenfassung

Im Fenster **E/A-Zusammenfassung** werden die von den Expertenfunktionen verwendeten E/As angezeigt.

Gehen Sie wie folgt vor, um das Fenster **E/A-Zusammenfassung** anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie in der Gerätebaumstruktur mit der rechten Maustaste auf Meine Steuerung und wählen Sie die Option E/A-Zusammenfassung .

Beispiel eines E/A-Zusammenfassungsfensters:



The screenshot shows a software window titled "E/A-Zusammenfassung" with two main sections: "Eingänge" (Inputs) and "Ausgänge" (Outputs). Each section contains a table with columns for "Kanal" (Channel), "Adresse" (Address), and "Nutzung" (Usage). A "Schließen" (Close) button is located at the bottom right of the window.

Eingänge		
Kanal	Adresse	Nutzung
DI - I0	%IX0.0	HscSimple_0 - A-Eingang
DI - I1	%IX0.1	DI - Speichern
DI - I2	%IX0.2	
DI - I3	%IX0.3	PTO_0 - PROBE-Eingang
DI - I4	%IX0.4	
DI - I5	%IX0.5	
DI - I6	%IX0.6	
DI - I7	%IX0.7	
DI - I8	%IX1.0	PTO_0 - REF-Eingang
DI - I9	%IX1.1	PTO_0 - INDEX-Eingang
DI - I10	%IX1.2	DI - Filter
DI - I11	%IX1.3	DI - Filter
DI - I12	%IX1.4	PWM_0 - SYNC-Eingang
DI - I13	%IX1.5	DI - Filter
DI - I0	%IX2.0	DI - Tastenkombination erkannt

Ausgänge		
Kanal	Adresse	Nutzung
DQ - Q0	%QX0.0	PTO_0 - A-Ausgang
DQ - Q1	%QX0.1	PTO_0 - B-Ausgang
DQ - Q2	%QX0.2	PWM_0 - A-Ausgang
DQ - Q3	%QX0.3	
DQ - Q4	%QX0.4	DQ - Alarmausgang
DQ - Q5	%QX0.5	
DQ - Q6	%QX0.6	
DQ - Q7	%QX0.7	
DQ - Q8	%QX1.0	
DQ - Q9	%QX1.1	
DQ - Q0	%QX2.0	

Kapitel 2

Allgemeines

Überblick

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen zu den Funktionen Frequenzgenerator (FreqGen) Impulswellenausgang (PTO) und Impulsbreitenmodulation (PWM).

Diese Funktionen stellen einfache und dabei leistungsstarke Lösungen für Ihre Anwendung bereit. Sie erweisen sich insbesondere für die Bewegungssteuerung als nützlich. Die Nutzung und Anwendung der enthaltenen Informationen setzt allerdings Fachkenntnisse in Bezug auf die Konzeption und Programmierung automatisierter Steuerungssysteme voraus. Nur Sie als Benutzer, Maschinenbauer oder -integrator sind mit allen Bedingungen und Faktoren vertraut, die bei der Installation, der Einrichtung, dem Betrieb und der Wartung der Maschine bzw. der entsprechenden Prozesse zum Tragen kommen. Demzufolge sind allein Sie in der Lage, die Automatisierungskomponenten und zugehörigen Betriebsmittel sowie die angemessenen Sicherheitsvorkehrungen und Sperrvorrichtungen zu identifizieren, die einen effektiven und störungsfreien Betrieb gewährleisten. Beachten Sie bei der Auswahl der Automatisierungs- und Steuerungskomponenten sowie aller zugehörigen Betriebsmittel und Software alle geltenden örtlichen, regionalen und landesspezifischen Normen und/oder Vorschriften.

WARNUNG

INKOMPATIBILITÄT MIT REGULATORISCHEN VORSCHRIFTEN

Stellen Sie sicher, dass alle eingesetzten Betriebsmittel und entworfenen Systeme die anwendbaren lokalen, regionalen und nationalen Vorschriften und Normen erfüllen.

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

Die mit der Bibliothek der Expertenfunktionen bereitstehenden Funktionen wurden unter der Annahme entwickelt und entworfen, dass Sie die erforderliche Sicherheitshardware in die Anwendungsarchitektur einbauen, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf angemessene Hardware-Grenzwertschalter und -Notausschalter sowie Regelkreise. Es wird implizit davon ausgegangen, dass Sie bei der Konzeption Ihrer Maschine funktionale Sicherheitsvorkehrungen getroffen haben, um ein unerwünschtes Verhalten der Maschine zu verhindern, beispielsweise Überfahren oder andere Arten unkontrollierter Bewegungen. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass Sie eine für Ihre Maschine bzw. Ihren Prozess geeignete funktionale Sicherheits- und Risikoanalyse durchgeführt haben.

 WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass bei der Konzeption Ihrer Maschine eine Risikoanalyse nach EN/ISO 12100 durchgeführt und respektiert wird.

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

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Zweckbestimmte Funktionen	27
Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung	28

Zweckbestimmte Funktionen

Prellfilter

Die nachstehende Tabelle zeigt maximalen Zählerfrequenzen, die über die Filterwerte festgelegt und zur Reduzierung des Prell effekts an den Eingängen verwendet werden.

Eingang	Filterwert zur Entprellung (ms)	Max. Zählerfrequenz Experte	Max. Zählerfrequenz Standard
A B	0,000	200 kHz	1 kHz
	0,001	200 kHz	1 kHz
	0,002	200 kHz	1 kHz
	0,005	100 kHz	1 kHz
	0,01	50 kHz	1 kHz
	0,05	25 kHz	1 kHz
	0,1	5 kHz	1 kHz
	0,5	1 kHz	1 kHz
	1	500 Hz	500 Hz
	5	100 Hz	100 Hz
A ist der Zähl Eingang des Zählers. B ist der Zähl Eingang des 2-Phasenzählers.			

Zweckbestimmte Ausgänge

Auf Ausgänge, die von Hochgeschwindigkeitsexpertenfunktionen verwendet werden, kann nur über den Funktionsbaustein zugegriffen werden. Sie können nicht direkt von der Anwendung gelesen oder geschrieben werden.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Eine Funktionsbausteininstanz darf nicht in verschiedenen Programm-Tasks verwendet werden.
- Nehmen Sie an der Funktionsbaustein-Referenz (AXIS) keinerlei Änderungen vor, während der Funktionsbaustein ausgeführt wird.

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

Allgemeine Informationen zur Funktionsbausteinverwaltung

Verwaltung der Eingangsvariablen

Die Variablen werden mit der steigenden Flanke an Eingang `Execute` verwendet. Um eine Variable zu ändern, müssen Sie die Eingangsvariablen ändern und den Funktionsbaustein erneut auslösen.

Die über einen `Enable`-Eingang verwalteten Funktionsbausteine werden ausgeführt, wenn der Eingang den Wert `TRUE` aufweist. Die Werte der Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn der `Enable`-Eingang `FALSE` ist, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet und die zugehörigen Ausgänge werden zurückgesetzt.

Wenn eine Variable eines Funktionsbausteineingangs fehlt (= offen), wird gemäß der Norm IEC 61131-3 der Wert des vorherigen Aufrufs der Instanz verwendet. Beim ersten Aufruf wird der Initialwert angewendet.

Verwaltung der Ausgangsvariablen

Die Ausgänge `Done`, `Error`, `Busy` und `CommandAborted` schließen sich gegenseitig aus: Für einen Funktionsbaustein darf nur jeweils einer von ihnen `TRUE` sein. Wenn für den Eingang `Execute` der Wert `TRUE` gilt, entspricht einer dieser Ausgänge dem Wert `TRUE`.

Bei einer steigenden Flanke an Eingang `Execute` wird der Ausgang `Busy` gesetzt. Der Ausgang bleibt für die Dauer der Ausführung des Funktionsbausteins gesetzt und wird bei einer steigenden Flanke an einem der anderen Ausgänge zurückgesetzt (`Done`, `Error`).

Der Ausgang `Done` wird gesetzt, sobald der Funktionsbaustein erfolgreich ausgeführt wurde.

Bei Feststellung eines Fehlers wird der Funktionsbaustein beendet, indem der Ausgang `Error` gesetzt wird. Der Fehlercode ist im Ausgang `ErrId` enthalten.

Die Ausgänge `Done`, `Error`, `ErrID` und `CommandAborted` werden bei einer fallenden Flanke an Eingang `Execute` gesetzt oder zurückgesetzt:

- Zurückgesetzt, wenn die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist.
- Gesetzt während mindestens eines Taskzyklus, wenn die Ausführung des Funktionsbausteins nicht abgeschlossen ist.

Wenn eine Instanz eines Funktionsbausteins einen neuen `Execute`-Befehl erhält, bevor sie vollständig ausgeführt wurde (bei einer Reihe von Befehlen für die gleiche Instanz), gibt der Funktionsbaustein keine Rückmeldung zurück wie `Done` bei der vorherigen Aktion.

Fehlerbehandlung

Alle Bausteine haben zwei Ausgänge, die während der Ausführung des Funktionsbausteins die Feststellung eines Fehlers melden können:

- `Error`= Die steigende Flanke dieses Bits weist darauf hin, dass ein Fehler erkannt wurde.
- `ErrID`= Der Fehlercode des erkannten Fehlers.

Bei Auftreten eines `Fehlers` werden andere Ausgangssignale, wie z. B. `Done`, zurückgesetzt.

Teil II

Impulswellenausgang (PTO)

Überblick

In diesem Abschnitt wird die `Pulse Train Output`-Funktion beschrieben.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
3	Überblick	33
4	Konfiguration	37
5	Datentypen	79
6	Bewegungs-Funktionsbausteine	89
7	Administrative Funktionsbausteine	151

Kapitel 3

Überblick

Impulswellenausgang (PTO)

Einleitung

Die PTO-Funktion stellt bis zu 4 Impulswellen-Ausgangskanäle für eine bestimmte Anzahl von Impulsen und eine bestimmte Geschwindigkeit (Frequenz) bereit. Die PTO-Funktion dient dazu, die Geschwindigkeit bzw. Positionierung von zwei unabhängigen linearen, einachsigen Schritt- oder Servoantrieben im Open-Loop-Modus zu steuern (beispielsweise mit einem Lexium 28).

Die PTO-Funktion erhält keine Positionsrückmeldungen vom Prozess.

Die PTO-Funktion kann für jeden beliebigen Ausgangskanal der Steuerung konfiguriert werden, der noch nicht für eine andere Expertenfunktion konfiguriert wurde.

Jeder PTO-Kanal kann folgende Ressourcen nutzen:

- 6 Eingänge, wenn optionale Schnittstellensignale für Homing (REF/INDEX), Ereignis (PROBE), Grenzwerte (limP,limN) oder Antriebsschnittstelle (driveReady) verwendet werden.
- 3 physische Ausgänge, wenn ein optionales Signal für die Antriebsschnittstelle verwendet wird (driveEnable).

Darüber hinaus wird der Ursprungs-Offset- und Spielausgleich automatisch verwaltet, was zu einer Verbesserung der Genauigkeit bei der Positionierung beiträgt. Für die Statusüberwachung ist eine Diagnosefunktion verfügbar, was eine umfassende und schnelle Problembehandlung ermöglicht.

Unterstützte Funktionen

Die 4 PTO-Kanäle unterstützen die folgenden Funktionen:

- 4 Ausgangsmodi, darunter Quadratur
- Einachsenbewegungen (Geschwindigkeit und Position)
- Relative und absolute Positionierung
- Automatische Trapez- und S-Kurven-Beschleunigung und -Verzögerung
- Homing (7 Modi, mit Offset-Ausgleich)
- Dynamische Änderung von Beschleunigung, Verzögerung, Geschwindigkeit und Position
- Umschaltung vom Geschwindigkeits- in den Positionsmodus und umgekehrt
- Bewegungswarteschlange (Puffer für eine Bewegung)
- Ereignisgesteuerte Positionserfassung und Bewegungsauslösung (über den PROBE-Eingang)
- Spielausgleich (im Quadraturmodus)
- Grenzwerte (hardware- und softwarebasiert)
- Diagnose

PTO-Funktionsbausteine

Die PTO-Funktion ist mithilfe der folgenden Funktionsbausteine in EcoStruxure Machine Expert programmiert, die in der **M241 PTO** Bibliothek verfügbar sind:

Kategorie	Unterkategorie	Funktionsbaustein
Bewegung (einachsige)	Leistung	MC_Power_PTO (<i>siehe Seite 104</i>)
	Digital	MC_MoveAbsolute_PTO (<i>siehe Seite 124</i>)
		MC_MoveRelative_PTO (<i>siehe Seite 117</i>)
		MC_Halt_PTO (<i>siehe Seite 144</i>)
		MC_SetPosition_PTO (<i>siehe Seite 136</i>)
	Kontinuierlich	MC_MoveVelocity_PTO (<i>siehe Seite 109</i>)
	Homing	MC_Home_PTO (<i>siehe Seite 131</i>)
Stopp	MC_Stop_PTO (<i>siehe Seite 139</i>)	
Administrativ	Status	MC_ReadActualVelocity_PTO (<i>siehe Seite 153</i>)
		MC_ReadActualPosition_PTO (<i>siehe Seite 155</i>)
		MC_ReadStatus_PTO (<i>siehe Seite 157</i>)
		MC_ReadMotionState_PTO (<i>siehe Seite 159</i>)
	Parameter	MC_ReadParameter_PTO (<i>siehe Seite 162</i>)
		MC_WriteParameter_PTO (<i>siehe Seite 164</i>)
		MC_ReadBoolParameter_PTO (<i>siehe Seite 166</i>)
		MC_WriteBoolParameter_PTO (<i>siehe Seite 168</i>)
	Sonde	MC_TouchProbe_PTO (<i>siehe Seite 171</i>)
		MC_AbortTrigger_PTO (<i>siehe Seite 173</i>)
	Fehlerbehandlung	MC_ReadAxisError_PTO (<i>siehe Seite 176</i>)
		MC_Reset_PTO (<i>siehe Seite 178</i>)

HINWEIS: Die Bewegungsfunktionsbausteine handeln auf der Position der Achse entsprechend dem Bewegungszustandsdiagramm (*siehe Seite 91*). Administrative Funktionsbausteine haben keine Auswirkungen auf den Bewegungszustand.

HINWEIS: Funktionsbaustein MC_Power_PTO muss aufgerufen werden, damit ein anschließender Bewegungsbefehl ausgegeben werden kann.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Eine Funktionsbausteininstanz darf nicht in verschiedenen Programm-Tasks verwendet werden.
- Ändern Sie die Referenz des Funktionsbausteins (AXIS) nicht, während der Funktionsbaustein ausgeführt wird.

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

PTO-Merkmale

Die PTO-Funktion weist die folgenden Merkmale auf:

Merkmal	Wert
Anzahl der Kanäle	4
Anzahl Achsen	1 pro Kanal
Positionsbereich	-2.147.483.648...2.147.483.647 (32 Bit)
Minimale Geschwindigkeit	1 Hz
Maximale Geschwindigkeit	Für einen 40/60-Arbeitszyklus und max. 200 mA: <ul style="list-style-type: none"> ● Schnellausgänge (Q0 bis Q3): 100 kHz ● Standardausgänge (Q4 bis Q7): 1 kHz
Minimale Schrittweite	1 Hz
Beschleunigung/Verzögerung min.	1 Hz/ms
Beschleunigung/Verzögerung max.	100.000 Hz/ms
IEC-Bewegungsstart	300 µs + 1 Impulsausgangsdauer
Ereignisgesteuerter Bewegungsstart	
Änderung der Bewegungsparameter	
Genauigkeit bei Geschwindigkeit	0,5 %
Genauigkeit bei der Positionierung	Abhängig von der Impulsausgangsdauer.

Kapitel 4

Konfiguration

Überblick

In diesem Kapitel wird die Vorgehensweise beim Konfigurieren eines PTO-Kanals und der zugehörigen Parameter beschrieben:

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
4.1	Konfiguration	38
4.2	Homing-Modi	60

Abschnitt 4.1

Konfiguration

Überblick

In diesem Abschnitt wird die Vorgehensweise beim Konfigurieren eines PTO-Kanals und der zugehörigen Parameter beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
PTO-Konfiguration	39
Impulsausgangsmodi	46
Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe	48
Sondenereignis	52
Spielausgleich (nur im Quadraturmodus verfügbar)	55
Positionierungsgrenzen	57

PTO-Konfiguration

Hardwarekonfiguration

PTO-Kanäle verfügen über bis zu sechs physische Eingänge:

- Drei physische Eingänge sind über die Konfiguration mit der PTO-Funktion verknüpft und werden bei einer steigenden Flanke am Eingang umgehend berücksichtigt:
 - REF-Eingang
 - INDEX-Eingang
 - PROBE-Eingang
- Drei Eingänge werden der Funktionsbaustein `MC_Power_PTO` zugeordnet. Sie haben keine feste Zuweisung (sie werden frei zugewiesen, d. h. sie werden nicht im Konfigurationsfenster konfiguriert) und werden wie jeder andere Eingang gelesen:
 - "Laufwerk bereit"-Eingang
 - "Grenzwert positive Richtung"-Eingang
 - "Grenzwert negativ"-Eingang

HINWEIS: Diese Eingänge werden wie alle anderen Eingänge verwaltet, sie werden jedoch von der PTO-Steuerung genutzt, wenn sie zusammen mit einem `MC_Power_PTO`-Funktionsbaustein eingesetzt werden.

HINWEIS: Die Eingänge „Grenzwert positiv“ und „Grenzwert negativ“ sind erforderlich, um ein Überfahren zu vermeiden.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Stellen Sie sicher, dass die Positionsschalter der Steuerungshardware in die Konzeption und Logik Ihrer Anwendung integriert sind.
- Montieren Sie die Positionsschalter der Steuerungshardware in einer Position, die einen angemessenen Bremsabstand ermöglicht.

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

PTO-Kanäle verfügen über bis zu drei physische Ausgänge.

- Ein physischer Ausgang kann zur Impulsverwaltung eingesetzt werden. Oder Sie verwenden zwei physische Ausgänge zur Impuls- und Richtungserwaltung. Die Ausgänge müssen über die Konfiguration aktiviert werden:
 - A/CW/Impuls
 - B/CCW/Richtung
- Der andere Ausgang, `DriveEnable`, wird über den Funktionsbaustein `MC_Power_PTO` verwendet.

Beschreibung des Konfigurationsfensters

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel eines Konfigurationsfensters für den Kanal **PTO_0**:

Parameter	Typ	Wert	Standardwert	Einheit	Beschreibung
Funktion zur Impulsgenerierung	Enumeration von WORD	PTO	(Ohne)		Impulsgenerator
Allgemein					
Instanzname	STRING	'PTO_0'		"	Achsencontroller
Richtung/Impuls	Enumeration von BYTE	Quadratur			A im Uhrzeigersinn/B gegen den Uhrzeigersinn Impulsausgang
A-Ausgangsposition	Enumeration von SINT	Q0	Deaktiviert		PLC-Ausgang
B-Ausgangsposition	Enumeration von SINT	Q1	Deaktiviert		PLC-Ausgang
Mechanik					
Spielausgleich	DWORD(0..255)	0	0		Bewegungsbetrag
Positionsgrenzen					
Software Endschalter					
Software-Endschalter aktivieren	Enumeration von BYTE	Aktiviert	Aktiviert		Auswählen, ob d
Unterer Softwaregrenzwert	DINT(-2147483648...21474...)	-2147483648	-2147483648		Softwaregrenzwert
Oberer Softwaregrenzwert	DINT(-2147483648...21474...)	2147483647	2147483647		Softwaregrenzwert
Bewegung					
Allgemein					
Maximale Geschwindigkeit	DWORD(0..100000)	100000	100000	Hz	Impulsausgang festl
Startgeschwindigkeit	DWORD(0..100000)	0	0	Hz	Impulsausgang festl
Stoppgeschwindigkeit	DWORD(0..100000)	0	0	Hz	Impulsausgang festl
Beschl./Verzög.- Einheit	Enumeration von BYTE	Hz/ms	Hz/ms		Beschleunigung/Ver
Maximale Beschleunigung	DWORD(1...100000)	100000	100000		Beschleunigung festl
Maximale Verzögerung	DWORD(1...100000)	100000	100000		Verzögerung festleg
Schnellhalt					
Schnellhalt-Verzögerung	DWORD(1...100000)	5000	5000		Verzögerung festleg
Homing					
REF-Eingang					
Position	Enumeration von SINT	18	Deaktiviert		PLC-Eingang ausw
Prefilter	Enumeration von BYTE	0,005	0,005	ms	Filterwert festlegen
Typ	Enumeration von WORD	Im Ruhezustand offen	Im Ruhezustand offen		Auswählen, ob d
INDEX-Eingang					
Position	Enumeration von SINT	19	Deaktiviert		PLC-Eingang ausw
Prefilter	Enumeration von BYTE	0,005	0,005	ms	Filterwert festlegen
Typ	Enumeration von WORD	Im Ruhezustand offen	Im Ruhezustand offen		Auswählen, ob d
Registrierung					
PROBE-Eingang					
Position	Enumeration von SINT	110	Deaktiviert		PLC-Eingang ausw
Prefilter	Enumeration von BYTE	0,005	0,005	ms	Filterwert festlegen

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

Parameter	Wert	Standard	Beschreibung	
Allgemein	Instanzname	-	PTO_0 oder PTO_3	Name der Achse, die über diesen PTO-Kanal gesteuert wird. Wird als Eingang von PTO-Funktionsbausteinen verwendet.
	Ausgangsmodus <i>(siehe Seite 46)</i>	A im Uhrzeigersinn / B gegen den Uhrzeigersinn A - Impuls / B - Richtung A = Impuls Quadratur	A im Uhrzeigersinn / B gegen den Uhrzeigersinn	Wählen Sie den Ausgangsmodus aus.
	A-Ausgangsposition	Deaktiviert Q0...Q3 (schnelle Ausgänge) Q4...Q7 (Standardausgänge) ⁽¹⁾	Deaktiviert	Wählen Sie den für das Signal A verwendeten SPS-Ausgang aus.
	B - Ausgangsposition	Deaktiviert Q0...Q3 (schnelle Ausgänge) Q4...Q7 (Standardausgänge) ⁽¹⁾	Deaktiviert	Wählen Sie den für das Signal B verwendeten SPS-Ausgang aus.
Mechanik	Spielausgleich <i>(siehe Seite 55)</i>	0...255	0	Im Quadraturmodus die Bewegungsmenge, die für den Spielraum benötigt wird, wenn die Bewegung umgekehrt wird.
⁽¹⁾ Nicht verfügbar für die Referenzen M241 Logic Controller mit Relaisausgängen.				

Parameter		Wert	Standard	Beschreibung
Positionsgrenzwerte/ Softwaregrenzwerte	Aktivieren Sie die Softwaregrenzwerte (<i>siehe Seite 58</i>).	Aktiviert Deaktiviert	Aktiviert	Legen Sie fest, ob die Softwaregrenzwerte verwendet werden sollen.
	Unterer Softwaregrenzwert	-2,147,483,648... 2,147,483,647	-2.147.483.648	Legen Sie die Position des Softwaregrenzwerts fest, wie er in der negativen Richtung erkannt werden soll.
	Oberer Softwaregrenzwert	-2,147,483,648... 2,147,483,647	2.147.483.647	Legen Sie die Position des Softwaregrenzwerts fest, wie er in der positiven Richtung erkannt werden soll.
(1) Nicht verfügbar für die Referenzen M241 Logic Controller mit Relaisausgängen.				

Parameter		Wert	Standard	Beschreibung
Bewegung/ Allgemein	Maximale Geschwindigkeit	0...100000 (schnelle Ausgänge) 0...1000 (Standardausgänge)	100000 (schnelle Ausgänge) 1000 (Standardausgänge)	Legen Sie die maximale Geschwindigkeit des Impulsausgangs fest (in Hz).
	Startgeschwindigkeit <i>(siehe Seite 48)</i>	Startgeschwindigkeit... 100000 (schnelle Ausgänge) Startgeschwindigkeit... 1000 (Standardausgänge)	0	Legen Sie die Startgeschwindigkeit des Impulsausgangs fest (in Hz). 0, wenn nicht verwendet.
	Stoppgeschwindigkeit <i>(siehe Seite 48)</i>	0...100000 (schnelle Ausgänge) 0...1.000 (Standardausgänge)	0	Legen Sie die Stoppgeschwindigkeit des Impulsausgangs fest (in Hz). 0, wenn nicht verwendet.
	Beschl./Verzög.- Einheit <i>(siehe Seite 49)</i>	Hz/ms ms	Hz/ms	Legen Sie die Beschleunigung/ Verzögerung als Rate (Hz/ms) oder als Zeitkonstante zwischen 0 und maximaler Geschwindigkeit (ms) fest.
	Maximale Beschleunigung	1...100000	100000	Legen Sie den Wert für die maximale Beschleunigung (in der unter Beschl./Verzög.-Einheit angegebenen Einheiten) fest.
	Maximale Verzögerung	1...100000	100000	Legen Sie den Wert für die maximale Verzögerung (in Beschl./Verzög.-Einheit angegebenen Einheiten) fest.

⁽¹⁾ Nicht verfügbar für die Referenzen M241 Logic Controller mit Relaisausgängen.

Parameter		Wert	Standard	Beschreibung
Bewegung/ Schnellhalt	Schnellhalt- Verzögerung	1...100000	5000	Legen Sie den Verzögerungswert für den Fall fest, dass ein Fehler erkannt wird (in der unter Beschl./Verzög.-Einheit angegebenen Einheiten).
Homing/ REF-Eingang	Position	Deaktiviert I0...I7 (schnelle Eingänge) I8...I15 (Standardeingänge)	Deaktiviert	Wählen Sie den für das REF-Signal (<i>siehe Seite 60</i>) verwendeten SPS-Eingang aus.
	Prellfilter	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,05 0,1 0,5 1 5	0,005	Stellen Sie den Filterwert zur Reduzierung des Prell effekts am "REF"-Eingang ein (in ms).
	Typ	Im Ruhezustand offen Im Ruhezustand geschlossen	Im Ruhezustand offen	Geben Sie an, ob der Standardzustand des Schalterkontakts offen oder geschlossen ist.
(1) Nicht verfügbar für die Referenzen M241 Logic Controller mit Relaisausgängen.				

Parameter		Wert	Standard	Beschreibung
Homing/ INDEX-Eingang	Position	Deaktiviert I0...I7 (schnelle Eingänge) I8...I15 (Standardeingänge)	Deaktiviert	Wählen Sie den für das INDEX-Signal (siehe Seite 60) verwendeten SPS- Eingang aus.
	Prellfilter	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,05 0,1 0,5 1 5	0,005	Stellen Sie den Filterwert zur Reduzierung des Prell effekts am "INDEX"-Eingang ein (in ms).
	Typ	Im Ruhezustand offen Im Ruhezustand geschlossen	Im Ruhezustand offen	Geben Sie an, ob der Standardzustand des Schalterkontakts offen oder geschlossen ist.
Registrierung/ PROBE-Eingang	Position	Deaktiviert I0...I7 (schnelle Eingänge) I8...I15 (Standardeingänge)	Deaktiviert	Wählen Sie den für das PROBE-Signal (siehe Seite 52) verwendeten SPS- Eingang aus.
	Prellfilter	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,05 0,1 0,5 1 5	0,005	Stellen Sie den Filterwert zur Reduzierung des Prell effekts am "PROBE"-Eingang ein (in ms).
(1) Nicht verfügbar für die Referenzen M241 Logic Controller mit Relaisausgängen.				

Impulsausgangsmodi

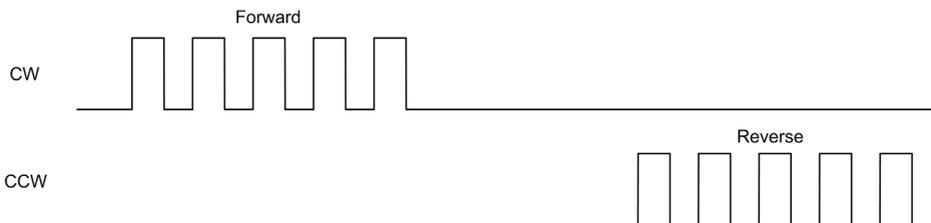
Überblick

Es gibt vier verschiedene Ausgangsmodi:

- A - im Uhrzeigersinn (CW) / B - gegen den Uhrzeigersinn (CCW)
- A - Impuls
- A - Impuls/B - Richtung
- Quadratur

Modus A Im Uhrzeigersinn/ClockWise (CW)/Modus B Gegen den Uhrzeigersinn/CounterClockwise (CCW)

Dieser Modus generiert ein Signal, das die Betriebsgeschwindigkeit und Richtung des Motors definiert. Dieses Signal wird entweder am PTO-Ausgang A oder am PTO-Ausgang B implementiert, je nach Drehrichtung des Motors.

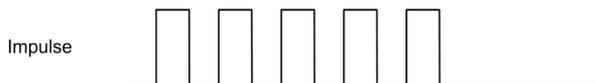


Modus A - Impuls

Dieser Modus generiert ein Signal an den PTO-Ausgängen:

- Ausgang A: Impuls, der die Betriebsgeschwindigkeit des Motors angibt.

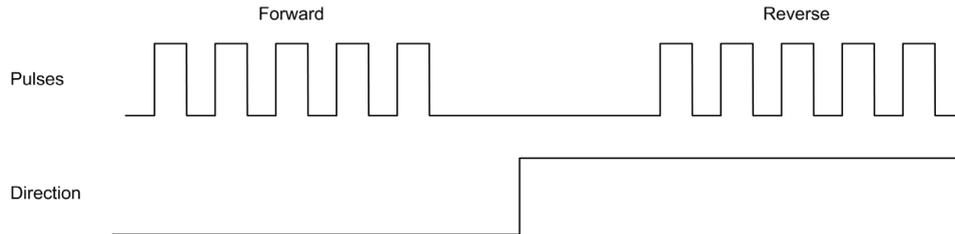
HINWEIS: Der entsprechende Funktionsbaustein gibt einen Fehler „Ungültige Richtung“ aus, wenn Sie einen negativen Richtungswert angeben.



A - Impuls / B - Richtung

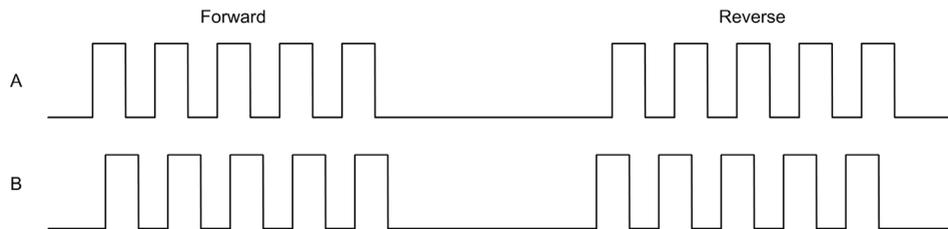
Dieser Modus generiert zwei Signale an den PTO-Ausgängen:

- Ausgang A: Impuls, der die Betriebsgeschwindigkeit des Motors angibt.
- Ausgang B: Richtung, die die Richtung der Motorrotation angibt.



Quadratur-Modus

Dieser Modus generiert zwei quadraturphasige Signale an den PTO-Ausgängen (das Vorzeichen der Phase richtet sich nach der Motorrichtung).



Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe

Startgeschwindigkeit

Die **Startgeschwindigkeit** ist die minimale Frequenz, bei der ein belasteter Schrittmotor anfahren kann, ohne Arbeitsschritte zu verlieren.

Der Parameter **Startgeschwindigkeit** wird verwendet, wenn eine Bewegung von der Geschwindigkeit 0 startet.

Die **Startgeschwindigkeit** muss im Bereich $0 \dots \text{MaxVelocityAppl}$ (*siehe Seite 85*) liegen.

Der Wert 0 bedeutet, dass der Parameter **Startgeschwindigkeit** nicht verwendet wird. In diesem Fall startet die Bewegung mit einer Geschwindigkeit = Beschleunigungsrate x 1 ms.

Stoppgeschwindigkeit

Die **Stoppgeschwindigkeit** ist die maximale Frequenz, bei der ein belasteter Schrittmotor stoppen kann, ohne Arbeitsschritte zu verlieren.

Die **Stoppgeschwindigkeit** wird nur verwendet, wenn von einer höheren Geschwindigkeit als der **Stoppgeschwindigkeit** auf Geschwindigkeit 0 heruntergebremst wird.

Die **Stoppgeschwindigkeit** muss im Bereich $0 \dots \text{MaxVelocityAppl}$ (*siehe Seite 85*) liegen.

Der Wert 0 bedeutet, dass der Parameter **Stoppgeschwindigkeit** nicht verwendet wird. In diesem Fall stoppt die Bewegung mit einer Geschwindigkeit = Verzögerungsrate x 1 ms.

Beschleunigung/Verzögerung

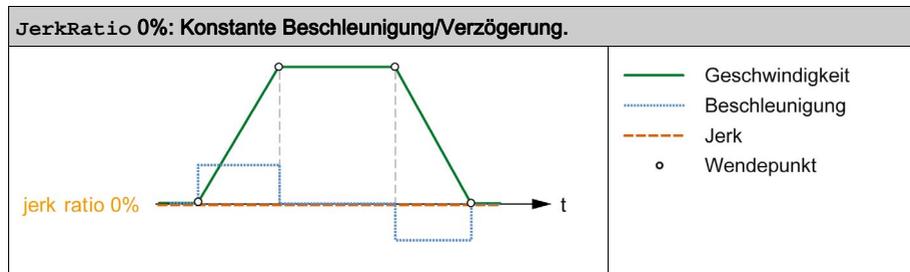
Unter Beschleunigung versteht man die Rate der Geschwindigkeitsänderung von der **Startgeschwindigkeit** bis zur Zielgeschwindigkeit. Unter Verzögerung versteht man die Rate der Geschwindigkeitsänderung von der Zielgeschwindigkeit bis zur **Stoppgeschwindigkeit**. Diese Geschwindigkeitsänderungen werden implizit von der PTO-Funktion entsprechend den Parametern `Acceleration`, `Deceleration` und `JerkRatio` gemäß einem **trapezförmigen** oder einem **S-kurvenförmigen** Profil verwaltet.

Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe mit trapezförmigem Profil

Wenn der Parameter `jerkRatio` auf 0 gesetzt ist, hat die Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe ein trapezförmiges Profil.

Die Parameter `acceleration` und `deceleration` verkörpern die Rate der Geschwindigkeitsänderung, ausgedrückt in Hz/ms.

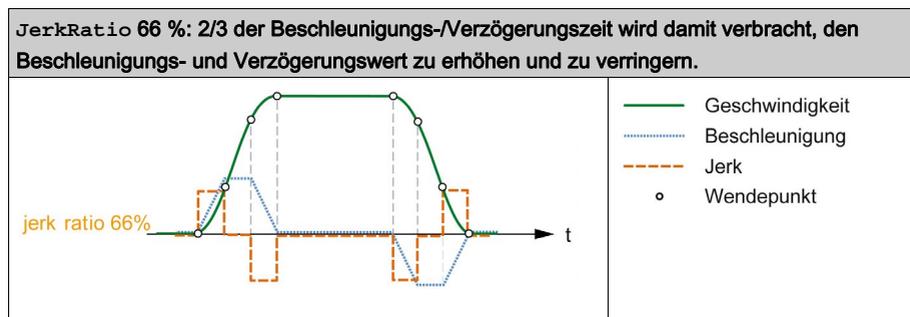
In ms ausgedrückt geben sie die Zeit an, die notwendig ist, um von 0 auf die **Maximale Geschwindigkeit** zu beschleunigen.



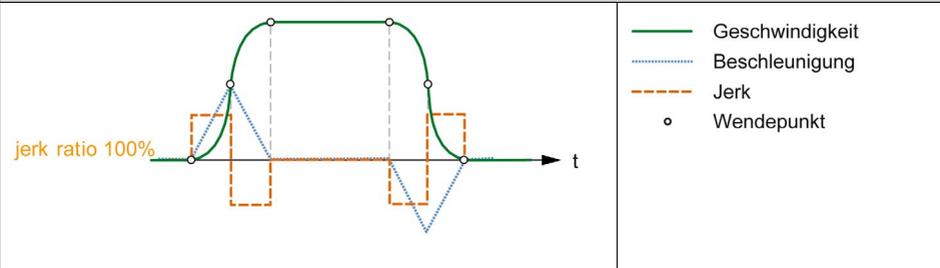
Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe mit S-kurvenförmigem Profil

Wenn der Parameter `jerkRatio` größer als 0 ist, hat die Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe ein S-kurvenförmiges Profil.

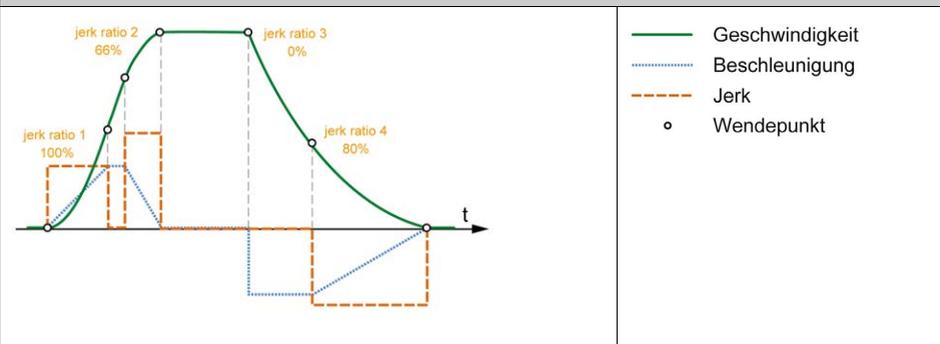
Die S-kurvenförmige Rampe wird in Anwendungen verwendet, die hohe Trägheit steuern oder in denen fragile Objekte oder Flüssigkeiten gehandhabt werden. Die S-kurvenförmige Rampe ermöglicht eine gleichmäßigere und progressive Beschleunigung/Verzögerung, wie in den folgenden Abbildungen veranschaulicht wird:



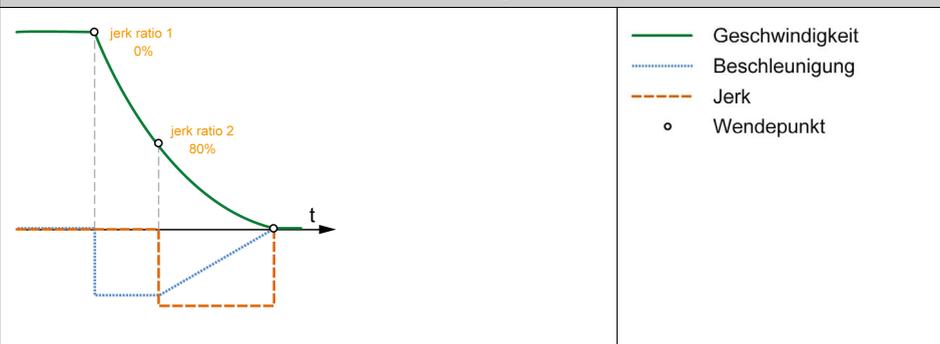
JerkRatio 100 %: Die gesamte Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wird damit verbracht, den Beschleunigungs- und Verzögerungswert zu erhöhen und zu verringern.



Beispiel mit 4 JerkRatio-Phasen mit variabler Länge.



Beispiel mit 2 JerkRatio-Phasen mit variabler Länge.



HINWEIS: Der Wert des JerkRatio-Parameters gilt sowohl für Beschleunigung als auch Verzögerung, sodass die konkave und konvexe Zeit gleich sind.

Auswirkung der S-kurvenförmigen Rampe auf Beschleunigung/Verzögerung

Die Dauer für die Beschleunigung/Verzögerung wird beibehalten, unabhängig vom jeweiligen `JerkRatio`-Parameter. Um diese Dauer aufrechtzuerhalten, unterscheiden sich Beschleunigung oder Verzögerung von den im Funktionsbaustein konfigurierten Werten (Parameter `Acceleration` oder `Deceleration`).

Bei Anwendung von `JerkRatio` ist die Beschleunigung/Verzögerung betroffen.

Wenn das `JerkRatio` mit 100 % angewendet wird, ist die Beschleunigung/Verzögerung doppelt so groß wie in den konfigurierten `Acceleration/Deceleration`-Parametern.

HINWEIS: Wenn der `JerkRatio`-Parameterwert ungültig ist, wird der Wert unter Berücksichtigung der Parameter `MaxAccelerationAppl` und `MaxDecelerationAppl` neu berechnet. `JerkRatio` ist ungültig, wenn:

- sein Wert 100 überschreitet. In diesem Fall wird eine `JerkRatio` von 100 angewandt.
- sein Wert 0 unterschreitet. In diesem Fall wird eine `JerkRatio` von 0 angewandt.

Sondenergebnis

Beschreibung

Der Probe-Eingang wird über die Konfiguration freigegeben und über den Funktionsbaustein `MC_TouchProbe_PTO` aktiviert.

Der Probe-Eingang wird als Ereignis verwendet, um folgende Aufgaben auszuführen:

- Erfassen der Position
- Starten einer Bewegung unabhängig von der Task

Beide Funktionen können gleichzeitig aktiv sein; in diesem Fall erfasst dasselbe Ereignis die aktuelle Position und startet einen Bewegungsfunktionsbaustein (*siehe Seite 89*).

Der Probe-Eingang kann mit einem vordefinierten Fenster aktiviert werden, das von Positionsgrenzen definiert wird (siehe `MC_TouchProbe_PTO` (*siehe Seite 171*)).

HINWEIS: Es ist nur das erste Ereignis nach einer steigenden Flanke im `Busy`-Pin des Funktionsbausteins `MC_TouchProbe_PTO` ist gültig. Wenn der `Done`-Ausgangspin gesetzt ist, werden die nachfolgenden Ereignisse ignoriert. Der Funktionsbaustein muss neu aktiviert werden, um auf andere Ereignisse reagieren zu können.

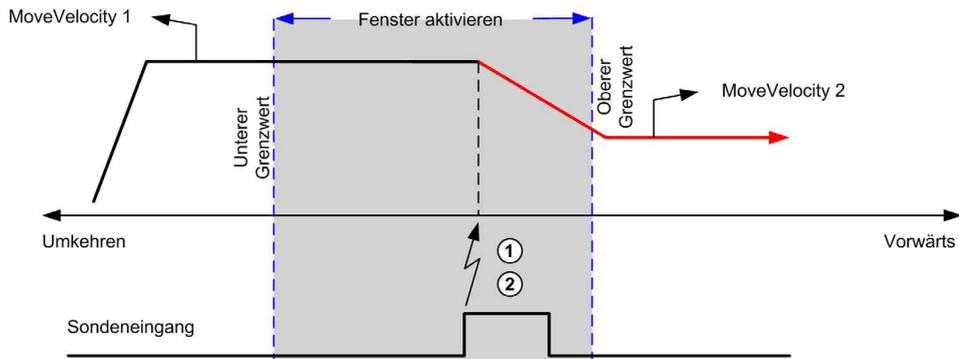
Positionserfassung

Die erfasste Position ist in `MC_TouchProbe_PTO.RecordedPosition` verfügbar.

Bewegungsauslöser

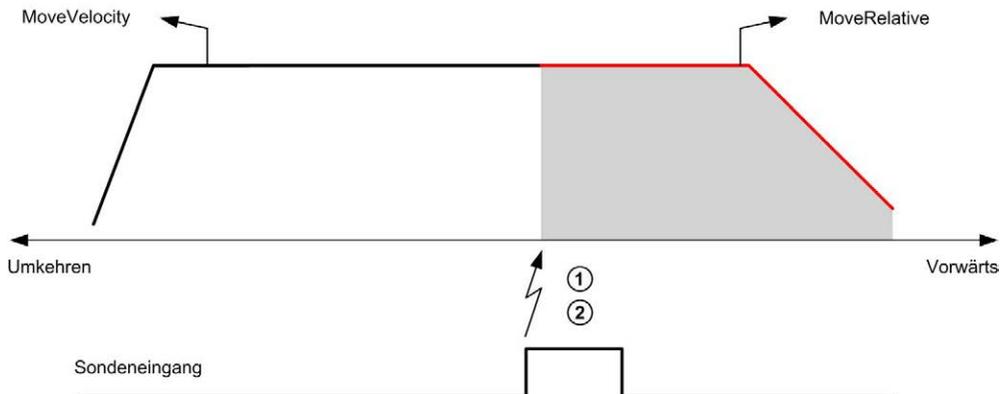
Der BufferMode-Eingang von Bewegungsfunktionsbausteinen muss auf `seTrigger` gesetzt sein.

Dieses Beispiel zeigt eine Änderung der Zielgeschwindigkeit unter Verwendung eines Aktivierungsfensters:



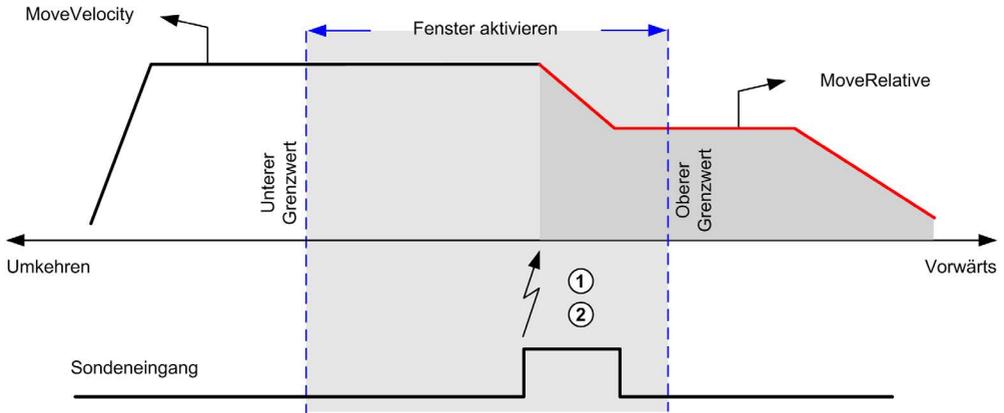
- 1 Wert des Positionszählers erfassen
- 2 `Move Velocity MoveVelocity`-Funktionsbaustein auslösen

Dieses Beispiel illustriert eine Bewegung zu einer vorprogrammierten Entfernung, mit einem einfachen Profil und ohne ein Aktivierungsfenster zu verwenden:



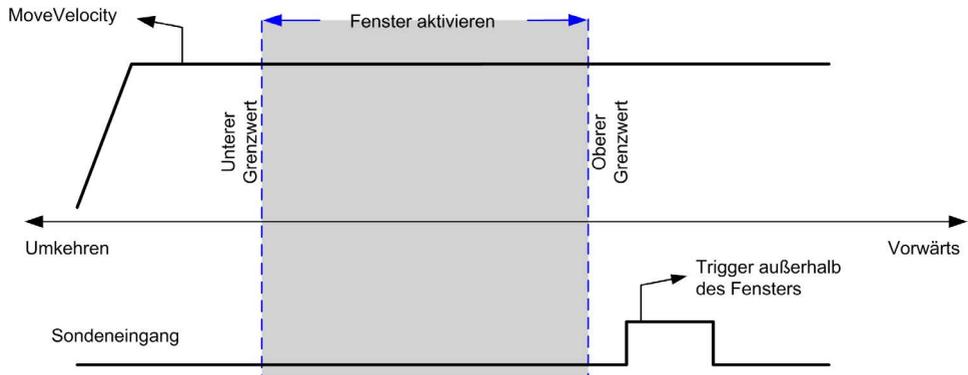
- 1 Wert des Positionszählers erfassen
- 2 `Move Relative`-Funktionsbaustein auslösen

Dieses Beispiel illustriert eine Bewegung zu einer vorprogrammierten Entfernung, mit einem komplexen Profil und unter Verwendung eines Aktivierungsfensters:



- 1 Wert des Positionszählers erfassen
- 2 Move Relative-Funktionsbaustein auslösen

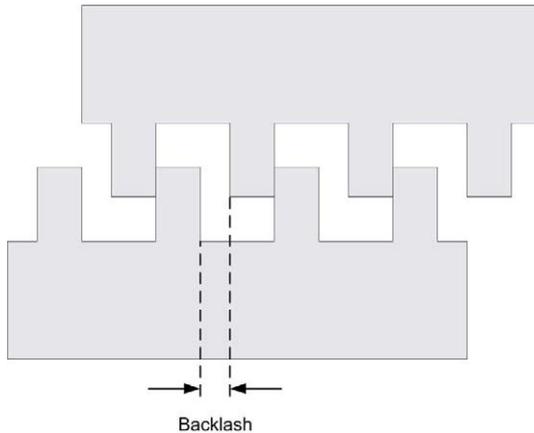
Dieses Beispiel illustriert ein auslösendes Ereignis, das innerhalb eines Aktivierungsfensters eintritt:



Spielausgleich (nur im Quadraturmodus verfügbar)

Beschreibung

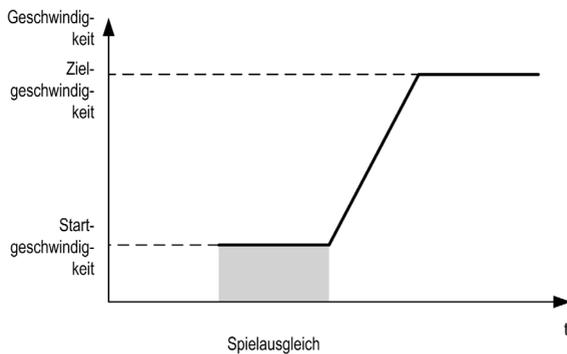
Der Parameter **Spielausgleich** ist als der Bewegungsbetrag definiert, der zum Ausgleich des mechanischen Abstands der Getriebe erforderlich ist, wenn die Bewegung umgekehrt wird und die Achse an die Homing-Position gefahren wird:



HINWEIS: Die Funktion berücksichtigt keine externen Bewegungsauslöser, wie z. B. Trägheitsbewegungen oder andere Formen der induzierten Bewegung.

Der Spielausgleich wird als Impulsanzahl angegeben (0...255, Standardwert ist 0). Wenn dieser Parameter gesetzt ist, wird bei jeder Richtungsumkehrung zunächst die angegebene Anzahl an Impulsen bei Startgeschwindigkeit ausgegeben und anschließend wird die programmierte Bewegung ausgeführt. Die Impulse für den Spielausgleich werden dem Positionszähler nicht hinzugefügt.

Die folgende Abbildung stellt den Spielausgleich dar:



HINWEIS:

- Vor dem Start der ersten Bewegung ist der Funktion nicht bekannt, wie groß das auszugleichende Spiel ist. Daher kann der Spielausgleich erst nach dem Homing ermittelt werden. Wenn ein Homing ohne Bewegung durchgeführt wird, wird angenommen, dass bei der ersten Bewegung keine Ausgleich erforderlich ist, und dass der Spielausgleich beim ersten Umkehren der Richtung berücksichtigt wird.
- Nach dem Start werden alle Ausgleichsimpulse ausgegeben, selbst wenn zwischenzeitlich ein abbrechender Befehl eingeht. In diesem Fall wird der abbrechende Befehl gepuffert und ausgeführt, nachdem die Ausgleichsimpulse ausgegeben worden sind. In diesem Fall werden keine anderen gepufferten Befehle angenommen.
- Wenn die Achse aufgrund eines Fehlers gestoppt wird, bevor alle Ausgleichsimpulse ausgegeben wurden, wird der Spielausgleich zurückgesetzt. Es ist dann ein erneutes Homing durchzuführen, um den Spielausgleich wieder zu initialisieren.
- 80 s-Timeout beim spielausgleich: Das System nimmt keine Konfiguration von Bewegungen an, die über 80 Sekunden dauern. Dies bedeutet beispielsweise bei der Spielausgleich-Konfiguration, dass nicht mehr als 80 Impulse an 1 Hz angegeben werden können. Der bei diesem Timeout erkannte Fehler ist „Ungültige Beschleunigung“ (Code 1000).

Positionierungsgrenzen

Einführung

Es können positive und negative Grenzwerte gesetzt werden, um die Bewegungsgrenzen in beiden Richtungen zu kontrollieren. Sowohl Hardware- als auch Softwaregrenzen werden von der Steuerung verwaltet.

Hardware- und Software-Grenzwertschalter werden ausschließlich eingesetzt, um Grenzwerte in der Steuerungsanwendung zu verwalten. Sie ersetzen keinesfalls mit dem Antrieb verdrahtete funktionale Sicherheitsenschalter. Die Grenzwertschalter der Steuerungsanwendung müssen zwangsläufig vor der Verdrahtung der funktionalen Sicherheitsenschalter mit dem Antrieb aktiviert werden. Der Typ der von Ihnen implementierten funktionalen Sicherheitsarchitektur sprengt die Grenzen des vorliegenden Dokuments. Er ist von Ihrer Sicherheitsanalyse abhängig, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf:

- Risikoanalyse nach EN/ISO 12100
- FMEA nach EN 60812

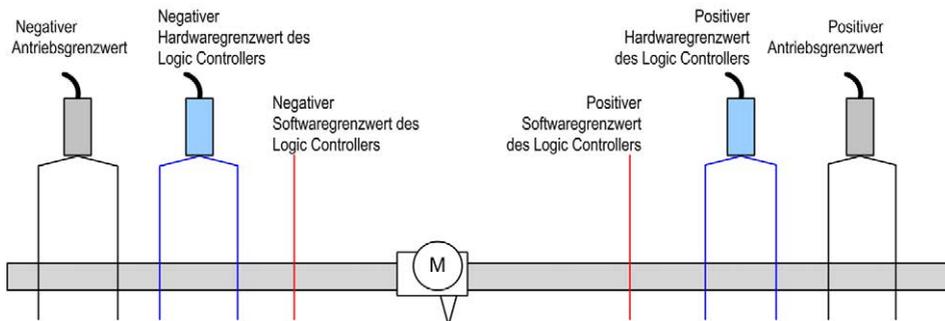
⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass bei der Konzeption Ihrer Maschine eine Risikoanalyse nach EN/ISO 12100 durchgeführt und respektiert wird.

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

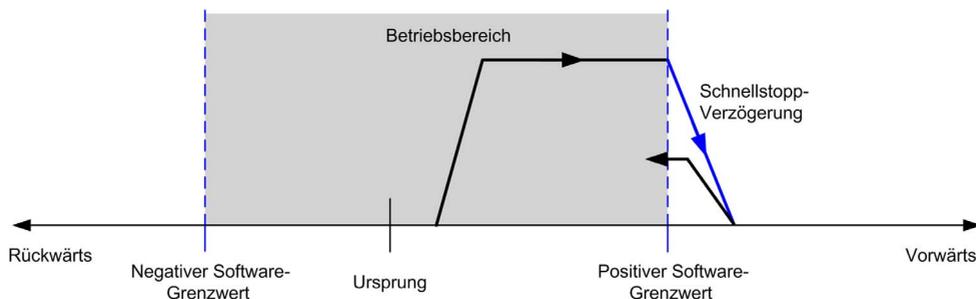
Die folgende Abbildung stellt Hardware- und Software-Grenzwertschalter dar:



Sobald die negativen oder positiven Software-Grenzwerte der Steuerung überschritten werden, wird ein Fehler erkannt und eine Schnellstopp-Verzögerung durchgeführt.

- Die Achse wechselt in den Zustand **ErrorStop**, mit `ErrorId` 1002 bis 1005 (`PTO_ERROR` (siehe Seite 86))
- Der gerade ausgeführte Funktionsbaustein erkennt den Fehlerzustand.
- Die Statusbits auf anderen Funktionsbausteinen, die ebenfalls betroffen sind, werden auf `CommandAborted` gesetzt.

Um den Fehlerstatus der Achse zu löschen und in den Status **Standstill** zurückzukehren, muss `MC_Reset_PTO` ausgeführt werden, da alle Bewegungsbefehle zurückgewiesen werden (siehe PTO-Parameter `EnableDirPos` oder `EnableDirNeg`), während sich die Achse außerhalb der Grenzwerte befindet (der Funktionsbaustein wird mit `ErrorId=InvalidDirectionValue` beendet). Unter diesen Umständen kann ein Bewegungsbefehl nur in der umgekehrten Richtung ausgeführt werden.



Software-Grenzwerte

Es können Software-Grenzwerte (Software-Endschalter) gesetzt werden, um die Grenzen der Bewegung in beiden Richtungen zu steuern.

Grenzwerte werden über den Konfigurationsbildschirm aktiviert und unter Beachtung der folgenden Bedingungen festgelegt:

- Positiver Grenzwert > negativer Grenzwert
- Wert im Bereich -2.147.483.648...2.147.483.647

Sie können auch im Anwendungsprogramm aktiviert, deaktiviert und geändert werden (`MC_WriteParameter_PTO` (siehe Seite 164) und `PTO_PARAMETER` (siehe Seite 85)).

HINWEIS: Wenn die Software-Grenzwerte aktiviert sind, werden sie nach einem erfolgreichen ersten Homing-Prozess gültig (d. h. die Achse wird mit `MC_Home_PTO` (siehe Seite 131) an den Ursprung zurückgesetzt).

HINWEIS: Ein Fehler wird nur erkannt, wenn der Software-Grenzwert physisch erreicht wird, nicht bei Auslösung der Bewegung.

Hardware-Grenzwerte

Hardware-Grenzwerte sind für den Homing-Prozess erforderlich sowie um eine Beschädigung der Maschine zu vermeiden. Es müssen die geeigneten Eingänge an den Eingangsbits `MC_Power_PTO.LimP` und `MC_Power_PTO.LimN` verwendet werden. Die Hardware-Begrenzungsvorrichtungen müssen vom Typ Öffner sein, sodass der Eingang am Funktionsbaustein den Wert FALSE annimmt, sobald die entsprechende Grenze erreicht wird.

HINWEIS: Die Bewegungsbeschränkungen gelten, während die Grenzeingänge FALSE sind. Dies gilt unabhängig von der Richtung. Wenn sie wieder TRUE sind, werden die Bewegungsbeschränkungen entfernt, und die Hardware-Grenzwerte werden wiederhergestellt. Deshalb müssen Sie vor dem Funktionsbaustein fallende Flanken als Kontakte verwenden, die zu RESET-Ausgangs-anweisungen führen. Anschließend können Sie mit diesen Bits die Funktionsbausteinseingänge steuern. Wenn alle Vorgänge abgeschlossen sind, setzen Sie die Bits so, dass der normale Betrieb wiederhergestellt wird.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Stellen Sie sicher, dass die Positionsschalter der Steuerungshardware in die Konzeption und Logik Ihrer Anwendung integriert sind.
- Montieren Sie die Positionsschalter der Steuerungshardware in einer Position, die einen angemessenen Bremsabstand ermöglicht.

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

HINWEIS: Ein angemessener Bremsabstand ist von der Höchstgeschwindigkeit, der Höchstbelastung (Masse) der zu bewegenden Geräte und dem Schnellhalt-Parameter abhängig.

Abschnitt 4.2

Homing-Modi

Überblick

In diesem Abschnitt werden die PTO-Homingmodi beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Homing-Modi	61
Positionseinstellung	64
Ausführliche Referenz	65
Ausführliche Referenz und Index	67
Kurze Referenz mit Umkehr	69
Kurze Referenz ohne Umkehr	71
Kurze Referenz und äußerer Index	73
Kurze Referenz und innerer Index	75
Homing-Offset	77

Homing-Modi

Beschreibung

Homing ist die Methode zum Festlegen des Referenzpunkts oder Ursprungs für eine absolute Bewegung.

Homing-Bewegungen können unter Verwendung verschiedener Methoden durchgeführt werden. Die M241 PTO-Kanäle bieten verschiedene Typen von Standard-Homingtypen:

- Positionseinstellung (*siehe Seite 64*)
- Ausführliche Referenz (*siehe Seite 65*)
- Ausführliche Referenz und Index (*siehe Seite 67*)
- Kurze Referenz mit Umkehr (*siehe Seite 69*)
- Kurze Referenz ohne Umkehr (*siehe Seite 71*)
- Kurze Referenz und äußerer Index (*siehe Seite 73*).
- Kurze Referenz und innerer Index (*siehe Seite 75*).

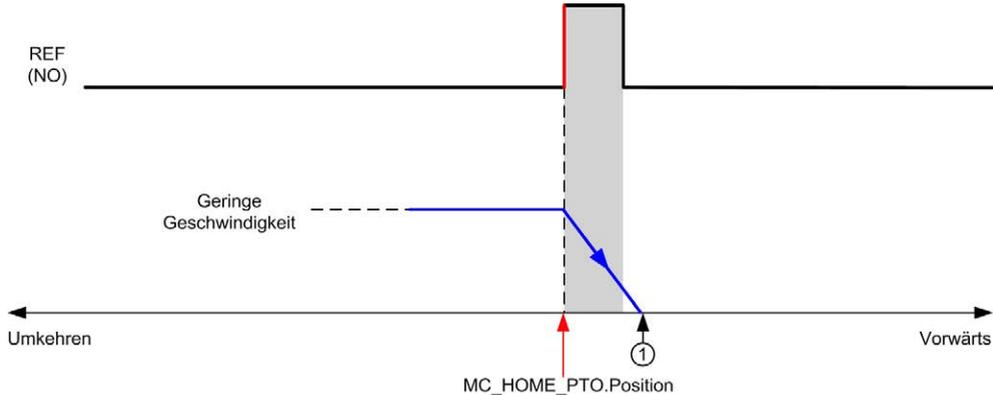
Eine Homing-Bewegung muss ohne Unterbrechung beendet werden, damit der neue Referenzpunkt als gültig anerkannt wird. Wenn die Referenzbewegung unterbrochen wird, muss sie erneut durchgeführt werden.

Weitere Informationen finden Sie unter MC_Home_PTO (*siehe Seite 131*) und PTO_HOMING_MODE (*siehe Seite 84*).

Nullposition

Wenn das Homing (Nullen) anhand eines externen Schalters erfolgt, ist die Homing-Position über die Kante des Schalters definiert. Anschließend wird die Bewegung bis zum Stopp verzögert.

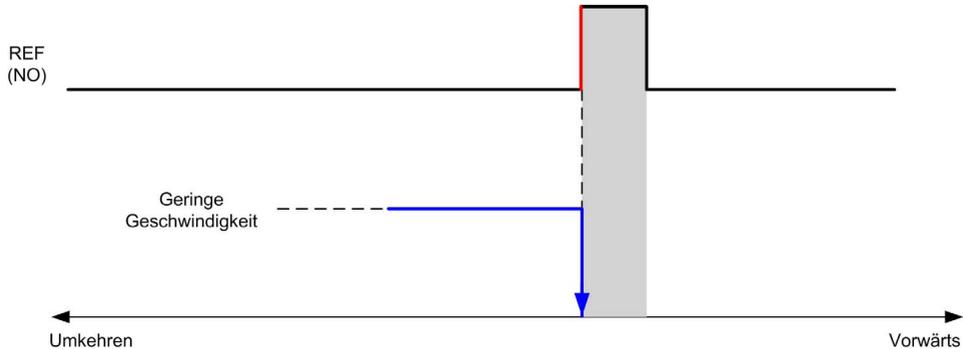
Ist die tatsächliche Position zum Abschluss der Bewegungssequenz weicht daher möglicherweise von dem in dem Funktionsbaustein eingestellten Positionsparameter ab.



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

1 Position zum Ende der Bewegung $MC_HOME_PTO.Position + \text{Verzögerung-bis-Stopp-Entfernung}$.

Um die Darstellung eines Halts in Homing-Modi-Diagrammen zu vereinfachen, wird die tatsächliche Position der Achse folgendermaßen angegeben:



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

Grenzwerte

Hardwaregrenzen sind für den ordnungsgemäßen Betrieb des Funktionsbausteins MC_Home_PTO erforderlich (Positioning Limits (*siehe Seite 57*) und MC_Power_PTO (*siehe Seite 104*)). Je nach Art der im Homing-Modus angeforderten Bewegung stellen die Hardwaregrenzen sicher, dass das Ende der Verfahrbewegung vom Funktionsbaustein eingehalten wird.

Wenn eine Homing-Bewegung in eine Richtung ausgelöst wird, die vom Referenzschalter weggeführt, ermöglichen die Hardwaregrenzen Folgendes:

- Sie signalisieren, dass eine Richtungsumkehr erforderlich ist (Bewegung der Achse in Richtung des Referenzschalters), oder:
- Sie signalisieren die Erkennung eines Fehlers, da der Referenzschalter vor Erreichen des Endes der Verfahrestrecke nicht gefunden wurde.

Bei Homing-Bewegungen, die eine Richtungsumkehr zulassen, sobald die Hardwaregrenze erreicht ist, wird die Achse über die konfigurierte Verzögerung gestoppt und in der umgekehrten Richtung wieder in Bewegung gesetzt.

Bei Homing-Bewegungen, die keine Richtungsumkehr zulassen, sobald der Hardware-Grenzwert erreicht ist, wird der Homing-Prozess mit Fehler abgebrochen und die Achse über die Schnellstopp-Verzögerung angehalten.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Stellen Sie sicher, dass die Positionsschalter der Steuerungshardware in die Konzeption und Logik Ihrer Anwendung integriert sind.
- Montieren Sie die Positionsschalter der Steuerungshardware in einer Position, die einen angemessenen Bremsabstand ermöglicht.

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

HINWEIS: Ein angemessener Bremsabstand ist von der Höchstgeschwindigkeit, der Höchstbelastung (Masse) der zu bewegenden Geräte und dem Schnellhalt-Parameter abhängig.

Positionseinstellung

Beschreibung

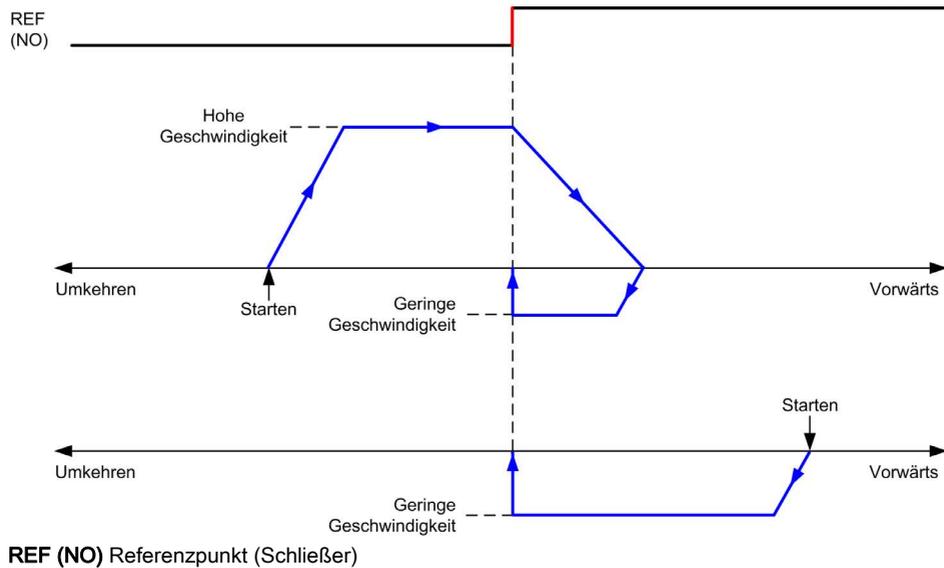
In der aktuellen Positionseinstellung wird die aktuelle Position auf die festgelegte Positionswerte eingestellt. Es wird keine Bewegung ausgeführt.

Ausführliche Referenz

Ausführliche Referenz: positive Richtung

Homing erfolgt anhand der fallenden Flanke des Referenzschalters in umgekehrter Richtung.

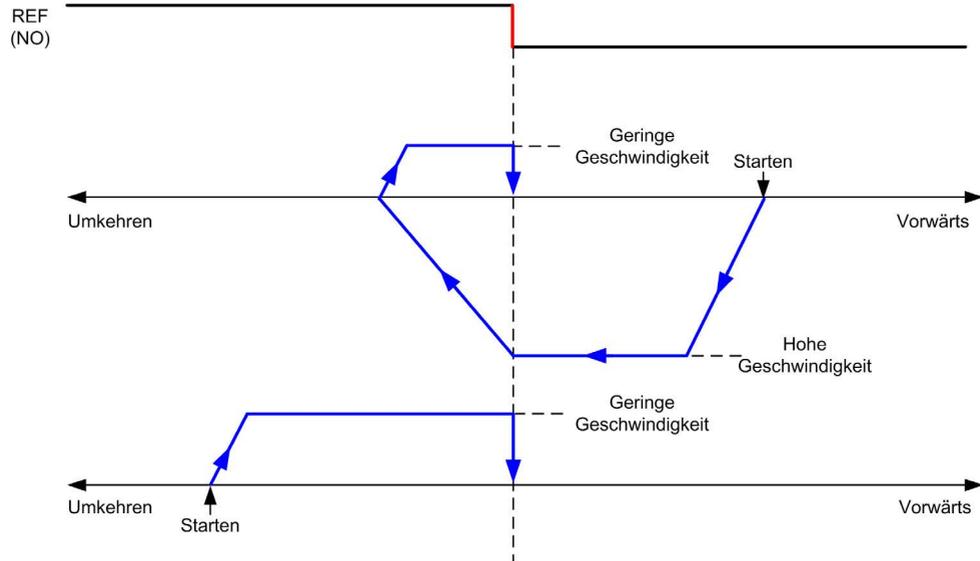
Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:



Ausführliche Referenz: negative Richtung

Homing erfolgt anhand der fallenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:



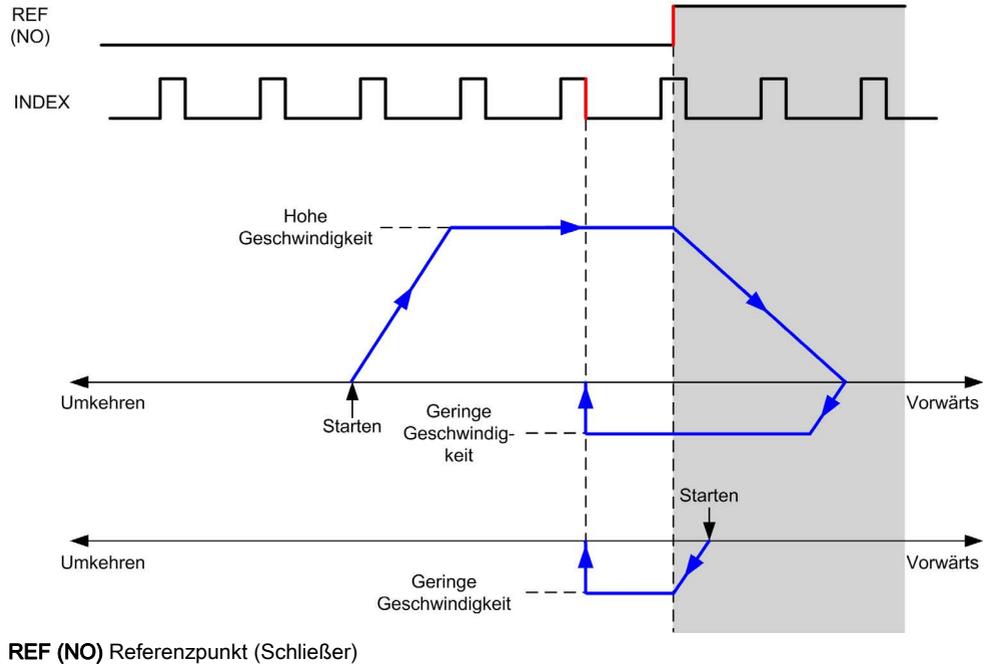
REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

Ausführliche Referenz und Index

Ausführliche Referenz und Index: positive Richtung

Homing erfolgt anhand des ersten Index nach der fallenden Flanke des Referenzschalters in umgekehrter Richtung.

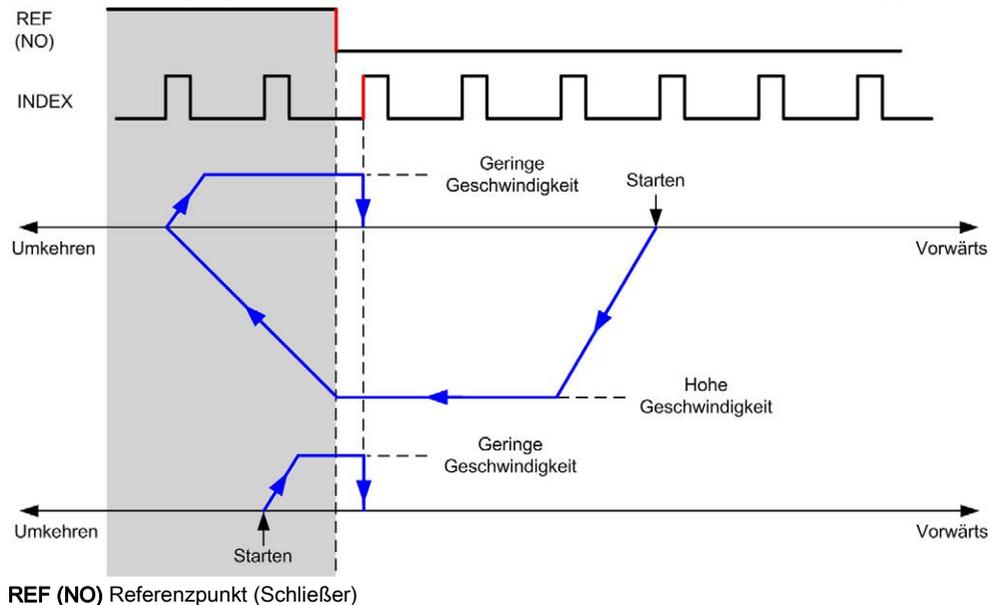
Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:



Ausführliche Referenz und Index: negative Richtung

Homing erfolgt anhand des ersten Index nach der fallenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:

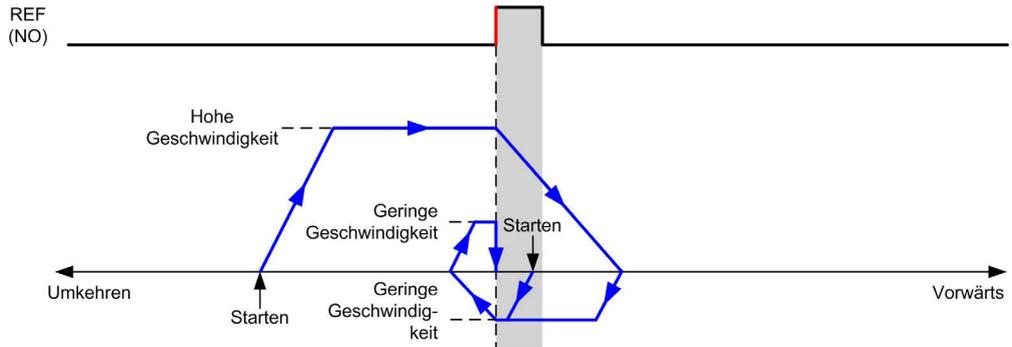


Kurze Referenz mit Umkehr

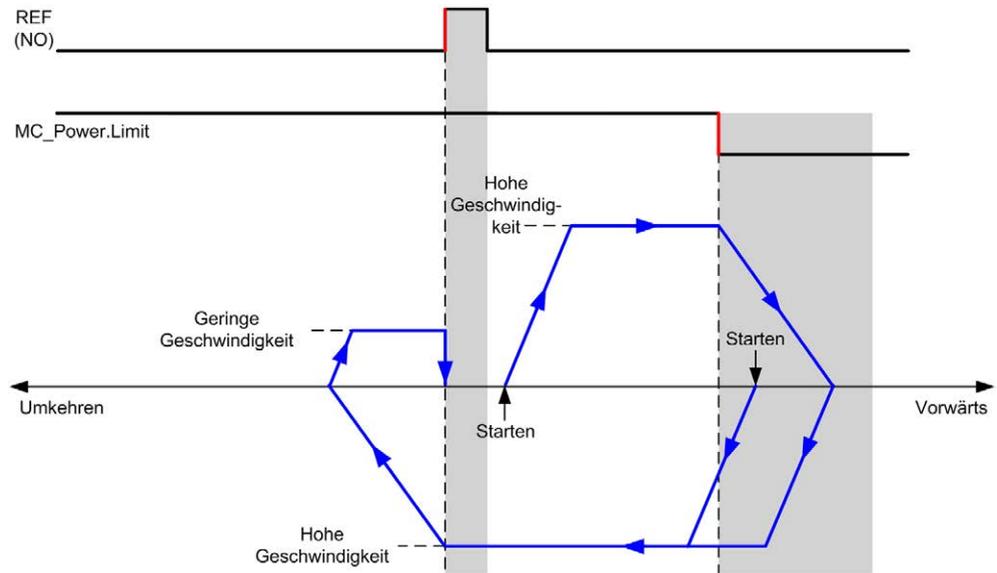
Kurze Referenz mit Umkehr: positive Richtung

Homing erfolgt anhand der steigenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

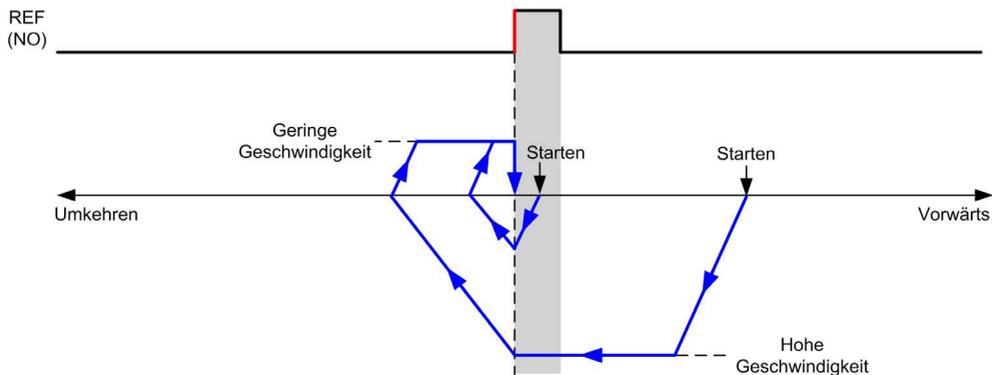


REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

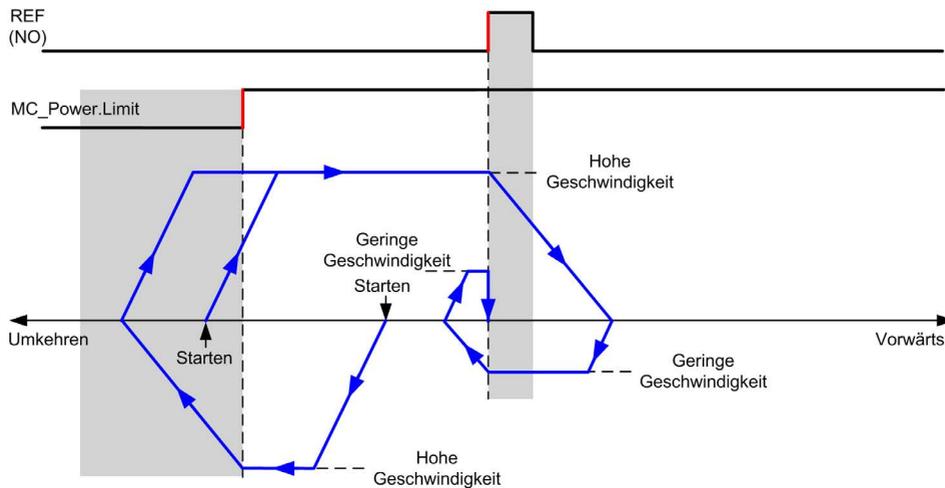
Kurze Referenz mit Umkehr: negative Richtung

Homing erfolgt anhand der steigenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

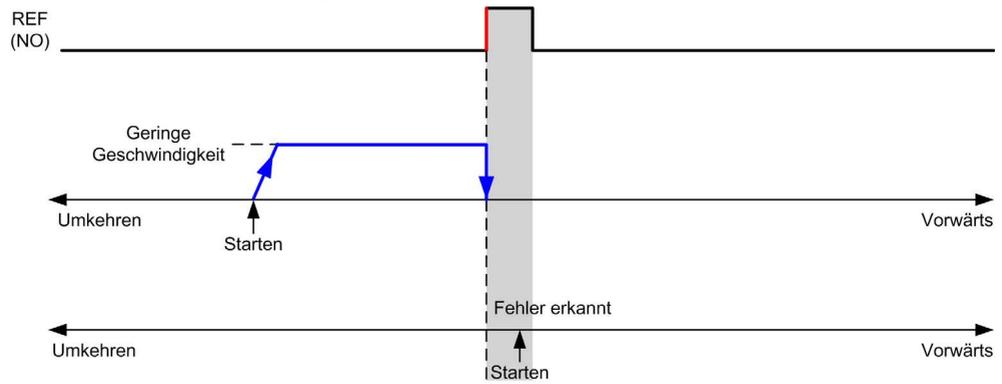


REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

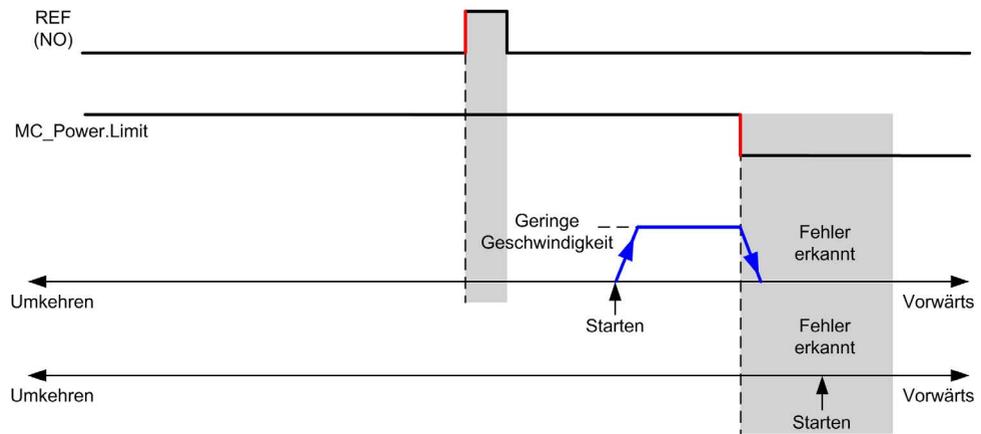
Kurze Referenz ohne Umkehr

Kurze Referenz ohne Umkehr: positive Richtung

Homing erfolgt mit geringer Geschwindigkeit anhand der steigenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung.



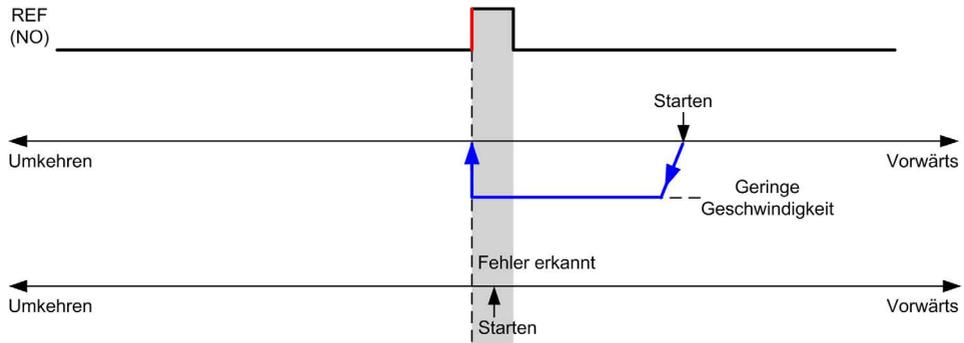
REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)



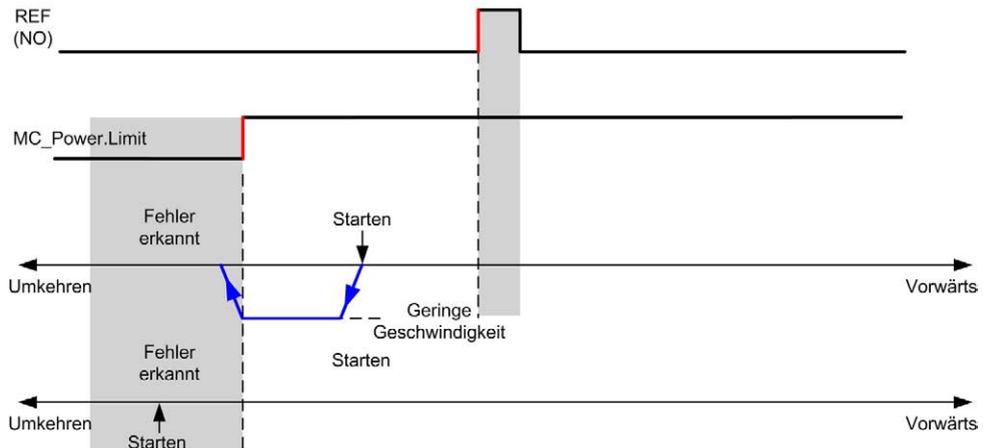
REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

Kurze Referenz ohne Umkehr: negative Richtung

Homing erfolgt mit geringer Geschwindigkeit anhand der steigenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung, ohne Umkehrung.



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)



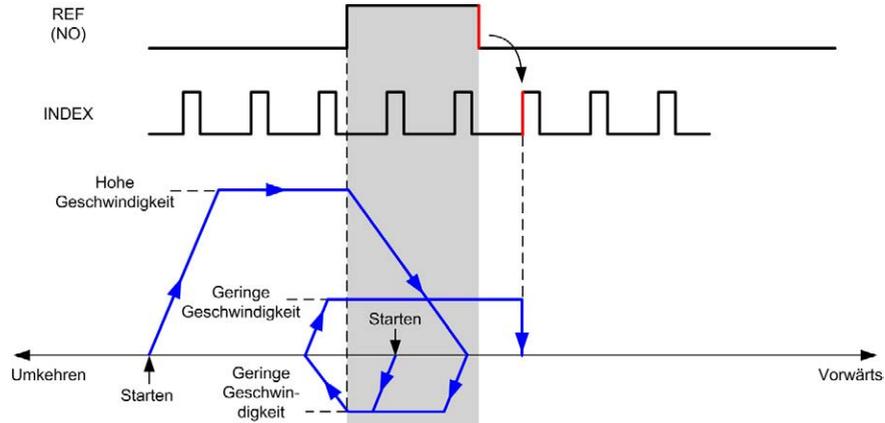
REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

Kurze Referenz und äußerer Index

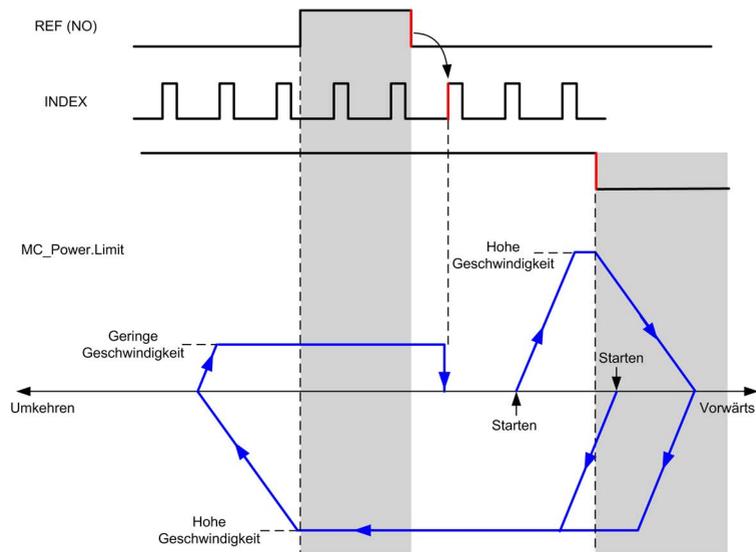
Kurze Referenz und äußerer Index: positive Richtung

Homing erfolgt anhand des ersten Index nach dem Übergang nach Ein und Aus in Vorwärts-Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

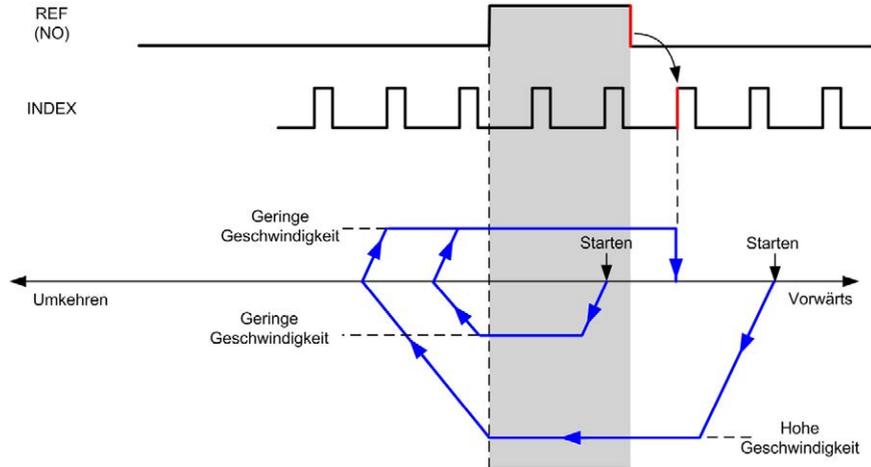


REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

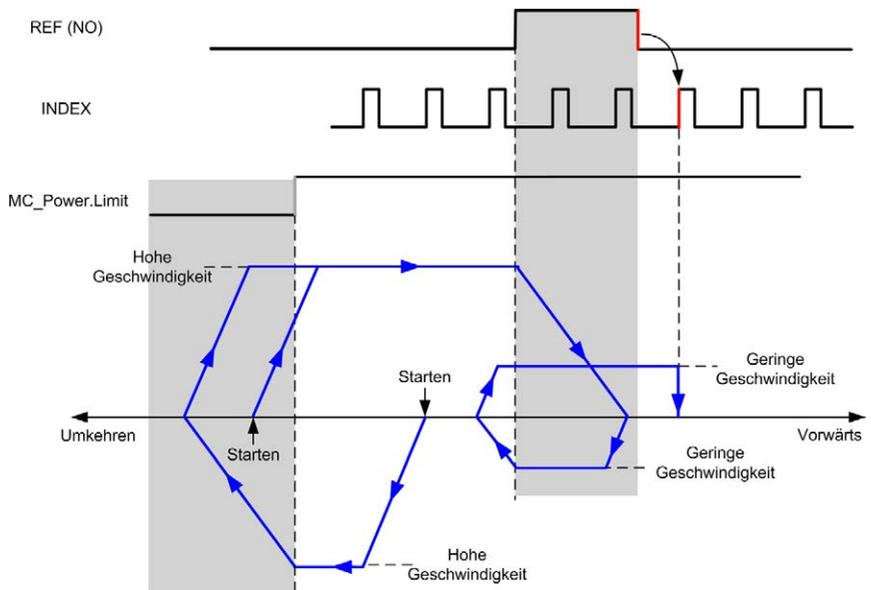
Kurze Referenz und äußerer Index: negative Richtung

Homing erfolgt anhand des ersten Index nach dem Übergang nach Ein und Aus in Vorwärts-Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)



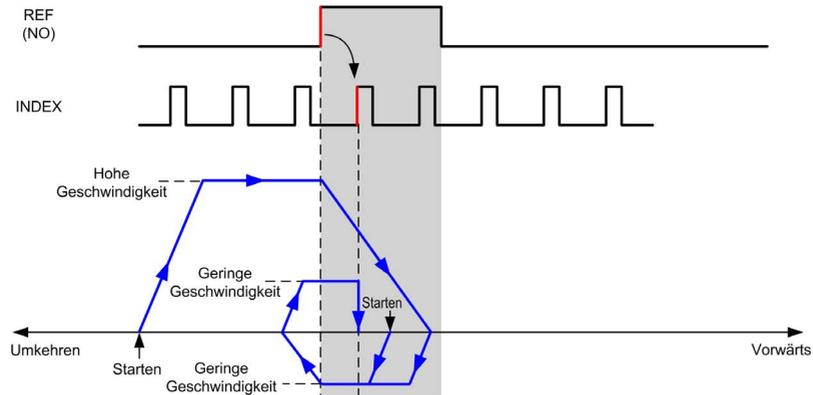
REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

Kurze Referenz und innerer Index

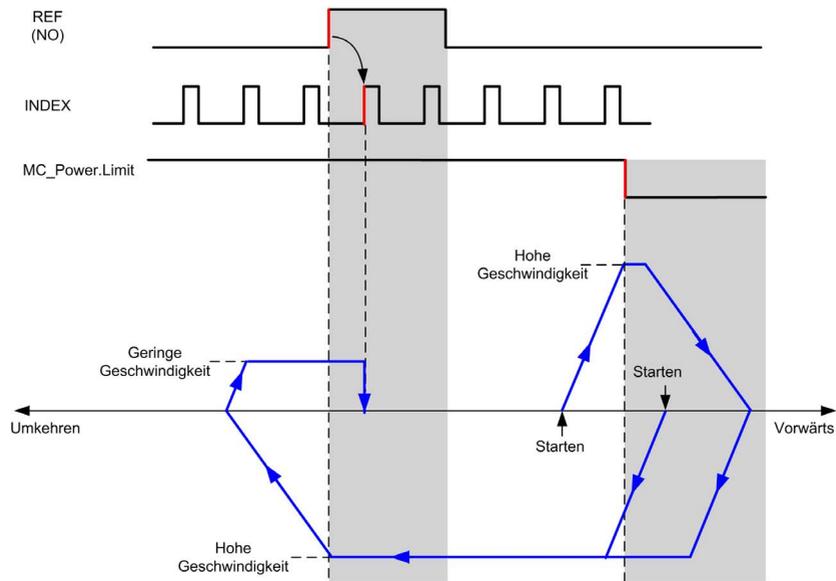
Kurze Referenz und innerer Index: positive Richtung

Homing erfolgt anhand des ersten Index nach der steigenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

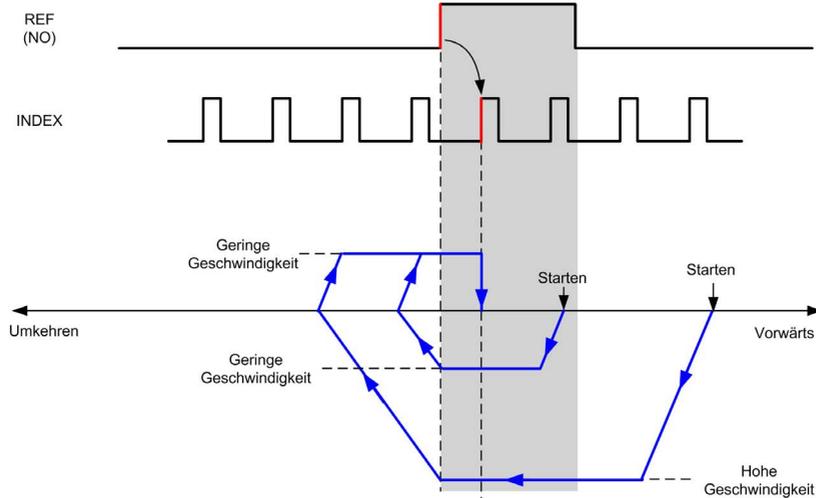


REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

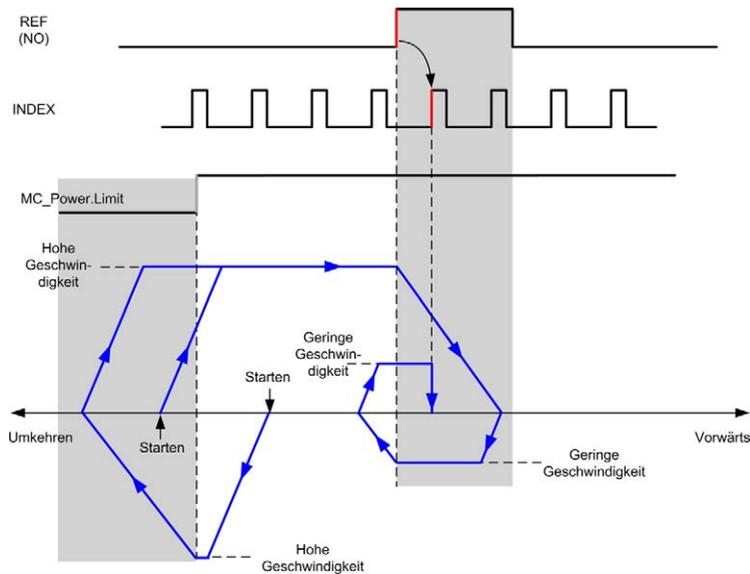
Kurze Referenz und innerer Index: negative Richtung

Homing erfolgt anhand des ersten Index nach der steigenden Flanke des Referenzschalters in Vorwärts-Richtung.

Die initiale Bewegungsrichtung ist von dem Zustand des Referenzschalters abhängig:



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)



REF (NO) Referenzpunkt (Schließer)

Homing-Offset

Beschreibung

Wenn der Ursprung nicht anhand der Schalter mit hinreichender Genauigkeit festgelegt werden kann, kann die Achse an eine bestimmte Position von dem Ursprungsschalter weg bewegt werden. Mit dem Homing-Offset können der mechanische und der elektrische Ursprung voneinander abweichend definiert werden.

Der Wert für das Homing-Offset wird als Impulsanzahl angegeben (-2.147.483.648...2.147.483.647, Standardwert 0). Wenn per Konfiguration festgelegt, wird zunächst der Befehl `MC_Home_PTO` (*siehe Seite 131*) ausgeführt und anschließend wird die angegebene Anzahl an Impulsen bei unterer Homing-Geschwindigkeit in der angegebenen Richtung ausgegeben. Der Parameter wird nur bei einer Referenzbewegung ohne Indeximpuls berücksichtigt.

HINWEIS: Die Wartezeit zwischen der Ausführung des `MC_Home_PTO`-Stoppbefehls über dem Ursprungsschalter und dem Start der Offsetbewegung ist unveränderlich auf 500 ms festgelegt. Die "In Ausführung"-Flag des `MC_Home_PTO`-Befehls wird erst dann freigegeben, wenn der Ursprungs-Offset ausgeführt ist.

Kapitel 5

Datentypen

Überblick

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Datentypen der M241 PTO-Bibliothek.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Datentyp AXIS_REF_PTO	80
MC_BUFFER_MODE	81
MC_DIRECTION	83
PTO_HOMING_MODE	84
PTO_PARAMETER	85
PTO_ERROR	86

Datentyp `AXIS_REF_PTO`

Beschreibung des Datentyps

Der Datentyp `AXIS_REF_PTO` mit Informationen zu der zugehörigen Achse. Er wird in allen Funktionsbausteinen der PTO-Bibliothek als `VAR_IN_OUT` verwendet.

MC_BUFFER_MODE

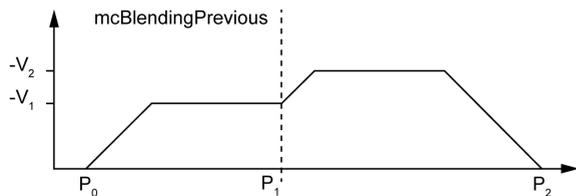
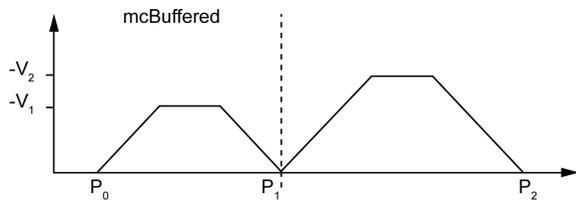
Puffermodus-Aufzählung

In der folgenden Tabelle sind die Werte für die Aufzählung MC_BUFFER_MODE aufgelistet:

Enumerator	Wert	Beschreibung
mcAborting	0	Startet den Funktionsbaustein sofort (Standardmodus). Aktuelle Bewegungen werden abgebrochen. Die Bewegungswarteschlange wird geleert.
mcBuffered	1	Startet den Funktionsblock, nachdem die aktuelle Bewegung beendet wurde (Done- bzw. InVelocity-Bit wird gesetzt). Es werden keine Daten vermischt.
mcBlendingPrevious	3	Die Geschwindigkeit wird mit der Geschwindigkeit des ersten Funktionsbausteins gemischt (Vermischung mit der Geschwindigkeit von FB1 an der Endposition von FB1).
seTrigger	10	Startet den Funktionsbaustein, sobald am Probeneingang ein Ereignis erkannt wird. Aktuelle Bewegungen werden abgebrochen. Die Bewegungswarteschlange wird geleert.
seBufferedDelay	11	Startet den Funktionsblock mit der festgelegten Verzögerung, nachdem die aktuelle Bewegung beendet wurde (Done- bzw. InVelocity-Bit wird gesetzt). Es werden keine Daten vermischt. Der Parameter Delay wird unter Verwendung von MC_WriteParameter_PTO (<i>siehe Seite 164</i>) gesetzt, mit ParameterNumber 1000.

Beispiele

Die nachfolgenden Beispiele zeigen eine Bewegung, die durch zwei Bewegungsbefehle ausgeführt wird. Die Achse bewegt sich von Position P_0 zu P_1 und anschließend zu P_2 . Der zweite Befehl wird übergeben während die Achse den ersten Befehl ausführt, jedoch bevor die Stopp-Rampe erreicht wird. Für jedes der nachfolgenden Bewegungsprofile stellt P_1 den Referenzpunkt für die Berechnung der Vermischung dar. Der Puffermodus legt fest, ob Geschwindigkeit V_1 oder V_2 bei Position P_1 erreicht wird.



MC_DIRECTION

Bewegungsrichtung-Aufzählung

In der folgenden Tabelle sind die Werte für die Aufzählung MC_DIRECTION aufgelistet:

Enumerator	Wert	Beschreibung
mcPositiveDirection	1	CW, vorwärts, positiv (entsprechend der Konfigurationseinstellung Ausgangsmodus).
mcNegativeDirection	-1	CW, rückwärts, negativ (entsprechend der Konfigurationseinstellung Ausgangsmodus).
mcCurrentDirection	2	Bewegung in der zuletzt verwendeten Richtung.

PTO_HOMING_MODE

Homing-Modus-Aufzählung

In der folgenden Tabelle sind die Werte für die Aufzählung PTO_HOMING_MODE aufgelistet:

Enumerator	Wert	Beschreibung
PositionSetting	0	Position.
LongReference	1	Ausführliche Referenz.
LongReferenceAndIndex	10	Ausführliche Referenz und Index.
ShortReference_Reversal	20	Kurze Referenz.
ShortReference_NoReversal	21	Kurze Referenz ohne Umkehr.
ShortReferenceAndIndex_Outside	30	Kurze Referenz und äußerer Index.
ShortReferenceAndIndex_Inside	31	Kurze Referenz und innerer Index.

PTO_PARAMETER

PTO-Parameter-Enumeration

In der folgenden Tabelle sind die Werte für die PTO_PARAMETER-Enumeration aufgelistet:

Parametername	Parameternummer	Typ	Standard	R/W	Beschreibung
CommandedPosition	1	DINT	Obligatorisch	R	Angewiesene Position.
SWLimitPos	2	DINT	Optional	R/W	Umschaltposition für positiven Software-Grenzwert.
SWLimitNeg	3	DINT	Optional	R/W	Position für negativen Software-Grenzwertschalter.
EnableLimitPos	4	BOOL	Optional	R/W	Positiven Software-Grenzwertschalter aktivieren.
EnableLimitNeg	5	BOOL	Optional	R/W	Negativen Software-Grenzwertschalter aktivieren.
MaxVelocityAppl	9	DINT	Obligatorisch	R/W	Maximal zulässige Geschwindigkeit der Achse in der Anwendung.
ActualVelocity	10	DINT	Obligatorisch	R	Aktuelle Geschwindigkeit.
CommandedVelocity	11	DINT	Obligatorisch	R	Angewiesene Geschwindigkeit.
MaxAccelerationAppl	13	DINT	Optional	R/W	Maximal zulässige Beschleunigung der Achse in der Anwendung.
MaxDecelerationAppl	15	DINT	Optional	R/W	Maximal zulässige Verzögerung der Achse in der Anwendung.
Reserviert	auf 999 gesetzt	-	-	-	Reserviert für den PLCopen-Standard.
Delay	1000	DINT	Optional	R/W	Zeit in ms (0...65.535) Standardwert: 0

PTO_ERROR

PTO_ERROR-Enumeration

In der folgenden Tabelle sind die Werte für die PTO_ERROR-Enumeration aufgelistet:

Enumerator	Wert	Beschreibung
NoError	0	Kein Fehler erkannt.
Achsensteuerungsfehler		
InternalError	1000	Interner Fehler in der Bewegungssteuerung entdeckt.
DisabledAxis	1001	Die Bewegung konnte nicht gestartet werden oder wurde abgebrochen, weil die Achse nicht bereit ist.
HwPositionLimitP	1002	Positive Hardware-Positionsgrenze <code>limP</code> überschritten.
HwPositionLimitN	1003	Negative Hardware-Positionsgrenze <code>limN</code> überschritten.
SwPositionLimitP	1004	Positive Software-Positionsgrenze überschritten.
SwPositionLimitN	1005	Negative Software-Positionsgrenze überschritten.
ApplicationStopped	1006	Die Anwendungsausführung wurde angehalten (Aus- und Wiedereinschalten, Steuerung im Status STOPPED oder HALT).
OutputProtection	1007	Der Kurzschlusschutz des Ausgangs ist auf den PTO-Kanälen aktiviert.
Achsensteuerungswarnungen		
WarningVelocityValue	1100	Angewiesener Geschwindigkeitsparameter liegt außerhalb des gültigen Bereichs.
WarningAccelerationValue	1101	Angewiesener Beschleunigungsparameter liegt außerhalb des gültigen Bereichs.
WarningDecelerationValue	1102	Angewiesener Verzögerungsparameter liegt außerhalb des gültigen Bereichs.
WarningDelayedMove	1103	Nicht genügend Zeit, um die aktive Bewegung anzuhalten, folglich wird die angeforderte Bewegung verzögert.
WarningJerkRatioValue	1104	Der angeforderte jerk-Verhältnisparameter ist durch die konfigurierte maximale Beschleunigung oder Verzögerung begrenzt. In diesem Fall wird das jerk-Verhältnis neu berechnet, um diese maximalen Werte zu berücksichtigen.

Enumerator	Wert	Beschreibung
Bewegungszustandswarnungen		
ErrorStopActive	2000	Die Bewegung konnte nicht gestartet werden oder wurde abgebrochen, weil die Bewegung aufgrund einer ErrorStop -Bedingung nicht zulässig ist.
StoppingActive	2001	Die Bewegung konnte nicht gestartet werden, weil sie nicht zulässig ist, da die Achse von MC_Stop_PTO gesteuert wird (entweder die Achse wird gerade angehalten oder der MC_Stop_PTO.Execute-Eingang bleibt gesetzt).
InvalidTransition	2002	Es ist kein Übergang erlaubt. Weitere Informationen erhalten Sie im Bewegungsstatusdiagramm (<i>siehe Seite 91</i>).
InvalidSetPosition	2003	MC_SetPosition_PTO kann nicht ausgeführt werden, während die Achse bewegt wird.
HomingError	2004	Homing-Sequenz kann im aktuellen Modus nicht anhand der Referenz-Cam gestartet werden.
InvalidProbeConf	2005	Der Probe-Eingang muss konfiguriert sein.
InvalidHomingConf	2006	Die Homing-Eingänge (REF, INDEX) müssen für diesen Homing-Modus konfiguriert sein.
InvalidAbsolute	2007	Absolute Bewegungen können nur dann ausgeführt werden, wenn die Achse erfolgreich an die Ursprungsposition bewegt wurde. Es muss zunächst eine Homing-Sequenz (MC_Home_PTO (<i>siehe Seite 131</i>)) ausgeführt werden.
MotionQueueFull	2008	Die Bewegung konnte nicht gepuffert werden, weil die Bewegungswarteschlange voll ist.
Bereichswarnungen		
InvalidAxis	3000	Der Funktionsbaustein kann für die angegebene Achse nicht verwendet werden.
InvalidPositionValue	3001	Positionsparameter liegt außerhalb der zulässigen Grenzen, oder der Entfernungsparameter führt zu einer solchen Position.
InvalidVelocityValue	3002	Geschwindigkeitsparameter liegt außerhalb des gültigen Bereichs. Der Wert muss größer als die Startgeschwindigkeit und kleiner als die Höchstgeschwindigkeit sein.
InvalidAccelerationValue	3003	Beschleunigungsparameter liegt außerhalb des gültigen Bereichs.
InvalidDecelerationValue	3004	Verzögerungsparameter liegt außerhalb des gültigen Bereichs.
InvalidBufferModeValue	3005	Der Puffermodus entspricht keinem gültigen Wert.

Enumerator	Wert	Beschreibung
InvalidDirectionValue	3006	Die Richtung entspricht keinem gültigen Wert oder ist ungültig, weil die Software-Positionsgrenzwerte überschritten werden.
InvalidHomeMode	3007	Homing-Modus kann nicht verwendet werden.
InvalidParameter	3008	Die Parameternummer existiert für die angegebene Achse nicht.
InvalidParameterValue	3009	Parameterwert außerhalb des Bereichs.
ReadOnlyParameter	3010	Parameter ist schreibgeschützt.

Ein **Achsensteuerungsalarm** schaltet die Achse in den Zustand **ErrorStop** (`MC_Reset_PTO` ist obligatorisch, um den Zustand **ErrorStop** zu quittieren). Der resultierende Achsenzustand kann an `MC_ReadStatus_PTO` und `MC_ReadAxisError_PTO` abgelesen werden.

Eine **Bewegungszustandswarnung** oder **Bereichswarnung** hat auf den Achsenzustand, aktuell ausgeführte Bewegungen und die Bewegungswarteschlange keinerlei Auswirkungen. In diesem Fall liegt der Fehler nur lokal im betreffenden Funktionsbaustein vor: Der Ausgang `Error` wird gesetzt und der `ErrorId`-Pin auf den entsprechenden `PTO_ERROR`-Wert eingestellt.

Kapitel 6

Bewegungs-Funktionsbausteine

Überblick

In diesem Kapitel werden die Bewegungs-Funktionsbausteine beschrieben:

Funktionsbausteine operieren über dem Achsenzustandsdiagramm und ändern dort die Bewegung der Achse. Diese Funktionsbausteine können einen Status an die Anwendung zurückübermitteln, bevor die Bewegung abgeschlossen ist. Das Anwendungsprogramm verwendet diese Statusbits, um den Bewegungsstatus (*Done*, *Busy*, *Active*, *CommandAborted* und erkannte Fehler *Error*) zu ermitteln. Um den Status der Achsen abzurufen, verwenden Sie den Funktionsbaustein `MC_ReadStatus_PTO`.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
6.1	Betriebsmodi	90
6.2	Funktionsbaustein <code>MC_Power_PTO</code>	104
6.3	Funktionsbaustein <code>MC_MoveVelocity_PTO</code>	109
6.4	Funktionsbaustein <code>MC_MoveRelative_PTO</code>	117
6.5	Funktionsbaustein <code>MC_MoveAbsolute_PTO</code>	124
6.6	Funktionsbaustein <code>MC_Home_PTO</code>	131
6.7	Funktionsbaustein <code>MC_SetPosition_PTO</code>	136
6.8	Funktionsbaustein <code>MC_Stop_PTO</code>	139
6.9	Funktionsbaustein <code>MC_Halt_PTO</code>	144
6.10	Hinzufügen eines Standard-Funktionsbausteins	149

Abschnitt 6.1

Betriebsmodi

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Betriebsmodi beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

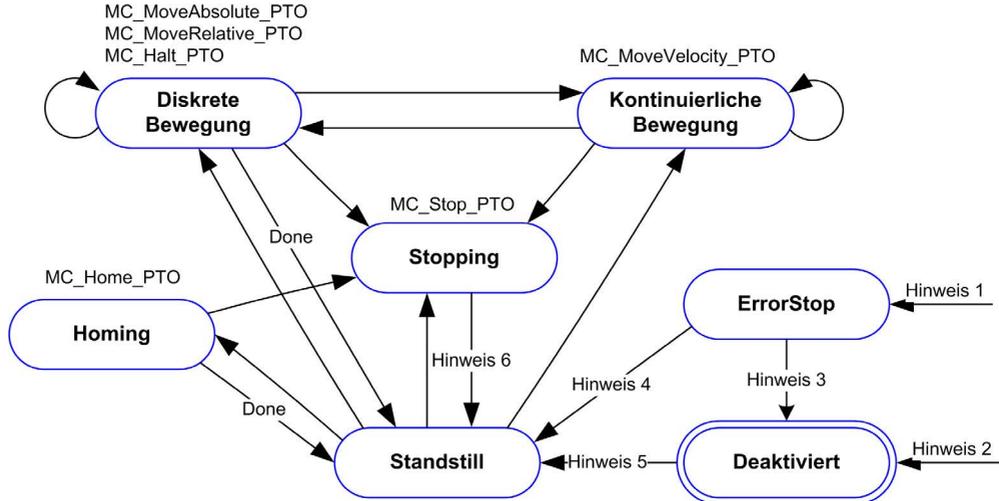
Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Bewegungszustandsdiagramm	91
Puffermodus	93
Timing-Diagramm-Beispiele	95

Bewegungszustandsdiagramm

Zustandsdiagramm

Die Achse befindet sich stets in einem in dem Diagramm angezeigten festgelegten Zustand.



Hinweis 1 Von allen Zuständen aus, falls ein Fehler erkannt wurde.

Hinweis 2 Von allen Zuständen aus, außer **ErrorStop**, wenn `MC_Power_PTO.Status = FALSE`.

Hinweis 3 `MC_Reset_PTO.Done = TRUE` und `MC_Power_PTO.Status = FALSE`.

Hinweis 4: `MC_Reset_PTO.Done = TRUE` und `MC_Power_PTO.Status = TRUE`.

Hinweis 5 `MC_Power_PTO.Status = TRUE`.

Hinweis 6 `MC_Stop_PTO.Done = TRUE` und `MC_Stop_PTO.Execute = FALSE`.

In der folgenden Tabelle werden die Zustände der Achsen beschrieben:

Zustand	Beschreibung
Disabled	Initialer Zustand der Achse, es sind keine Bewegungsbefehle erlaubt. Die Achse ist nicht genullt.
Standstill	Das Gerät ist eingeschaltet, es wurden keine Fehler erkannt, und über der Achse sind keine Bewegungsbefehle aktiv. Bewegungsbefehle sind erlaubt.
ErrorStop	Höchste Priorität; gilt im Falle eines an der Achse oder in der Steuerung erkannten Fehlers. Alle aktuellen Bewegungen werden durch eine Schnellstopp-Verzögerung abgebrochen. Der <code>Error</code> -Pin wird für betroffene Funktionsbausteine gesetzt und <code>ErrorId</code> setzt den Fehlercode. Es sind keine Bewegungsbefehle möglich, bis das System unter Verwendung von <code>MC_Reset_PTO</code> zurückgesetzt wurde.
Homing	Gilt, wenn <code>MC_Home_PTO</code> die Achse steuert.
Discrete	Gilt, wenn die Achse von <code>MC_MoveRelative_PTO</code> , <code>MC_MoveAbsolute_PTO</code> oder <code>MC_Halt_PTO</code> gesteuert wird.

Zustand	Beschreibung
Continuous	Gilt, wenn MC_MoveVelocity_PTO die Achse steuert.
Stopping	Gilt, wenn MC_Stop_PTO die Achse steuert.

HINWEIS: Funktionsbausteine, die im Diagramm nicht aufgeführt werden, haben keine Auswirkungen auf eine Statusänderung der Achse.

Der gesamte Bewegungsbefehl, einschließlich der Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen, kann 4.294.967.295 Impulse nicht überschreiten. Bei der maximalen Frequenz von 100 kHz sind die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen auf 80 Sek. begrenzt.

Bewegungsübergangstabelle

Der PTO-Kanal ist entsprechend der folgenden Tabelle in der Lage, auf einen neuen Befehl zu reagieren, während er den aktuellen Befehl ausführt (und bevor er diesen abschließt).

Befehl		Nächster Zustand					
		Home	MoveVelocity	MoveRelative	MoveAbsolute	Halt	Stop
Laufend	Standstill	Zulässig	Zulässig ⁽¹⁾	Zulässig ⁽¹⁾	Zulässig ⁽¹⁾	Zulässig	Zulässig
	Home	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig	Zulässig
	MoveVelocity	Unzulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig
	MoveRelative	Unzulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig
	MoveAbsolute	Unzulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig
	Halt	Unzulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig	Zulässig
	Stop	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig	Unzulässig
⁽¹⁾ Wenn sich die Achse im Standstill-Status befindet, beginnt für die Puffermodi mcAborting/mcBuffered/mcBlendingPrevious die Bewegung sofort. Zulässig Der neue Befehl wird ausgeführt, auch wenn der vorherige Befehl noch nicht vollständig abgeschlossen ist. Unzulässig Der neue Befehl wird ignoriert, und es wird ein Fehler ausgegeben.							

HINWEIS: Wenn beim Bewegungsübergang ein Fehler erkannt wird, geht die Achse in den Zustand **ErrorStop** über. `ErrorId` wird auf `InvalidTransition` gesetzt.

Puffermodus

Beschreibung

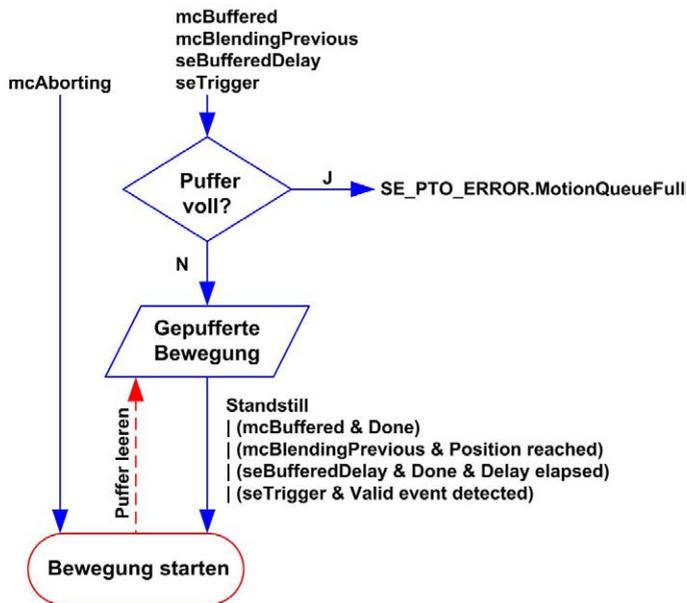
Einige der Bewegungs-Funktionsbausteine verfügen über einen Eingang mit dem Namen `BufferMode`. Über diesen Eingang kann der Funktionsbaustein wahlweise sofort gestartet, beim Eintreffen eines Sondereignisses gestartet oder das Eingangssignal kann gepuffert werden.

Die verfügbaren Optionen sind in dem Aufzählungstyp `MC_BUFFER_MODE` (*siehe Seite 81*) definiert:

- Eventuelle Abbruchbewegungen (`mcAborting`) werden sofort ausgeführt, die aktuelle Bewegung wird abgebrochen und die Bewegungwarteschlange wird gelöscht.
- Gepufferte Bewegungen (`mcBuffered`, `mcBlendingPrevious`, `seBufferedDelay`) werden in die Warteschlange eingestellt und an die Liste der aktuellen bzw. anstehenden Bewegungen angehängt und ausgeführt, nachdem die vorangehende Bewegung abgearbeitet ist.
- Ereignisgesteuerte Bewegungen (`seTrigger`) sind gepuffert und werden über ein Sondereignis (*siehe Seite 52*) gestartet.

Bewegungswarteschlangendiagramm

Die folgende Abbildung stellt ein Bewegungswarteschlangendiagramm dar:



Der Puffer kann nur einen Bewegungs-Funktionsbaustein enthalten:

Die Ausführungsbedingung des Bewegungs-Funktionsbausteins in dem Puffer ist wie folgt gegeben:

- `mcBuffered`: Wenn die aktuelle kontinuierliche Bewegung den Status `InVelocity` hat, bzw. wenn die aktuelle diskrete Bewegung anhält.
- `seBufferedDelay`: Wenn nach Ablauf der festgelegten Verzögerung die aktuelle kontinuierliche Bewegung den Status `InVelocity` hat, bzw. wenn die aktuelle diskrete Bewegung anhält.
- `mcBlendingPrevious`: Wenn die Positions- und die Geschwindigkeitsvorgaben des aktuellen Funktionsbausteins erreicht sind.
- `seTrigger`: Wenn am Sondeneingang ein gültiges Ereignis erkannt wird.

Die Bewegungswarteschlange wird geleert (alle gepufferten Bewegungen werden gelöscht), wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

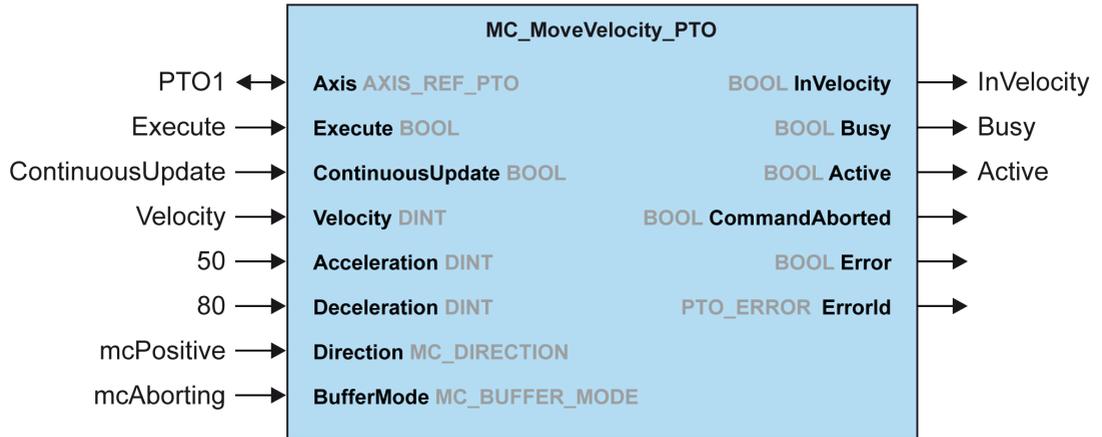
- Wenn eine Abbruchbewegung ausgelöst wird (`mcAborting`): Der `CommandAborted`-Pin wird an den gepufferten Funktionsbausteinen gesetzt.
- Wenn eine `MC_Stop_PTO`-Funktion ausgeführt wird: Der `Error`-Pin wird an den geleerten gepufferten Funktionsbausteinen gesetzt, und `ErrorId` wird auf `StoppingActive` (*siehe Seite 86*) gesetzt.
- Wenn ein Übergang in einen **ErrorStop**-Zustand erkannt wird: Der `Error`-Pin wird an den gepufferten Funktionsbausteinen gesetzt, und `ErrorId` wird auf `ErrorStopActive` (*siehe Seite 86*) gesetzt.

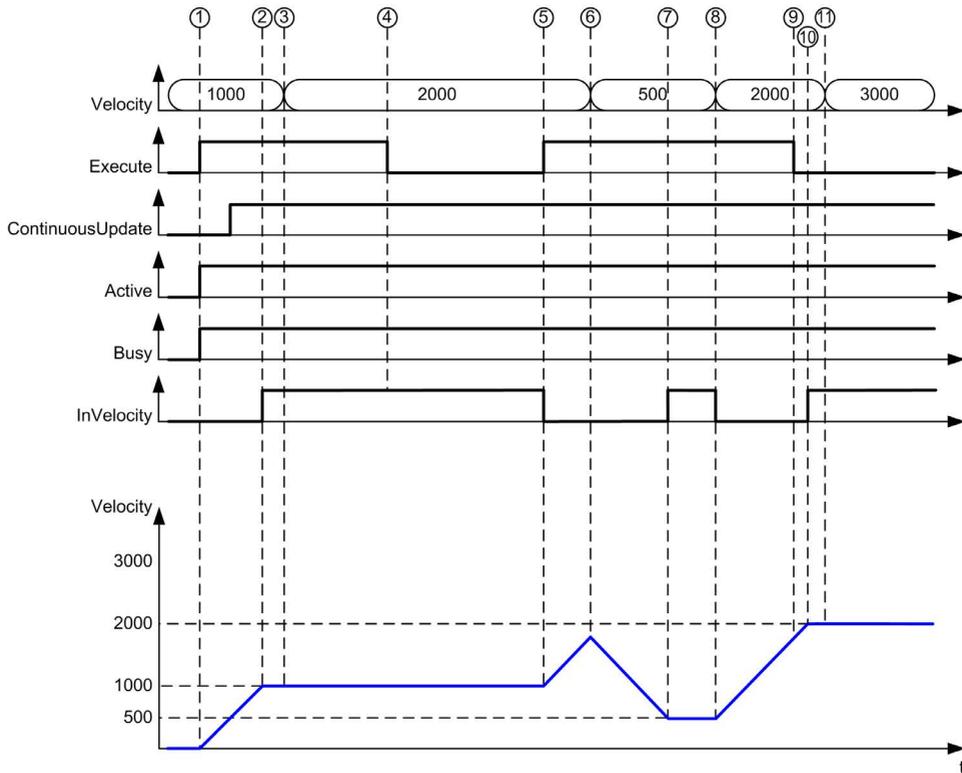
HINWEIS:

- Es können ausschließlich gültige Bewegungen in die Warteschlange eingestellt werden. Wenn die Ausführung des Funktionsbausteins mit gesetztem `Error`-Ausgang beendet wird, wird die Bewegung nicht in die Warteschlange eingestellt. Aktuell ausgeführte Bewegungen werden nicht beeinträchtigt, und die Warteschlange wird nicht geleert.
- Wenn die Warteschlange bereits voll ist, wird der `Error`-Ausgang in dem zuständigen Funktionsbaustein gesetzt, und der `ErrorId`-Ausgang gibt den Fehler `MotionQueueFull` (*siehe Seite 86*) zurück.

Timing-Diagramm-Beispiele

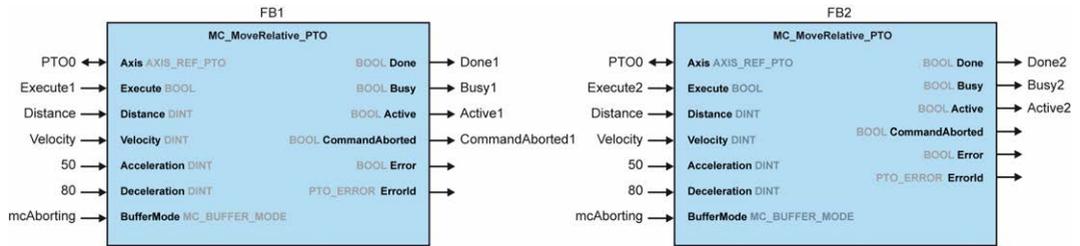
MoveVelocity zu MoveVelocity mit mcAborting

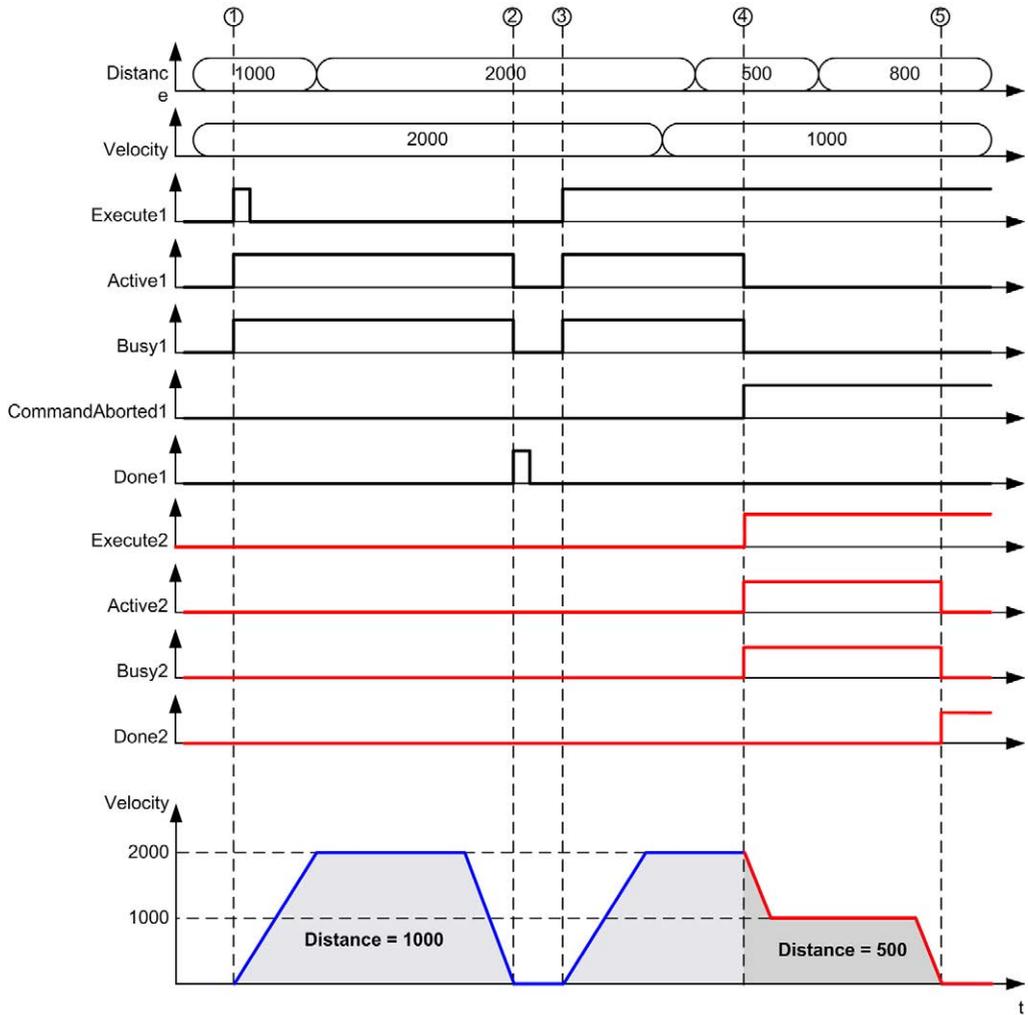




- 1 Execute per steigende Flanke: Die Befehlsparameter werden gespeichert, und die Bewegung wird mit der Ziel velocity 1000 ausgeführt.
- 2 Die Ziel velocity 1000 ist erreicht.
- 3 Der Parameter velocity wird auf 2000 geändert. Die Änderung wird nicht angewendet (keine steigende Flanke am Eingang Execute, und ContinuousUpdate wurde beim Start der Bewegung mit dem Wert 0 gespeichert).
- 4 Execute per fallende Flanke: Statusbits werden auf 0 zurückgesetzt.
- 5 Ausführen per steigende Flanke: Die Befehlsparameter werden gespeichert, die Bewegung wird mit der Zielgeschwindigkeit 2000 und aktiviertem Flag ContinuousUpdate ausgeführt.
- 6 Der Parameter "Geschwindigkeit" wird auf 500 geändert. Die Änderung wird übernommen (ContinuousUpdate ist "True"). Hinweis: Die zuvor festgelegte Ziel velocity 2000 ist nicht erreicht.
- 7 Die Ziel velocity 500 ist erreicht.
- 8 Der Parameter Velocity wird auf 2000 geändert. Die Änderung wird übernommen (ContinuousUpdate ContinuousUpdate ist "True").
- 9 Execute per fallende Flanke: Statusbits werden auf 0 zurückgesetzt.
- 10 Die Zielgeschwindigkeit 2000 ist erreicht, InVelocity wird für einen Arbeitszyklus gesetzt (der Execute-Pin wird zurückgesetzt).
- 11 Der Parameter Velocity wird auf 3000 geändert. Die Änderung wird nicht übernommen (die Bewegung ist weiterhin aktiv, aber nicht mehr im Zustand "Beschäftigt").

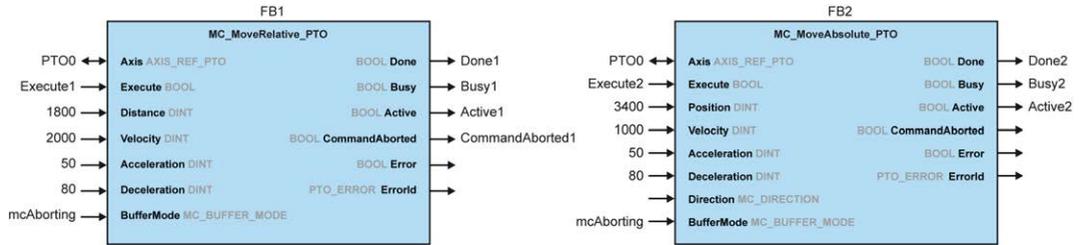
MoveRelative zu MoveRelative mit mcAborting

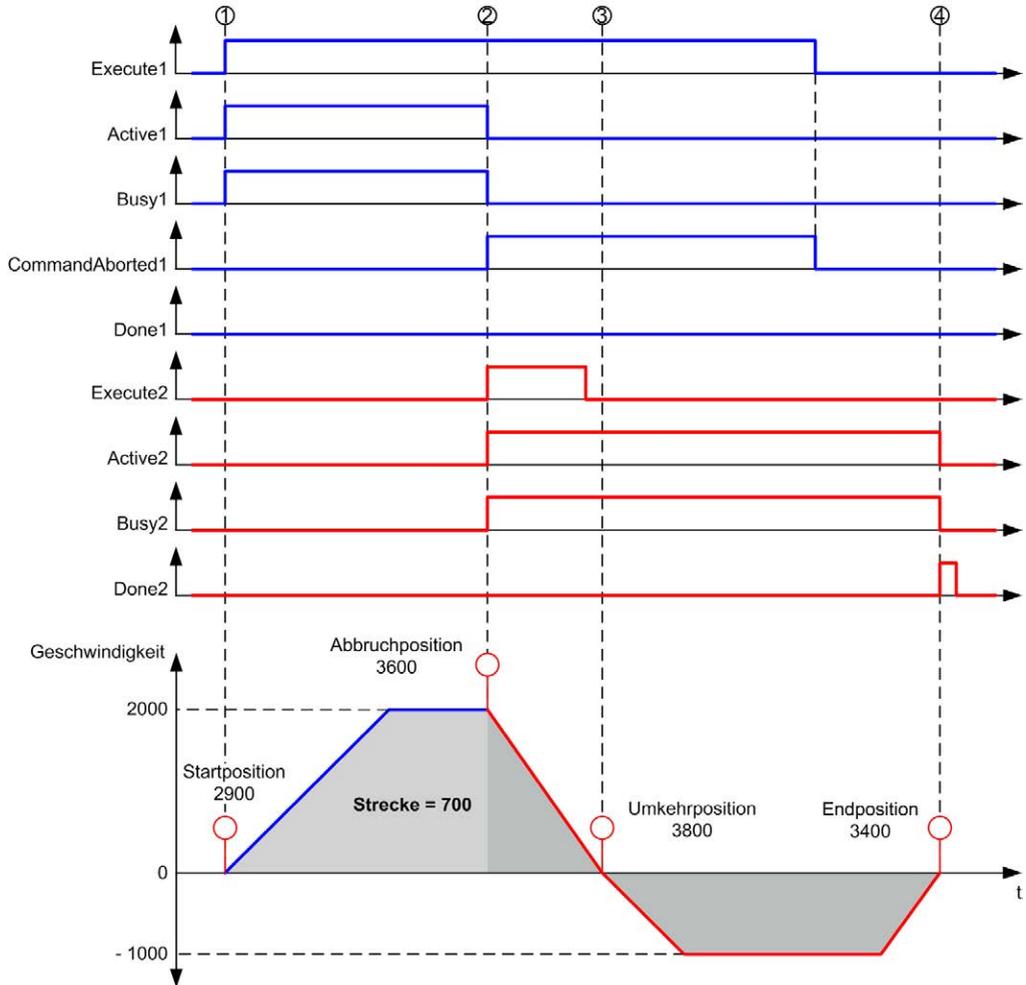




- 1 Execute von FB1 per steigende Flanke: Die Befehlsparameter werden gespeichert, die Bewegung wird mit der Ziel velocity 2000 und der distance 1000 ausgeführt.
- 2 Die Bewegung wird beendet: Die überbrückte Entfernung beträgt 1000.
- 3 Execute von FB1 per steigende Flanke: Die Befehlsparameter werden gespeichert, die Bewegung wird mit der Ziel velocity 2000 und der distance 2000 ausgeführt.
- 4 Execute von FB2 per steigende Flanke: Die Befehlsparameter werden gespeichert, die Bewegung wird mit der Ziel velocity 1000 und der distance 500 ausgeführt. Hinweis: Die Ausführung von FB1 wird abgebrochen.
- 5 Die Bewegung ist beendet.

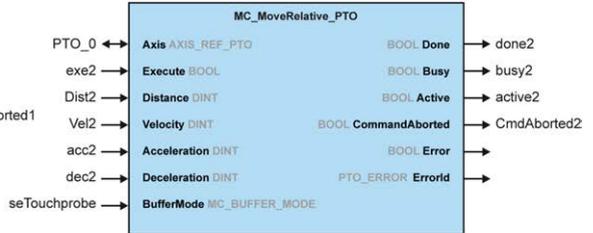
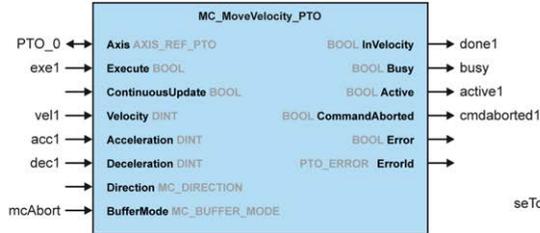
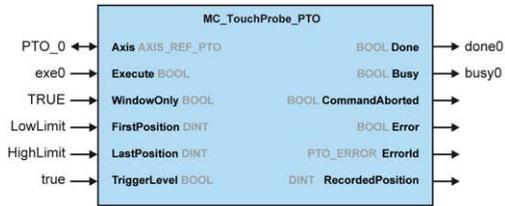
MoveRelative zu MoveAbsolute mit mcAborting

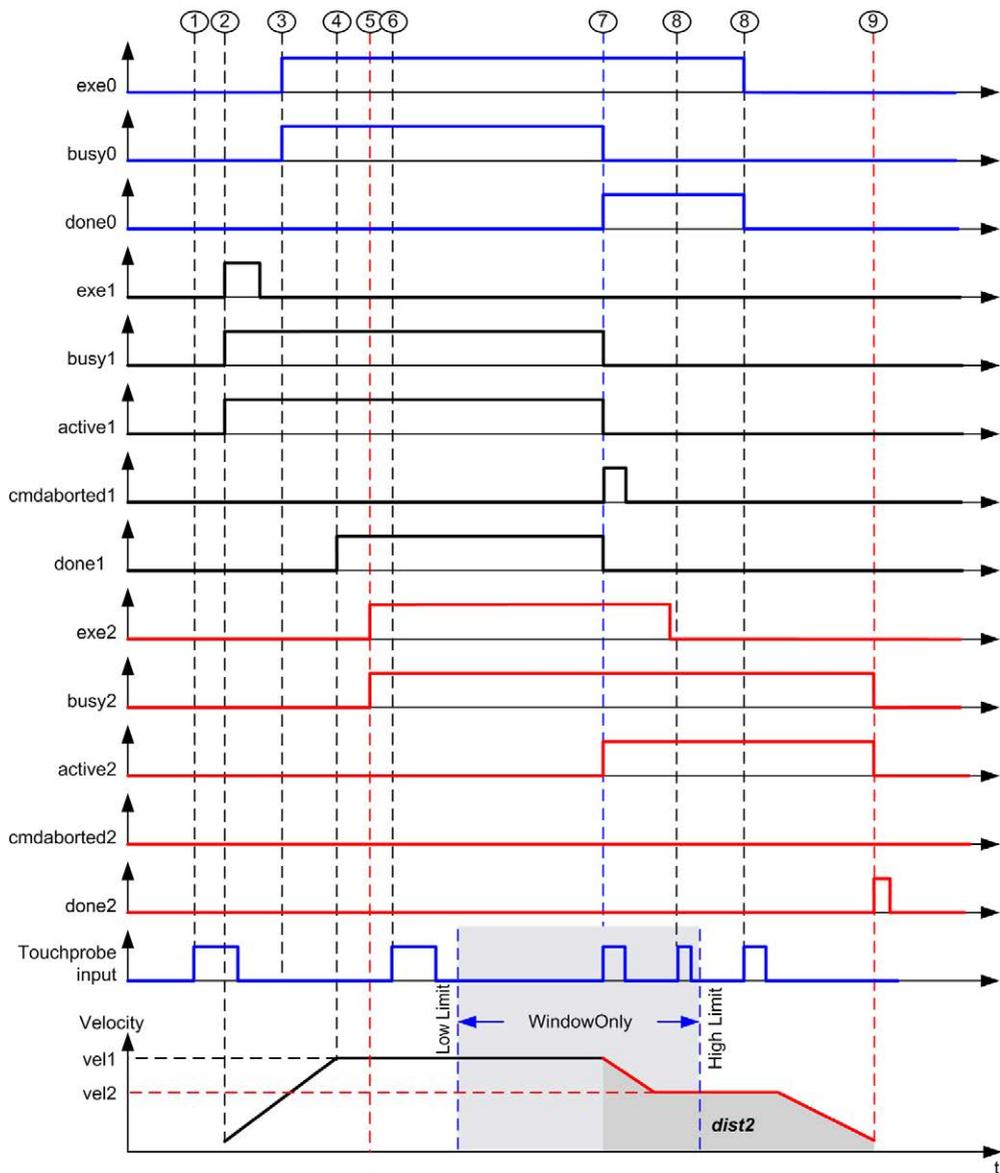




- 1 Execute von FB1 per steigende Flanke: Die Befehlsparameter werden gespeichert, die Bewegung wird mit der Ziel velocity 2000 und der distance 1800 ausgeführt.
- 2 Ausführen von FB2 per steigende Flanke: Die Befehlsparameter werden gespeichert, die Ausführung von FB1 wird abgebrochen, und die Bewegung wird mit der Zielgeschwindigkeit 1000 und der Zielposition 3400 weiter ausgeführt. Automatisches Richtungsmanagement: Um die Zielposition zu erreichen, muss die Bewegungsrichtung umgekehrt werden, FB2 wird bis zum Halt mit deceleration weiterbewegt.
- 3 Die Geschwindigkeit beträgt 0, die Bewegungsrichtung wird umgekehrt und mit der Zielposition 1000 und der Zielvelocity 3400 weiter ausgeführt.
- 4 Die Bewegung ist beendet: Die Zielposition 3400 ist erreicht.

MoveRelative zu MoveRelative mit seTrigger





- 1 MC_TouchProbe_PTO wird noch nicht ausgeführt: Der Sondeneingang ist nicht aktiv.
- 2 MC_MoveVelocity_PTO von Execute per steigende Flanke: Die Befehlsparameter werden gespeichert, und die Bewegung wird mit der Ziel velocity "vel1" ausgeführt.
- 3 MC_TouchProbe_PTO von Execute per steigende Flanke Der Sondeneingang ist aktiv.
- 4 Die Zielgeschwindigkeit "vel1" ist erreicht.

- 5 MC_MoveRelative_PTO von Execute per steigende Flanke: Die Befehlsparameter werden gespeichert, und es wird auf ein Sondenereignis gewartet, um zu starten.
- 6 Sondenereignis außerhalb des der Aktivierungsfenster: Das Ereignis wird ignoriert.
- 7 Es wird ein gültiges Ereignis erkannt. MC_MoveRelative_PTO bricht MC_MoveVelocity_PTO ab, und der Sondereingang wird deaktiviert.
- 8 Die nachfolgenden Ereignisse werden ignoriert.
- 9 Die Bewegung ist beendet.

Abschnitt 6.2

Funktionsbaustein MC_Power_PTO

Überblick

In diesem Abschnitt wird der Funktionsbaustein MC_Power_PTO beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	105
MC_Power_PTO: Verwalten der Spannungszufuhr für den Achsenzustand	106

Beschreibung

Überblick

Der Funktionsbaustein `MC_Power_PTO` ist obligatorisch für die Ausführung der anderen PTO-Funktionsbausteine. Er ermöglicht die Aktivierung der Spannungszufuhr für die Achse und deren Steuerung, indem die Achse vom Zustand **Disabled** in den Zustand **Standstill** geschaltet wird.

Dieser Funktionsbaustein muss stets als erster PTO-Funktionsbaustein aufgerufen werden.

Bewegungs-Funktionsbausteine dürfen erst dann auf die Achse einwirken, wenn das `MC_Power_PTO.Status`-Bit auf `TRUE` gesetzt ist.

Wenn die Spannungszufuhr deaktiviert wird (`MC_Power_PTO.Enable = FALSE`), wechselt die Achse:

- vom Zustand **Standstill** zurück in den Zustand **Disabled**.
- aus einer beliebigen laufenden Bewegung in den Zustand **ErrorStop** und anschließend in den Zustand **Disabled**, sobald der Fehler zurückgesetzt wird.

Wenn der Eingang `DriveReady` zurückgesetzt wird, wechselt die Achse in den Zustand **ErrorStop**.

MC_Power_PTO: Verwalten der Spannungszufuhr für den Achsenzustand

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (*siehe Seite 215*).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name unter der Steuerungskonfiguration deklariert.
Enable	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der Funktionsbausteineingänge können geändert werden, wobei die Ausgänge kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.
DriveReady ⁽¹⁾	BOOL	FALSE	Informationen zur Betriebsbereitschaft des Antriebs. Muss TRUE sein, wenn der Antrieb bereit ist, mit der Ausführung der Bewegung zu beginnen. Wenn das Antriebssignal mit der Steuerung verbunden wird, verwenden Sie den geeigneten %Ix-Eingang. Wenn der Antrieb dieses Signal nicht bereitstellen kann, können Sie für diesen Eingang den Wert TRUE auswählen.

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
LimP ⁽¹⁾	BOOL	TRUE	Hardware-Grenzwert-Schalterinformationen in positiver Richtung. Muss auf FALSE gesetzt sein, wenn der Hardware-Grenzwertschalter erreicht wird. Wenn das Signal des Hardware-Grenzwertschalters mit der Steuerung verbunden wird, verwenden Sie den geeigneten %Ix-Eingang. Wenn dieses Signal nicht verfügbar ist, können Sie diesen Eingang unbenutzt lassen oder auf TRUE setzen.
LimN ⁽¹⁾	BOOL	TRUE	Hardware-Grenzwert-Schalterinformationen in negativer Richtung. Muss auf FALSE gesetzt sein, wenn der Hardware-Grenzwertschalter erreicht wird. Wenn das Signal des Hardware-Grenzwertschalters mit der Steuerung verbunden wird, verwenden Sie den geeigneten %Ix-Eingang. Wenn dieses Signal nicht verfügbar ist, können Sie diesen Eingang unbenutzt lassen oder auf TRUE setzen.

⁽¹⁾ DriveReady, LimP und LimN werden zur Task-Zykluszeit gelesen.

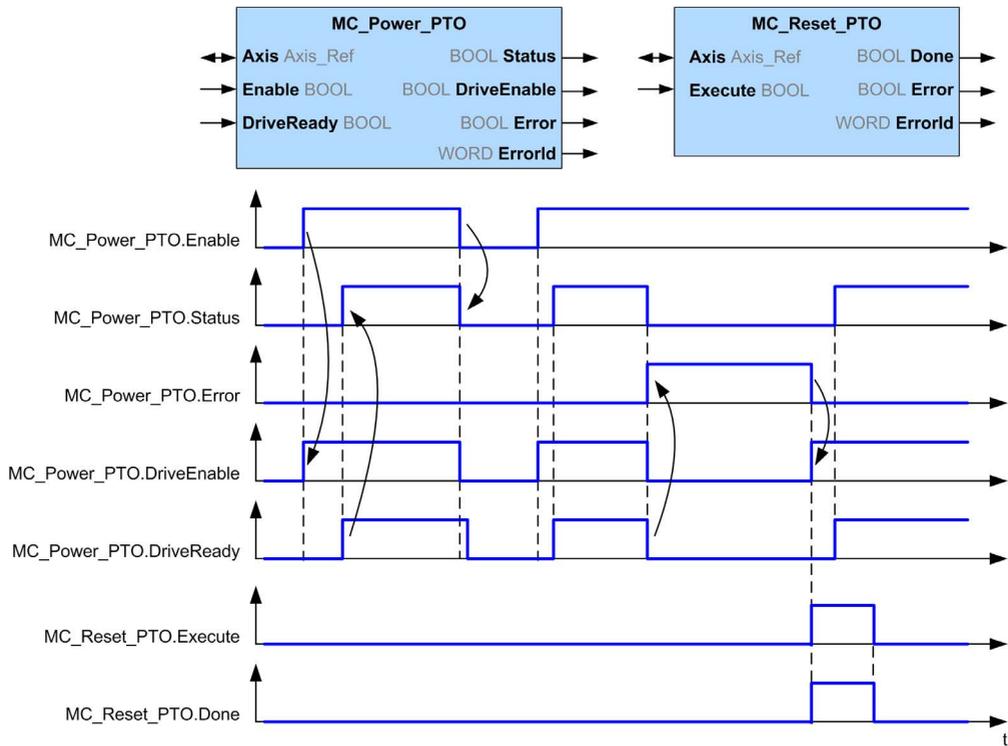
Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Status	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, ist die Spannungszufuhr aktiviert und Bewegungsbefehle können ausgeführt werden.
DriveEnable	BOOL	FALSE	Aktiviert den Antrieb zur Annahme von Befehlen. Wenn der Antrieb dieses Signal nicht verwendet, können Sie diesen Ausgang unbenutzt lassen.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn Error gleich TRUE: Code des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).

Beispielillustration zum Timing

Die folgende Abbildung stellt den Betrieb des Funktionsbausteins dar:



Abschnitt 6.3

Funktionsbaustein MC_MoveVelocity_PTO

Überblick

In diesem Abschnitt wird der Funktionsbaustein MC_MoveVelocity_PTO beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	110
MC_MoveVelocity_PTO: Steuern der Achsgeschwindigkeit	111

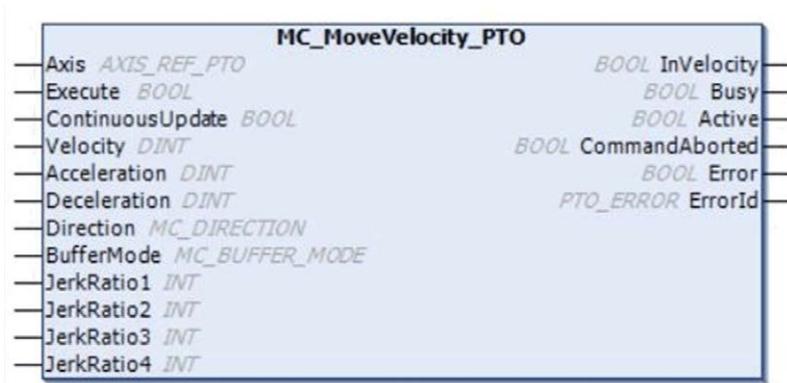
Beschreibung

Überblick

Diese Funktion veranlasst die angegebene Achse zu einer Bewegung in die angegebene Richtung und einem Übergang in den Zustand **Continuous**. Die kontinuierliche Bewegung wird beibehalten, bis ein Software-Grenzwert erreicht oder eine abbrechende Bewegung ausgelöst wird oder ein Übergang in den Zustand **ErrorStop** erkannt wurde.

MC_MoveVelocity_PTO: Steuern der Achsengeschwindigkeit

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen ([siehe Seite 215](#)).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	<p>Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke.</p> <p>Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist. Spätere Änderungen an den Eingangsparametern des Funktionsbausteins haben keinen Einfluss auf den aktuell ausgeführten Befehl, es sei denn, der Eingang <code>ContinuousUpdate</code> ist in Verwendung.</p> <p>Wenn während der Ausführung des Funktionsbausteins eine zweite steigende Flanke festgestellt wird, wird die laufende Ausführung abgebrochen und der Funktionsbaustein mit den zu diesem Zeitpunkt gültigen Parametern neu gestartet.</p>
ContinuousUpdate	BOOL	FALSE	<p>Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein angewiesen, die Werte der Eingangsvariablen (<code>Velocity</code>, <code>Acceleration</code>, <code>Deceleration</code> und <code>Direction</code>) auf den aktuell ausgeführten Befehl anzuwenden, ungeachtet deren ursprünglicher Werte.</p> <p>Der Eingang <code>ContinuousUpdate</code> wird relevant, wenn der Funktionsbaustein eine steigende Flanke am <code>Execute</code>-Pin auslöst, und wird nicht mehr berücksichtigt, wenn der Funktionsbaustein einen anderen Status als <code>Busy</code> (Beschäftigt) aufweist oder der Eingang <code>ContinuousUpdate</code> auf FALSE gesetzt wird.</p>
Velocity	DINT	0	<p>Zielgeschwindigkeit in Hz (wird nicht notwendigerweise erreicht).</p> <p>Bereich: 0...<code>MaxVelocityAppl</code> <i>(siehe Seite 85)</i></p>

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Acceleration	DINT	0	Beschleunigung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration). Bereich (Hz/ms): 1 bis MaxAccelerationAppl (siehe Seite 85) Bereich (ms): MaxAccelerationAppl (siehe Seite 85) bis 100.000
Deceleration	DINT	0	Verzögerung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration). Bereich (Hz/ms): 1 bis MaxDecelerationAppl (siehe Seite 85) Bereich (ms): MaxDecelerationAppl (siehe Seite 85) bis 100.000
Direction	MC_DIRECTION	mcPositiveDirection	Bewegungsrichtung (siehe Seite 83)
BufferMode	MC_BUFFER_MODE	mcAborting	Übergangsmodus von laufender Bewegung (siehe Seite 81)
JerkRatio1	INT	0	Prozentsatz der Beschleunigung ab Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils (siehe Seite 49).
JerkRatio2	INT	0	Prozentsatz der Beschleunigung auf konstante Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils (siehe Seite 49).
JerkRatio3	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung ab konstanter Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils (siehe Seite 49).
JerkRatio4	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung bis Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils (siehe Seite 49).

Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

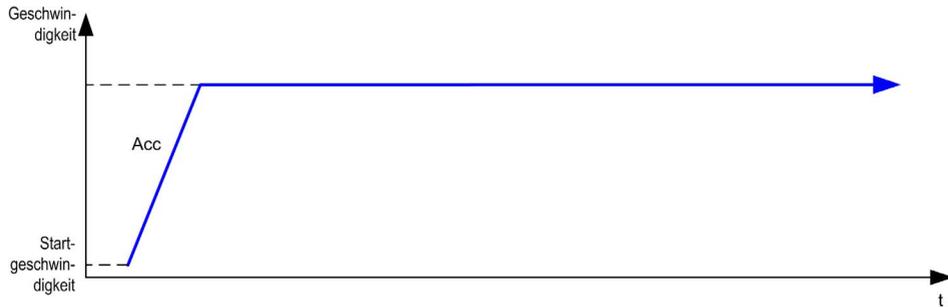
Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
InVelocity	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Zielgeschwindigkeit erreicht wurde.
Busy	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
Active	BOOL	FALSE	Der Funktionsbaustein steuert die <i>Axis</i> . Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein den Ausgang <i>Active</i> für eine angegebene <i>Axis</i> auf TRUE setzen.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet, da sie aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls oder eines erkannten Fehlers abgebrochen wurde.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn <i>Error</i> gleich TRUE: Code des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).

HINWEIS:

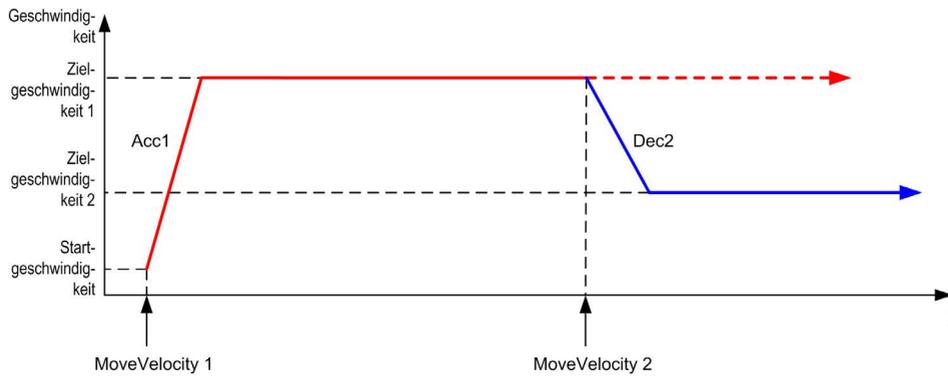
- Um die Bewegung anzuhalten, muss der Funktionsbaustein durch einen anderen Funktionsbaustein unterbrochen werden, der einen neuen Befehl ausgibt.
- Wenn bei einer laufenden Bewegung die Richtung umgekehrt wird, wird die Bewegung zunächst mit der Verzögerung des Funktionsbausteins *MC_MoveVelocity_PTO* angehalten und anschließend in umgekehrter Richtung wiederaufgenommen.
- Die Dauer der Beschleunigung bzw. Verzögerung des Segmentbausteins darf 80 s nicht überschreiten.

Beispiel-Zeitdiagramm

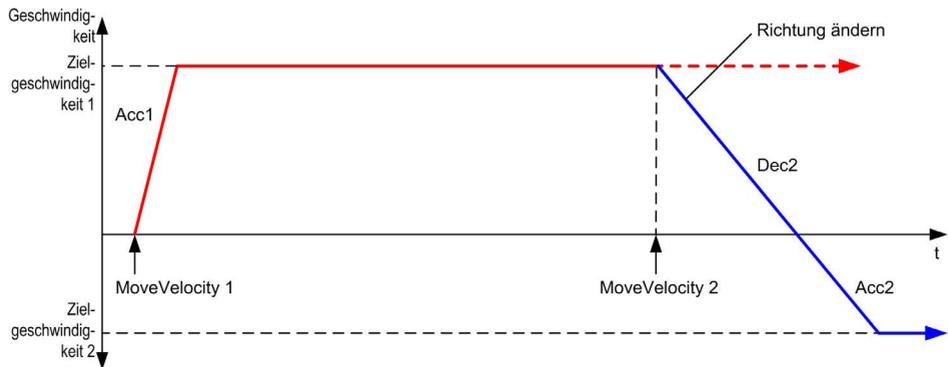
Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Standstill**:



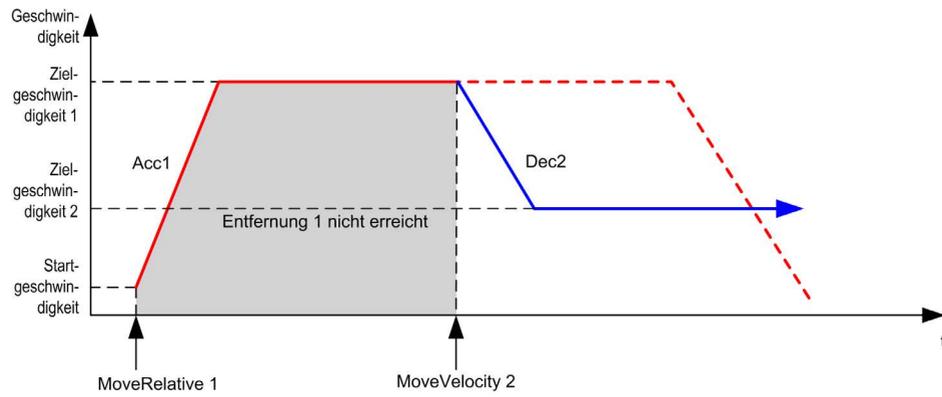
Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Continuous**:



Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Continuous** mit Richtungsänderung:



Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Discrete**:



Abschnitt 6.4

Funktionsbaustein MC_MoveRelative_PTO

Überblick

In diesem Abschnitt wird der Funktionsbaustein MC_MoveRelative_PTO beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	118
MC_MoveRelative_PTO: Steuern der relativen Achsenbewegung	119

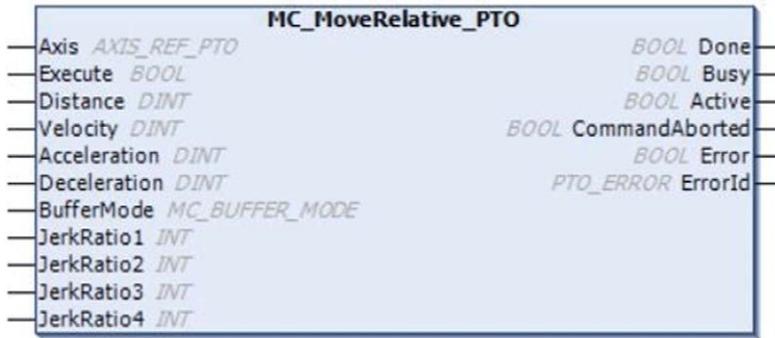
Beschreibung

Überblick

Diese Funktion veranlasst die angegebene Achse zu einer Bewegung in einer inkrementellen Entfernung und einem Übergang in den Status **Discrete**. Die Zielposition wird von der aktuellen Position zur Ausführungszeit referenziert und um eine bestimmte Entfernung erhöht.

MC_MoveRelative_PTO: Steuern der relativen Achsenbewegung

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (*siehe Seite 215*).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
Distance	DINT	0	Relative Entfernung der Bewegung, gemessen in der Anzahl von Impulsen. Das Vorzeichen gibt die Bewegungsrichtung an.
Velocity	DINT	0	Zielgeschwindigkeit in Hz (wird nicht notwendigerweise erreicht). Bereich: 1 bis MaxVelocityAppl (<i>siehe Seite 85</i>)
Acceleration	DINT	0	Beschleunigung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration). Bereich (Hz/ms): 1 bis MaxAccelerationAppl (<i>siehe Seite 85</i>) Bereich (ms): MaxAccelerationAppl (<i>siehe Seite 85</i>) bis 100.000
Deceleration	DINT	0	Verzögerung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration). Bereich (Hz/ms): 1 bis MaxDecelerationAppl (<i>siehe Seite 85</i>) Bereich (ms): MaxDecelerationAppl (<i>siehe Seite 85</i>) bis 100.000
BufferMode	MC_BUFFER_MODE	mcAborting	Transition mode from ongoing move (<i>siehe Seite 81</i>)
JerkRatio1	INT	0	Prozentsatz der Beschleunigung ab Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils (<i>siehe Seite 49</i>).
JerkRatio2	INT	0	Prozentsatz der Beschleunigung auf konstante Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils (<i>siehe Seite 49</i>).
JerkRatio3	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung ab konstanter Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils (<i>siehe Seite 49</i>).
JerkRatio4	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung bis Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils (<i>siehe Seite 49</i>).

Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

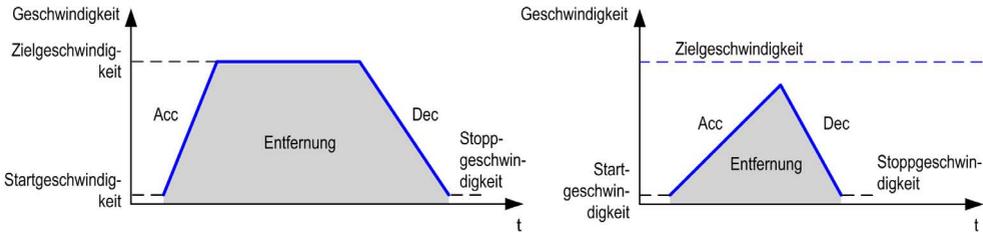
Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Busy	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
Active	BOOL	FALSE	Der Funktionsbaustein steuert die <i>Axis</i> . Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein den Ausgang <i>Active</i> für eine angegebene <i>Axis</i> auf TRUE setzen.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet, da sie aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls oder eines erkannten Fehlers abgebrochen wurde.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn <i>Error</i> gleich TRUE: Code des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).

HINWEIS:

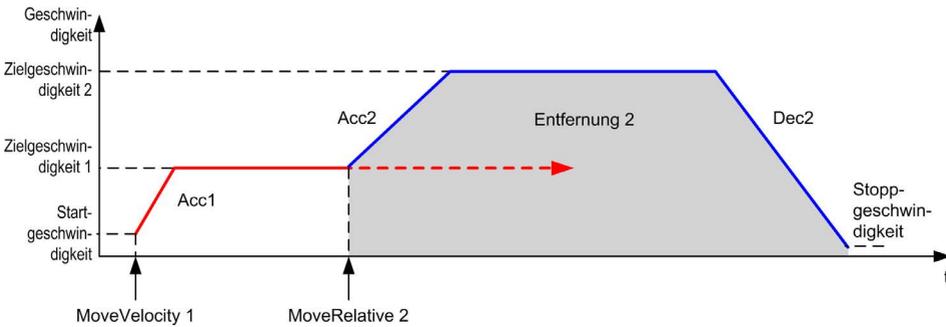
- Der Funktionsbaustein wird mit einer Geschwindigkeit von 0 beendet, wenn keine weiteren Funktionsbausteine zur Ausführung anstehen.
- Wenn die Entfernung für die Zielgeschwindigkeit zu gering ist, ist das Bewegungsprofil dreieckig und nicht trapezförmig.
- Wenn bei der Ausführung einer Bewegung die angeforderte Entfernung aufgrund der Bewegungsparameter überschritten wird, erfolgt die Verwaltung der Richtungsumkehr automatisch: Die Bewegung wird zunächst mit der Verzögerung des Funktionsbausteins *MC_MoveRelative_PTO* angehalten und anschließend in umgekehrter Richtung wiederaufgenommen.
- Die Dauer der Beschleunigung bzw. Verzögerung des Segmentbausteins darf 80 s nicht überschreiten.

Beispiel-Zeitdiagramm

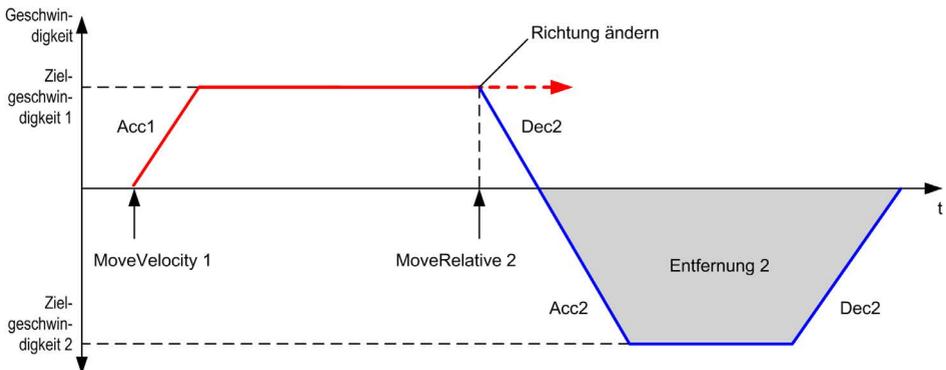
Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Standstill**:



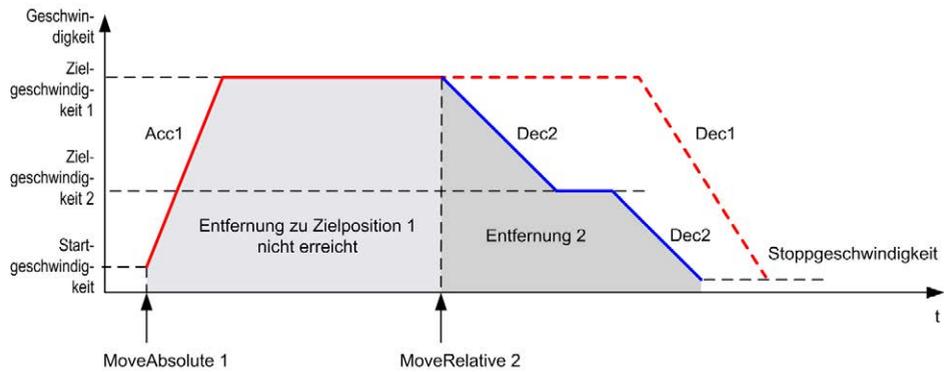
Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Continuous**:



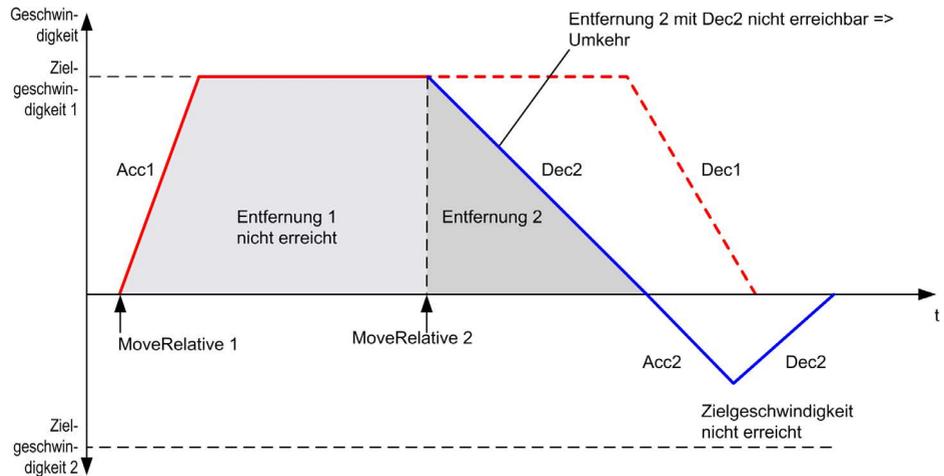
Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Continuous** mit Richtungsänderung:



Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Discrete**:



Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Discrete** mit Richtungsänderung:



Abschnitt 6.5

Funktionsbaustein MC_MoveAbsolute_PTO

Überblick

In diesem Abschnitt wird der Funktionsbaustein MC_MoveAbsolute_PTO beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	125
MC_MoveAbsolute_PTO: Steuern der Bewegung zur absoluten Position	126

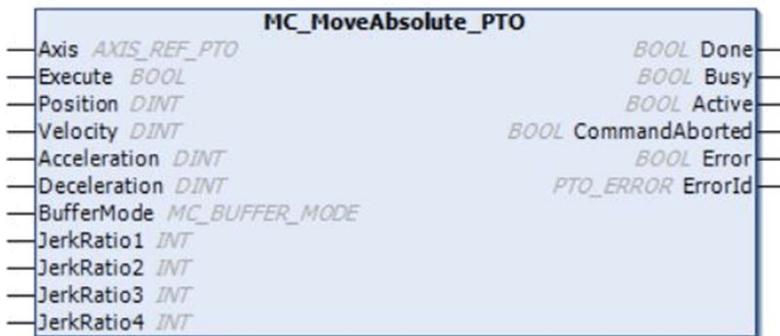
Beschreibung

Überblick

Diese Funktion veranlasst die angegebene Achse zu einer Bewegung mit festgelegter Geschwindigkeit in die angegebene Richtung und einem Übergang in den Zustand **Discrete**. Zur Verwendung des Funktionsbausteins `MC_MoveAbsolute_PTO` müssen Sie zunächst die Achse in die Grundstellung bringen. Andernfalls wird der Funktionsbaustein mit einem Fehler beendet (`Error` wird auf 1 und `ErrorId` auf `InvalidAbsolute` gesetzt).

MC_MoveAbsolute_PTO: Steuern der Bewegung zur absoluten Position

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (*siehe Seite 215*).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
Position	DINT	0	Absolute Zielposition.
Velocity	DINT	0	Zielgeschwindigkeit in Hz (wird nicht notwendigerweise erreicht). Bereich: 1 bis MaxVelocityAppl (<i>siehe Seite 85</i>)
Acceleration	DINT	0	Beschleunigung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration). Bereich (Hz/ms): 1 bis MaxAccelerationAppl (<i>siehe Seite 85</i>) Bereich (ms): MaxAccelerationAppl (<i>siehe Seite 85</i>) bis 100.000
Deceleration	DINT	0	Verzögerung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration). Bereich (Hz/ms): 1 bis MaxDecelerationAppl (<i>siehe Seite 85</i>) Bereich (ms): MaxDecelerationAppl (<i>siehe Seite 85</i>) bis 100.000
Direction	MC_DIRECTION	mcPositiveDirection	Bewegungsrichtung.
BufferMode	MC_BUFFER_MODE	mcAborting	Transition mode from ongoing move (<i>siehe Seite 81</i>)
JerkRatio1	INT	0	Prozentsatz der Beschleunigung ab Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils (<i>siehe Seite 49</i>).
JerkRatio2	INT	0	Prozentsatz der Beschleunigung auf konstante Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils (<i>siehe Seite 49</i>).
JerkRatio3	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung ab konstanter Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils (<i>siehe Seite 49</i>).
JerkRatio4	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung bis Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils (<i>siehe Seite 49</i>).

Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

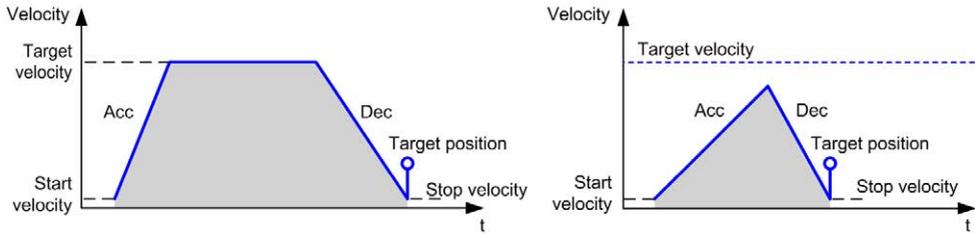
Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Busy	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
Active	BOOL	FALSE	Der Funktionsbaustein steuert die <i>Axis</i> . Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein den Ausgang <i>Active</i> für eine angegebene <i>Axis</i> auf TRUE setzen.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet, da sie aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls oder eines erkannten Fehlers abgebrochen wurde.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn <i>Error</i> gleich TRUE: Code des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).

HINWEIS:

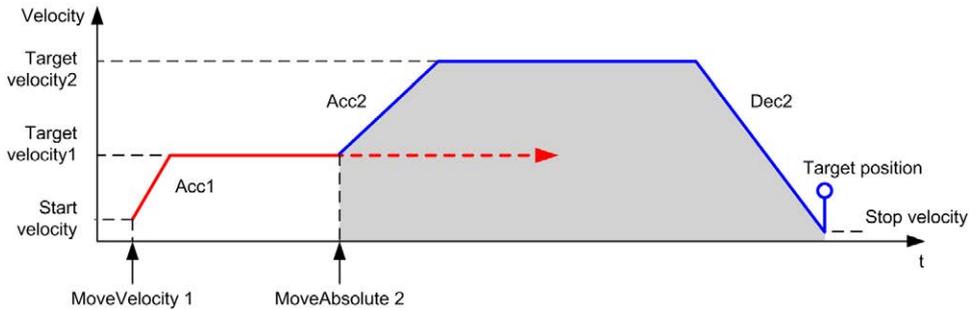
- Der Funktionsbaustein wird mit einer Geschwindigkeit von 0 beendet, wenn keine weiteren Funktionsbausteine zur Ausführung anstehen.
- Die Richtung der Bewegung wird entsprechend der Ist- und der Zielposition automatisch eingestellt.
- Wenn die Entfernung für die Zielgeschwindigkeit zu gering ist, ist das Bewegungsprofil dreieckig und nicht trapezförmig.
- Wenn die Position mit der laufenden Bewegung nicht erreicht werden kann, wird die Richtungs-umkehr automatisch verwaltet. Wenn bei einer laufenden Bewegung die Richtung umgekehrt wird, wird die Bewegung zunächst mit der Verzögerung des Funktionsbausteins *MC_MoveAbsolute_PTO* angehalten und anschließend in umgekehrter Richtung wiederaufgenommen.
- Die Dauer der Beschleunigung bzw. Verzögerung des Segmentbausteins darf 80 s nicht überschreiten.

Beispiel-Zeitdiagramm

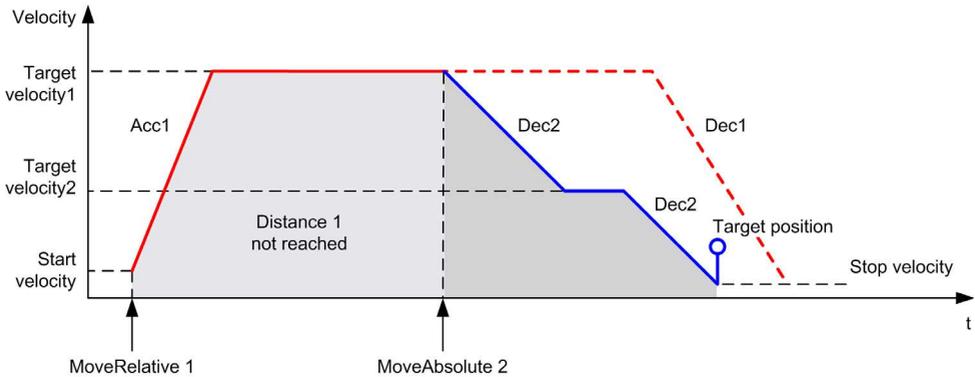
Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Standstill**:



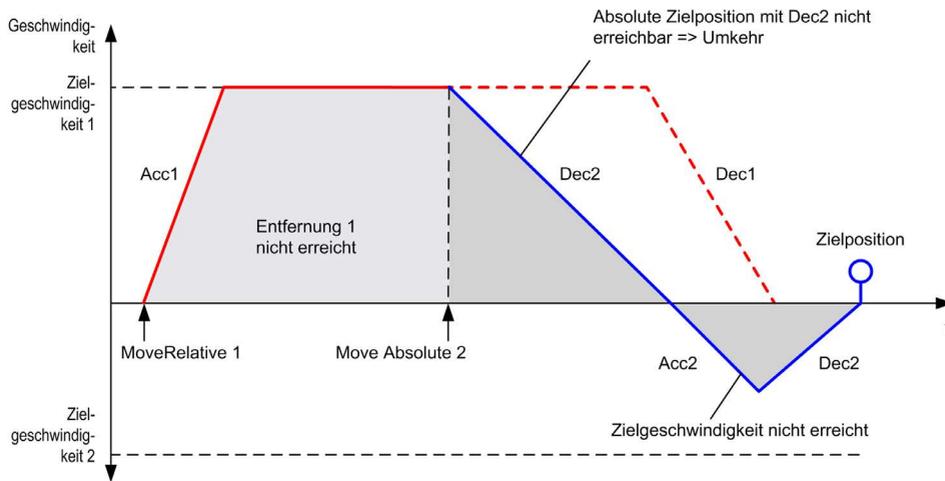
Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Continuous**:



Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Discrete**:



Die folgende Abbildung zeigt ein komplexes Profil aus dem Zustand **Discrete** mit Richtungsänderung:



Abschnitt 6.6

Funktionsbaustein MC_Home_PTO

Überblick

In diesem Abschnitt wird der Funktionsbaustein MC_Home_PTO beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	132
MC_Home_PTO: Steuern der Achsenbewegung zu einer Referenzposition	133

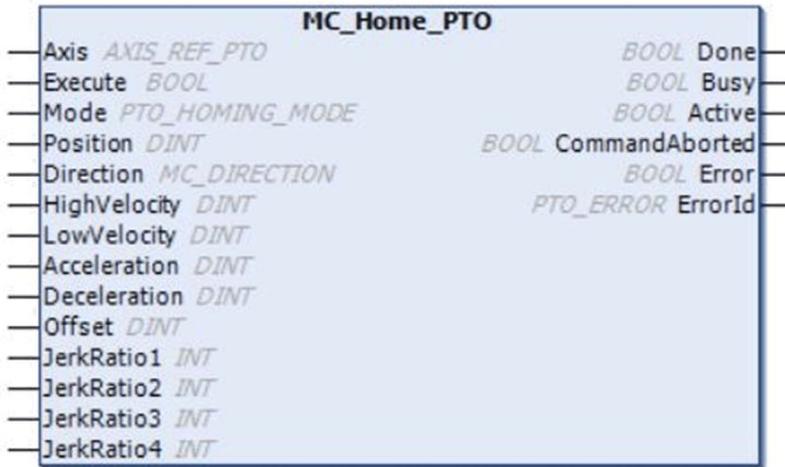
Beschreibung

Überblick

Dieser Funktionsbaustein veranlasst eine Verfahrbewegung der Achse zur absoluten Referenzposition und setzt die Achse anschließend in den Zustand **Homing**. Die Details dieser Sequenz richten sich nach den Konfigurationseinstellung für den Homing-Vorgang.

MC_Home_PTO: Steuern der Achsenbewegung zu einer Referenzposition

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (*siehe Seite 215*).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
Mode	PTO_HOMING_MODE	mcPositionSetting	Vordefinierter Homing-Modus (<i>siehe Seite 84</i>)-Typ.

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Position	DINT	0	Der Positionswert wird bei Erkennung des Referenzpunkt-Schalters als absolute Position festgelegt, wenn der Homing-Vorgang erfolgreich ausgeführt wurde.
Direction	MC_DIRECTION	mcPositiveDirection	Startrichtung. mcPositiveDirection und mcNegativeDirection sind für das Homing gültig.
HighVelocity	DINT	0	Ziel-Homing-Geschwindigkeit bei der Abtastung von Grenzwerten bzw. dem Referenzschalter. Bereich in Hz: 1 bis MaxVelocityAppl <i>(siehe Seite 85)</i>
LowVelocity	DINT	0	Ziel-Homing-Geschwindigkeit bei der Abtastung von Referenzschalter oder Indexsignal. Die Bewegung wird angehalten, wenn der Schaltpunkt erkannt wird. Bereich in Hz: 1...HighVelocity
Acceleration	DINT	0	Beschleunigung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration). Bereich (Hz/ms): 1 bis MaxAccelerationAppl <i>(siehe Seite 85)</i> Bereich (ms): MaxAccelerationAppl <i>(siehe Seite 85)</i> bis 100.000
Deceleration	DINT	0	Verzögerung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration). Bereich (Hz/ms): 1 bis MaxDecelerationAppl <i>(siehe Seite 85)</i> Bereich (ms): MaxDecelerationAppl <i>(siehe Seite 85)</i> bis 100.000
Offset	DINT	0	Entfernung vom Ursprung. Wenn der Ursprung erreicht wurde, wird die Bewegung wiederaufgenommen, bis die angegebene Entfernung erreicht ist. Die Richtungsangabe ist vorzeichenbehaftet (Homing-Offset <i>(siehe Seite 77)</i>). Bereich: -2.147.483.648...2.147.483.647
JerkRatio1	INT	0	Prozentsatz der Beschleunigung ab Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils <i>(siehe Seite 49)</i> .
JerkRatio2	INT	0	Prozentsatz der Beschleunigung auf konstante Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils <i>(siehe Seite 49)</i> .

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
JerkRatio3	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung ab konstanter Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils (<i>siehe Seite 49</i>).
JerkRatio4	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung bis Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils (<i>siehe Seite 49</i>).

Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Busy	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
Active	BOOL	FALSE	Der Funktionsbaustein steuert die <i>Axis</i> . Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein den Ausgang <i>Active</i> für eine angegebene <i>Axis</i> auf TRUE setzen.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet, da sie aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls oder eines erkannten Fehlers abgebrochen wurde.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn <i>Error</i> gleich TRUE: Code des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).

HINWEIS: Die Dauer der Beschleunigung bzw. Verzögerung des Segmentbausteins darf 80 s nicht überschreiten.

Beispiel-Zeitdiagramm

Homing-Modi (*siehe Seite 61*)

Abschnitt 6.7

Funktionsbaustein MC_SetPosition_PTO

Überblick

In diesem Abschnitt wird der Funktionsbaustein MC_SetPosition_PTO beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	137
MC_SetPosition_PTO: Forcieren der Referenzposition der Achse	138

Beschreibung

Überblick

Dieser Funktionsbaustein verändert die Koordinaten der tatsächlichen Position ohne jegliche physische Bewegung. Dieser Funktionsbaustein kann nur verwendet werden, während sich die Achse im Zustand **Standstill** befindet.

MC_SetPosition_PTO: Forcieren der Referenzposition der Achse

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (*siehe Seite 215*).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
Position	DINT	0	Neuer Wert der absoluten Position der Axis.

Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn Error gleich TRUE: Typ des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).

Abschnitt 6.8

Funktionsbaustein MC_Stop_PTO

Überblick

In diesem Abschnitt wird der Funktionsbaustein MC_Stop_PTO beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	140
MC_Stop_PTO: Steuern eines kontrollierten Bewegungsstopps	141

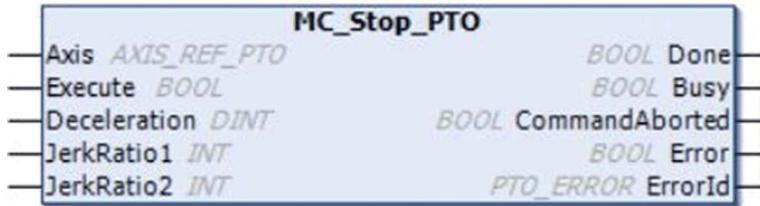
Beschreibung

Überblick

Dieser Funktionsbaustein veranlasst einen kontrollierten Stopp der Bewegung und weist die Achse anschließend an, in den Zustand **Stopping** überzugehen. Er bricht alle laufenden Verfahrbewegungen ab, gleichzeitig wird die Bewegungswarteschlange geleert. Während sich die Achse im Zustand **Stopping** befindet, können keine anderen Funktionsbausteine Bewegungen mit derselben Achse durchführen. Dieser Funktionsbaustein ist in erster Linie für Ausnahmesituationen oder eine Schnellhalt-Funktion gedacht.

MC_Stop_PTO: Steuern eines kontrollierten Bewegungsstopps

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (*siehe Seite 215*).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
Deceleration	DINT	20	Verzögerung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration). Bereich (Hz/ms): 1 bis MaxDecelerationAppl (<i>siehe Seite 85</i>) Bereich (ms): MaxDecelerationAppl (<i>siehe Seite 85</i>) bis 100.000
JerkRatio1	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung ab konstanter Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils (<i>siehe Seite 49</i>).
JerkRatio2	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung bis Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils (<i>siehe Seite 49</i>).

Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

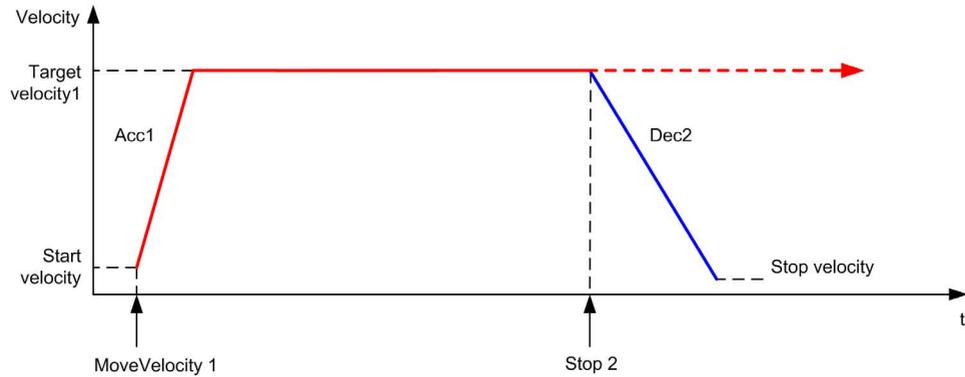
Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Busy	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet, da sie aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls oder eines erkannten Fehlers abgebrochen wurde.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn Error gleich TRUE: Typ des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).

HINWEIS:

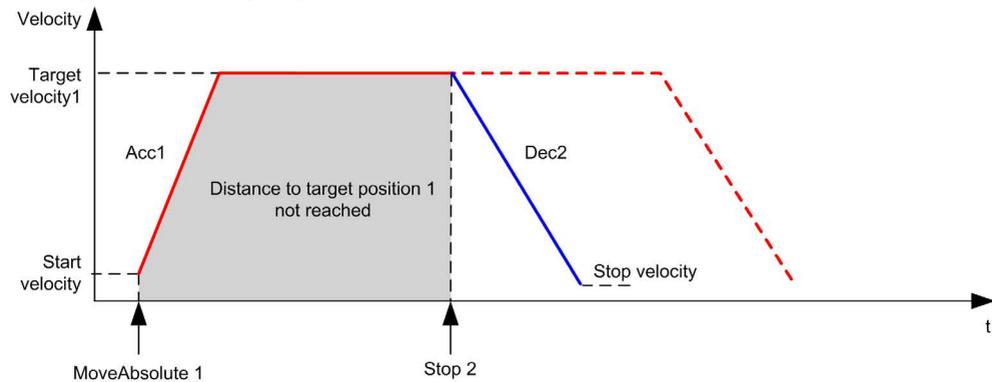
- Wenn der Funktionsbaustein im Zustand **Standstill** aufgerufen wird, ändert sich der Zustand zu **Stopping** und dann zurück zu **Standstill**, sobald Execute auf FALSE gesetzt ist.
- Der Zustand **Stopping** wird beibehalten, solange der Eingang Execute auf „True“ steht.
- Der Ausgang Done wird gesetzt, wenn die Halterampe abgeschlossen ist.
- Wenn der Wert für Deceleration 0 ist, wird die Schnellhalt-Verzögerung verwendet.
- Der Funktionsbaustein wird mit einer Geschwindigkeit von 0 beendet.
- Die Dauer der Verzögerung des Segmentbausteins darf 80 s nicht überschreiten.

Beispiel-Zeitdiagramm

Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Continuous**:



Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Discrete**:



Abschnitt 6.9

Funktionsbaustein MC_Halt_PTO

Überblick

In diesem Abschnitt wird der Funktionsbaustein MC_Halt_PTO beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	145
MC_Halt_PTO: Steuern eines kontrollierten Bewegungsstopps bis zum Stillstand (Geschwindigkeit gleich null)	146

Beschreibung

Überblick

Dieser Funktionsblock veranlasst einen kontrollierten Stopp der Bewegung, bis die Geschwindigkeit 0 beträgt und weist die Achse anschließend an, in den Zustand **Discrete** überzugehen. Der Ausgang `Done` wird gesetzt, und der Zustand geht in **Standstill** über.

MC_Halt_PTO: Steuern eines kontrollierten Bewegungsstopps bis zum Stillstand (Geschwindigkeit gleich null)

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (*siehe Seite 215*).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
Deceleration	DINT	20	Verzögerung in Hz/ms oder in ms (gemäß Konfiguration). Bereich (Hz/ms): 1 bis MaxDecelerationAppl (<i>siehe Seite 85</i>) Bereich (ms): MaxDecelerationAppl (<i>siehe Seite 85</i>) bis 100.000
BufferMode	MC_BUFFER_MODE	mcAborting	Transition mode from ongoing move (<i>siehe Seite 81</i>)
JerkRatio1	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung ab konstanter Geschwindigkeit zur Erstellung des S-Kurvenprofils (<i>siehe Seite 49</i>).
JerkRatio2	INT	0	Prozentsatz der Verzögerung bis Stillstand zur Erstellung des S-Kurvenprofils (<i>siehe Seite 49</i>).

AusgangsvARIABLEN

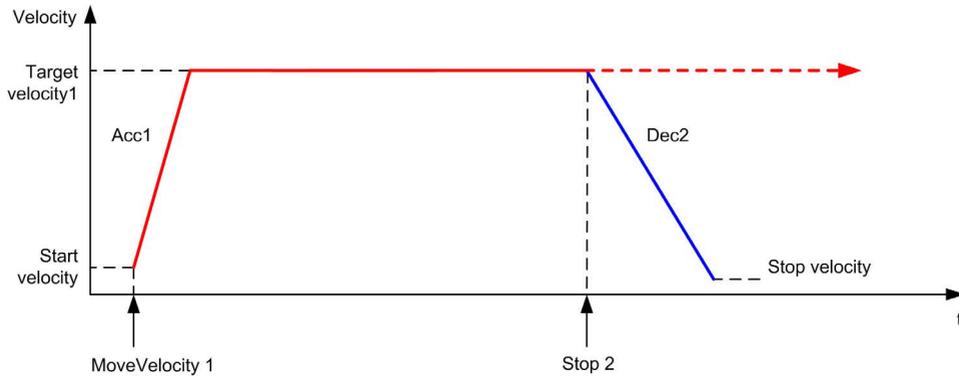
In der folgenden Tabelle werden die AusgangsvARIABLEN beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Busy	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
Active	BOOL	FALSE	Der Funktionsbaustein steuert die <code>Axis</code> . Es kann jeweils nur ein Funktionsbaustein den Ausgang <code>Active</code> für eine angegebene <code>Axis</code> auf TRUE setzen.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet, da sie aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls oder eines erkannten Fehlers abgebrochen wurde.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn <code>Error</code> gleich TRUE: Typ des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).

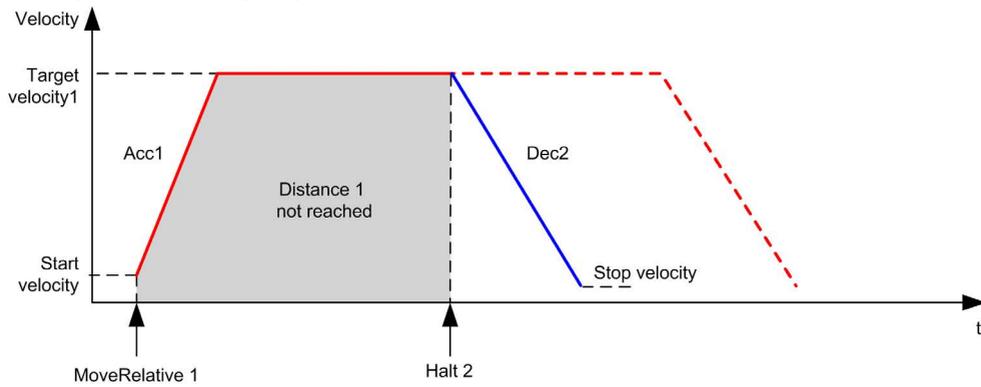
HINWEIS: Der Funktionsbaustein wird mit einer Geschwindigkeit von 0 beendet.

Beispiel-Zeitdiagramm

Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Continuous**:



Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Profil aus dem Zustand **Discrete**:



Abschnitt 6.10

Hinzufügen eines Standard-Funktionsbausteins

Hinzufügen eines Standard-Funktionsbausteins

Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Instanz des Bewegungs-Funktionsbausteins zu erstellen und hinzuzufügen:

Schritt	Aktion
1	POU hinzufügen (<i>siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch</i>) in der Anwendungsbaumstruktur
2	Wählen Sie die Registerkarte Bibliotheken im Software-Katalog und klicken Sie auf Bibliotheken . Wählen Sie Steuerung → M241 → M241 PTO → PTO → Motion → MC_XXXXX_PTO in der Liste, ziehen Sie das Element auf das POU -Fenster und legen Sie es dort ab.
3	Erstellen Sie die Funktionsbausteininstanz, indem Sie auf Folgendes klicken: 
4	Ordnen Sie die Eingangs- und Ausgangsvariablen (<i>siehe Seite 89</i>) des Funktionsbausteins zu.

Kapitel 7

Administrative Funktionsbausteine

Überblick

In diesem Kapitel werden die administrativen Funktionsbausteine beschrieben.

Administrative Funktionsbausteine haben keine Auswirkungen auf das Zustandsdiagramm (*siehe Seite 91*).

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
7.1	Status-Funktionsbausteine	152
7.2	Parameter-Funktionsbausteine	161
7.3	Sonden-Funktionsbausteine	170
7.4	Fehlerbehandlungs-Funktionsbausteine	175
7.5	Hinzufügen eines administrativen Funktionsbausteins	180

Abschnitt 7.1

Status-Funktionsbausteine

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Status-Funktionsbausteine beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
MC_ReadActualVelocity_PTO: Abrufen der angeforderten Achsengeschwindigkeit	153
MC_ReadActualPosition_PTO: Abrufen der Achsenposition	155
MC_ReadStatus_PTO: Abrufen des Achsenzustands	157
MC_ReadMotionState_PTO: Abrufen des Bewegungsstatus der Achse	159

MC_ReadActualVelocity_PTO: Abrufen der angeforderten Achsgeschwindigkeit

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein gibt den Wert der angeforderten Geschwindigkeit der Achse zurück.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (*siehe Seite 215*).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Enable	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.

Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Valid	BOOL	FALSE	Am Ausgangs-PIN des Funktionsbausteins liegen gültige Daten an.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn Error gleich TRUE: Code des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).
Velocity	DINT	0	Tatsächliche Geschwindigkeit der Achse (in Hz).

MC_ReadActualPosition_PTO: Abrufen der Achsenposition

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein gibt den Wert der angesteuerten Position der Achse zurück.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (*siehe Seite 215*).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Enable	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.

Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

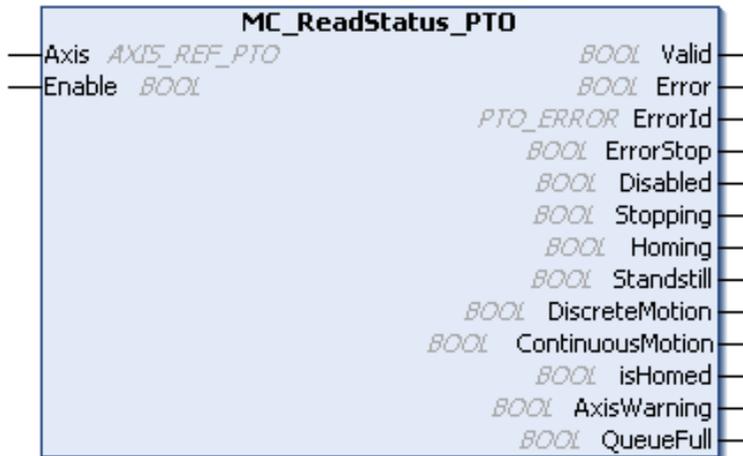
Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Valid	BOOL	FALSE	Am Ausgangs-PIN des Funktionsbausteins liegen gültige Daten an.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn Error gleich TRUE: Code des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).
Position	DINT	0	Tatsächliche Position der Achse.

MC_ReadStatus_PTO: Abrufen des Achsenzustands

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein gibt den Wert des Zustandsdiagramms (*siehe Seite 91*) der Achse zurück.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (*siehe Seite 215*).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Enable	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.

Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

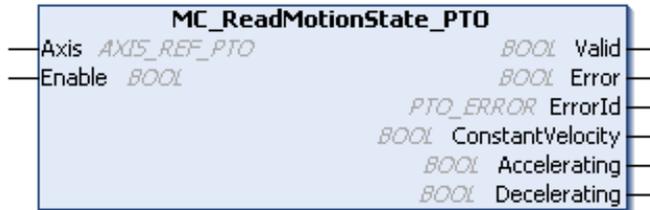
Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Valid	BOOL	FALSE	Die Ausgänge sind gültig.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn Error gleich TRUE: Code des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).
ErrorStop	BOOL	FALSE	Wenn TRUE ist der Zustand aktiv (Bewegungszustandsdiagramm (<i>siehe Seite 91</i>)).
Disabled	BOOL	FALSE	
Stopping	BOOL	FALSE	
Homing	BOOL	FALSE	
Stanstill	BOOL	FALSE	
DiscreteMotion	BOOL	FALSE	
ContinuousMotion	BOOL	FALSE	
IsHomed	BOOL	FALSE	Wenn TRUE ist der Referenzpunkt gültig (absolute Bewegung ist zulässig).
AxisWarning	BOOL	FALSE	Wenn TRUE wird ein Alarm an die Achse gesendet (weitergehende Informationen finden Sie unter MC_ReadAxisError_PTO (<i>siehe Seite 176</i>)).
QueueFull	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, ist die Bewegungswarteschlange gültig, der Puffer nimmt keine weiteren Bewegungen mehr auf.

MC_ReadMotionState_PTO: Abrufen des Bewegungsstatus der Achse

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein gibt den Wert des aktuellen Bewegungsstatus der Achse zurück.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (*siehe Seite 215*).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Enable	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.

Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Valid	BOOL	FALSE	Am Ausgangs-PIN des Funktionsbausteins liegen gültige Daten an.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn Error gleich TRUE: Code des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).
ConstantVelocity	BOOL	FALSE	Die aktuelle Geschwindigkeit ist konstant.
Accelerating	BOOL	FALSE	Die aktuelle Geschwindigkeit ist erhöht sich.
Decelerating	BOOL	FALSE	Die aktuelle Geschwindigkeit ist verringert sich.

Abschnitt 7.2

Parameter-Funktionsbausteine

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Parameter-Funktionsbausteine beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
MC_ReadParameter_PTO: Abrufen von Parametern aus dem PTO	162
MC_WriteParameter_PTO: Schreiben von Parametern in den PTO	164
MC_ReadBoolParameter_PTO: Abrufen von <code>BOOL</code> -Parametern aus dem PTO	166
MC_WriteBoolParameter_PTO: Schreiben von <code>BOOL</code> -Parametern in den	168

MC_ReadParameter_PTO: Abrufen von Parametern aus dem PTO

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht das Abrufen beliebiger Parameter aus dem PTO.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (*siehe Seite 215*).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Enable	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.
ParameterNumber	INT	0	ID des angeforderten Parameters (PTO_PARAMETER (<i>siehe Seite 85</i>))

AusgangsvARIABLEN

In der folgenden Tabelle werden die AusgangsvARIABLEN beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Valid	BOOL	FALSE	Am Ausgangs-PIN des Funktionsbausteins liegen gültige Daten an.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn Error gleich TRUE: Code des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).
Value	DINT	0	Der Wert des angeforderten Parameters.

MC_WriteParameter_PTO: Schreiben von Parametern in den PTO

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht das Schreiben von Parametern in den PTO.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (*siehe Seite 215*).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
ParameterNumber	INT	0	ID des angeforderten Parameters (PTO_PARAMETER (<i>siehe Seite 85</i>))
Value	DINT	0	Wert, der in den angeforderten Parameter geschrieben werden soll.

Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn <code>Error</code> gleich TRUE: Code des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).

MC_ReadBoolParameter_PTO: Abrufen von BOOL-Parametern aus dem PTO

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht das Abrufen von BOOL- Parametern aus dem PTO.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (*siehe Seite 215*).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Enable	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der anderen Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.
ParameterNumber	INT	0	ID des angeforderten Parameters (PTO_PARAMETER (<i>siehe Seite 85</i>))

AusgangsvARIABLEN

In der folgenden Tabelle werden die AusgangsvARIABLEN beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Valid	BOOL	FALSE	Am Ausgang-PIN des Funktionsbausteins liegen gültige Daten an.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn Error gleich TRUE: Code des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).
Value	BOOL	FALSE	Der Wert des angeforderten Parameters.

MC_WriteBoolParameter_PTO: Schreiben von BOOL-Parametern in den

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht das Schreiben beliebiger BOOL-Parameter in den PTO.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (*siehe Seite 215*).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
ParameterNumber	INT	0	ID des angeforderten Parameters (PTO_PARAMETER (<i>siehe Seite 85</i>))
Value	BOOL	FALSE	Wert, der in den angeforderten Parameter geschrieben werden soll.

AusgangsvARIABLEN

In der folgenden Tabelle werden die AusgangsvARIABLEN beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn Error gleich TRUE: Code des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).

Abschnitt 7.3

Sonden-Funktionsbausteine

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Sonden-Funktionsbausteine beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
MC_TouchProbe_PTO: Aktivieren eines Auslöseereignisses	171
MC_AbortTrigger_PTO: Abbrechen/Deaktivieren von Funktionsbausteinen	173

MC_TouchProbe_PTO: Aktivieren eines Auslöseereignisses

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht das Aktivieren eines auslösenden Ereignisses am Probe-Eingang. Das auslösende Ereignis ermöglicht die Aufzeichnung der Achsenposition und das Starten einer gepufferten Bewegung.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (*siehe Seite 215*).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.
WindowOnly	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, werden auslösende Ereignisse nur innerhalb des von <code>FirstPosition</code> und <code>LastPosition</code> definierten Fensters angenommen.
FirstPosition	DINT	0	Absolute Startposition, von der aus (in positiver Richtung) auslösende Ereignisse angenommen werden (Wert befindet sich in dem Fenster).

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
LastPosition	DINT	0	Absolute Stopposition, von der aus (in positiver Richtung) auslösende Ereignisse angenommen werden (Wert befindet sich in dem Fenster).
TriggerLevel	BOOL	FALSE	Wenn FALSE, werden erfolgt die Positionserfassung an der fallenden Flanke. Wenn TRUE, werden erfolgt die Positionserfassung an der steigenden Flanke.

Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Busy	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet, da sie aufgrund eines anderen Bewegungsbefehls oder eines erkannten Fehlers abgebrochen wurde.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn Error gleich TRUE: Code des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).
RecordedPosition	DINT	0	Position, an der das auslösende Ereignis erkannt wurde.

HINWEIS: Es ist nur das erste Ereignis nach einer steigenden Flanke am Busy-Pin des MC_TouchProbe_PTO-Funktionsbausteins ist gültig. Wenn der Done-Ausgangspin gesetzt ist, werden die nachfolgenden Ereignisse ignoriert. Der Funktionsbaustein muss neu aktiviert werden, um auf andere Ereignisse reagieren zu können.

MC_AbortTrigger_PTO: Abbrechen/Deaktivieren von Funktionsbausteinen

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht, die Ausführung anderer Funktionsbausteine anzuhalten, wenn diese mit auslösenden Ereignissen verbunden sind (beispielsweise MC_TouchProbe_PTO).

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (*siehe Seite 215*).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.

Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn Error gleich TRUE: Code des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).

Abschnitt 7.4

Fehlerbehandlungs-Funktionsbausteine

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Fehlerbehandlungs-Funktionsbausteine beschrieben.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
MC_ReadAxisError_PTO: Abrufen eines Achsensteuerungsfehlers	176
MC_Reset_PTO: Zurücksetzen aller achsenbezogenen Fehler	178

MC_ReadAxisError_PTO: Abrufen eines Achsensteuerungsfehlers

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein empfängt den Achsensteuerungsfehler. Wenn kein Achsensteuerungsfehler vorliegt, gibt der Funktionsbaustein `AxisErrorId` = 0 aus.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (*siehe Seite 215*).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Enable	BOOL	FALSE	Wenn TRUE, wird der Funktionsbaustein ausgeführt. Die Werte der Funktionsbausteineingänge können kontinuierlich geändert werden, wobei die Ausgänge dann kontinuierlich aktualisiert werden. Wenn FALSE, wird die Ausführung des Funktionsbausteins beendet, und die Ausgänge werden zurückgesetzt.

AusgangsvARIABLEN

In der folgenden Tabelle werden die AusgangsvARIABLEN beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Valid	BOOL	FALSE	Am Ausgangs-PIN des Funktionsbausteins liegen gültige Daten an.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn Error gleich TRUE: Code des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).
AxisErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Index 1000 von PTO_ERROR (<i>siehe Seite 86</i>).

MC_Reset_PTO: Zurücksetzen aller achsenbezogenen Fehler

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein setzt alle erkannten achsenbezogenen Fehler zurück und ermöglicht, sofern die Umstände dies zulassen, einen Übergang aus dem Zustand **ErrorStop** in den Zustand **Standstill**. Dieser Vorgang hat keinerlei Auswirkungen auf die Instanzen der Funktionsbausteine.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen IL oder ST finden Sie im Kapitel Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen (*siehe Seite 215*).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Name der Achse (Instanz), über der der Funktionsbaustein ausgeführt werden soll. In der Gerätestruktur ist der Name in der Steuerungskonfiguration deklariert.
Execute	BOOL	FALSE	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die Ausführung abgeschlossen ist.

AusgangsvARIABLEN

In der folgenden Tabelle werden die AusgangsvARIABLEN beschrieben:

Ausgang	Typ	Initialwert	Beschreibung
Done	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass die Ausführung des Funktionsbausteins abgeschlossen ist und keine Fehler erkannt wurden.
Error	BOOL	FALSE	TRUE gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde. Die Ausführung des Funktionsbausteins ist beendet.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	Wenn Error gleich TRUE: Code des erkannten Fehlers (<i>siehe Seite 86</i>).

Abschnitt 7.5

Hinzufügen eines administrativen Funktionsbausteins

Hinzufügen eines administrativen Funktionsbausteins

Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Instanz eines administrativen Funktionsbausteins zu erstellen und hinzuzufügen:

Schritt	Aktion
1	POU hinzufügen (<i>siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch</i>) in der Anwendungsbaumstruktur
2	Wählen Sie die Registerkarte Bibliotheken im Software-Katalog und klicken Sie auf Bibliotheken . Wählen Sie Steuerung → M241 → M241 PTO → PTO → Administrativ → MC_XXXXXX_PTO in der Liste, ziehen Sie das Element auf das POU-Fenster und legen Sie es dort ab.
3	Erstellen Sie die Funktionsbausteininstanz, indem Sie auf Folgendes klicken: 
4	Ordnen Sie die Eingangs- und Ausgangsvariablen (<i>siehe Seite 151</i>) des Funktionsbausteins zu.

Teil III

Impulsbreitenmodulation (PWM)

Überblick

In diesem Abschnitt wird die `Pulse Width Modulation`-Funktion beschrieben.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
8	Einführung	183
9	Konfiguration und Programmierung	189
10	Datentypen	197

Kapitel 8

Einführung

Überblick

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der PWM-Funktionen .

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	184
Namenskonventionen für FreqGen/PWM	186
Synchronisierungs- und Aktivierungsfunktionen	187

Beschreibung

Überblick

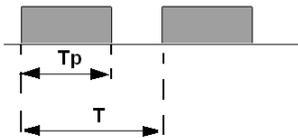
Die PWM-Funktion (Pulse Width Modulation, Impulsbreitenmodulation) generiert ein programmierbares Impulswellensignal auf zweckbestimmten Ausgängen mit einem anpassbaren Arbeitszyklus und einer anpassbaren Frequenz.

Signalform

Die Signalform hängt von folgenden Eingangsparametern ab:

- **Frequenz** Konfigurierbar:
 - von 0,1 Hz bis 20 kHz in Schritten zu je 0,1 Hz (Schnelle Ausgänge: Q0 bis Q3)
 - von 0,1 Hz bis 1 kHz in Schritten zu je 0,1 Hz (Standardausgänge: Q4 bis Q7)
- **Arbeitszyklus** des Ausgangssignals von 0 % bis 100 % in Schritten zu je 1 % oder 0,1 % mit HighPrecision

Arbeitszyklus = T_p/T



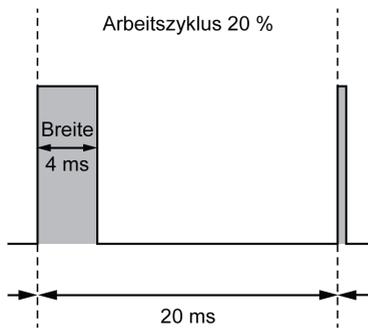
T_p Impulsbreite

T Impulsdauer (1/Frequenz)

Wenn der Arbeitszyklus im Programm geändert wird, wird die Breite des Signals moduliert. Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Ausgangssignal mit variierenden Arbeitszyklen.



Die folgende Abbildung zeigt einen Arbeitszyklus von 20 %:



Namenskonventionen für FreqGen/PWM

Definition

Der Frequenzgenerator und die Impulsbreitenmodulation verwenden 1 schnellen physischen Ausgang und bis zu 2 physische Eingänge.

In diesem Dokument gelten folgende Namenskonventionen:

Name	Beschreibung
SYNC	Synchronisierungsfunktion (<i>siehe Seite 187</i>).
EN	Aktivierungsfunktion (<i>siehe Seite 187</i>).
IN_SYNC	Physischer Eingang für die SYNC-Funktion.
IN_EN	Physischer Eingang für die EN-Funktion.
OUT_PWM	Physischer Ausgang für die FreqGen- oder PWM-Funktion.

Synchronisierungs- und Aktivierungsfunktionen

Einführung

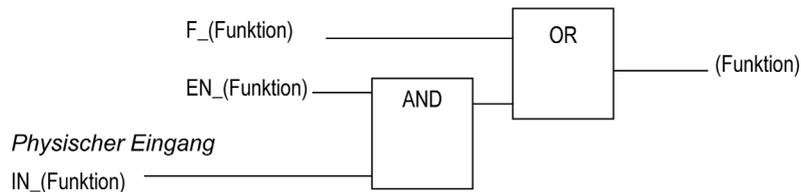
In diesem Abschnitt werden die von der vom FreqGen bzw. von der PWM verwendeten Funktionen beschrieben:

- Funktion **Synchronisierung**
- Funktion **Aktivierung** (Enable)

Jede Funktion verwendet die zwei folgenden Funktionsbaustein-Bits:

- **EN_(Funktion)-Bit:** Wird dieses Bit auf 1 gesetzt, kann diese (Funktion) an einem externen physikalischen Eingang ausgeführt werden, sofern konfiguriert.
- **F_(Funktion)-Bit:** Wird dieses Bit auf 1 gesetzt, wird die (Funktion) forciert.

Die folgende Abbildung beschreibt, wie die Funktion verwaltet wird:



HINWEIS: (Funktion) steht für **Enable** (für die Aktivierungsfunktion) oder **Sync** (für die Synchronisierungsfunktion).

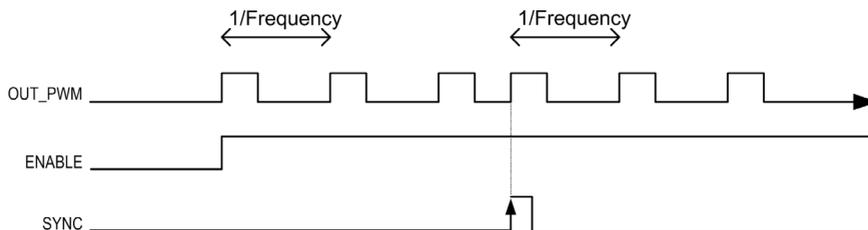
Wenn der physikalische Eingang erforderlich ist, aktivieren Sie ihn in der Konfiguration (*siehe Seite 190*).

Synchronisierungsfunktion

Die Funktion zur **Synchronisierung** (Sync) dient der Unterbrechung des aktuellen FreqGen/PWM-Zyklus und dem Start eines neuen Zyklus.

Aktivierungsfunktion

Die **Enable**-Funktion wird zur Aktivierung der des FreqGen bzw. der PWM verwendet:



Kapitel 9

Konfiguration und Programmierung

Überblick

Dieses Kapitel enthält Richtlinien zur Konfiguration und zur Programmierung mithilfe von PWM-Funktionen.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Konfiguration	190
PWM_M241: Steuern eines Impulsbreitenmodulationssignals	193
Programmierung des PWM-Funktionsbausteins	195

Konfiguration

Überblick

In der Steuerung können 4 Funktionen zur Impulsbreitenmodulation konfiguriert werden.

Hinzufügen einer Funktion zur Impulsbreitenmodulation

Gehen Sie vor wie folgt, um eine Funktion zur Impulsbreitenmodulation hinzuzufügen:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf den Knoten Impulsgeneratoren Ihrer Steuerung in der Gerätebaumstruktur .
2	Doppelklicken Sie auf den Wert Funktion zur Impulsenerierung und wählen Sie PWM aus. Ergebnis: Die Parameter zur PWM-Konfiguration werden angezeigt.

Parameter

die folgende Abbildung zeigt ein Beispielfenster zur PWM-Konfiguration:

The screenshot shows a configuration window titled 'PWM_0 (PWM)'. It features a tree view on the left and a table of parameters on the right. The tree view includes folders for 'Allgemein', 'Steuereingänge', 'SYNC-Eingang', and 'EN-Eingang', each containing specific parameters like 'Instanzname', 'A-Ausgangsposition', 'Position', and 'Prelfilter'.

Parameter	Typ	Wert	Standardwert	Einheit	Beschreibung
Funktion zur Impulsenerierung	Enumeration von WORD	PWM	Kein		Anwendung zur Impulsenerierung auswählen
Allgemein					
Instanzname	STRING	'PWM_0'	"		Instanznamen für den PWM-Funktionsbaustein festlegen
A-Ausgangsposition	Enumeration von SINT	Q0	Deaktiviert		Für das A-Signal verwendeten SPS-Ausgang auswählen
Steuereingänge					
SYNC-Eingang					
Position	Enumeration von SINT	I9	Deaktiviert		Den zur Voreinstellung der Impulsenerierung-Funktion verwendeten SPS-Eingang festlegen
Prelfilter	Enumeration von BYTE	0,005	0,005	ms	Filterwert zur Reduzierung des Prellereffekts am...
SYNC-Flanke	Enumeration von DWORD	Steigend	Steigend		Bedingung zur Voreinstellung der Impulsenerierung-Funktion mit dem SYNC-Eingang festlegen
EN-Eingang					
Position	Enumeration von SINT	I10	Deaktiviert		Den zur Aktivierung der Impulsenerierung-Funktion verwendeten SPS-Eingang festlegen
Prelfilter	Enumeration von BYTE	0,005	0,005	ms	Filterwert zur Reduzierung des Prellereffekts am...

Die Funktion zur Impulsbreitenmodulation verfügt über folgende Parameter:

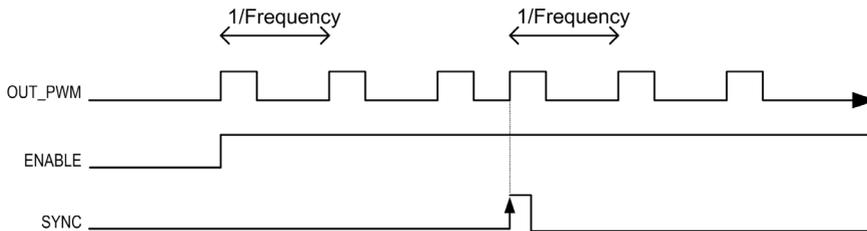
Parameter		Wert	Standard	Beschreibung
Allgemein	Instanzname	-	PWM_0...PWM_3	Legen Sie den Instanznamen für die PWM-Funktion fest.
	A-Ausgangsposition	Deaktiviert Q0...Q3 (schnelle Ausgänge) Q4...Q7 (Standardausgänge) ⁽¹⁾	Deaktiviert	Wählen Sie den für das A-Signal verwendeten SPS-Ausgang aus.
Steuereingänge / SYNC-Eingang	Position	Deaktiviert I0...I7 (schnelle Eingänge) I8...I13 (TM241•24•-Standardeingänge) I8...I15 (TM241•40•-Standardeingänge)	Deaktiviert	Wählen Sie den zur Voreinstellung der PWM-Funktion verwendeten SPS-Eingang aus.
	Prellfilter	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,1 1,5 1 5	0,005	Legen Sie den Filterwert zur Reduzierung des Premeffekts am SYNC-Eingang fest (in ms).
	SYNC-Flanke	Steigend Fallend Beide	Steigend	Wählen Sie die Bedingung zur Voreinstellung der PWM-Funktion über den SYNC-Eingang aus.
⁽¹⁾ Nicht verfügbar für die Referenzen M241 Logic Controller mit Relaisausgängen.				

Parameter		Wert	Standard	Beschreibung
Steuereingänge / EN-Eingang	Position	Deaktiviert I0...I7 (schnelle Eingänge) I8...I15 (TM241•40-Standardeingänge) I8...I13 (TM241•24-Standardeingänge)	Deaktiviert	Wählen Sie den zur Aktivierung der PWM-Funktion verwendeten SPS-Eingang aus.
	Prellfilter	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,1 1,5 1 5	0,005	Legen Sie den Filterwert zur Reduzierung des Premeffekts am EN-Eingang fest (in ms).
(1) Nicht verfügbar für die Referenzen M241 Logic Controller mit Relaisausgängen.				

Synchronisierung mit einem externen Ereignis

Bei einer steigenden Flanke am physischen Eingang IN_SYNC (mit EN_Sync = 1) wird der aktuelle Zyklus unterbrochen und die PWM-Funktion startet einen neuen Zyklus.

Die folgende Abbildung zeigt ein Impulsdigramm für den Funktionsbaustein Pulse Width Modulation unter Verwendung des Eingangs IN_SYNC:



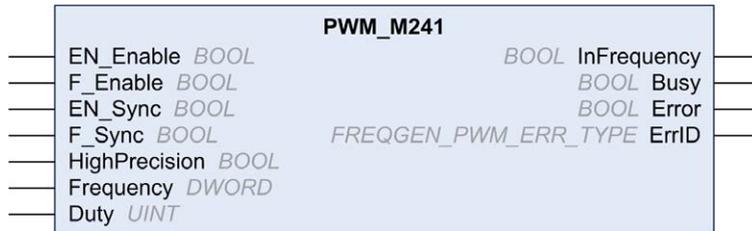
PWM_M241: Steuern eines Impulsbreitenmodulationssignals

Überblick

Der Funktionsbaustein `Pulse Width Modulation` steuert einen Impulsbreitenmodulation-Signalausgang mit der angegebenen Frequenz und dem angegebenen Arbeitszyklus.

Grafische Darstellung

Die folgende Abbildung zeigt einen Funktionsbaustein `Pulse Width Modulation`:



Darstellung in IL (AWL) und ST

Sie finden eine allgemeine Darstellung in AWL- oder ST-Sprache im Kapitel *Unterschiede zwischen Funktionen und Funktionsbausteinen* ([siehe Seite 216](#)).

Eingangsvariablen

In der nachstehenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingänge	Typ	Kommentar
EN_Enable	BOOL	TRUE: Erlaubt die Aktivierung der Impulsbreitenmodulation (PWM, Pulse Width Modulation) über den Eingang <code>IN_EN</code> (sofern konfiguriert).
F_Enable	BOOL	TRUE: Aktiviert den <code>Pulse Width Modulation</code> .
EN_SYNC	BOOL	TRUE: Erlaubt den Neustart über den Eingang <code>IN_Sync</code> des internen Zeitgebers mit Bezug zur Zeitbasis (sofern konfiguriert).
F_SYNC	BOOL	Forciert an der steigenden Flanke einen Neustart des internen Zeitgebers mit Bezug zur Zeitbasis.
HighPrecision	BOOL	Wenn <code>FALSE</code> (Standard), dann wird der Arbeitszyklus in Einheiten zu je 1 % angegeben. Siehe <code>Duty</code> unten. Wenn <code>TRUE</code> (Standard), dann wird der Arbeitszyklus (siehe Seite 184) in Einheiten zu je 0,1 % angegeben. HINWEIS: Der Wert des Parameters <code>Duty</code> wird automatisch je nach ausgewähltem Wert von 0 bis 100 bzw. von 0 bis 1000 aktualisiert.

Eingänge	Typ	Kommentar
Frequency	DWORD	Frequenz des Pulse Width Modulation-Ausgangssignals in Zehntel Hz (Bereich: 1 (0,1 Hz) bis 200.000 (20 kHz)).
Duty	UINT	Arbeitszyklus des Pulse Width Modulation-Ausgangssignals in 1 % (Bereich: 0 bis 100 (0 % bis 100 %)). HINWEIS: Wenn der Eingang HighPrecision auf TRUE gesetzt wird, wird der Arbeitszyklus in Einheiten zu je 0,1 % angegeben (Bereich: 0 bis 1000 (0 % bis 100 %)).

Ausgangsvariablen

In der nachstehenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
InFrequency	BOOL	TRUE: Das Pulse Width Modulation-Signal wird gerade mit der vorgegebenen Frequenz und dem vorgegebenen Arbeitszyklus ausgegeben. FALSE: <ul style="list-style-type: none"> Die erforderliche Frequenz kann aus einem beliebigen Grund nicht erreicht werden. F_Enable ist auf False gesetzt. EN_Enable ist auf False gesetzt oder es wird kein Signal am Eingang EN_Input erkannt (falls konfiguriert).
Busy	BOOL	Busy wird verwendet, um anzugeben, dass eine Befehlsänderung stattfindet: Die Frequenz wird geändert. Wird auf TRUE gesetzt, wenn der Aktivierungsbefehl gesetzt und die Frequenz bzw. der Arbeitszyklus geändert wird. Wird auf FALSE zurückgesetzt, wenn InFrequency oder Error gesetzt oder der Aktivierungsbefehl zurückgesetzt wurde.
Fehler	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde.
ErrID	FREQGEN_PWM_ERR_TYPE (siehe Seite 197)	Wenn Error gesetzt ist: Typ des erkannten Fehlers.

HINWEIS: Wenn die erforderliche Frequenz aus irgendeinem Grund nicht erreicht werden kann, wird der Ausgang InFrequency nicht auf TRUE gesetzt, aber Error bleibt auf FALSE.

Programmierung des PWM-Funktionsbausteins

Vorgehensweise

So programmieren Sie einen **PWM**-Funktionsbaustein:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie die Registerkarte Bibliotheken im Softwarekatalog aus und klicken Sie auf Bibliotheken . Wählen Sie Steuerung → M241 → M241 PTOPWM → PWM → PWM_M241 in der Liste aus und ziehen Sie das Element in das Fenster POU .
2	Wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins durch einen Klick auf  auf  auf. Das Dialogfeld Eingabehilfe wird angezeigt. Wählen Sie die globale Variable mit Bezug auf die bei der Konfiguration hinzugefügte PWM (<i>siehe Seite 190</i>) aus und bestätigen Sie Ihre Auswahl. HINWEIS: Wenn die Funktionsbausteininstanz nicht sichtbar ist, prüfen Sie die Konfiguration der PWM-Funktion.
3	Die Eingänge/Ausgänge sind im Funktionsbaustein (<i>siehe Seite 193</i>) enthalten.

Kapitel 10

Datentypen

FREQGEN_PWM_ERR_TYPE

Fehlertyp-Enumeration

In der folgenden Tabelle sind die Werte für die `FREQGEN_PWM_ERR_TYPE`-Enumeration aufgelistet:

Enumerator	Wert	Beschreibung
<code>FREQGEN_PWM_NO_ERROR</code>	0	Kein Fehler erkannt.
<code>FREQGEN_PWM_UNKNOWN_REF</code>	1	Die FreqGen/PWM-Referenz ist nicht gültig.
<code>FREQGEN_PWM_UNKNOWN_PARAMETER</code>	2	Der Parametertyp ist im aktuellen Modus unbekannt.
<code>FREQGEN_PWM_INVALID_PARAMETER</code>	3	Ein Parameterwert bzw. die Kombination der Parameterwerte ist ungültig.
<code>FREQGEN_PWM_COM_ERROR</code>	4	Kommunikationsfehler mit FreqGen/PWM.
<code>FREQGEN_PWM_AXIS_ERROR</code>	5	PWM befindet sich im Fehlerzustand („PWMError“ wird auf die PTOSimple-Instanz eingestellt). Bis der Fehler zurückgesetzt wird, sind keine Aktionen möglich.

Teil IV

Frequenzgenerator (FreqGen)

Überblick

In diesem Abschnitt wird die `Frequency Generator`-Funktion beschrieben.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
11	Einführung	201
12	Konfiguration und Programmierung	205

Kapitel 11

Einführung

Überblick

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der FreqGen-Funktionen.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	202
Namenskonventionen für den FreqGen	203
Synchronisierungs- und Aktivierungsfunktionen	204

Beschreibung

Überblick

Die FG-Funktion (Frequenzgenerator) generiert ein Rechteckwellen-Signal auf zweckbestimmten Ausgangskanälen mit festem Arbeitszyklus (50 %).

Frequenz , konfigurierbar von 0,1 Hz bis 100 kHz in Schritten von 0,1 Hz.

Namenskonventionen für den FreqGen

Beschreibung

Namenskonventionen für FreqGen/PWM (*siehe Seite 186*)

Synchronisierungs- und Aktivierungsfunktionen

Beschreibung

Synchronisierungs- und Aktivierungsfunktionen (*siehe Seite 187*)

Kapitel 12

Konfiguration und Programmierung

Überblick

Dieses Kapitel enthält Richtlinien zur Konfiguration und zur Programmierung mithilfe von FreqGen-Funktionen.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Konfiguration	206
FrequencyGenerator_M241: Steuern eines Rechteckwellensignals	209
Programmieren	211

Konfiguration

Überblick

In der Steuerung können bis zu 4 Frequenzgenerator-Funktionen konfiguriert werden.

Hinzufügen einer Frequenzgenerator-Funktion

So fügen Sie eine Frequenzgenerator-Funktion hinzu:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf den Knoten Impulsgeneratoren Ihrer Steuerung in der Gerätebaumstruktur .
2	Doppelklicken Sie auf den Wert Funktion zur Impulsenergieung und wählen Sie FreqGen aus. Ergebnis: Die Konfigurationsparameter des Frequenzgenerators werden angezeigt.

Parameter

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispielfenster zur Frequenzgenerator-Konfiguration:

Parameter	Typ	Wert	Standardwert	Einheit	Beschreibung
Funktion zur Impulsenergieung	Enumeration von WORD	FreqGen	Kein		Anwendung zur Impulsenergieung auswählen
<ul style="list-style-type: none"> Allgemein <ul style="list-style-type: none"> Instanzname: STRING, Wert: 'FreqGen_0', Standardwert: "", Beschreibung: Instanznamen für den Frequenzgenerator-Funktionsbaustein festlegen A-Ausgangsposition: Enumeration von SINT, Wert: Q0, Standardwert: Deaktiviert, Beschreibung: s A-Signal verwendeten SPS-Ausgang auswählen Steuereingänge <ul style="list-style-type: none"> SYNC-Eingang <ul style="list-style-type: none"> Position: Enumeration von SINT, Wert: I9, Standardwert: Deaktiviert, Beschreibung: Den zur Voreinstellung der Impulsenergieung-Funktion verwendeten SPS-Eingang festlegen Prelfilter: Enumeration von BYTE, Wert: 0,005, Standardwert: 0,005, Einheit: ms, Beschreibung: Filterwert zur Reduzierung des Premeffekts am... SYNC-Flanke: Enumeration von DWORD, Wert: Steigend, Standardwert: Steigend, Beschreibung: Bedingung zur Voreinstellung der Impulsenergieung-Funktion mit dem SYNC-Eingang festlegen EN-Eingang <ul style="list-style-type: none"> Position: Enumeration von SINT, Wert: I10, Standardwert: Deaktiviert, Beschreibung: Den zur Voreinstellung der Impulsenergieung-Funktion verwendeten SPS-Eingang festlegen Prelfilter: Enumeration von BYTE, Wert: 0,005, Standardwert: 0,005, Einheit: ms, Beschreibung: Filterwert zur Reduzierung des Premeffekts am... 					

Die Frequenzgenerator-Funktion verfügt über folgende Parameter:

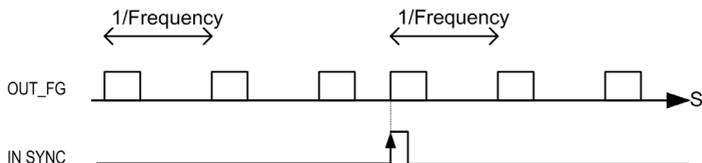
Parameter		Wert	Standard	Beschreibung
Allgemein	Instanzname	-	FreqGen0... FreqGen3	Legen Sie den Instanznamen für die Frequenzgenerator-Funktion fest.
	A-Ausgangsposition	Deaktiviert Q0...Q3 (schnelle Ausgänge) Q4...Q7 (Standardausgänge) ⁽¹⁾	Deaktiviert	Wählen Sie den für das A-Signal verwendeten SPS-Ausgang aus.
Steuereingänge / SYNC-Eingang	Position	Deaktiviert I0...I7 (schnelle Eingänge) I8...I13 (TM241•24•- Standardeingänge) I8...I15 (TM241•40•- Standardeingänge)	Deaktiviert	Wählen Sie den zur Voreinstellung der Frequenzgenerator-Funktion verwendeten SPS-Eingang aus.
	Prellfilter	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,1 1,5 1 5	0,005	Stellen Sie den Filterwert zur Reduzierung des Premeffekts am SYNC-Eingang ein (in ms).
	SYNC-Flanke	Steigend Fallend Beide	Steigend	Wählen Sie die Bedingung zur Voreinstellung der Frequenzgenerator-Funktion über den SYNC-Eingang aus.
⁽¹⁾ Nicht verfügbar für die Referenzen M241 Logic Controller mit Relaisausgängen.				

Parameter		Wert	Standard	Beschreibung
Steuereingänge / EN-Eingang	Position	Deaktiviert I0...I7 (schnelle Eingänge) I8...I15 (TM241•40+-Standardeingänge) I8...I13 (TM241•24+-Standardeingänge)	Deaktiviert	Wählen Sie den zur Aktivierung der Frequenzgenerator-Funktion verwendeten SPS-Eingang aus.
	Prellfilter	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,1 1,5 1 5	0,005	Stellen Sie den Filterwert zur Reduzierung des Premeffekts am EN-Eingang ein (in ms).
(1) Nicht verfügbar für die Referenzen M241 Logic Controller mit Relaisausgängen.				

Synchronisierung mit einem externen Ereignis

Bei einer steigenden Flanke am physischen Eingang IN_SYNC (mit EN_Sync = 1) wird der aktuelle Zyklus unterbrochen und die FreqGen-Funktion startet einen neuen Zyklus.

Die folgende Abbildung zeigt ein Impulsdiagramm für den Frequenzgenerator-Funktionsbaustein unter Verwendung des Eingangs IN_SYNC:



FrequencyGenerator_M241: Steuern eines Rechteckwellensignals

Überblick

Der Funktionsbaustein `Frequency Generator` (Frequenzgenerator) steuert einen Rechteckwellen-Signalausgang mit der angegebenen Frequenz.

Grafische Darstellung (LD/FBD)

Die folgende Abbildung zeigt einen Funktionsbaustein `Frequency Generator`:



Darstellung in AWL (IL) und ST

Sie finden eine allgemeine Darstellung in AWL- oder ST-Sprache im Kapitel *Unterschiede zwischen Funktionen und Funktionsbausteinen* (siehe Seite 216).

Eingangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingänge	Typ	Kommentar
EN_Enable	BOOL	TRUE: Erlaubt die Aktivierung des <code>Frequency Generator</code> über den Eingang <code>IN_EN</code> (sofern konfiguriert).
F_Enable	BOOL	TRUE: Aktiviert den <code>Frequency Generator</code> .
EN_SYNC	BOOL	TRUE: Erlaubt den Neustart über den Eingang "IN_SYNC" des internen Zeitgebers relativ zu der Zeitbasis (sofern konfiguriert).
F_SYNC	BOOL	Erzwingt an der steigenden Flanke einen Neustart des internen Zeitgebers relativ zu der Zeitbasis.
Frequency	DWORD	Frequenz des Ausgangssignals des <code>Frequency Generator</code> in Zehntel Hz. (Bereich: min. 1 (0,1 Hz) - max. 1.000.000 (100 kHz))

Ausgangsvariablen

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgänge	Typ	Kommentar
InFrequency	BOOL	<p>TRUE: Das Signal des Frequency Generator wird in der angegebenen Frequenz ausgegeben.</p> <p>FALSE:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die erforderliche Frequenz kann aus einem beliebigen Grund nicht erreicht werden. F_Enable ist auf False gesetzt. EN_Enable ist auf False gesetzt oder es wird kein Signal am Eingang EN_Input erkannt (falls konfiguriert).
Busy	BOOL	<p>"Busy" wird verwendet, um anzugeben, dass eine Befehlsänderung stattfindet: Die Frequenz wird geändert. Wird auf TRUE gesetzt, wenn der Aktivierungsbefehl gesetzt ist und die Frequenz geändert wird.</p> <p>Wird auf FALSE zurückgesetzt, wenn InFrequency oder Error gesetzt oder der Aktivierungsbefehl zurückgesetzt wurde.</p>
Error	BOOL	TRUE: Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde.
ErrID	FREQGEN_PWM_ERR_TYPE (siehe Seite 197)	Wenn Error gesetzt ist: Typ des erkannten Fehlers.

HINWEIS: Wenn die erforderliche Frequenz aus irgendeinem Grund nicht erreicht werden kann, wird der Ausgang InFrequency nicht auf TRUE gesetzt, aber Error bleibt auf FALSE.

HINWEIS: Die Ausgänge werden auf 0 forciert, wenn sich die Steuerung im Zustand STOPPED befindet.

Programmieren

Vorgehensweise

So programmieren Sie einen `Frequency Generator`-Funktionsbaustein:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie die Registerkarte Bibliotheken im Softwarekatalog aus und klicken Sie auf Bibliotheken . Wählen Sie Steuerung → M241 → M241 PTOPWM → Frequenzgenerator → FrequencyGenerator_M241 in der Liste aus und ziehen Sie das Element in das Fenster POU .
2	Wählen Sie die Instanz des Funktionsbausteins durch einen Klick auf  auf  auf. Das Fenster der Eingabehilfe wird angezeigt. Wählen Sie die globale Variable mit Bezug auf den bei der Konfiguration hinzugefügten <code>FreqGen</code> (<i>siehe Seite 206</i>) aus und bestätigen Sie Ihre Auswahl. HINWEIS: Wenn die Funktionsbausteininstanz nicht sichtbar ist, prüfen Sie die Konfiguration des Frequenzgenerators.
3	Die Eingänge/Ausgänge sind im Funktionsbaustein (<i>siehe Seite 209</i>) enthalten.

Anhang



Anhang A

Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen

Übersicht

Jede Funktion kann in den folgenden Sprachen dargestellt werden.

- AWL: Anweisungsliste
- ST: Strukturierter Text
- KOP: Kontaktplan
- FBD: Funktionsbausteindiagramm
- CFC: Continuous Function Chart

Dieses Kapitel enthält Darstellungen von Funktionen und Funktionsbausteinen und erläutert deren Verwendung in den Sprachen AWL und ST.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein	216
Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL	217
Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache ST	221

Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein

Funktion

Eine Funktion hat die folgenden Eigenschaften:

- Ist eine POU (Program Organization Unit), die ein einzelnes direktes Ergebnis zurückgibt
- Wird direkt über ihren Namen aufgerufen (nicht über eine Instanz)
- Ist nicht instanziiert
- Kann als Operand in anderen Ausdrücken verwendet werden

Beispiele: Boolesche Operatoren (AND), Berechnungen, Konvertierung (BYTE_TO_INT)

Funktionsbaustein

Ein Funktionsbaustein hat die folgenden Eigenschaften:

- Ist eine POU (Program Organization Unit), die ein oder mehrere direkte Ausgänge zurückgibt
- Muss von einer Instanz aufgerufen werden (Funktionsbausteinkopie mit dediziertem Namen und Variablen)
- Hat für jede Instanz einen persistenten Status (Ausgänge und interne Variablen) von einem Aufruf zum anderen aus einem Funktionsbaustein oder Programm

Beispiele: Zeitgeber, Zähler

In dem nachstehenden Beispiel ist `Timer_ON` eine Instanz des Funktionsbausteins `TON`:

```
1  PROGRAM MyProgram_ST
2  VAR
3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance
4      Timer_RunCd: BOOL;
5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S;
6      Timer_Output: BOOL;
7      Timer_ElapsedTime: TIME;
8  END_VAR
```

```
1  Timer_ON(
2      IN:=Timer_RunCd,
3      PT:=Timer_PresetValue,
4      Q=>Timer_Output,
5      ET=>Timer_ElapsedTime);
```

Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL

Allgemeine Informationen

In diesem Abschnitt wird das Implementieren einer Funktion und eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL beschrieben.

Die Funktionen `IsFirstMastCycle` und `SetRTCDrift` und der Funktionsbaustein `TON` werden als Implementierungsbeispiele verwendet.

Verwenden einer Funktion in der AWL-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen einer Funktion in der AWL-Sprache beschrieben:

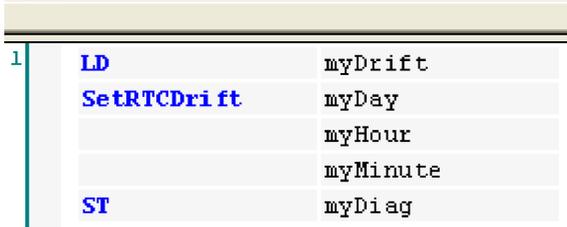
Schritt	Aktion
1	Öffnen oder erstellen Sie eine neue POU in der AWL-Sprache. HINWEIS: Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POU's (<i>siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch</i>).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für die Funktion erforderlich sind.
3	Wenn die Funktion über mindestens einen Eingang verfügt, beginnen Sie mit dem Laden des ersten Eingangs mithilfe der LD-Anweisung.
4	Fügen Sie unten eine neue Zeile ein, und gehen Sie wie folgt vor: <ul style="list-style-type: none"> ● Geben Sie den Namen der Funktion in der Operator-Spalte (linkes Feld) ein. ● Oder verwenden Sie die Eingabehilfe, um die Funktion auszuwählen. (Wählen Sie im Kontextmenü Baustein aufruf einfügen.)
5	Wenn die Funktion über mehr als einen Eingang verfügt und die Eingabehilfe verwendet wird, wird die erforderliche Anzahl von Zeilen automatisch mit ??? in den Feldern rechts erstellt. Ersetzen Sie ??? durch den geeigneten Wert oder die Variable, die der Reihenfolge der Eingänge entspricht.
6	Fügen Sie eine neue Zeile ein, um das Ergebnis der Funktion in der entsprechenden Variable zu speichern: geben Sie ST-Anweisungen in der Bedienspalte (linkes Feld) und den Variablennamen auf der rechten Seite ein.

Die Funktionen `IsFirstMastCycle` (ohne Eingangsparameter) und `SetRTCDrift` (mit Eingangsparametern) werden im Folgenden grafisch dargestellt:

Funktion	Grafische Darstellung
ohne Eingangsparameter: <code>IsFirstMastCycle</code>	
mit Eingangsparametern: <code>SetRTCDrift</code>	

In der AWL-Sprache wird der Funktionsname direkt in der Operator-Spalte verwendet:

Funktion	Darstellung im POU-Editor in AWL
Beispiel einer Funktion ohne Eingangsparameter in der AWL-Sprache: <code>IsFirstMastCycle</code>	<pre data-bbox="377 738 987 1063"> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 FirstCycle: BOOL; 4 END_VAR 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 </pre>

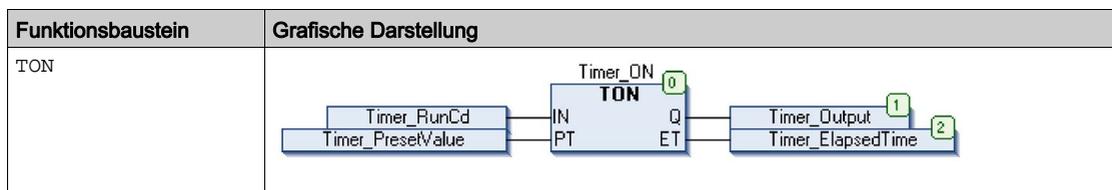
Funktion	Darstellung im POU-Editor in AWL
Beispiel einer Funktion mit Eingangsparametern in der AWL-Sprache: SetRTCDrift	<pre> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 myDrift: SINT (-29..29) := 5; 4 myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; 5 myHour: HOUR := 12; 6 myMinute: MINUTE; 7 myDiag: RTCSETDRIFT_ERROR; 8 END_VAR </pre> 

Verwenden eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine neue POU in der AWL-Sprache. HINWEIS: Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POU's (<i>siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch</i>).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für den Funktionsbaustein erforderlich sind, einschließlich des Instanznamens.
3	Funktionsbausteine werden mithilfe einer CAL-Anweisung aufgerufen: <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie die Eingabehilfe, um den FB auszuwählen. (Klicken Sie mit der rechten Maustaste, und wählen Sie im Kontextmenü Bausteinaufruf einfügen aus.) • Die CAL-Anweisung und der entsprechende E/A werden erstellt. Jeder Parameter (E/A) ist eine Anweisung: <ul style="list-style-type: none"> • Werte für Eingänge werden mit ":" festgelegt. • Werte für Ausgänge werden mit "=" festgelegt.
4	Ersetzen Sie im rechten CAL-Feld die ??? durch den Instanznamen.
5	Ersetzen Sie weitere ??? durch eine geeignete Variable oder einen direkten Wert.

Der grafisch dargestellte Funktionsbaustein TON dient in diesem Beispiel zur Veranschaulichung:



In der AWL-Sprache wird der Name des Funktionsbausteins direkt in der Operator-Spalte verwendet:

Funktionsbaustein	Darstellung im POU-Editor in AWL
TON	<pre> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 Timer_ON: TON; // Function Block instance declaration 4 Timer_RunCd: BOOL; 5 Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6 Timer_Output: BOOL; 7 Timer_ElapsedTime: TIME; 8 END_VAR 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 </pre>

Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache ST

Allgemeine Informationen

In diesem Teil wird die Implementierung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache erläutert.

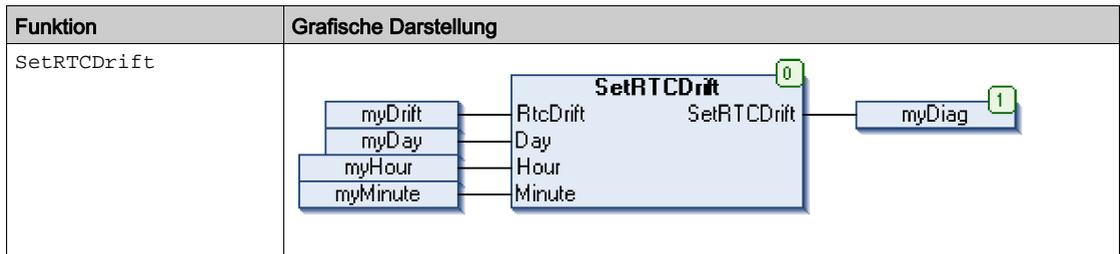
Dabei werden die Funktion `SetRTCDrift` und der Funktionsbaustein `TON` als Beispiele verwendet.

Verwenden einer Funktion in der ST-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen einer Funktion in der ST-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine neue POU in der ST-Sprache. HINWEIS: Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POU's (<i>siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch</i>).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für die Funktion erforderlich sind.
3	Verwenden Sie im POU-ST-Editor die allgemeine Syntax zur Darstellung einer Funktion in der ST-Sprache. Die allgemeine Syntax lautet: Funktionsergebnis:= Funktionsname(VarEingang1, VarEingang2,.. VarEingangx);

Zur Veranschaulichung dieses Verfahrens betrachten wir die grafisch dargestellte Funktion `SetRTCDrift`:



In der ST-Sprache wird diese Funktion folgendermaßen dargestellt:

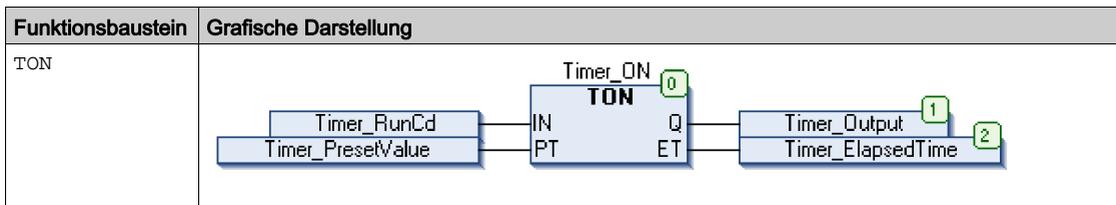
Funktion	Darstellung im POU-Editor in der ST-Sprache
SetRTCDrift	<pre> PROGRAM MyProgram_ST VAR myDrift: SINT(-29..29) := 5; myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; myHour: HOUR := 12; myMinute: MINUTE; myRTCAjust: RTCDRIFT_ERROR; END_VAR myRTCAjust:= SetRTCDrift(myDrift, myDay, myHour, myMinute); </pre>

Verwenden eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	<p>Erstellen Sie eine neue POU in der ST-Sprache.</p> <p>HINWEIS: Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen zum Hinzufügen, Deklarieren und Aufrufen von POU's finden Sie in der entsprechenden Dokumentation (<i>siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch</i>).</p>
2	<p>Erstellen Sie die Eingangs- und Ausgangsvariablen und die Instanzen, die für den Funktionsbaustein erforderlich sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Eingangsvariablen sind die für den Funktionsbaustein erforderlichen Eingangsparameter. Die Ausgangsvariablen erhalten den vom Funktionsbaustein zurückgegebenen Wert.
3	<p>Verwenden Sie im POU-ST-Editor die allgemeine Syntax zur Darstellung eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache. Die allgemeine Syntax lautet:</p> <pre> Funktionsbaustein_InstanceName (Eingang1:=VarEingang1, Eingang2:=VarEingang2, ... Ausgang1=>VarAusgang1, Ausgang2=>VarAusgang2, ...); </pre>

Der grafisch dargestellte Funktionsbaustein TON dient in diesem Beispiel zur Veranschaulichung:



Die folgende Tabelle zeigt Beispiele für den Aufruf eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache:

Funktionsbaustein	Darstellung im POU-Editor in der ST-Sprache
TON	<pre>1 PROGRAM MyProgram_ST 2 VAR 3 Timer_ON: TON; // Function Block Instance 4 Timer_RunCd: BOOL; 5 Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6 Timer_Output: BOOL; 7 Timer_ElapsedTime: TIME; 8 END_VAR 1 Timer_ON(2 IN:=Timer_RunCd, 3 PT:=Timer_PresetValue, 4 Q=>Timer_Output, 5 ET=>Timer_ElapsedTime);</pre>



A

Absolute Bewegung

Eine Bewegung zu einer Position, die von einem Referenzpunkt aus definiert wird.

Anwendung

Programm mit Konfigurationsdaten, Symbolen und Dokumentation.

B

Beschleunigung/Verzögerung

Beschleunigung ist die Rate der Geschwindigkeitsänderung, von der **Startgeschwindigkeit** bis zur Zielgeschwindigkeit. Verzögerung ist die Rate der Geschwindigkeitsänderung, von der **Zielgeschwindigkeit** bis zur Stoppgeschwindigkeit. Diese Geschwindigkeitsänderungen werden implizit von der PTO-Funktion gemäß den Parametern Beschleunigung, Verzögerung und Rückanteil verwaltet, entsprechend einem S-Kurven- oder trapezförmigen Profil.

Byte

In einem 8-Bit-Format codierter Typ. Gültiger Wertebereich: 00 hex bis FF hex.

C

CFC

(*Continuous Function Chart*) Grafische Programmiersprache (Erweiterung des Standards IEC 61131-3) auf der Grundlage der FBD-Sprache (Funktionsbausteindiagramm), die wie ein Flussdiagramm aufgebaut ist. Grafische Elemente werden allerdings, sofern möglich, ohne die Verwendung von Netzwerken frei positioniert, sodass Rückkopplungsschleifen möglich sind. Bei jedem Baustein befinden sich die Eingänge links und die Ausgänge rechts. Sie können die Bausteinausgänge mit den Eingängen anderer Bausteine verbinden, um komplexe Ausdrücke zu erstellen.

F

FB

(*Function Block: Funktionsbaustein*) Nützlicher Programmiermechanismus, der eine Gruppe von Programmieranweisungen zur Durchführung eines spezifischen und normierten Vorgangs konsolidiert, z. B. Drehzahlregelung, Intervallkontrolle oder Zählen. Ein Funktionsbaustein kann Konfigurationsdaten, eine Gruppe interner oder externer Betriebsparameter und in der Regel 1 oder mehrere Dateneingänge und -ausgänge umfassen.

Funktion

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

Beispiele: Boolesche Operatoren (AND), Berechnungen, Konvertierungen (BYTE_TO_INT).

Funktionsbausteindiagramm (Programmiersprache)

Eine von 5 Sprachen für die Logik oder Steuerung, die von dem Standard IEC 61131-3 für Steuerungssysteme unterstützt wird. Es handelt sich hierbei um eine grafisch orientierte Programmiersprache. Sie arbeitet mit einer Liste von Netzwerken, wobei jedes Netzwerk eine grafische Struktur von Feldern und Verbindungslinien enthält, die entweder einen logischen oder einen arithmetischen Ausdruck, den Aufruf eines Funktionsbausteins, einen Sprung oder einen Rückkehrbefehl darstellen.

H

Homing

Die Methode zum Festlegen des Referenzpunkts für eine absolute Bewegung.

I

IEC 61131-3

Teil 3 eines 3-teiligen IEC-Standards für industrielle Automatisierungsanlagen. IEC 61131-3 befasst sich mit den Programmiersprachen für Steuerungen und definiert 2 grafische und 2 textbasierte Programmiersprachenstandards. Grafische Programmiersprachen: Kontaktplan (KOP oder LD: Ladder) und Funktionsbausteindiagramm (FBD oder Function Block Diagram). Textbasierte Programmiersprachen: Strukturierter Text (ST) und Anweisungsliste (AWL oder IL: Instruction List).

IL

(*Instruction List: Anweisungsliste (AWL)*) Ein in Anweisungsliste geschriebenes Programm besteht aus einer Abfolge textbasierter Anweisungen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden. Jede Anweisung besteht aus einer Zeilennummer, einem Anweisungscode und einem Operanden (siehe IEC 61131-3).

INT

(*Integer: Ganzzahl*) Über 16 Bits codierte Ganzzahl.

J

jerk ratio

Das Verhältnis der Änderung von Beschleunigung und Verzögerung als Zeitfunktion.

L**LD**

(*Ladder Diagram: Kontaktplan (KOP)*) Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

P**POU**

(*Program Organization Unit: Programmierorganisationseinheit*) Variablendeklaration im Quellcode und der entsprechende Anweisungssatz. POU's ermöglichen die modulare Wiederverwendung von Softwareprogrammen, Funktionen und Funktionsbausteinen. Sobald POU's deklariert sind, stehen sie sich gegenseitig zur Verfügung.

S**S-Kurve Rampe**

Eine Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe, wenn der Parameter `JerkRatio` über 0 % liegt.

ST

(*Structured Text: Strukturierter Text*) Programmiersprache, die komplexe und verschachtelte Anweisungen umfasst (z. B. Iterationsschleifen, bedingte Ausführungen oder Funktionen). ST ist IEC 61131-3-kompatibel.

Startgeschwindigkeit

Die minimale Frequenz, bei der ein belasteter Schrittmotor anfahren kann, ohne Arbeitsschritte zu verlieren.

Steuerung

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

Stoppschwindigkeit

Die maximale Frequenz, bei der ein belasteter Schrittmotor stoppen kann, ohne Arbeitsschritte zu verlieren.

T**Trapezrampe**

Eine Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe, wenn der Parameter `JerkRatio` bei 0 % liegt.

V

Variable

Speichereinheit, die von einem Programm adressiert und geändert werden kann.



A

Achse

- MC_AbortTrigger_PTO, 173
 - MC_Halt_PTO, 146
 - MC_Home_PTO, 133
 - MC_MoveAbsolute_PTO, 126
 - MC_MoveRelative_PTO, 119
 - MC_MoveVelocity_PTO, 111
 - MC_Power_PTO, 106
 - MC_ReadActualPosition_PTO, 155
 - MC_ReadActualVelocity_PTO, 153
 - MC_ReadAxisError_PTO, 176
 - MC_ReadBoolParameter_PTO, 166
 - MC_ReadMotionState_PTO, 159
 - MC_ReadParameter_PTO, 162
 - MC_ReadStatus_PTO, 157
 - MC_Reset_PTO, 178
 - MC_SetPosition_PTO, 138
 - MC_Stop_PTO, 141
 - MC_TouchProbe_PTO, 171
 - MC_WriteBoolParameter_PTO, 168
 - MC_WriteParameter_PTO, 164
- AXIS_REF_PTO, 80

B

Beschleunigungsrampe, 48

D

Dateneinheitstypen (DUT)

PTO_HOMING_MODE, 85

Datentyp

AXIS_REF_PTO, 80

Datentypen

- FREQGEN_PWM_ERR_TYPE, 197
- MC_BUFFER_MODE, 81
- MC_DIRECTION, 83
- PTO_ERROR, 86
- PTO_HOMING_MODE, 84

F

Fehlerbehandlung

- ErrID, 29
- Error, 29

FreqGen

- FrequencyGenerator_M241, 209
- ProgrammierenFrequencyGenerator_M241, 211

FREQGEN_PWM_ERR_TYPE, 197

FrequencyGenerator_M241

- Programmieren, 211
- Steuern eines Rechteckwellensignals, 209

Frequenzgenerator

- Beschreibung, 202
- Konfiguration, 206
- ProgrammierenFrequencyGenerator_M241, 211

Funktionen

- Aktivierung, 187
- PTO, 33
- Synchronisierung, 187
- Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein, 216
- Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL, 217
- Verwenden einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der Sprache ST, 221

Funktionsbausteine

- FrequencyGenerator_M241, 209
- PWM_M241, 193

I

Impulsbreitenmodulation

- Beschreibung, 184
- Konfiguration, 190
- Programmieren von PWM_M241, 195
- PWM_M241, 193

J

JerkRatio, *48*

M**M241 PTOPWM**

FrequencyGenerator_M241, *209*
MC_AbortTrigger_PTO, *173*
MC_Halt_PTO, *146*
MC_Home_PTO, *133*
MC_MoveAbsolute_PTO, *126*
MC_MoveRelative_PTO, *119*
MC_MoveVelocity_PTO, *111*
MC_Power_PTO, *106*
MC_ReadActualPosition_PTO, *155*
MC_ReadActualVelocity_PTO, *153*
MC_ReadAxisError_PTO, *176*
MC_ReadBoolParameter_PTO, *166*
MC_ReadMotionState_PTO, *159*
MC_ReadParameter_PTO, *162*
MC_ReadStatus_PTO, *157*
MC_Reset_PTO, *178*
MC_SetPosition_PTO, *138*
MC_Stop_PTO, *141*
MC_TouchProbe_PTO, *171*
MC_WriteBoolParameter_PTO, *168*
MC_WriteParameter_PTO, *164*
Programmieren von PWM_M241, *195*
ProgrammierenFrequencyGenera-
tor_M241, *211*

MC_AbortTrigger_PTO

Abbrechen/Deaktivieren von PTO-Funkti-
onsbausteinen, *173*

MC_BUFFER_MODE, *81***MC_DIRECTION**, *83***MC_Halt_PTO**

Steuern eines kontrollierten PTO-Bewe-
gungsstopps, *146*

MC_Home_PTO

Steuern der Achsenbewegung zu einer
Referenzposition, *133*

MC_MoveAbsolute_PTO

Steuern der Achse zur absoluten Positi-
on, *126*

MC_MoveRelative_PTO

Steuern der relativen Achsenbewegung,
119

MC_MoveVelocity_PTO

Steuern der Achsengeschwindigkeit, *111*

MC_Power_PTO

Verwalten der Spannungszufuhr für den
Achsenzustand, *106*

MC_ReadActualPosition_PTO

Abrufen der Achsenposition, *155*

MC_ReadActualVelocity_PTO

Abrufen der Achsengeschwindigkeit, *153*

MC_ReadAxisError_PTO

Abrufen eines Achsensteuerungsfehlers,
176

MC_ReadBoolParameter_PTO

Abrufen boolescher Parameter aus dem
PTO, *166*

MC_ReadMotionState_PTO

Abrufen des Bewegungsstatus der Ach-
se, *159*

MC_ReadParameter_PTO

Abrufen von Parametern aus dem PTO,
162

MC_ReadStatus_PTO

Abrufen des Bewegungsstatus der Ach-
se, *157*

MC_Reset_PTO

Zurücksetzen aller achsenbezogenen
Fehler, *178*

MC_SetPosition_PTO

Forcieren der Referenzposition der Ach-
se, *138*

MC_Stop_PTO

Steuern eines kontrollierten Bewegungs-
stopps, *141*

MC_TouchProbe_PTO

Aktivieren eines Auslöseereignisses am
PTO-PROBE-Eingang, *171*

MC_WriteBoolParameter_PTO

Einstellen boolescher Parameter für den
PTO, *168*

MC_WriteParameter_PTO

Schreiben von Parametern in den PTO,
164

P

Programmieren

PWM, 195

PTO

Funktionen, 33

Konfiguration, 39

MC_AbortTrigger_PTO, 173

MC_Halt_PTO, 146

MC_Home_PTO, 133

MC_MoveAbsolute_PTO, 126

MC_MoveRelative_PTO, 119

MC_MoveVelocity_PTO, 111

MC_Power_PTO, 106

MC_ReadActualPosition_PTO, 155

MC_ReadActualVelocity_PTO, 153

MC_ReadAxisError_PTO, 176

MC_ReadBoolParameter_PTO, 166

MC_ReadMotionState_PTO, 159

MC_ReadParameter_PTO, 162

MC_ReadStatus_PTO, 157

MC_Reset_PTO, 178

MC_SetPosition_PTO, 138

MC_Stop_PTO, 141

MC_TouchProbe_PTO, 171

MC_WriteBoolParameter_PTO, 168

MC_WriteParameter_PTO, 164

PTO_ERROR, 86

PTO_HOMING_MODE, 84, 85

PWM

Programmieren von PWM_M241, 195

PWM_M241, 193

PWM_M241

Programmieren, 195

Steuern eines Impulsbreitenmodulations-
signals, 193

V

Verwaltung der Statusvariablen

Busy, 28

CommandAborted, 28

Done, 28

ErrID, 28

Error, 28

Execute, 28

Verzögerungsrampe, 48

Z

Zweckbestimmte Funktionen, 27

Modicon M241

Logic Controller

Hardwarehandbuch

12/2019



EIO0000003085.01

www.schneider-electric.com

Schneider
Electric

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschläge sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür „wie besehen“ bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2019 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.



	Sicherheitshinweise	7
	Über dieses Buch	9
Teil I	Modicon M241 Logic Controller – Einführung	17
Kapitel 1	M241 – Allgemeiner Überblick	19
	M241 Logic Controller – Beschreibung	20
	Maximale Hardwarekonfiguration	26
	TMC4-Steckmodule	29
	TM2-Erweiterungsmodule	30
	TM3-Erweiterungsmodule	34
	TM3-Buskoppler	44
	TM4-Erweiterungsmodule	45
	TM5-Feldbusschnittstellen	46
	TM5 CANopen-Feldbusschnittstellen	47
	TM7 CANopen-Feldbusschnittstellen	48
	Zubehör	49
Kapitel 2	M241 Funktionen	51
	Echtzeituhr (RTC)	52
	Verwaltung der Eingänge	57
	Verwaltung der Ausgänge	61
	Run/Stop	66
	SD-Karte	68
Kapitel 3	M241 – Installation	73
3.1	M241 Logic Controller– Allgemeine Implementierungsregeln	74
	Umgebungsdaten	75
	Zertifizierungen und Normen	78
3.2	M241 Logic Controller-Installation	79
	Anforderungen an Installation und Wartung	80
	Montagepositionen und Abstände für den M241 Logic Controller	83
	Tragschiene (DIN-Schiene)	86
	Montage und Demontage der Steuerung mit Erweiterungsmodulen	90
	Direkte Montage auf einer Schalttafel	92

3.3	M241 – Elektrische Anforderungen	93
	Best Practices für die Verdrahtung	94
	Eigenschaften und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung.....	101
	Kenndaten und Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung	105
	Erdung des M241-Systems	108
Teil II	Modicon M241 Logic Controller	113
Kapitel 4	TM241C24R	115
	TM241C24R Beschreibung	115
Kapitel 5	TM241CE24R	121
	TM241CE24R Beschreibung	121
Kapitel 6	TM241CEC24R	127
	TM241CEC24R Beschreibung	127
Kapitel 7	TM241C24T	133
	TM241C24T Beschreibung	133
Kapitel 8	TM241CE24T	139
	TM241CE24T Beschreibung	139
Kapitel 9	TM241CEC24T	145
	TM241CEC24T Beschreibung	145
Kapitel 10	TM241C24U	153
	TM241C24U Beschreibung	153
Kapitel 11	TM241CE24U	159
	TM241CE24U Beschreibung	159
Kapitel 12	TM241CEC24U	165
	TM241CEC24U Beschreibung	165
Kapitel 13	TM241C40R	173
	TM241C40R Beschreibung	173
Kapitel 14	TM241CE40R	179
	TM241CE40R Beschreibung	179
Kapitel 15	TM241C40T	185
	TM241C40T Beschreibung	185
Kapitel 16	TM241CE40T	191
	TM241CE40T Beschreibung	191
Kapitel 17	TM241C40U	197
	TM241C40U Beschreibung	197
Kapitel 18	TM241CE40U	203
	TM241CE40U Beschreibung	203

Kapitel 19	Integrierte E/A-Kanäle	209
	Digitaleingänge	210
	Relaisausgänge	218
	Standard-Transistorausgänge	224
	Schnelle Transistorausgänge	231
Teil III	Modicon M241 Logic Controller – Kommunikation ..	237
Kapitel 20	Integrierte Kommunikationsports	239
	CAN-Port	240
	Ethernet-Port	244
	USB-Mini-B-Programmierport	247
	Serielle Leitung 1	249
	Serielle Leitung 2	252
Kapitel 21	Anschluss des M241 Logic Controller an einen PC	255
	Verbindung der Steuerung mit einem PC	255
Glossar	.....	259
Index	.....	265



Wichtige Informationen

HINWEISE

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



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



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

GEFAHR

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

WARNUNG

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

VORSICHT

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

HINWEIS

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

BITTE BEACHTEN

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

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

QUALIFIZIERTES FACHPERSONAL

Nur angemessen geschultes Personal, das mit dem Inhalt dieses Handbuchs sowie mit der gesamten relevanten Produktdokumentation umfassend vertraut ist, ist zur Bedienung und Wartung dieses Produkts berechtigt.

Das Fachpersonal muss in der Lage sein, potenzielle Gefahrenquellen in Verbindung mit der Parametrierung und Änderung von Parametern sowie allgemein in Verbindung mit mechanischen, elektrischen oder elektronischen Geräten zu erkennen. Alle relevanten Normen, Vorschriften und Regelungen zur industriellen Unfallverhütung müssen dem Fachpersonal bekannt sein und bei der Konzeption und Implementierung des Systems eingehalten werden.

EINSATZZWECK

Bei den in diesem Dokument beschriebenen bzw. von diesem Dokument betroffenen Produkten, gemeinsam mit der zugehörigen Software, dem Zubehör und den Optionen, handelt es sich um speicherprogrammierbare Steuerungen (im Folgenden kurz als „Steuerungen“ bezeichnet) für einen industriellen Einsatz gemäß den Anweisungen, Angaben, Beispielen und Sicherheitshinweisen im vorliegenden Dokument sowie in anderer zugrunde liegender Dokumentation.

Das Produkt darf nur in Übereinstimmung mit sämtlichen geltenden Sicherheitsvorschriften und -regelungen, den genannten Anforderungen und den technischen Daten verwendet werden.

Vor der Verwendung des Produkts ist eine Risikobeurteilung für die geplante Anwendung durchzuführen. Auf der Grundlage der Beurteilungsergebnisse sind angemessene sicherheitsbezogene Maßnahmen zu ergreifen.

Da das Produkt als Komponente in einer Maschine bzw. in einem Prozess zum Einsatz kommt, ist die Sicherheit des Personals durch entsprechende Gestaltung des globalen Systems zu gewährleisten.

Betreiben Sie das Produkt nur mit den angegebenen Kabeln und Zubehörteilen. Verwenden Sie ausschließlich Originalzubehör und -ersatzteile.

Jede Verwendung außer der ausdrücklich zugelassenen Verwendung ist untersagt und kann unvorhergesehene Gefahren und Risiken zur Folge haben.

Über dieses Buch



Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

Dieses Dokument unterstützt Sie bei folgenden Aufgaben:

- Installation und Betrieb des M241 Logic Controller.
- Verbindung des M241 Logic Controller mit einem Programmiergerät, auf dem die EcoStruxure Machine Expert-Software installiert ist.
- Herstellung einer Schnittstelle zwischen dem M241 Logic Controller und E/A-Erweiterungsmodulen, HMIs und anderen Geräten.
- Kenntnis der Funktionen des M241 Logic Controller.

HINWEIS: Machen Sie sich mit diesem Dokument und allen verwandten Dokumenten (*siehe Seite 10*) vertraut, bevor Sie Ihre Steuerung installieren, betreiben oder warten.

Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert V1.2 aktualisiert.

Informationen zur Produktkonformität sowie Umwelthinweise (RoHS, REACH, PEP, EOLi usw.) finden Sie unter www.schneider-electric.com/green-premium.

Die technischen Merkmale der hier beschriebenen Geräte sind auch online abrufbar (<https://www.se.com>).

Die in diesem Dokument vorgestellten Merkmale sollten denen entsprechen, die online angezeigt werden. Im Rahmen unserer Bemühungen um eine ständige Verbesserung werden Inhalte im Laufe der Zeit möglicherweise überarbeitet, um deren Verständlichkeit und Genauigkeit zu verbessern. Sollten Sie einen Unterschied zwischen den Informationen im Dokument und denen online feststellen, nutzen Sie bitte die Online-Informationen als Referenz.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon M241 Logic Controller – Programmierhandbuch	<u>EIO0000003059 (ENG)</u> <u>EIO0000003060 (FRE)</u> <u>EIO0000003061 (GER)</u> <u>EIO0000003062 (SPA)</u> <u>EIO0000003063 (ITA)</u> <u>EIO0000003064 (CHS)</u>
Modicon TMC4 Steckmodule – Hardwarehandbuch	<u>EIO0000003113 (ENG)</u> <u>EIO0000003114 (FRE)</u> <u>EIO0000003115 (GER)</u> <u>EIO0000003116 (SPA)</u> <u>EIO0000003117 (ITA)</u> <u>EIO0000003118 (CHS)</u>
Modicon TM4 Erweiterungsmodule – Hardwarehandbuch	<u>EIO0000003155 (ENG)</u> <u>EIO0000003156 (FRE)</u> <u>EIO0000003157 (GER)</u> <u>EIO0000003158 (SPA)</u> <u>EIO0000003159 (ITA)</u> <u>EIO0000003160 (CHS)</u>
Modicon TM3 Digitale E/A-Module – Hardwarehandbuch	<u>EIO0000003125 (ENG)</u> <u>EIO0000003126 (FRE)</u> <u>EIO0000003127 (GER)</u> <u>EIO0000003128 (SPA)</u> <u>EIO0000003129 (ITA)</u> <u>EIO0000003130 (CHS)</u> <u>EIO0000003425 (TUR)</u> <u>EIO0000003424 (POR)</u>
Modicon TM3 Analoge E/A-Module – Hardwarehandbuch	<u>EIO0000003131 (ENG)</u> <u>EIO0000003132 (FRE)</u> <u>EIO0000003133 (GER)</u> <u>EIO0000003134 (SPA)</u> <u>EIO0000003135 (ITA)</u> <u>EIO0000003136 (CHS)</u> <u>EIO0000003427 (TUR)</u> <u>EIO0000003426 (POR)</u>

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon TM3 E/A-Expertenmodule – Hardwarehandbuch	<u>EIO0000003137 (ENG)</u> <u>EIO0000003138 (FRE)</u> <u>EIO0000003139 (GER)</u> <u>EIO0000003140 (SPA)</u> <u>EIO0000003141 (ITA)</u> <u>EIO0000003142 (CHS)</u> <u>EIO0000003429 (TUR)</u> <u>EIO0000003428 (POR)</u>
Modicon TM3 Sicherheitsmodule – Hardwarehandbuch	<u>EIO0000003353 (ENG)</u> <u>EIO0000003354 (FRE)</u> <u>EIO0000003355 (GER)</u> <u>EIO0000003356 (SPA)</u> <u>EIO0000003357 (ITA)</u> <u>EIO0000003358 (CHS)</u> <u>EIO0000003359 (POR)</u> <u>EIO0000003360 (TUR)</u>
Modicon TM3 Sender- und -Empfängermodule – Hardwarehandbuch	<u>EIO0000003143 (ENG)</u> <u>EIO0000003144 (FRE)</u> <u>EIO0000003145 (GER)</u> <u>EIO0000003146 (SPA)</u> <u>EIO0000003147 (ITA)</u> <u>EIO0000003148 (CHS)</u> <u>EIO0000003431 (TUR)</u> <u>EIO0000003430 (POR)</u>
Modicon TM3-Buskoppler – Hardwarehandbuch	<u>EIO0000003635 (ENG)</u> <u>EIO0000003636 (FRE)</u> <u>EIO0000003637 (GER)</u> <u>EIO0000003638 (SPA)</u> <u>EIO0000003639 (ITA)</u> <u>EIO0000003640 (CHS)</u> <u>EIO0000003641 (POR)</u> <u>EIO0000003642 (TUR)</u>

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon TM5 Feldbusschnittstelle – Hardwarehandbuch	EIO0000003715 (ENG) EIO0000003716 (FRE) EIO0000003717 (GER) EIO0000003718 (SPA) EIO0000003719 (ITA) EIO0000003720 (CHS)
M241 DC Logic Controller – Kurzanleitung	HRB59603
M241 AC Logic Controller – Kurzanleitung	EAV48551

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website <https://www.se.com/ww/en/download/> zum Download bereit.

Produktbezogene Informationen


GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

GEFAHR

EXPLOSIONSGEFAHR

- Dieses Gerät ist ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Gefahrenbereichen der Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C und D zu verwenden.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit Klasse I, Division 2, beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie das Gerät nur an bzw. trennen Sie Geräteanschlüsse nur, wenn Sie das Gerät zuvor von der Spannungsversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.
- Verwenden Sie USB-Ports, sofern vorhanden, nur in nicht explosionsgefährdeten Bereichen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

WARNUNG

STEUERUNGSAusFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerpfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.¹
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

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

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

 **WARNUNG**

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

Terminologie gemäß den geltenden Standards

Die technischen Begriffe, Terminologien, Symbole und zugehörigen Beschreibungen, die in diesem Handbuch oder auf dem Produkt selbst verwendet werden, werden im Allgemeinen von den Begriffen oder Definitionen internationaler Standards abgeleitet.

Im Bereich der funktionalen Sicherheitssysteme, Antriebe und allgemeinen Automatisierungssysteme betrifft das unter anderem Begriffe wie *Sicherheit*, *Sicherheitsfunktion*, *Sicherer Zustand*, *Fehler*, *Fehlerreset/Zurücksetzen bei Fehler*, *Ausfall*, *Störung*, *Warnung/Warmmeldung*, *Fehlermeldung*, *gefährlich/gefahrbringend* usw.

Nachstehend einige der geltenden Standards:

Norm	Beschreibung
IEC 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen.
ISO 13849-1:2015	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 61496-1:2013	Sicherheit von Maschinen: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen –Elektrische Ausrüstungen von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
ISO 14119:2013	Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
ISO 13850:2015	Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze
IEC 62061:2015	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbar elektronischer Steuerungssysteme
IEC 61508-1:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsrelevanter elektrischer/elektronischer/programmierbar elektronischer Systeme: Anforderungen an Software
IEC 61784-3:2016	Industrielle Kommunikationsnetze - Profile - Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen - Allgemeine Regeln und Festlegungen für Profile.
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	EMV-Richtlinie (Elektromagnetische Verträglichkeit)
2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie

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

Norm	Beschreibung
Normenreihe IEC 60034	Rotierende elektrische Geräte
Normenreihe IEC 61800	„Adjustable speed electrical power drive systems“: Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl
Normenreihe IEC 61158	Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbus für industrielle Steuerungssysteme

Bei einer Verwendung des Begriffs *Betriebsumgebung/Betriebsbereich* in Verbindung mit der Beschreibung bestimmter Gefahren und Risiken entspricht der Begriff der Definition von *Gefahrenbereich* oder *Gefahrenzone* in der *Maschinenrichtlinie (2006/42/EC)* der Norm *ISO 12100:2010*.

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

Teil I

Modicon M241 Logic Controller – Einführung

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
1	M241 – Allgemeiner Überblick	19
2	M241 Funktionen	51
3	M241 – Installation	73

Kapitel 1

M241 – Allgemeiner Überblick

Überblick

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen zur Architektur des M241 Logic Controller-Systems und zu den zugehörigen Komponenten.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
M241 Logic Controller – Beschreibung	20
Maximale Hardwarekonfiguration	26
TMC4-Steckmodule	29
TM2-Erweiterungsmodule	30
TM3-Erweiterungsmodule	34
TM3-Buskoppler	44
TM4-Erweiterungsmodule	45
TM5-Feldbusschnittstellen	46
TM5 CANopen-Feldbusschnittstellen	47
TM7 CANopen-Feldbusschnittstellen	48
Zubehör	49

M241 Logic Controller – Beschreibung

Überblick

Der M241 Logic Controller verfügt über eine ganze Reihe überaus leistungsstarker Funktionen und kann für eine breite Palette an Anwendungen eingesetzt werden.

Softwarekonfiguration, Programmierung und Inbetriebnahme erfolgen mithilfe der Software EcoStruxure Machine Expert, die im EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch (*siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch*) und im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*) detailliert beschrieben wird.

Programmiersprachen

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

- IL (Instruction List): Anweisungsliste (auch AWL)
- ST: Strukturierter Text
- FBD: Funktionsbausteindiagramm
- SFC (Sequential Function Chart): Ablaufsteuerung
- LD (Ladder): Kontaktplan (auch KOP)

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

Stromversorgung

Der M241 Logic Controller wird mit einer Spannung von 24 VDC (*siehe Seite 101*) oder 100...240 VAC (*siehe Seite 105*) versorgt.

Echtzeituhr

Der M241 Logic Controller enthält eine Echtzeituhr (RTC) (*siehe Seite 52*).

Run/Stop

Der M241 Logic Controller kann extern bedient werden:

- Ein physischer Run/Stop-Schalter (*siehe Seite 66*).
- Durch einen Run/Stop (*siehe Seite 57*)-Vorgang über einen dedizierten Digitaleingang gemäß der Konfiguration in der Software. Weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration der Digitaleingänge (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*).
- Über einen EcoStruxure Machine Expert-Softwarebefehl.

Arbeitsspeicher

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Speichertypen beschrieben:

Speichertyp	Größe	Verwendungszweck
RAM	64 MB, davon sind 8 MB für die Anwendung verfügbar	Ausführung der Anwendung
Nicht-flüchtig	128 MB	Speicherung des Programms und der Daten bei Stromausfall

Integrierte Eingänge/Ausgänge

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

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

Wechselspeicher

Die M241 Logic Controller verfügen über einen integrierten SD-Kartensteckplatz (*siehe Seite 68*).

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

- Initialisierung der Steuerung mit einer neuen Anwendung
- Aktualisierung der Firmware der Steuerung
-
- Speicherung von Rezepturdateien
- Empfang von Datenprotokollierungsdateien

Integrierte Kommunikationsfunktionen

Folgende Typen von Kommunikationsports sind verfügbar, je nach Steuerungsreferenz:

- CANopen-Master (*siehe Seite 240*)
- Ethernet (*siehe Seite 244*)
- USB Mini-B (*siehe Seite 247*)
- Serielle Leitung 1 (*siehe Seite 249*)
- Serielle Leitung 2 (*siehe Seite 252*)

Erweiterungsmodul und Buskoppler – Kompatibilität

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

M241 Logic Controller

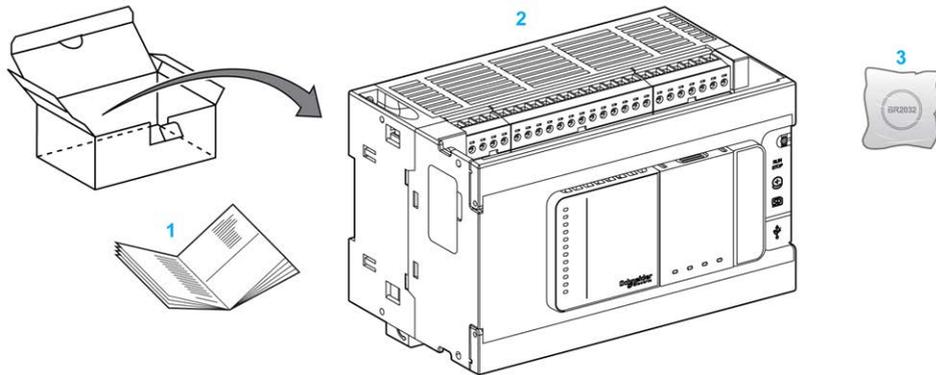
Referenz	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Kommunikationsports	Klemmentyp	Spannungsversorgung
TM241C24R <i>(siehe Seite 115)</i>	6 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	6 Relaisausgänge (2 A) 4 schnelle Source-Ausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	100 – 240 VAC
TM241CE24R <i>(siehe Seite 203)</i>	6 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	6 Relaisausgänge (2 A) 4 schnelle Source-Ausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	100 – 240 VAC
TM241CEC24R <i>(siehe Seite 127)</i>	6 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	6 Relaisausgänge (2 A) 4 schnelle Source-Ausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 Ethernet-Port 1 CANopen-Master-Port 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	100 – 240 VAC
TM241C24T <i>(siehe Seite 133)</i>	6 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 6 Standard-Transistorausgänge 4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 serielle Leitungsports 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CE24T <i>(siehe Seite 139)</i>	6 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 6 Standard-Transistorausgänge 4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 serielle Leitungsports 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
<p>(1) Die Standardeingänge haben eine maximale Frequenz von 1 kHz.</p> <p>(2) Die Schnelleingänge können als Standardeingänge oder als Schnelleingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden.</p> <p>(3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, als Reflexausgänge für die Zählfunktion (HSC) oder als schnelle Transistorausgänge für Impulsgeneratorfunktionen (FreqGen / PTO / PWM) verwendet werden.</p>					

Referenz	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Kommunikationsports	Klemmentyp	Spannungsvorsorgung
TM241CEC24T <i>(siehe Seite 145)</i>	6 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 6 Standard-Transistorausgänge 4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 serielle Leitungsports 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port 1 CANopen-Master-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241C24U <i>(siehe Seite 153)</i>	6 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 6 Standard-Transistorausgänge 4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 serielle Leitungsports 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CE24U <i>(siehe Seite 159)</i>	6 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 6 Standard-Transistorausgänge 4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 serielle Leitungsports 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CEC24U <i>(siehe Seite 165)</i>	6 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 6 Standard-Transistorausgänge 4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 serielle Leitungsports 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port 1 CANopen-Master-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241C40R <i>(siehe Seite 173)</i>	16 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	12 Relaisausgänge (2 A) 4 schnelle Source-Ausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	100 – 240 VAC
TM241CE40R <i>(siehe Seite 179)</i>	16 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	12 Relaisausgänge (2 A) 4 schnelle Source-Ausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 SL-Ports (serielle Leitung) 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	100 – 240 VAC
<p>(1) Die Standardeingänge haben eine maximale Frequenz von 1 kHz.</p> <p>(2) Die Schnelleingänge können als Standardeingänge oder als Schnelleingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden.</p> <p>(3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, als Reflexausgänge für die Zählfunktion (HSC) oder als schnelle Transistorausgänge für Impulsgeneratorfunktionen (FreqGen / PTO / PWM) verwendet werden.</p>					

Referenz	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Kommunikationsports	Klemmentyp	Spannungsversorgung
TM241C40T <i>(siehe Seite 185)</i>	16 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 12 Standard-Transistorausgänge 4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 serielle Leitungsports 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CE40T <i>(siehe Seite 191)</i>	16 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	Source-Ausgänge (Strom liefernd) 12 Standard-Transistorausgänge 4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 serielle Leitungsports 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241C40U <i>(siehe Seite 197)</i>	16 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 12 Standard-Transistorausgänge 4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 serielle Leitungsports 1 USB-Programmierport	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
TM241CE40U <i>(siehe Seite 203)</i>	16 Standardeingänge ⁽¹⁾ 8 schnelle Eingänge (Zähler) ⁽²⁾	Sink-Ausgänge (Strom ziehend) 12 Standard-Transistorausgänge 4 schnelle Ausgänge (Impulsgeneratoren) ⁽³⁾	2 serielle Leitungsports 1 USB-Programmierport 1 Ethernet-Port	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	24 VDC
<p>(1) Die Standardeingänge haben eine maximale Frequenz von 1 kHz.</p> <p>(2) Die Schnelleingänge können als Standardeingänge oder als Schnelleingänge für Zähl- oder Ereignisfunktionen verwendet werden.</p> <p>(3) Die schnellen Transistorausgänge können als Standard-Transistorausgänge, als Reflexausgänge für die Zählfunktion (HSC) oder als schnelle Transistorausgänge für Impulsgeneratorfunktionen (FreqGen / PTO / PWM) verwendet werden.</p>					

Lieferumfang

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



- 1 M241 Logic Controller Kurzanleitung
- 2 M241 Logic Controller
- 3 Lithium-Kohlenstoffmonofluorid-Batterie, Typ Panasonic BR2032.

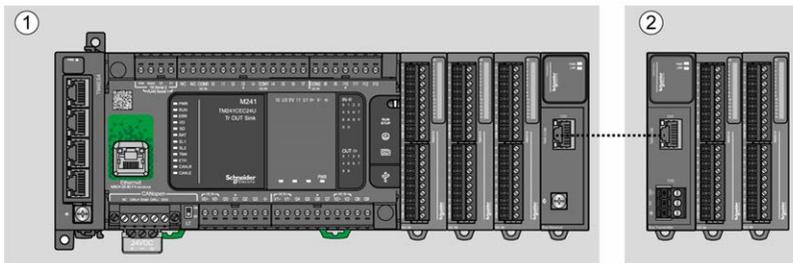
Maximale Hardwarekonfiguration

Einführung

Der M241 Logic Controller ist ein Steuerungssystem, das eine Komplettlösung mit optimierten Konfigurationen und erweiterbarer Architektur bereitstellt.

Prinzip der lokalen und dezentralen Konfiguration

Die folgende Abbildung definiert die lokale und dezentrale Konfiguration:



- (1) Lokale Konfiguration
- (2) Dezentrale Konfiguration

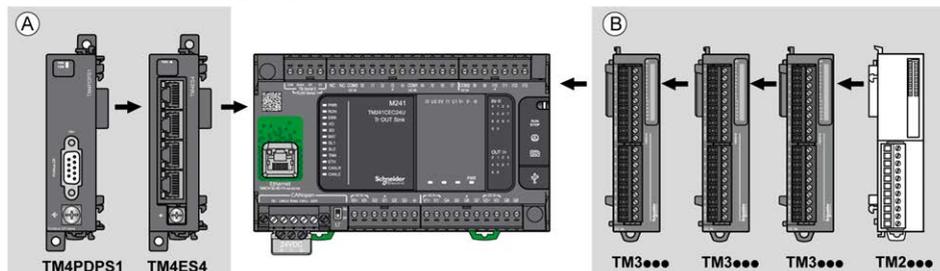
M241 Logic Controller-Architektur bei lokaler Konfiguration

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

- M241 Logic Controller
- TM4-Erweiterungsmodule
- TM3-Erweiterungsmodule
- TM2-Erweiterungsmodule

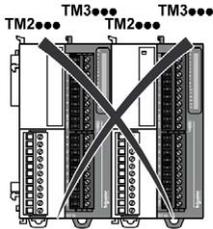
Die Architektur der M241 Logic Controller-Konfiguration ist von den Anforderungen der jeweiligen Anwendung abhängig.

Die folgende Abbildung zeigt die Komponenten einer lokalen Konfiguration:



- (A) Erweiterungsmodule (maximal 3)
- (B) Erweiterungsmodule (maximal 7)

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



M241 Logic Controller-Architektur bei dezentraler Konfiguration

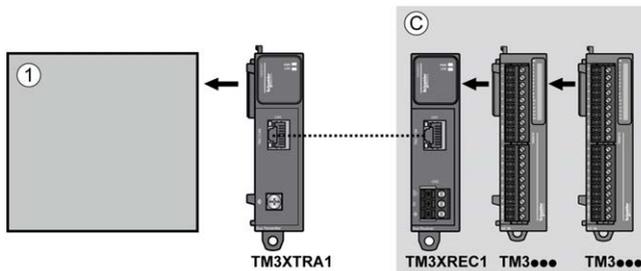
Eine optimierte dezentrale Konfiguration und Flexibilität werden durch den Verband folgender Komponenten erreicht:

- M241 Logic Controller
- TM4-Erweiterungsmodule
- TM3-Erweiterungsmodule
- TM3-Sender- und Empfängermodule

Die Architektur der M241 Logic Controller-Konfiguration ist von den Anforderungen der jeweiligen Anwendung abhängig.

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

Die folgende Abbildung zeigt die Komponenten einer dezentralen Konfiguration:



- (1) Logic Controller und Module
 (C) TM3-Erweiterungsmodule (maximal 7)

Maximale Anzahl an Modulen

Die folgende Tabelle zeigt die maximal unterstützte Konfiguration:

References	Maximum	Konfigurationstyp
TM241****	7 TM3/TM2- Erweiterungsmodule	Lokal
TM241****	3 Erweiterungsmodule TM4	Lokal
TM3XREC1	7 TM3-Erweiterungsmodule	Dezentral
HINWEIS: TM3-Sender- und -Empfängermodule werden in der maximalen Anzahl der Erweiterungsmodule nicht berücksichtigt.		

HINWEIS: Die Konfiguration mit TM4-, TM3- und TM2-Erweiterungsmodulen wird von EcoStruxure Machine Expert-Software im Fenster **Konfiguration** bestätigt.

HINWEIS: In manchen Umgebungen kann eine maximale Konfiguration, die Module mit hohem Stromverbrauch umfasst und in der die maximal zulässige Entfernung zwischen den TM3-Sender- und -Empfängermodulen genutzt wird, Kommunikationsprobleme mit dem Bus zur Folge haben, selbst wenn die EcoStruxure Machine Expert-Software diese Konfiguration unterstützt. In einem solchen Fall müssen Sie den Verbrauch der gewählten Module sowie die für Ihre Anwendung erforderliche Mindestkabelstrecke analysieren und eventuell versuchen, ihre Auswahl zu optimieren.

TMC4-Steckmodule

Überblick

Sie können die Anzahl an E/A des Modicon M241 Logic Controller erhöhen, indem Sie TMC4-Steckmodule hinzufügen.

Weitere Informationen finden Sie im TMC4 Hardwarehandbuch für Steckmodule.

TMC4-Standard-Steckmodule

Die folgende Tabelle gibt die TMC4 -Basissteckmodule mit dem jeweiligen Kanaltyp, Spannung-/Strombereich und Klemmentyp an:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TMC4AI2	2	Analogeingänge (Spannung oder Strom)	0...10 VDC 0...20 mA oder 4...20 mA	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Federklemmenleiste
TMC4TI2	2	Analoge Temperatureingänge	Thermoelement-Typ K, J, R, S, B, E, T, N,C 3-Draht-RTD-Typ Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Federklemmenleiste
TMC4AQ2	2	Analogausgänge (Spannung oder Strom)	0 bis 10 VDC 4 bis 20 mA	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Federklemmenleiste

Anwendungsspezifische TMC4-Steckmodule

Die folgende Tabelle gibt die anwendungsspezifischen TMC4 -Steckmodule mit dem jeweiligen Kanaltyp, Spannung-/Strombereich und Klemmentyp an:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TMC4HOIS01	2	Analogeingänge (Spannung oder Strom)	0...10 VDC 0...20 mA oder 4...20 mA	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Federklemmenleiste
TMC4PACK01	2	Analogeingänge (Spannung oder Strom)	0...10 VDC 0...20 mA oder 4...20 mA	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Federklemmenleiste

TM2-Erweiterungsmodule

Überblick

Sie können die Anzahl der E/A für Ihren M241 Logic Controller erhöhen, indem Sie TM2-E/A-Erweiterungsmodule hinzufügen.

Folgende Typen von Elektronikmodulen werden unterstützt:

- Digitale TM2-E/A-Erweiterungsmodule
- Analoge TM2-E/A-Erweiterungsmodule

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Dokumenten:

- Hardwarehandbuch für digitale TM2E/A-Erweiterungsmodule
- Hardwarehandbuch für analoge TM2E/A-Erweiterungsmodule

HINWEIS: TM2-Module können nur in der lokalen Konfiguration verwendet werden und nur dann, wenn in der Konfiguration keine TM3-Sender- und -Empfängermodule vorhanden sind.

HINWEIS: Ein TM2-Modul darf nicht vor einem TM3-Modul montiert werden. Die TM2-Module müssen am Ende der lokalen Konfiguration montiert und konfiguriert werden.

Digitale TM2-Eingangserweiterungsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die kompatiblen TM2digitalen -E/A-Eingangserweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2DAI8DT	8	Standardeingänge	120 VAC 7,5 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DDI8DT	8	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DDI16DT	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DDI16DK	16	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	Anschluss HE10 (MIL 20)
TM2DDI32DK	32	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	Anschluss HE10 (MIL 20)

Digitale TM2-Ausgangserweiterungsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die kompatiblen TM2digitalen -E/A-Ausgangserweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2DRA8RT	8	Relaisausgänge	30 VDC / 240 VAC Max. 2 A	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DRA16RT	16	Relaisausgänge	30 VDC / 240 VAC Max. 2 A	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DDO8UT	8	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 0,3 A je Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DDO8TT	8	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 0,5 A je Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DDO16UK	16	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 0,1 A je Ausgang	Anschluss HE10 (MIL 20)
TM2DDO16TK	16	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 0,4 A je Ausgang	Anschluss HE10 (MIL 20)
TM2DDO32UK	32	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 0,1 A je Ausgang	Anschluss HE10 (MIL 20)
TM2DDO32TK	32	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 0,4 A je Ausgang	Anschluss HE10 (MIL 20)

Digitale TM2-E/A-Kombi-Erweiterungsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die kompatiblen digitalen TM2-E/A-Kombi-Erweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2DMM8DRT	4	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	4	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	
TM2DMM24DRF	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Nicht abnehmbare Federklemmenleiste
	8	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	

Analoge TM2-Eingangserweiterungsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die kompatiblen analogen TM2-Eingangserweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2AMI2HT	2	High Level- Eingänge	0...10 VDC 4...20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2AMI2LT	2	Low Level-Eingänge	Thermoelement des Typs J,K,T	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2AMI4LT	4	Analogeingänge	0...10 VDC 0 bis 20 mA PT100/1000 Ni100/1000	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2AMI8HT	8	Analogeingänge	0...20 mA 0...10 VDC	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2ARI8HT	8	Analogeingänge	NTC / PTC	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2ARI8LRJ	8	Analogeingänge	PT100/1000	RJ 11-Anschlüsse
TM2ARI8LT	8	Analogeingänge	PT100/1000	Abnehmbare Schraubklemmenleiste

Analoge TM2-Ausgangserweiterungsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die kompatiblen analogen TM2-Ausgangserweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2AMO1HT	1	Analogausgänge	0...10 VDC 4...20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2AVO2HT	2	Analogausgänge	+/-10 VDC	Abnehmbare Schraubklemmenleiste

Analoge TM2-E/A-Kombi-Erweiterungsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die kompatiblen TM2-E/A-Kombi-Erweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2AMM3HT	2	Analogeingänge	0...10 VDC / 4...20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	1	Analogausgänge	0...10 VDC / 4...20 mA	
TM2AMM6HT	4	Analogeingänge	0...10 VDC / 4...20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	2	Analogausgänge	0...10 VDC / 4...20 mA	
TM2ALM3LT	2	Low Level-Eingänge	Thermoelement J,K,T, PT100	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	1	Analogausgänge	0...10 VDC / 4...20 mA	

TM3-Erweiterungsmodule

Einführung

Die Baureihe der TM3-Erweiterungsmodule umfasst:

- Digitalmodule, die folgendermaßen untergliedert werden:
 - Eingangsmodule (*siehe Seite 34*)
 - Ausgangsmodule (*siehe Seite 35*)
 - E/A-Kombimodule (*siehe Seite 37*)
- Analogmodule, die folgendermaßen untergliedert werden:
 - Eingangsmodule (*siehe Seite 38*)
 - Ausgangsmodule (*siehe Seite 40*)
 - E/A-Kombimodule (*siehe Seite 40*)
- Expertenmodule (*siehe Seite 41*)
- Sicherheitsmodule (*siehe Seite 42*)
- Sender- und Empfängermodule (*siehe Seite 43*)

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Dokumenten:

- TM3-E/A-Digitalmodule – Hardwarehandbuch
- TM3-E/A-Analogmodule – Hardwarehandbuch
- TM3-E/A-Expertenmodule – Hardwarehandbuch
- TM3-Sicherheitsmodule – Hardwarehandbuch
- TM3-Sender- und -Empfängermodule – Hardwarehandbuch

Digitale TM3-Eingangsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die digitalen TM3-Eingangserweiterungsmodule mit entsprechendem Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp/Abstand
TM3DI8A	8	Standardeingänge	120 VAC 7,5 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DI8	8	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DI8G	8	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DI16	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp/Abstand
TM3DI16G	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DI16K	16	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	Anschluss HE10 (MIL 20)
TM3DI32K	32	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	Anschluss HE10 (MIL 20)

Digitale TM3-Ausgangsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die digitalen TM3-Ausgangsmodule mit entsprechendem Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp/Abstand
TM3DQ8R	8	Relaisausgänge	24 VDC/240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ8RG	8	Relaisausgänge	24 VDC/240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ8T	8	Standard- Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ8TG	8	Standard- Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ8U	8	Standard- Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp/Abstand
TM3DQ8UG	8	Standard- Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ16R	16	Relaisausgänge	24 VDC/240 VAC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16RG	16	Relaisausgänge	24 VDC/240 VAC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16T	16	Standard- Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16TG	16	Standard- Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16U	16	Standard- Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16UG	16	Standard- Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16TK	16	Standard- Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	Anschluss HE10 (MIL 20)

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	Anschlüsse HE10 (MIL 20)
TM3DQ32UK	32	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	Anschlüsse HE10 (MIL 20)

Digitale TM3-E/A-Kombimodule

Die nachstehende Tabelle enthält die TM3-E/A-Kombimodule mit entsprechendem Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

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

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp/Abstand
TM3DM24R	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm
	8	Relaisausgänge	24 VDC/240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	
TM3DM24RG	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
	8	Relaisausgänge	24 VDC/240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	

Analoge TM3-Eingangsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die analogen TM3-Eingangserweiterungsmodule mit entsprechenden Daten für Auflösung, Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

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

Referenz	Auflösung	Kanäle	Kanaltyp	Modus	Klemmentyp/Abstand
TM3AI8G	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	8	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA 0...20 mA erweitert 4...20 mA erweitert	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3TI4	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA Thermoelement PT100/1000 NI100/1000	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
TM3TI4G	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA Thermoelement PT100/1000 NI100/1000	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3TI4D	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	Thermoelement	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
TM3TI4DG	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	Thermoelement	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3TI8T	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	8	Eingänge	Thermoelement NTC / PTC Ohmmeter	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
TM3TI8TG	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	8	Eingänge	Thermoelement NTC / PTC Ohmmeter	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm

Analoge TM3-Ausgangsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die TM3analogen -Ausgangsmodule mit entsprechenden Daten für Auflösung, Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Auflösung	Kanäle	Kanaltyp	Modus	Klemmentyp/Abstand
TM3AQ2	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	2	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3AQ2G	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	2	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3AQ4	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3AQ4G	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm

Analoge TM3-E/A-Kombimodule

Die nachstehende Tabelle enthält die analogen TM3-E/A-Kombimodule mit entsprechenden Daten für Auflösung, Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Auflösung	Kanäle	Kanaltyp	Modus	Klemmentyp/Abstand
TM3AM6	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
		2	Ausgänge		
TM3AM6G	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 3,81 mm
		2	Ausgänge		

Referenz	Auflösung	Kanäle	Kanaltyp	Modus	Klemmentyp/Abstand
TM3TM3	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	2	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA Thermoelement PT100/1000 NI100/1000	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	1	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	
TM3TM3G	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	2	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA Thermoelement PT100/1000 NI100/1000	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	1	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	

TM3-Expertenmodule

Die nachstehende Tabelle enthält das TM3-Experten-Erweiterungsmodul mit entsprechenden Klemmentypen:

Referenz	Beschreibung	Klemmentyp/Abstand
TM3XTYS4	TeSys-Modul	4 Frontanschlüsse RJ-45 1 Spannungsversorgungsanschluss / 5,08 mm
TM3XHSC202	Hochgeschwindigkeitszählmodul (HSC)	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm
TM3XHSC202G	Hochgeschwindigkeitszählmodul (HSC)	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm

TM3-Sicherheitsmodule

Diese Tabelle enthält die TM3-Sicherheit-Module mit entsprechendem Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Bestellnummer	Funktion Kategorie	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM3SAC5R	1 Funktion, bis zu Kategorie 3	1 oder 2 ⁽¹⁾	Sicherheitseingang	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start ⁽²⁾	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAC5RG	1 Funktion, bis zu Kategorie 3	1 oder 2 ⁽¹⁾	Sicherheitseingang	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Federklemmenleiste
		Start ⁽²⁾	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAF5R	1 Funktion, bis zu Kategorie 4	2 ⁽¹⁾	Sicherheitseingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAF5RG	1 Funktion, bis zu Kategorie 4	2 ⁽¹⁾	Sicherheitseingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Federklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAFL5R	2 Funktionen, bis zu Kategorie 3	2 ⁽¹⁾	Sicherheitseingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAFL5RG	2 Funktionen, bis zu Kategorie 3	2 ⁽¹⁾	Sicherheitseingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Federklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
<p>⁽¹⁾ Abhängig von externer Verdrahtung ⁽²⁾ Nicht überwachter Start</p>					

Bestellnummer	Funktion Kategorie	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM3SAK6R	3 Funktionen, bis zu Kategorie 4	1 oder 2 ⁽¹⁾	Sicherheitseingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAK6RG	3 Funktionen, bis zu Kategorie 4	1 oder 2 ⁽¹⁾	Sicherheitseingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Federklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
<p>(1) Abhängig von externer Verdrahtung (2) Nicht überwachter Start</p>					

TM3-Sender- und Empfängermodule

Die nachstehende Tabelle enthält die TM3-Sender-/Empfänger-Erweiterungsmodule:

Referenz	Beschreibung	Klemmentyp/Abstand
TM3XTRA1	Datensendermodul für dezentrale E/A	1 Frontanschluss RJ-45 1 Schraube für Funktionserdung
TM3XREC1	Datenempfängermodul für dezentrale E/A	1 Frontanschluss RJ-45 Spannungsversorgungsanschluss / 5,08 mm

TM3-Buskoppler

Einführung

Der TM3-Buskoppler ist ein Gerät, das für die Verwaltung der Feldbuskommunikation konzipiert wurde, wenn TM2- und TM3-Erweiterungsmodule in einer verteilten Architektur verwendet werden.

Weitere Informationen finden Sie im Modicon TM3-Buskoppler – Hardwarehandbuch.

Modicon TM3-Buskoppler

In der folgenden Tabelle sind die TM3-Buskoppler mit Ports und Klemmentypen aufgeführt:

Referenz	Port	Kommunikationstyp	Klemmentyp
TM3BCEIP	2 isolierte geschaltete Ethernet-Ports	EtherNet/IP Modbus TCP	RJ45
	1 USB-mini-B-Port	USB 2.0	USB Mini-B
TM3BCSL	2 isolierte Ports	Serielle Leitung Modbus	RJ45
	1 USB-mini-B-Port	USB 2.0	USB Mini-B

TM4-Erweiterungsmodule

Einführung

Die Baureihe der TM4-Erweiterungsmodule umfasst auch Kommunikationsmodule.

Weitere Informationen finden Sie im TM4 Hardwarehandbuch für Erweiterungsmodule.

TM4-Erweiterungsmodule

Die folgende Tabelle enthält die Merkmale der TM4-Erweiterungsmodule:

Modulreferenz	Typ	Klemmentyp
TM4ES4	Ethernet-Kommunikation	4 RJ45-Anschlüsse 1 Schraube für Funktionserdung
TM4PDPS1	PROFIBUS-DP-Slave-Kommunikation	1 9-polige SUB-D-Steckbuchse 1 Schraube für Funktionserdung
HINWEIS: Für das TM4ES4-Modul stehen zwei Anwendungen zur Auswahl: als Erweiterungs- oder als Standalone-Modul. Weitere Informationen finden Sie unter TM4 - Kompatibilität.		

TM5-Feldbusschnittstellen

Einführung

Die TM5-Feldbusschnittstellen sind Geräte, die zur Verwaltung der EtherNet/IP-Kommunikation bei Verwendung von TM5-System- und TM7-Erweiterungsmodulen mit einer Steuerung in einer verteilten Architektur entwickelt wurden.

Weitere Informationen finden Sie im Modicon TM5-System -Schnittstelle - Hardwarehandbuch.

TM5-Feldbusschnittstellen

In der folgenden Tabelle sind die TM5-Feldbusschnittstellen mit Ports und Klemmentyp aufgeführt:

Referenz	Port	Kommunikationstyp	Klemmentyp
TM5NEIP1	2 geschaltete Ethernet-Ports	EtherNet/IP	RJ45

TM5 CANopen-Feldbusschnittstellen

Einführung

Das TM5-Feldbusmodul ist eine CANopen-Schnittstelle mit integrierter Stromverteilung. Dies ist die erste verteilte TM5-E/A-Insel.

Weitere Informationen finden Sie im Hardwarehandbuch zur Modicon TM5 CANopen-Schnittstelle.

Modicon TM5 CANopen-Feldbusschnittstellen

Die folgende Tabelle enthält die TM5 CANopen-Feldbusschnittstellen:

Referenz	Kommunikationstyp	Klemmentyp
TM5NCO1	CANopen	1 SUB-D 9, Stecker

TM7 CANopen-Feldbusschnittstellen

Einführung

Die TM7-Feldbusmodule sind CANopen-Schnittstellen mit digitalem konfigurierbarem 24 VDC-Eingang oder -Ausgang an 8 oder 16 Kanälen.

Weitere Informationen finden Sie im Hardwarehandbuch zu Modicon TM7 CANopen-Schnittstellen-E/A-Blöcken.

Modicon TM7 CANopen-Feldbusschnittstellen

Die folgende Tabelle enthält die TM7 CANopen-Feldbusschnittstellen:

Referenz	Anzahl der Kanäle	Spannung/Strom	Kommunikationstyp	Klemmentyp
TM7NCOM08B	8 Eingänge 8 Ausgänge	24 VDC/4 mA 24 VDC/500 mA	CANopen	M8-Steckverbinder
TM7NCOM16A	16 Eingänge 16 Ausgänge	24 VDC/4 mA 24 VDC/500 mA	CANopen	M8-Steckverbinder
TM7NCOM16B	16 Eingänge 16 Ausgänge	24 VDC/4 mA 24 VDC/500 mA	CANopen	M12-Steckverbinder

Zubehör

Überblick

In diesem Abschnitt werden Zubehör und Kabel beschrieben.

Zubehör

Referenz	Beschreibung	Verwendung	Größe
TMASD1	SD-Karte <i>(siehe Seite 68)</i>	Aktualisierung der Steuerungsfirmware, Initialisierung einer Steuerung mit einer neuen Anwendung oder Klonen einer Steuerung, Verwaltung von Benutzerdateien usw., .	1
TMAT2CSET	Satz aus 5 abnehmbaren Schraubklemmenleisten	Verbindung der integrierten M241 Logic Controller-E/A	1
TMAT2PSET	Satz aus 5 abnehmbaren Schraubklemmenleisten	Verbindung der 24-VDC-Spannungsversorgung	1
NSYTRAAB35	Endhalterungen	Befestigung des Controllers oder Empfängermoduls und der zugehörigen Erweiterungsmodule auf einer Tragschiene (DIN-Schiene)	1
TM2XMTGB	Erdungsschiene	Verbindung von Kabelschirm und Modul mit der Funktionserde	1
TM200RSRCEMC	Abzieh-Masseklammer	Anbringung und Verbindung der Erde mit der Kabelabschirmung	25er-Pack

Kabel

Referenz	Beschreibung	Details	Länge
TCSXCNAMUM3P	Kabelsatz für Terminal-Port/USB-Port	Vom USB-mini-Port des Typs B am M241 Logic Controller zum USB-Port am PC-Terminal	3 m (10 ft)
BMXXCAUSBH018	Kabelsatz für Terminal-Port/USB-Port	Vom USB-mini-Port des Typs B am M241 Logic Controller zum USB-Port am PC-Terminal HINWEIS: Dieses abgeschirmte und geerdete USB-Kabel eignet sich für langfristige Verbindungen.	1,8 m (5.9 ft)
490NTW000**	Geschirmtes Ethernet-Kabel für DTE-Verbindungen	Standardkabel, an beiden Enden mit RJ45-Steckanschlüssen für DTE ausgestattet CE-konform	2, 5, 12, 40 oder 80 m (6.56, 16.4, 39.37, 131.23 oder 262.47 ft)
490NTW000**U		Standardkabel, an beiden Enden mit RJ45-Steckanschlüssen für DTE ausgestattet UL-konform.	2, 5, 12, 40 oder 80 m (262.47, 39.37, 65.6, 131.23, oder 164 ft)
TCSECE3M3M**S4		Kabel für raue Umgebungen, an beiden Enden mit RJ45-Steckanschlüssen ausgestattet CE-konform	1, 2, 3, 5 oder 10 m (3.28, 6.56, 9.84, 16.4, 32.81 ft)
TCSECU3M3M**S4		Kabel für raue Umgebungen, an beiden Enden mit RJ45-Steckanschlüssen ausgestattet UL-konform	1, 2, 3, 5 oder 10 m (3.28, 6.56, 9.84, 16.4, 32.81 ft)

Kapitel 2

M241 Funktionen

Überblick

In diesem Kapitel werden die Funktionen des Modicon M241 Logic Controller beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Echtzeituhr (RTC)	52
Verwaltung der Eingänge	57
Verwaltung der Ausgänge	61
Run/Stop	66
SD-Karte	68

Echtzeituhr (RTC)

Überblick

Der M241 Logic Controller ist mit einer RTC ausgestattet, die Systemdatum und -uhrzeit übermittelt und Funktionen mit Echtzeituhr-Bedarf unterstützt. Damit die Uhrzeit auch ohne Spannungsversorgung aufrechterhalten werden kann, ist eine nicht-wiederaufladbare Batterie erforderlich (siehe Referenz unten). Eine Batterie-LED an der Frontseite der Steuerung verweist darauf, ob die Batterie leer ist oder fehlt.

Die folgende Tabelle zeigt, wie eine RTC-Abweichung verwaltet wird:

RTC-Merkmal	Beschreibung
RTC-Abweichung	Weniger als 60 Sekunden pro Monat ohne Kalibrierung durch den Benutzer bei 25 °C (77 °F).

Batterie

Die Steuerung verfügt über eine Batterie.

Bei Ausfall der Spannungsversorgung übernimmt die Backup-Batterie die Verwaltung der RTC für die Steuerung.

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der Batterie:

Kenndaten	Beschreibung
Verwendung	Im Fall eines vorübergehenden Stromausfalls versorgt die Batterie die RTC.
Lebensdauer der Backup-Batterie	Mindestens 2 Jahre bei max. 25 °C (77 °F). Höhere Temperaturen verkürzen die Dauer.
Batterie-Überwachung	Ja
Auswechselbar	Ja
Typ der Steuerungsbatterie	Lithium-Kohlenstoffmonofluorid-Batterie, Typ Panasonic BR2032

Einsetzen und Auswechseln der Batterie

Lithium-Batterien sind zwar aufgrund ihres langsamen Entladens und ihrer langen Lebensdauer vorzuziehen, sie stellen jedoch eine Gefahr für Personal, Geräte und Umwelt dar und müssen ordnungsgemäß gehandhabt werden.

⚠ GEFAHR

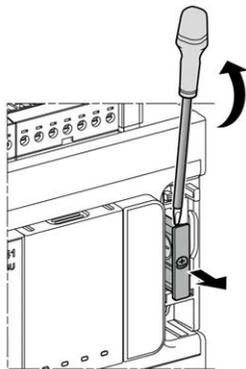
EXPLOSIONS-, BRAND- ODER CHEMISCHE GEFAHR

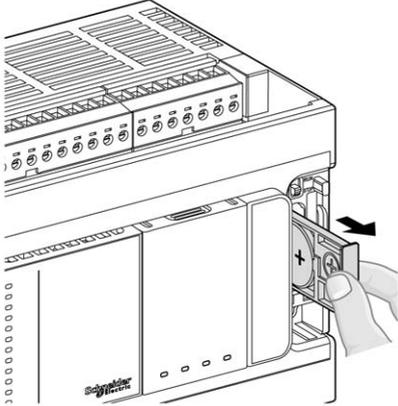
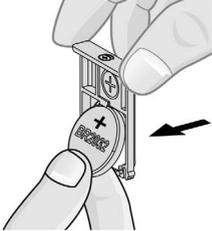
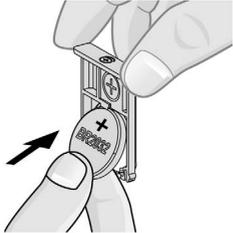
- Alle Batterien sind durch Batterien desselben Typs zu ersetzen.
- Halten Sie sich an alle Anweisungen des Batterieherstellers.
- Entfernen Sie alle herausnehmbaren Batterien, bevor Sie das Gerät entsorgen.
- Verbrauchte Batterien sind ordnungsgemäß zu recyceln bzw. zu entsorgen.
- Schützen Sie die Batterien vor potenziellen Kurzschlüssen.
- Die Batterien dürfen weder aufgeladen noch zerlegt, über 100 °C erhitzt oder verbrannt werden.
- Verwenden Sie ausschließlich Ihre Hände oder isolierte Werkzeuge, wenn Sie Batterien herausnehmen oder auswechseln.
- Achten Sie beim Einlegen und beim Anschluss neuer Batterien auf die richtige Polarität.

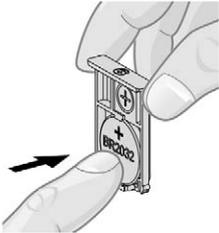
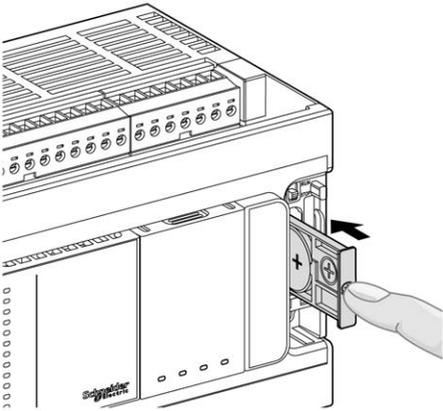
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Halten Sie sich an die nachfolgend aufgeführten Schritte zum Einsetzen oder Auswechseln der Batterie:

Schritt	Aktion
1	Trennen Sie die Spannungszufuhr der Steuerung.
2	Lösen Sie die Batteriehalterung mithilfe eines isolierten Schraubendrehers.



Schritt	Aktion
3	<p data-bbox="296 203 814 228">Schieben Sie die Batteriehalterung aus der Steuerung.</p>  <p>The diagram shows a control unit with a battery compartment on the right side. A hand is shown pulling the compartment outwards, as indicated by a black arrow pointing to the right. The compartment has a '+' sign on its front face. The control unit has a 'Schneider Electric' logo on the bottom left.</p>
4	<p data-bbox="296 701 751 727">Entnehmen Sie die Batterie aus ihrer Halterung.</p>  <p>The diagram shows a close-up of the battery holder. A hand is shown pulling the battery out of the holder, as indicated by a black arrow pointing to the right. The battery has a '+' sign on its top surface.</p>
5	<p data-bbox="296 1019 1067 1068">Legen Sie die neue Batterie in die Batteriehalterung ein. Achten Sie dabei auf die Polaritätsmarkierungen auf der Batterie.</p>  <p>The diagram shows a close-up of the battery holder. A hand is shown inserting the battery into the holder, as indicated by a black arrow pointing to the left. The battery has a '+' sign on its top surface.</p>

Schritt	Aktion
6	<p>Schieben Sie die Batteriehalterung wieder in die Steuerung ein und stellen Sie dabei sicher, dass die Verriegelung mit einem Klicken einrastet.</p> 
7	<p>Schieben Sie die Batteriehalterung in die Steuerung ein.</p> 
8	<p>Schalten Sie den M241 Logic Controller ein.</p>
9	<p>Stellen Sie die interne Uhr. Detaillierte Informationen zur internen Uhr finden Sie im - Programmierhandbuch (siehe <i>Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch</i>).</p>

HINWEIS: Die Batterien in Steuerungen dürfen nur durch Batterien eines in dieser Dokumentation angegebenen Typs ersetzt werden. Andernfalls ist Brand- oder Explosionsgefahr gegeben.

 WARNUNG

BRAND- ODER EXPLOSIONSGEFAHR DURCH UNGEEIGNETE BATTERIEN

Wechseln Sie die Batterien nur gegen Batterien eines identischen Typs aus: Panasonic Typ BR2032.

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

Verwaltung der Eingänge

Überblick

Der M241 Logic Controller umfasst Digitaleingänge, darunter 8 Schnelleingänge.

Folgende Funktionen können konfiguriert werden:

- Filter (je nach der dem Eingang zugeordneten Funktion).
- Jeder Eingang kann für die Run/Stop-Funktion verwendet werden.
- 8 schnelle Eingänge können für eine Statusspeicherung oder für Ereignisse (steigende Flanke, fallende Flanke oder beides) verwendet und dazu mit einer externen Task verknüpft werden.

HINWEIS: Alle Eingänge können als Standardeingänge eingesetzt werden.

Verfügbarkeit von Funktionen bei der Eingangsverwaltung

Die integrierten Digitaleingänge können als Funktionen konfiguriert werden (Run/Stop, Ereignisse, HSC).

Die nicht als Funktionen konfigurierten Eingänge werden als Standardeingänge verwendet.

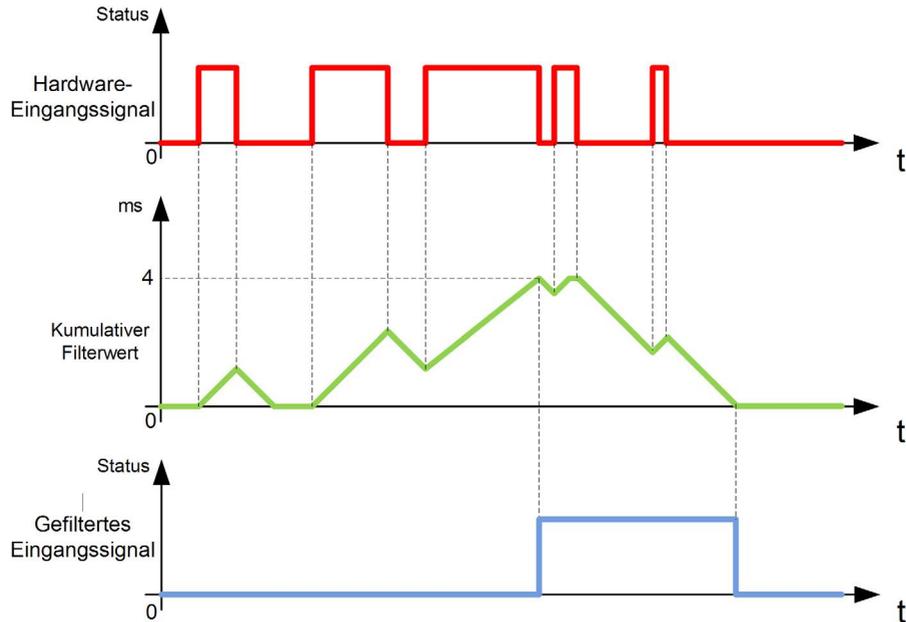
In der folgenden Tabelle wird die mögliche Verwendung der Digitaleingänge des M241 Logic Controller beschrieben:

Funktion	Eingangsfunktion				HSC
	Keine	RUN/STOP	Statusspeicherung	Ereignis	
Filtertyp	Integrator	Integrator	Prelleffekt	Prelleffekt	
Schnelleingänge ¹	I0...I7				
Standardeingänge	I8...I13 ² I8...I23 ³	I8...I13 ² I8...I23 ³	–	–	I8...I13 ² 4 I8...I15 ³ 4
–	Nein				
1	Auch als Standardeingänge verwendbar				
2	Für M241 mit 24 E/A-Kanälen				
3	Für M241 mit 40 E/A-Kanälen				
4	Begrenzt auf 1 kHz				

Prinzip des Integrator-Filters

Der Integrator-Filter dient der Reduzierung der Auswirkungen des Rauschens. Durch die Einstellung eines Filterwerts kann der Logic Controller einige der durch Rauschen hervorgerufenen plötzlichen Änderungen der Eingangspegel ignorieren.

Das folgende Zeitdiagramm illustriert die Wirkung des Integrator-Filters für einen Wert von 4 ms:

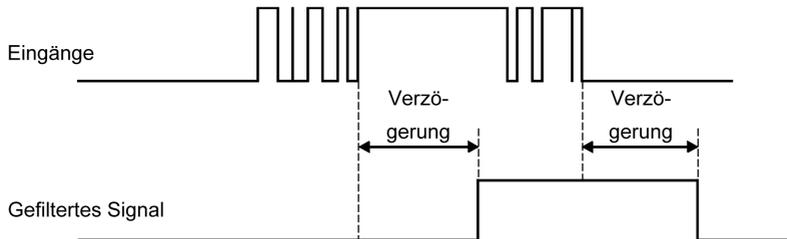


HINWEIS: Der für den Zeitparameter des Filters ausgewählte Wert legt die kumulative Zeit in ms fest, die verstreichen muss, bis der Eingang den Wert 1 aufweisen kann.

Prinzip des Prelleffekt-Filters

Der Prelleffekt-Filter dient zur Reduzierung des Prelleffekts an den Eingängen. Durch die Einstellung eines Prelleffekt-Filterfilterwerts kann die Steuerung einige der durch Rauschen hervorgerufenen plötzlichen Änderungen der Eingangsspiegel ignorieren. Der Prelleffekt-Filter ist nur für Schnelleingänge verfügbar.

Das folgende Zeitdiagramm illustriert die Wirkung des Anti-Prelleffekt-Filters:



Verfügbarkeit des Prelleffekt-Filters

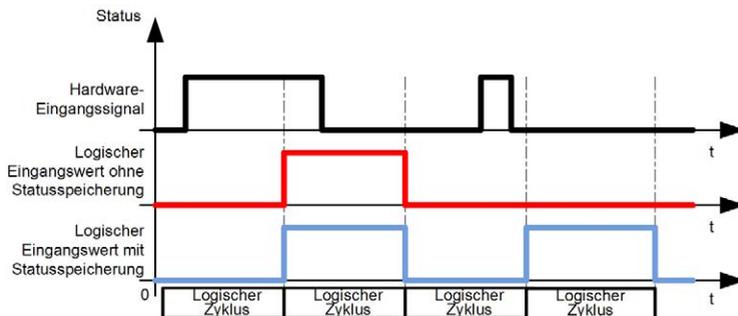
Der Prelleffekt-Filter kann für einen Schnelleingang verwendet werden, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Verwendung zur Statusspeicherung oder für Ereignisse
- Aktivierung der HSC-Funktion

Statusspeicherung

Die Statusspeicherung (Latching) ist eine Funktion, die den schnellen Eingängen des M241 Logic Controller zugewiesen werden kann. Diese Funktion wird verwendet, um jeden Impuls mit einer geringeren Dauer als der Zykluszeit des M241 Logic Controller zu speichern (Latching). Ist ein Impuls kürzer als ein Zyklus, dann speichert die Steuerung den Impuls. Im nächsten Zyklus erfolgt dann eine Aktualisierung. Dieser Speichermechanismus erkennt nur steigende Flanken. Fallende Flanken können nicht gespeichert werden. Die Zuweisung von Eingängen für die Statusspeicherung wird auf der Registerkarte **E/A-Konfiguration** in EcoStruxure Machine Expert vorgenommen.

Das folgende Zeitdiagramm illustriert die Wirkung der Statusspeicherung:



Ereignis

Ein für Ereignisse konfigurierter Eingang kann einer externen Task (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*) zugewiesen werden.

Run/Stop

Die Run/Stop-Funktion ermöglicht den Start bzw. Stopp eines Anwendungsprogramms über einen Eingang. Neben dem integrierten Run/Stop-Schalter kann ein (und nur ein) Eingang als zusätzlicher Run/Stop-Befehl konfiguriert werden.

Weitere Informationen finden Sie unter Run/Stop (*siehe Seite 66*).

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER MASCHINEN- ODER PROZESSSTART

- Überprüfen Sie den Sicherheitsstatus Ihrer Maschinen- bzw. Prozessumgebung, bevor Sie den Run/Stop-Eingang unter Spannung setzen.
- Verwenden Sie den Run/Stop-Eingang, um den unbeabsichtigten Start von einem entfernten Standort aus zu verhindern.

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

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verwenden Sie das Sensoren- und Aktorenetzteil ausschließlich zur Stromversorgung der an das Modul angeschlossenen Sensoren oder Aktoren.

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

Verwaltung der Ausgänge

Einführung

Der M241 Logic Controller umfasst sowohl Standard- als auch schnelle Transistorausgänge (PTO / PWM / FreqGen).

Für die Transistorausgänge können folgende Ausgangsfunktionen konfiguriert werden:

- Alarmausgang
- HSC (Reflexfunktionen am HSC-Schwellenwert)
- PTO
- PWM
- FreqGen

HINWEIS: Alle Ausgänge können als Standardausgänge verwendet werden.

Verfügbarkeit bei der Ausgangsverwaltung

Die nachstehende Tabelle zeigt die mögliche Nutzung der digitalen Ausgänge des M241 Logic Controller für Referenzen mit Transistorausgängen:

Referenz	Funktion	Alarmausgang	HSC	FreqGen	PWM	PTO	
TM241C•40T/TM241C•40U	Schnellausgang	Q0	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
		Q1	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
		Q2	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
		Q3	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
	Standardausgang	Q4	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
		Q5	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
		Q6	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
		Q7	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B
		Q8	X	-	-	-	-
		Q9	X	-	-	-	-
		Q10	X	-	-	-	-
		Q11	X	-	-	-	-
		Q12	X	-	-	-	-
		Q13	X	-	-	-	-
		Q14	X	-	-	-	-
Q15	X	-	-	-	-		

Die nachstehende Tabelle zeigt die mögliche Nutzung der digitalen Ausgänge des M241 Logic Controller für Referenzen mit Relaisausgängen:

Referenz	Funktion	Alarmausgang	HSC	FreqGen	PWM	PTO		
TM241C•40R	Schnellausgang	Q0	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B	
		Q1	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B	
		Q2	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B	
		Q3	X	Reflexausgang 0 oder 1	Ausgang A	Ausgang A	Ausgang A oder B	
	Standardausgang	TM241C•24R	Q4	X	Reflexausgang 0 oder 1	-	-	-
			Q5	X	Reflexausgang 0 oder 1	-	-	-
			Q6	X	Reflexausgang 0 oder 1	-	-	-
			Q7	X	Reflexausgang 0 oder 1	-	-	-
		Q8	X	-	-	-	-	
		Q9	X	-	-	-	-	
		Q10	X	-	-	-	-	
		Q11	X	-	-	-	-	
		Q12	X	-	-	-	-	
		Q13	X	-	-	-	-	
		Q14	X	-	-	-	-	
Q15	X	-	-	-	-			

Fehlerausweichmodi (Verhalten der Ausgänge im Stop-Betrieb)

Wenn die Steuerung aus einem beliebigen Grund in den Zustand STOPPED oder in einen der Ausnahmezustände wechselt, werden die lokalen (integrierten oder Erweiterungs-) Ausgänge auf den in der Anwendung definierten **Standardwert** gesetzt.

Im Falle von PTO-Ausgängen, werden die Fehlerwerte auf 0 Logic (0 VDC) forciert und diese Werte können nicht geändert werden.

Kurzschluss oder Überstrom an Transistorausgängen

Ausgänge werden in Gruppen zu je maximal 4 zusammengefasst (weniger, wenn die Gesamtanzahl der Ausgänge der Steuerung nicht einem Vielfachen von 4 entspricht):

- Q0 bis Q3
- Q4 bis Q7
- Q8 bis Q11
- Q12 bis Q15

Bei einem Kurzschluss oder einer Überlast wird die Gruppe der 4 Ausgänge auf 0 gesetzt. Es findet regelmäßig eine erneute Aktivierung statt (etwa 1 s).

In der folgenden Tabelle werden die Aktionen beschrieben, die durch einen Kurzschluss oder eine Überlast an den Transistorausgängen Q0 bis Q3 ausgelöst werden:

Wenn...	dann...
ein Kurzschluss bei 0 V an Transistorausgängen vorliegt,	wechseln die Transistorausgänge automatisch in den Überstrom- oder Überhitzungsschutzmodus. Weitere Informationen finden Sie in den Verdrahtungsplänen für Transistorausgänge.
ein Kurzschluss bei 24 V an Transistorausgängen vorliegt,	wechseln die Transistorausgänge automatisch in den Überhitzungsschutzmodus. Weitere Informationen finden Sie in den Verdrahtungsplänen für Transistorausgänge.

In der folgenden Tabelle werden die Aktionen beschrieben, die durch einen Kurzschluss oder eine Überlast an den Transistorausgängen Q4 bis Q15 ausgelöst werden:

Wenn...	dann...
ein Kurzschluss bei 0 V an Transistorausgängen vorliegt,	wechseln die Transistorausgänge automatisch in den Überhitzungsschutzmodus. Weitere Informationen finden Sie in den Verdrahtungsplänen für Transistorausgänge.
ein Kurzschluss bei 24 V an Transistorausgängen vorliegt,	werden keine Aktionen ausgelöst und es wird kein Fehler erkannt. Ein Kurzschluss oder eine Überspannung über 24 V kann eine Beschädigung des Geräts zur Folge haben.

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

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER MASCHINENSTART

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

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

HINWEIS: Die Funktion für erneute Aktivierung kann unterbunden werden. Weitere Informationen finden Sie im Programmierhandbuch Ihrer Steuerung.

Kurzschluss oder Überstrom an Sink-Transistorausgängen

Sink-Transistorausgänge (Strom ziehend) weisen keinen internen Schutz gegen Überlast oder Kurzschlüsse auf.

In der folgenden Tabelle werden die Aktionen beschrieben, die durch einen Kurzschluss oder eine Überlast an den Sink-Transistorausgängen Q0 bis Q3 ausgelöst werden:

Wenn...	dann...
ein Kurzschluss bei 0 V an Transistorausgängen vorliegt,	wechseln die Transistorausgänge automatisch in den Überstrom- oder Überhitzungsschutzmodus. Weitere Informationen finden Sie in den Verdrahtungsplänen für Transistorausgänge.
ein Kurzschluss bei 24 V an Transistorausgängen vorliegt,	wechseln die Transistorausgänge automatisch in den Überhitzungsschutzmodus. Weitere Informationen finden Sie in den Verdrahtungsplänen für Transistorausgänge.

In der folgenden Tabelle werden die Aktionen beschrieben, die durch einen Kurzschluss oder eine Überlast an den Sink-Transistorausgängen Q4 bis Q15 ausgelöst werden:

Wenn...	dann...
ein Kurzschluss bei 0 V an Transistorausgängen vorliegt,	werden keine Aktionen ausgelöst und es wird kein Fehler erkannt. Ein Kurzschluss oder eine Unterspannung unter 0 V kann eine Beschädigung des Geräts zur Folge haben.
ein Kurzschluss bei 24 V an Transistorausgängen vorliegt,	wechseln die Transistorausgänge automatisch in den Überhitzungsschutzmodus. Weitere Informationen finden Sie in Verdrahtungsplänen für Transistorausgänge.

Kurzschluss oder Überstrom an Relaisausgängen

Relaisausgänge weisen keinen internen Schutz gegen Überlast oder Kurzschlüsse auf.

In der folgenden Tabelle werden die Aktionen beschrieben, die durch einen Kurzschluss oder eine Überlast an den Relaisausgängen ausgelöst werden:

Wenn...	dann...
ein Kurzschluss oder eine Überlast bei 0 V oder 24 V an Relaisausgängen vorliegt,	werden keine Aktionen ausgelöst und es wird kein Fehler erkannt. Weitere Informationen finden Sie in Verdrahtungsplänen für Relaisausgänge.

Bei Relaisausgängen handelt es sich um elektromechanische Schalter, die erhebliche Mengen von Strom und Spannung führen können. Alle elektromechanischen Geräte haben eine begrenzte Lebensdauer und müssen so installiert werden, dass die Möglichkeit unbeabsichtigter Folgen auf ein Minimum beschränkt wird.

WARNUNG

NICHT FUNKTIONSFÄHIGE AUSGÄNGE

Bei Gefahr für Personal und/oder Geräte sind geeignete externe Sicherheitssperren an Ausgängen zu verwenden.

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

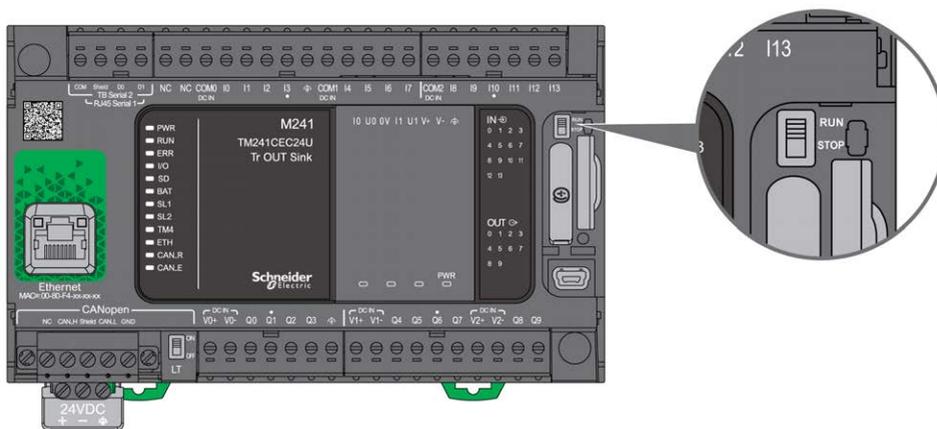
Run/Stop

Run/Stop

Der M241 Logic Controller kann extern bedient werden:

- Über einen physischen Run/Stop-Schalter
- Per Run/Stop-Betrieb über einen in der Softwarekonfiguration definierten dedizierten Digitaleingang (weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration der integrierten E/A (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*))
- Über einen EcoStruxure Machine Expert-Softwarebefehl

Der M241 Logic Controller ist mit einem physischen Run/Stop-Schalter ausgerüstet, über den die Steuerung in den RUN- oder STOP-Zustand geschaltet werden kann.



Die Interaktion der 2 externen Bedienvorgänge für den Steuerungsstatus wird in der nachstehenden Tabelle im Überblick vorgestellt:

		Physischer, integrierter Run/Stop-Schalter		
		Schalter auf Stop	Übergang Stop zu Run	Schalter auf Run
Über die Software konfigurierbarer Run/Stop-Digitaleingang	Kein	STOP Externe Run/Stop-Befehle werden ignoriert.	Bewirkt den Übergang in den RUN-Betrieb ¹ .	Externe Run/Stop-Befehle sind zulässig.
	Status 0	STOP Externe Run/Stop-Befehle werden ignoriert.	STOP Externe Run/Stop-Befehle werden ignoriert.	STOP Externe Run/Stop-Befehle werden ignoriert.
	Steigende Flanke	STOP Externe Run/Stop-Befehle werden ignoriert.	Bewirkt den Übergang in den RUN-Betrieb ¹ .	Bewirkt den Übergang in den RUN-Betrieb.
	Status 1	STOP Externe Run/Stop-Befehle werden ignoriert.	Bewirkt den Übergang in den RUN-Betrieb ¹ .	Externe Run/Stop-Befehle sind zulässig.

¹ Weitere Informationen finden Sie unter Steuerungszustände und Verhalten (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*).

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER MASCHINEN- ODER PROZESSSTART

- Prüfen Sie den Sicherheitszustand der Maschinen- oder Prozessumgebung, bevor Sie den Run/Stop-Eingang unter Spannung setzen oder den Run/Stop-Schalter betätigen.
- Verwenden Sie den Run/Stop-Eingang, um einen unbeabsichtigten Start ausgehend von einem dezentralen Standort oder eine versehentliche Betätigung des Run/Stop-Schalters zu vermeiden.

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

SD-Karte

Überblick

Halten Sie sich bei der Handhabung von SD-Karten an die nachstehenden Anweisungen, um die Beschädigung der karteninternen Daten oder eine Funktionsstörung der SD-Karte zu vermeiden:

HINWEIS

VERLUST VON ANWENDUNGSDATEN

- Lagern Sie die SD-Karte nicht an Orten mit statischer Elektrizität oder potenziellen elektromagnetischen Wellen.
- Setzen Sie die SD-Karte keiner direkten Sonneneinstrahlung aus und lagern Sie sie nicht in der Nähe von Heizungen oder anderen Orten, an denen hohe Temperaturen auftreten können.
- Biegen Sie die SD-Karte nicht.
- Lassen Sie die SD-Karte nicht fallen oder gegen einen anderen Gegenstand prallen.
- Schützen Sie die SD-Karte vor Feuchtigkeit.
- Berühren Sie die Anschlüsse der SD-Karte nicht.
- Zerlegen oder modifizieren Sie die SD-Karte nicht.
- Verwenden Sie ausschließlich FAT- oder FAT32-formatierte SD-Karten.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Der M241 Logic Controller erkennt keine SD-Karten mit NTFS-Format. Formatieren Sie die SD-Karte auf Ihrem Computer mit FAT oder FAT32.

Bei Verwendung des M241 Logic Controllers mit einer SD-Karte ist Folgendes zu beachten, um den Verlust wertvoller Daten zu vermeiden:

- Es kann jederzeit zu einem unbeabsichtigten Datenverlust kommen. Verloren gegangene Daten können nicht wiederhergestellt werden.
- Wenn Sie die SD-Karte gewaltsam herausziehen, können die darauf gespeicherten Daten beschädigt werden.
- Die Entnahme einer SD-Karte, auf die gerade zugegriffen wird, kann die Beschädigung der SD-Karte oder der enthaltenen Daten zur Folge haben.

- Wenn die SD-Karte beim Einführen in die Steuerung nicht ordnungsgemäß positioniert wird, kann es zu einer Beschädigung der Daten auf der Karte und in der Steuerung kommen.

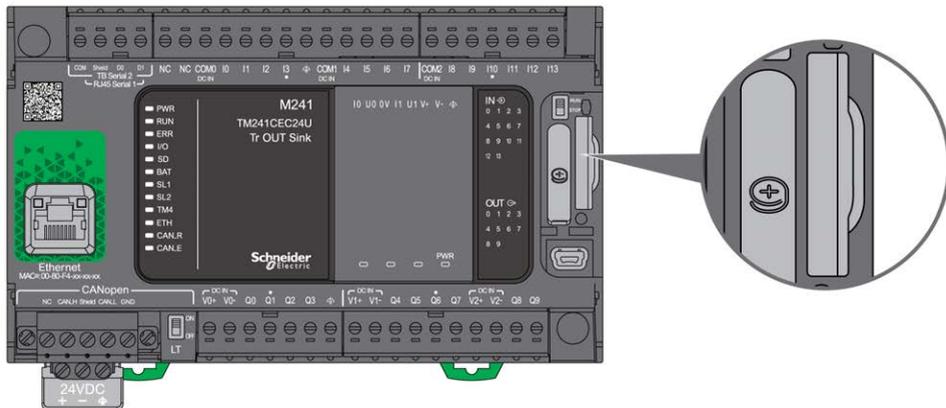
HINWEIS

VERLUST VON ANWENDUNGSDATEN

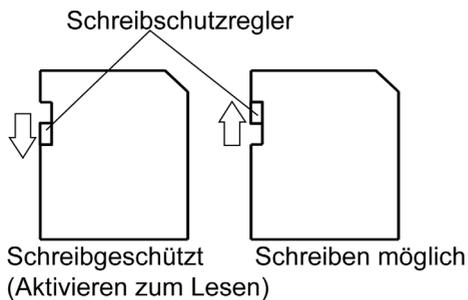
- Sichern Sie die Daten auf der SD-Karte regelmäßig.
- Während des Zugriffs auf eine SD-Karte darf die Steuerung weder von der Spannungszufuhr getrennt noch zurückgesetzt werden, und die SD-Karte darf nicht eingeführt oder entfernt werden.

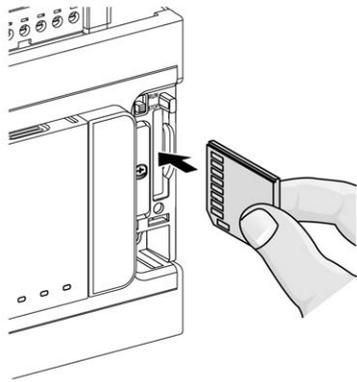
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

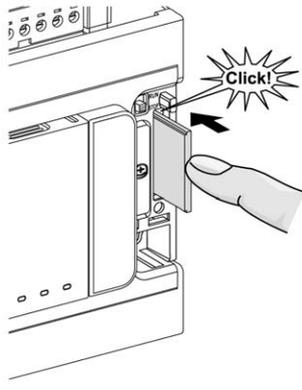
Die nachstehende Abbildung zeigt den SD-Kartensteckplatz:



Mit dem Schreibschutzschieber können Sie Schreibvorgänge auf der SD-Karte unterbinden. Drücken Sie den Schieber wie in der Abbildung nach oben, um den Schreibschutz aufzuheben und Schreibvorgänge auf der SD-Karte zuzulassen. Vor der Verwendung einer SD-Karte sollten Sie sich die Anweisungen des Herstellers durchlesen.



Schritt	Aktion
1	Schieben Sie die SD-Karte in den dafür vorgesehenen SD-Kartensteckplatz ein: 

Schritt	Aktion
2	Drücken Sie die Karte nach innen, bis ein Klicken zu hören ist: 

Merkmale des SK-Kartensteckplatzes

Aspekt	Kenndaten	Beschreibung
Unterstützter Typ	Standardkapazität	SD (SDSC)
	Hohe Kapazität	SDHC
Globaler Speicher	Größe	16 GB max.

Merkmale der SD-Karte TMASD1

Kenndaten	Beschreibung
Unterstützte Entnahmevorgänge	Mindestens 1000 Male
Dauer der Dateispeicherung	10 Jahre bei 25 °C (77 °F)
Flash-Speichertyp	SLC NAND
Speichergröße	256 MB
Betriebstemperatur	-10 bis +85 °C (14 bis 185 °F)
Lagertemperatur	-25... +85°C (-13...185 °F)
Relative Feuchtigkeit	Max. 95 %, nicht kondensierend
Schreib-/Löschzyklen	ca. 3.000.000

HINWEIS: TMASD1 wurde umfassenden Tests in Verbindung mit der Steuerung unterzogen. Für andere im Handel erhältliche Karten wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Handelsvertreter.

HINWEIS: Die SD-Karte kann direkt mit Ihrem PC verwendet werden.

Statusanzeige

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LED:



In der folgenden Tabelle wird die Status-LED der SD-Karte beschrieben:

Bezeichnung	Beschreibung	LED		
		Farbe	Status	Beschreibung
SD	SD-Karte	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen.
			Aus	Gibt an, dass kein Zugriff auf die Karte erfolgt.

Kapitel 3

M241 – Installation

Überblick

Dieses Kapitel enthält installationsspezifische Sicherheitsrichtlinien, Geräteabmessungen, Montageanweisungen und umgebungsbezogene Kenndaten.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
3.1	M241 Logic Controller– Allgemeine Implementierungsregeln	74
3.2	M241 Logic Controller-Installation	79
3.3	M241 – Elektrische Anforderungen	93

Abschnitt 3.1

M241 Logic Controller– Allgemeine Implementierungsregeln

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Umgebungsdaten	75
Zertifizierungen und Normen	78

Umgebungsdaten

Gehäuseanforderungen

Die Komponenten des M241 Logic Controller-Systems entsprechen Industrieeräten der Zone B, Klasse A gemäß dem Standard IEC/CISPR Veröffentlichung 11. Wenn sie in einer anderen als der in diesem Standard beschriebenen Umgebung bzw. in einer Umgebung eingesetzt werden, die nicht den Spezifikationen in diesem Handbuch entspricht, wird die elektromagnetische Verträglichkeit bei leitungsgeführten Störungen und/oder Störstrahlungen ggf. gemindert.

Alle Komponenten des M241 Logic Controller-Systems entsprechen den Anforderungen der Europäischen Gemeinschaft (EG) für offene Geräte gemäß IEC/EN 61131-2. Sie müssen in einem Gehäuse installiert werden, das für die spezifischen Umgebungsbedingungen konzipiert wurde. Nur so kann ein unbeabsichtigter Kontakt mit gefährlichen Spannungen vermieden werden. Verwenden Sie ein Metallgehäuse, um die elektromagnetische Störfestigkeit Ihres M241 Logic Controller-Systems zu verbessern. Die Gehäuse sollten über einen Verriegelungsmechanismus mit Schlüssel verfügen, um unberechtigten Zugriff zu begrenzen.

Umgebungsspezifische Kenndaten

Alle Komponenten des M241 Logic Controller-Systems sind zwischen der internen elektronischen Schaltung und den Ein-/Ausgangskanälen innerhalb der angegebenen und in diesen Umgebungsdaten beschriebenen Grenzen elektrisch isoliert. Weitere Informationen zur elektrischen Isolierung können Sie den technischen Daten Ihrer Steuerung weiter hinten im vorliegenden Dokument entnehmen. Die Geräte entsprechen den in nachstehender Tabelle angegebenen CE-Anforderungen. Die Geräte sind für eine Verwendung in industriellen Umgebungen mit dem Verschmutzungsgrad 2 vorgesehen.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

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

Die nachstehende Tabelle enthält die allgemeinen umgebungsspezifischen Kenndaten:

Eigenschaft	Min. Spezifikation	Testbereich	
Standardkonformität	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61010-2-201	–	
Umgebungstemperatur	–	Waagrechte Einbaulage	-10 bis 55 °C (14 bis 131 °F)
	–	Vertikaler Einbau	-10 bis 50 °C (14 bis 122 °F)
Temperatur bei Lagerung	–	-25 bis 70 °C (13 bis 158 °F)	
Relative Luftfeuchtigkeit	–	Transport und Lagerung	10 bis 95 % (nicht kondensierend)
		Betrieb	10 bis 95 % (nicht kondensierend)
Verschmutzungsgrad	IEC/EN 60664-1	2	
Schutzart	IEC/EN 61131-2	IP20 mit angebrachten Schutzabdeckungen	
Korrosionsfestigkeit	–	Atmosphäre frei von korrosiven Gasen	
Betriebshöhe	–	0 bis 2000 m (0 bis 6560 ft)	
Lagerhöhe	–	0 bis 3000 m (0 bis 9843 ft)	
Rüttelfestigkeit	IEC/EN 61131-2	Montage auf Schalttafel oder Tragschiene (DIN-Schiene)	3,5 mm (0.13 in), feste Amplitude von 5 bis 8,4 Hz 9,8 m/s ² oder 32.15 ft/s ² (1 g _n), feste Beschleunigung von 8,4 bis 150 Hz 10 mm (0.39 in), feste Amplitude von 5 bis 8,7 Hz 29,4 m/s ² oder 96.45 ft/s ² (3 g _n), feste Beschleunigung von 8,7 bis 150 Hz
Mechanische Schockfestigkeit	–	147 m/s ² oder 482.28 ft/s ² (15 g _n) für eine Dauer von 11 ms	
<p>HINWEIS: Die geprüften Bereiche können Werte anzeigen, die über die der IEC-Norm hinausgehen. Unsere internen Standards bestimmen jedoch, was für die industrielle Umgebung notwendig ist. Wir halten uns jedoch in allen Fällen an die Mindestspezifikation (falls angegeben).</p>			

Elektromagnetische Störfähigkeit

Das M241 Logic Controller-System entspricht den in nachstehender Tabelle angegebenen Kenndaten zur elektromagnetischen Störfähigkeit:

Eigenschaft	Min. Spezifikation	Testreihe		
Störfähigkeit gegen elektrostatische Entladung	IEC/EN 61000-4-2	8 kV (Luftentladung) 4 kV (Kontaktentladung)		
Störfähigkeit gegen abgestrahlte elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-3	10 V/m (80 bis 1000 MHz) 3 V/m (1,4 bis 2 GHz) 1 V/m (2 bis 3 GHz)		
Burst, schnelle Transienten	IEC/EN 61000-4-4	24-VDC-Hauptspannung	2 kV (CM ¹ und DM ²)	
		24-VDC-E/A	2 kV (Klemme)	
		Relaisausgang	1 kV (Klemme)	
		Digitale E/A	1 kV (Klemme)	
		Kommunikationsleitung	1 kV (Klemme)	
Störfähigkeit gegen Stoßspannungen	IEC/EN 61000-4-5 IEC/EN 61131-2	–	CM ¹	DM ²
		DC-Spannungsleitungen	0,5 kV	0,5 kV
		Relaisausgänge	–	–
		24-VDC-E/A	–	–
		Geschirmtes Kabel (zwischen Schirmung und Erde)	1 kV	–
Induzierte elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-6	10 Veff (0,15 bis 80 MHz)		
Leitungsgebundene Emission	IEC 61000 -6 -4	<ul style="list-style-type: none"> ● 10 bis 150 kHz: 120 bis 69 dBµV/m QP ● 150 bis 1500 kHz: 79 bis 63 dBµV/m QP ● 1,5 bis 30 MHz: 63 dBµV/m QP 		
Strahlungsvermittelte Emission	IEC 61000 -6 -4	30 bis 230 MHz: 40 dBµV/m QP 230 bis 1000 MHz: 47 dBµV/m QP		
1 Gleichtakt 2 Gegentakt				
HINWEIS: Die geprüften Bereiche können Werte anzeigen, die über die der IEC-Norm hinausgehen. Unsere internen Standards bestimmen jedoch, was für die industrielle Umgebung notwendig ist. Wir halten uns jedoch in allen Fällen an die Mindestspezifikation (falls angegeben).				

Zertifizierungen und Normen

Einführung

Die M241 Logic Controller entsprechen den einschlägigen nationalen und internationalen Normen für elektronische industrielle Steuerungsgeräte:

- IEC/EN 61131-2
- UL 508

Die M241-Logic Controllers verfügen über folgende Konformitätszeichen:

- CE
- cULus
- CSA

Informationen zur Produktkonformität sowie Umwelthinweise (RoHS, REACH, PEP, EOLI usw.) finden Sie unter www.schneider-electric.com/green-premium.

Abschnitt 3.2

M241 Logic Controller-Installation

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Anforderungen an Installation und Wartung	80
Montagepositionen und Abstände für den M241 Logic Controller	83
Tragschiene (DIN-Schiene)	86
Montage und Demontage der Steuerung mit Erweiterungsmodulen	90
Direkte Montage auf einer Schalttafel	92

Anforderungen an Installation und Wartung

Vor dem Start

Machen Sie sich mit diesem Kapitel vertraut, bevor Sie mit der Installation Ihres Systems beginnen.

Die Nutzung und Anwendung der enthaltenen Informationen setzt Fachkenntnisse in Bezug auf die Konzeption und Programmierung automatisierter Steuerungssysteme voraus. Nur Sie als Benutzer, Maschinenbauer oder -integrator sind mit allen Bedingungen und Faktoren vertraut, die bei der Installation, der Einrichtung, dem Betrieb und der Wartung der Maschine bzw. des Prozesses zum Tragen kommen. Demzufolge sind allein Sie in der Lage, die Automatisierungskomponenten und zugehörigen Betriebsmittel sowie die angemessenen Sicherheitsvorkehrungen und Verriegelungen zu identifizieren, die einen effektiven und störungsfreien Betrieb gewährleisten. Beachten Sie bei der Auswahl der Automatisierungs- und Steuerungskomponenten sowie aller zugehörigen Betriebsmittel und Software alle geltenden örtlichen, regionalen und landesspezifischen Normen und/oder Vorschriften.

Achten Sie dabei insbesondere auf die Konformität mit allen Sicherheitsvorgaben, elektrischen Anforderungen und normativen Standards, die bei der Verwendung dieser Komponenten auf Ihre Maschine oder Ihren Prozess zutreffen.

Trennen der Spannungsversorgung

Alle Optionen und Module sollten vor der Installation des Steuerungssystems auf einer Montageschiene, einer Montageplatte oder einer Schalttafel montiert und installiert werden. Entfernen Sie das Steuerungssystem vor der Demontage des Geräts von seiner Montageschiene, -platte oder -tafel.



GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Hinweise zur Programmierung

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

Betriebsumgebung

Neben den **umgebungsspezifischen Kenndaten** finden Sie in den **produktspezifischen Informationen** am Anfang dieses Dokuments wichtige Hinweise zur Installation des Geräts an explosionsgefährdeten Standorten.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Installieren und betreiben Sie dieses Gerät gemäß den Umgebungsbedingungen, die in den Umgebungskenndaten angegeben sind.

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

Wichtige Hinweise zur Installation

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Bei Gefahr für Personal und/oder Geräte sind geeignete Sicherheitssperren zu verwenden.
- Installieren und betreiben Sie dieses Gerät in einem Schaltschrank mit einer für den Einsatzort geeigneten Schutzart, der mit einer kodierten Sperre oder einem Verriegelungsmechanismus abgeschlossen werden kann.
- Verwenden Sie die Sensoren- und Aktorenetzteile ausschließlich zur Stromversorgung der an das Modul angeschlossenen Sensoren oder Aktoren.
- Netzleitung und Ausgangsschaltungen müssen gemäß lokalen und nationalen Vorschriften für den Nennstrom und die Nennspannung des jeweiligen Geräts verdrahtet und mit einer Sicherung abgesichert sein.
- Verwenden Sie dieses Gerät nicht für sicherheitskritische Maschinenfunktionen, sofern das Gerät nicht anderweitig explizit für einen Einsatz zur Funktionssicherheit ausgewiesen ist und allen geltenden Vorschriften und Normen entspricht.
- Dieses Gerät darf weder zerlegt noch repariert oder verändert werden.
- Verbinden Sie keine Drähte mit reservierten, ungenutzten Anschlüssen oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

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

HINWEIS: Sicherungen des Typs JDYX2 oder JDYX8 sind UL-zertifiziert und CSA-zugelassen.

Montagepositionen und Abstände für den M241 Logic Controller

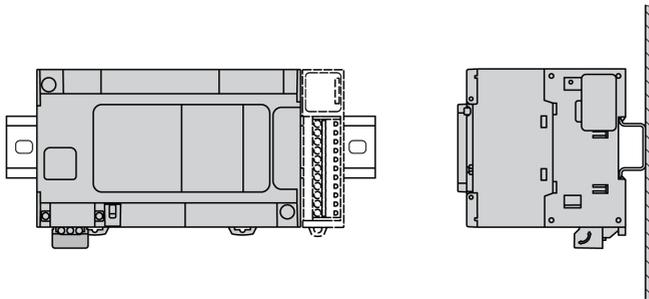
Einführung

In diesem Abschnitt werden die Positionen für die Montage des M241 Logic Controller beschrieben.

HINWEIS: Lassen Sie ausreichend Abstand, um eine angemessene Belüftung und die Einhaltung der Betriebstemperatur zu gewährleisten, wie in den Umgebungsdaten (*siehe Seite 75*) beschrieben.

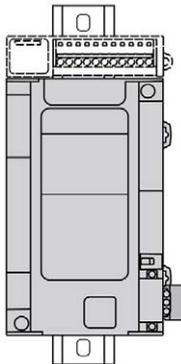
Korrekte Montageposition

Wenn möglich, sollte der M241 Logic Controller wie in der nachstehenden Abbildung gezeigt horizontal auf einer vertikalen Fläche montiert werden:



Akzeptable Montagepositionen

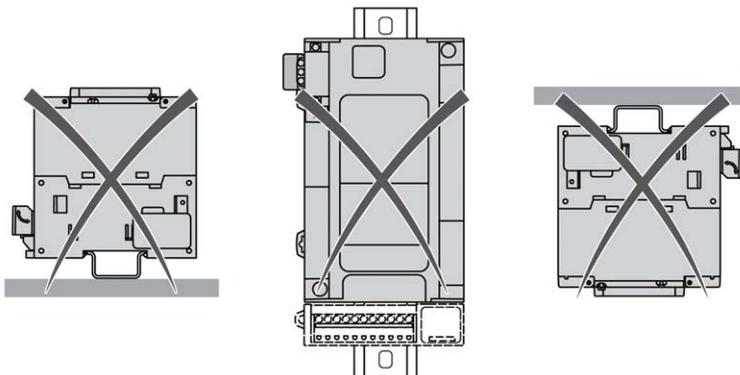
Der M241 Logic Controller kann aber auch wie unten gezeigt mit einer Herabsetzung der Temperatur vertikal auf einer vertikalen Fläche montiert werden.



HINWEIS: Erweiterungsmodule müssen über der Logiksteuerung angebracht werden.

Falsche Montageposition

Der M241 Logic Controller sollte ausschließlich wie in der Abbildung Richtige Montageposition (*siehe Seite 83*) angebracht werden. Die nachstehenden Abbildungen zeigen unsachgemäße Montagepositionen.



Mindestabstände

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Platzieren Sie die Geräte, die am meisten Wärme abgeben, oben im Schrank, und sorgen Sie für ausreichende Belüftung.
- Montieren Sie dieses Gerät nicht neben oder über anderen Geräten, die Überhitzungen verursachen könnten.
- Installieren Sie das Gerät an einer Stelle, die den erforderlichen Mindestabstand zu allen umliegenden Aufbauten und Geräten gemäß den Angaben in diesem Dokument gewährleistet.
- Installieren Sie das Gerät in Übereinstimmung mit den technischen Kenndaten in der zugehörigen Dokumentation.

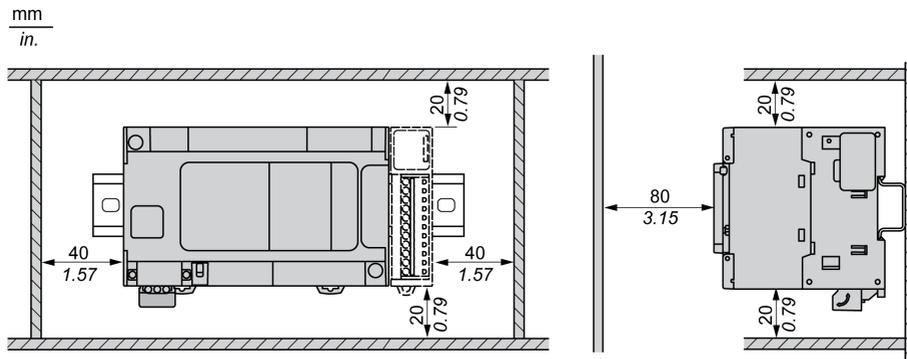
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Der M241 Logic Controller wurde als Produkt gemäß IP20 entwickelt und muss in einem Gehäuse installiert werden. Bei der Installation des Produkts müssen die erforderlichen Abstände eingehalten werden.

Es gibt 3 Arten von Abständen:

- Zwischen dem M241 Logic Controller und allen Seitenwänden des Schrankes (einschließlich der Schalttafelür).
- Zwischen den Klemmenleisten des M241 Logic Controller und den Kabelführungen. Dieser Abstand verringert elektromagnetische Störungen zwischen der Steuerung und den Kabelkanälen.
- Zwischen dem M241 Logic Controller und anderen Wärme erzeugenden Geräte, die im selben Schrank untergebracht sind.

Die nachstehende Abbildung zeigt die für alle M241 Logic Controller-Referenzen geltenden Mindestabstände:



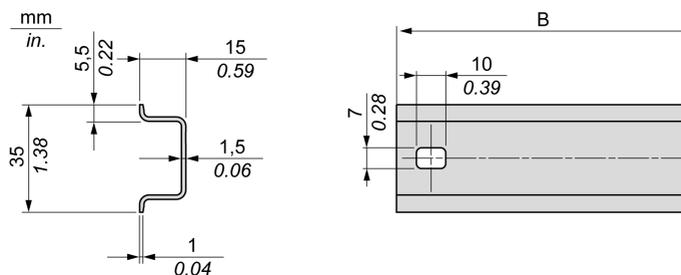
Tragschiene (DIN-Schiene)

Abmessungen der Tragschiene (DIN-Schiene)

Sie können die Steuerung oder den Empfänger und die zugehörigen Erweiterungen auf einer 35-mm-Schiene montieren. Tragschiene (DIN-Schiene) Die Schiene kann auf einer glatten Montageoberfläche befestigt, in ein EIA-Rack eingehängt oder in einem NEMA-Schaltschrank installiert werden.

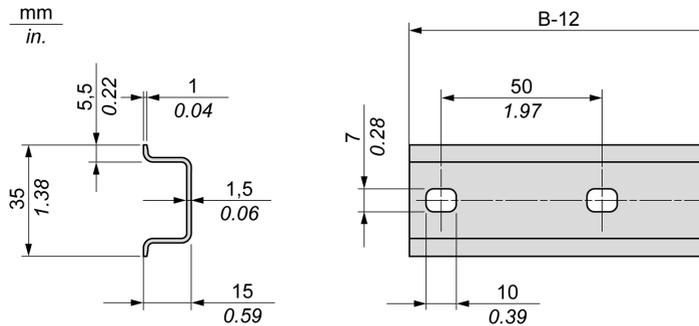
Symmetrische Tragschienen (DIN-Schiene)

Folgende Abbildung und Tabelle enthalten die Referenzen der Tragschienen (DIN-Schiene) für die Baureihe zur Wandmontage:



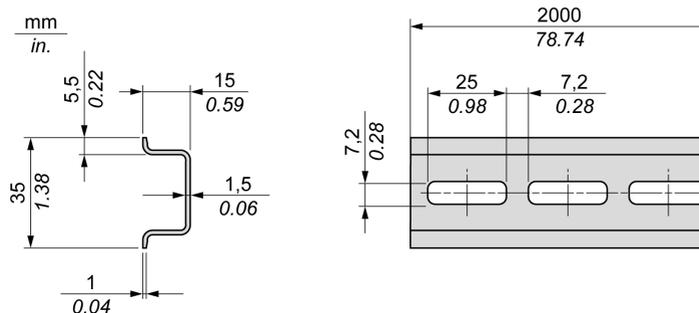
Bestellnummer	Typ	Länge der Schiene (B)
NSYSDR50A	A	450 mm (17.71 in.)
NSYSDR60A	A	550 mm (21.65 in.)
NSYSDR80A	A	750 mm (29.52 in.)
NSYSDR100A	A	950 mm (37.40 in.)

Folgende Abbildung und Tabelle enthalten die Referenzen der symmetrischen Tragschienen (DIN-Schiene) für die Baureihe zur Installation in einem Metallgehäuse:



Bestellnummer	Typ	Länge der Schiene (B-12 mm)
NSYS DR60	A	588 mm (23.15 in.)
NSYS DR80	A	788 mm (31.02 in.)
NSYS DR100	A	988 mm (38.89 in.)
NSYS DR120	A	1.188 mm (46.77 in.)

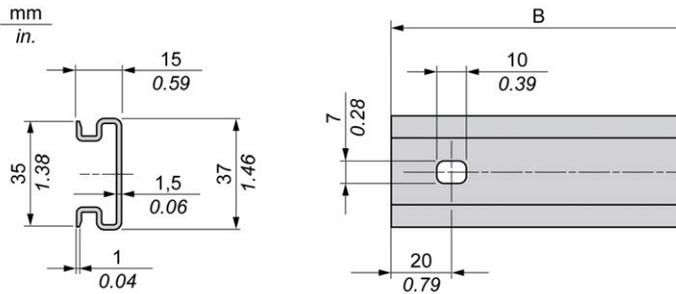
Folgende Abbildung und Tabelle enthalten die Referenzen der symmetrischen 2000-mm-Tragschienen (DIN-Schiene):



Bestellnummer	Typ	Länge der Schiene
NSYS DR200 ¹	A	2.000 mm (78.74 in.)
NSYS DR200D ²	A	
1 Unperforierter verzinkter Stahl 2 Perforierter verzinkter Stahl		

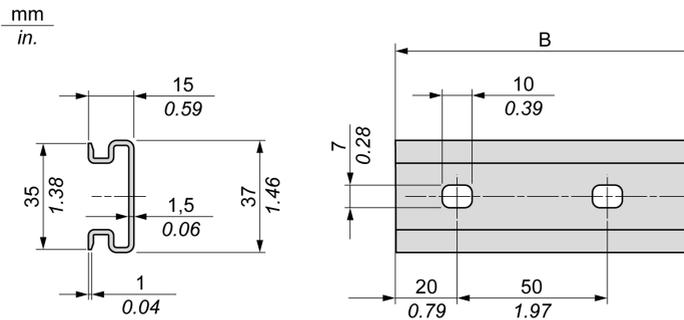
Tragschienen mit Doppelprofil (DIN-Schiene)

Folgende Abbildung und Tabelle enthalten die Referenzen der Tragschienen mit Doppelprofil (DIN-Schiene) für die Baureihe zur Wandmontage:



Bestellnummer	Typ	Länge der Schiene (B)
NSYDPR25	W	250 mm (9.84 in.)
NSYDPR35	W	350 mm (13.77 in.)
NSYDPR45	W	450 mm (17.71 in.)
NSYDPR55	W	550 mm (21.65 in.)
NSYDPR65	W	650 mm (25.60 in.)
NSYDPR75	W	750 mm (29.52 in.)

Folgende Abbildung und Tabelle enthalten die Referenzen der Tragschienen mit Doppelprofil (DIN-Schiene) für die Baureihe zur Standmontage:



Bestellnummer	Typ	Länge der Schiene (B)
NSYDPR60	F	588 mm (23.15 in.)
NSYDPR80	F	788 mm (31.02 in.)
NSYDPR100	F	988 mm (38.89 in.)
NSYDPR120	F	1.188 mm (46.77 in.)

Montage und Demontage der Steuerung mit Erweiterungsmodulen

Überblick

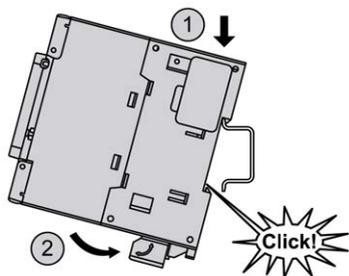
In diesem Abschnitt werden die Montage und Demontage einer Steuerung mit Erweiterungsmodulen auf einer Tragschiene (DIN-Schiene) beschrieben.

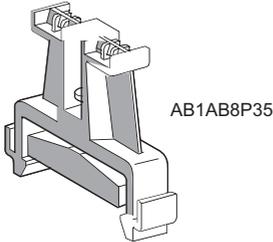
Anweisungen zur Anbringung von Erweiterungsmodulen an einer Steuerung, einem Empfängermodul oder anderen Modulen finden Sie im Hardwarehandbuch des jeweiligen Erweiterungsmoduls.

Montage einer Steuerung mit Erweiterungsmodulen auf einer Tragschiene (DIN-Schiene)

Gehen Sie zur Anbringung einer Steuerung mit zugehörigen Erweiterungsmodulen auf einer Tragschiene (DIN-Schiene) vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Befestigen Sie die Tragschiene (DIN-Schiene) mittels Schrauben an einer Schalttafel.
2	Legen Sie die obere Nut der Baugruppe aus Steuerung und Erweiterungsmodulen an die Oberkante der Tragschiene (DIN-Schiene) an und drücken Sie die Baugruppe gegen die Schiene, bis der Halteclip der Schiene hörbar einrastet.



Schritt	Aktion
3	<p>Bringen Sie je eine Endklemme für Klemmenleisten an beiden Seiten der Baugruppe aus Steuerung und Erweiterungsmodulen an.</p>  <p>AB1AB8P35</p> <p>HINWEIS: Die Klemmenleisten-Endklemmen des Typs ABB8P35 bzw. eines vergleichbaren Typs begrenzen seitliche Bewegungen und verbessern die Stoß- und Vibrationsfestigkeit der Baugruppe.</p>

Demontage einer Steuerung mit Erweiterungsmodulen von einer Tragschiene (DIN-Schiene)

Gehen Sie zur Abnahme einer Steuerung mit zugehörigen Erweiterungsmodulen von einer Tragschiene (DIN-Schiene) vor wie folgt:

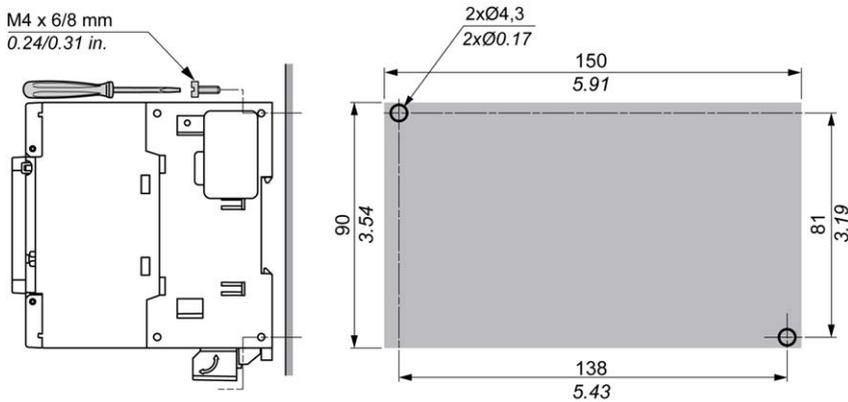
Schritt	Aktion
1	Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung der Steuerung und der Erweiterungsmodule.
2	Stecken Sie einen Flachkopf-Schraubendreher in den Schlitz des Halteclips der Tragschiene (DIN-Schiene).
3	Ziehen Sie den Halteclip der DIN-Schiene nach unten.
4	Ziehen Sie die Steuerung mit den zugehörigen Erweiterungsmodulen von unten her ab.

Direkte Montage auf einer Schalttafel

Montagelochanordnung

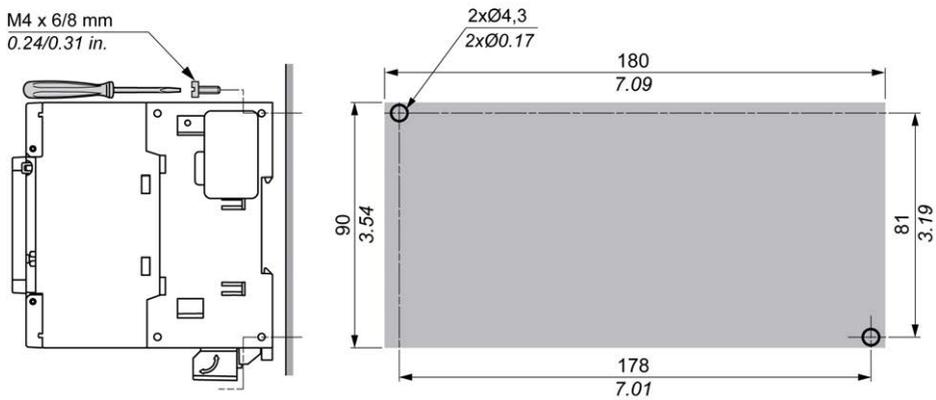
Die nachstehende Abbildung zeigt das Layout der Montagelöcher für M241 Logic Controller-Module mit 24 E/A-Kanälen:

$\frac{\text{mm}}{\text{in.}}$



Die nachstehende Abbildung zeigt das Layout der Montagelöcher für M241 Logic Controller-Module mit 40 E/A-Kanälen:

$\frac{\text{mm}}{\text{in.}}$



Abschnitt 3.3

M241 – Elektrische Anforderungen

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Best Practices für die Verdrahtung	94
Eigenschaften und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung	101
Kenndaten und Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung	105
Erdung des M241-Systems	108

Best Practices für die Verdrahtung

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Verdrahtungsrichtlinien und entsprechenden Best Practices beschrieben, die bei Verwendung des M241 Logic Controller-Systems eingehalten werden sollten.

GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

WARNUNG

STEUERUNGS AUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerpfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerungsfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerungsfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.¹
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

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

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

Verdrahtungsrichtlinien

Bei der Verdrahtung des M241 Logic Controller-Systems gelten folgende Regeln:

- Die E/A- und die Kommunikationskabel müssen getrennt von den Stromkabeln verlegt werden. Verlegen Sie diese 2 Kabeltypen in separaten Kabelführungen.
- Achten Sie darauf, dass die Betriebs- und Umgebungsbedingungen den Vorgaben entsprechen.
- Verwenden Sie die richtige Kabelstärke für die jeweilige Spannung bzw. Stromstärke.
- Verwenden Sie Kupferleiter (zwingend).
- Verwenden Sie paarig verdrehte, geschirmte Kabel für analoge und/oder schnelle E/A.
- Verwenden Sie paarig verdrehte, geschirmte Kabel für Netzwerke und Feldbusse.

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

 **WARNUNG**

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie geschirmte Kabel für schnelle E/A-, analoge E/A- und Kommunikationssignale.
- Erden Sie die geschirmten Kabel für die Übertragung von analogen E/A-, schnellen E/A- und Kommunikationssignalen an einem Punkt¹.
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

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

¹ Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig, wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, die dazu ausgelegt ist, eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter Erdung abgeschirmter Kabel (*siehe Seite 108*).

HINWEIS: Die Oberflächentemperatur kann 60 °C (140 °F) überschreiten.

Zur Gewährleistung der Konformität mit IEC 61010 müssen Sie die Primärverdrahtung (Leiter mit Verbindung zur Netzspannung) getrennt von der Sekundärverdrahtung (Kleinspannungsleiter ausgehend von zwischengeschalteten Spannungsquellen) verlegen. Sollte dies nicht möglich sein, ist eine doppelte Isolierung erforderlich, beispielsweise Kabelkanal- oder Kabelverstärkungen.

Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten

In den folgenden Tabellen sind die Kabeltypen und Leitergrößen für abnehmbare Schraubklemmenleisten (**Abstand 5,08 mm**) aufgeführt (E/A und Spannungsversorgung):

$\frac{\text{mm}}{\text{in.}}$	$\frac{7}{0.28}$								
	mm ²	0.2...2.5	0.2...2.5	0.25...2.5	0.25...2.5	2 x 0.2...1	2 x 0.2...1.5	2 x 0.25...1	2 x 0.5...1.5
	AWG	24...14	24...14	23...14	23...14	2 x 24...17	2 x 24...16	2 x 23...17	2 x 20...16

 Ø 3,5 mm (0.14 in.)		N•m	0.5...0.6
		lb-in	4.42...5.31

Die Verwendung von Kupferleitern ist zwingend.

GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG AUFGRUND LOCKERER VERDRÄHTUNG

Ziehen Sie die Anschlüsse in Übereinstimmung mit den angegebenen Anzugsmomenten fest.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

GEFAHR

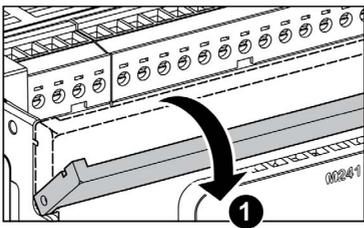
BRANDGEFAHR

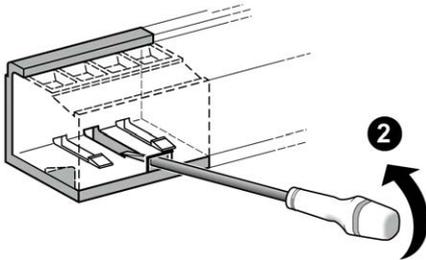
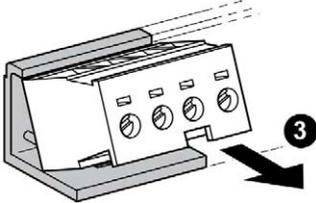
- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens $0,5 \text{ mm}^2$ (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens $1,0 \text{ mm}^2$ (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Abbau der E/A-Klemmenleiste

Die nachstehende Abbildung zeigt den Abbau der E/A-Klemmenleiste vom M241 Logic Controller:

Schritt	Aktion
1	Trennen Sie die Spannungszufuhr der Steuerung.
2	Ziehen Sie die Schutzabdeckung ab: 

Schritt	Aktion
3	Stecken Sie einen Schraubendreher in die Öffnung vorne an der Klemmenleiste und drücken Sie. 
4	Nehmen Sie die Klemmenleiste ab: 

Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten

Abhängig von der Last ist für die Ausgänge an den Steuerungen und bestimmten Modulen eventuell eine Schutzschaltung erforderlich. Induktive Lasten mit Gleichspannung können Spannungsreflexionen verursachen, die zu Überschwingungen führen, die wiederum die Ausgangsgeräte beschädigen oder deren Lebensdauer verkürzen.

⚠ VORSICHT

BESCHÄDIGUNG VON AUSGANGSSCHALTKREISEN DURCH INDUKTIVE LASTEN

Verwenden Sie einen geeigneten externen Schutzkreis bzw. eine sachgemäße Schutzvorrichtung, um die Gefahr einer Beschädigung aufgrund induktiver Direktstromlasten zu begrenzen.

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

Wenn Ihre Steuerung oder Ihr Modul Relaisausgänge umfasst, bieten diese Ausgänge Unterstützung für bis zu 240 VAC. Eine Beschädigung dieser Art Ausgänge durch induktive Lasten kann zu Schweißkontakten und Steuerungsverlust führen. Induktive Lasten müssen mit einer Schutzvorrichtung ausgestattet sein, wie z. B. einem RC-Spitzenwertbegrenzer, einem RC-Stromkreis oder einer Schutzdiode. Kapazitive Lasten werden von diesen Relais nicht unterstützt.

⚠️ WARNUNG

VERSCHWEISSUNG DER RELAISAUSGÄNGE

- Schützen Sie Relaisausgänge stets vor einer Beschädigung durch induktive Wechselstromlasten mithilfe einer geeigneten externen Schutzschaltung oder -vorrichtung.
- Schließen Sie Relaisausgänge niemals an kapazitive Lasten an.

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

Mit Wechselstrom betriebene Schützspulen verhalten sich unter bestimmten Bedingungen wie induktive Lasten, die starke Hochfrequenzstörungen und Spannungsspitzen erzeugen, wenn die Schützspule entregt wird. Diese Störsignale können bewirken, dass die Steuerung einen E/A-Busfehler erkennt.

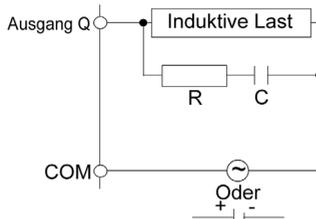
⚠️ WARNUNG

DARAUS FOLGENDER STEUERUNGS-AUSFALL

Statten Sie jeden Relaisausgang des TM3-Erweiterungsmoduls mit einem RC-Überspannungsschutz oder einer ähnlichen Schutzvorrichtung aus, z. B. einem Zwischenrelais, wenn Sie wechselstrombetriebene Schaltschütze oder andere Arten induktiver Lasten anschließen.

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

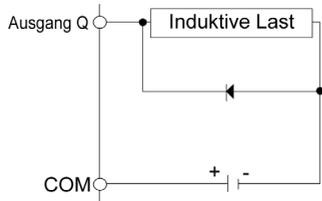
Schutzschaltung A: Diese Schutzschaltung kann sowohl für AC- als auch für DC-Lastleistungsschaltungen verwendet werden.



C Wert von 0,1 bis 1 μF

R Widerstand mit etwa demselben Widerstandswert wie die Last

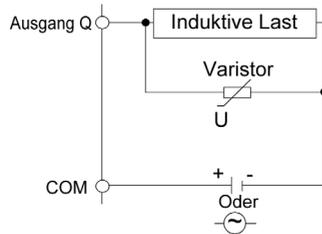
Schutzschaltung B: Diese Schutzschaltung kann für DC-Lastleistungsschaltungen verwendet werden.



Verwenden Sie eine Diode mit den folgenden Kenndaten:

- Reverse Stehspannung: Leistungsspannung des Lastschaltkreises x 10
- Durchlassstrom: Höher als der Laststrom

Schutzschaltung C: Diese Schutzschaltung kann sowohl für AC- als auch für DC-Lastleistungsschaltungen verwendet werden.



Bei Anwendungen, in denen die induktive Last häufig bzw. schnell ein- und ausgeschaltet wird, ist sicherzustellen, dass die Nennenergie bei Dauerbetrieb (J) des Varistors die Spitzenlastenergie um 20 % oder mehr übersteigt.

Eigenschaften und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Merkmale und Verdrahtungspläne der DC-Spannungsversorgung vorgestellt.

Gültiger Spannungsbereich der DC-Spannungsversorgung

Wenn der angegebene Spannungsbereich nicht eingehalten wird, erfolgt die Umschaltung der Ausgänge ggf. nicht wie erwartet. Verwenden Sie geeignete Sicherheitssperren und Spannungsüberwachungskreise.

GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

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

Empfehlungen zur DC-Spannungsversorgung

Der M241 Logic Controller und die zugehörigen E/A (TM2, TM3, erfordern eine Spannungsversorgung mit einer Nennspannung von 24 VDC. Die 24-VDC-Spannungsversorgungen müssen eine Sicherheitskleinspannung (Safety Extra Low Voltage, SELV) oder Schutzkleinspannung (Protective Extra Low Voltage, PELV) nach IEC 61140 sein. Für diese Spannungsversorgungen besteht eine Potenzialtrennung zwischen den elektrischen Ein- und Ausgangsschaltkreisen der Spannungsversorgung.

WARNUNG

ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR

- Die Geräte dürfen nicht direkt an die Netzspannung angeschlossen werden.
- Verwenden Sie für die Spannungszufuhr für die Geräte nur isolierte PELV-Spannungsversorgungen und -Schaltkreise ¹.

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

¹ Zur Gewährleistung der Konformität mit den UL-Anforderungen (Underwriters Laboratories) muss die Spannungsversorgung darüber hinaus den verschiedenen Kriterien von NEC Class 2 entsprechen und über eine inhärente Strombegrenzung auf eine maximale Ausgangsleistungsfähigkeit von weniger als 100 VA verfügen (ca. 4 A bei Nennspannung) bzw. nicht inhärent begrenzt, aber mit einer zusätzlichen Schutzvorrichtung ausgestattet sein, z. B. mit einem Leistungsschalter oder einer Sicherung, die die Anforderungen von UL 61010-1, Abschnitt 9.4 für leistungsbegrenzte Stromkreise erfüllt. In jedem Fall darf die Stromgrenze nie den in den elektrischen Kenndaten und Verdrahtungsplänen in der vorliegenden Dokumentation für das Gerät angegebenen Grenzwert überschreiten. In jedem Fall muss die Spannungsversorgung geerdet und die Stromkreise der Klasse II (Class 2) müssen separat von anderen Stromkreisen verlegt werden. Wenn die in den elektrischen Kenndaten oder Verdrahtungsplänen angegebene Nennkapazität größer ist als die vorgegebene Stromgrenze, können mehrere Class 2-Spannungsversorgungen verwendet werden.

DC-Kenndaten der Steuerung

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der DC-Spannungsversorgung für die Steuerung:

Eigenschaft	Wert	
Bemessungsspannung	24 VDC	
Gültiger Spannungsbereich der Spannungsversorgung	20,4...28,8 VDC	
Stromunterbrechungszeit	1 ms bei 24 VDC	
Maximaler Einschaltstrom	50 A	
Leistungsaufnahme	32,6 W	Max. 40,4 W ⁽¹⁾
(1) Steuerung + 7 TM3-Erweiterungsmodule		

Eigenschaft		Wert
Isolation	zwischen DC-Spannungsversorgung und interner Logik	Nicht isoliert
	zwischen DC-Spannungsversorgung und Schutzterde (PE)	500 VAC
(1) Steuerung + 7 TM3-Erweiterungsmodule		

Unterbrechung der Spannungsversorgung

TM241C••24T, TM241C•40T, TM241C••24U und TM241C•40U müssen von einer externen 24-V-Spannungsquelle versorgt werden. Sofern der M241 Logic Controller an eine geeignete Spannungsversorgung angeschlossen ist, arbeitet er bei einer Unterbrechung der Spannungsversorgung wie von den IEC-Normen verlangt mindestens 10 ms lang normal weiter.

TM241C••24T, TM241C•40T, TM241C••24U und TM241C•40U müssen von einer externen 24-V-Spannungsquelle versorgt werden. Sofern der M241 Logic Controller an eine geeignete Spannungsversorgung angeschlossen ist, arbeitet er bei einer Unterbrechung der Spannungsversorgung wie von den IEC-Normen verlangt mindestens 10 ms lang normal weiter.

Bei der Planung der Spannungsverwaltung für die Steuerung muss die Dauer von Spannungsunterbrechungen aufgrund der schnellen Zykluszeit der Steuerung berücksichtigt werden.

Während der Spannungsunterbrechung können potenziell zahlreiche Scanvorgänge der Logik und infolgedessen Aktualisierungen der E/A-Abbildtabelle erfolgen, wobei die Eingänge, die Ausgänge oder beide nicht mit externer Spannung versorgt werden, je nach der Architektur des Spannungssystems und der Umstände der Spannungsunterbrechung.

WARNUNG

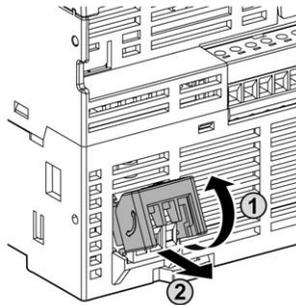
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Überwachen Sie jede im Steuerungssystem verwendete Spannungsquelle einzeln, einschließlich der Eingangs-/Ausgangsspannungsversorgungen und der Spannungsversorgung der Steuerung, um ein geeignetes Herunterfahren des Systems bei Störungen des Spannungssystems gewährleisten zu können.
- Die Eingänge, die die einzelnen Spannungsversorgungsquellen überwachen, dürfen nicht gefiltert werden.

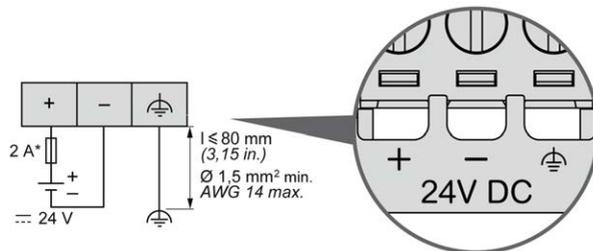
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Verdrahtungsplan der DC-Spannungsversorgung

Die nachstehende Abbildung zeigt den Abbau der Klemmenleiste für die Spannungsversorgung:



Die folgende Abbildung zeigt die Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung:



* Sicherung Typ T

Weitere Informationen finden Sie unter Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (*siehe Seite 96*) (Abstand 5,08 mm).

Kenndaten und Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung

Überblick

Dieser Abschnitt enthält die Verdrahtungspläne und Kenndaten der AC-Spannungsversorgung.

Spannungsbereich der AC-Spannungsversorgung

Wenn der angegebene Spannungsbereich nicht eingehalten wird, erfolgt die Umschaltung der Ausgänge ggf. nicht wie erwartet. Verwenden Sie geeignete Sicherheitssperren und Spannungsüberwachungskreise.

GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

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

AC-Kenndaten der Steuerung

Die folgende Tabelle enthält die Kenndaten der AC-Spannungsversorgung:

Eigenschaft		Wert
Spannung	Nennwert	100 – 240 VAC
	Grenzwert (inkl. Welligkeit)	85 bis 264 VAC
Frequenz		50/60 Hz
Stromunterbrechungszeit	bei 100 VAC	10 ms
Maximaler Einschaltstrom	bei 240 VAC	42,5 A
Typische Stromaufnahme	bei 100 VAC	78 VA
	bei 240 VAC	98,4 VA
Isolation	zwischen AC-Spannungsversorgung und interner Logik	1780 VAC
	zwischen AC-Spannungsversorgung und Schutzerde (PE)	2500 VDC

Unterbrechung der Spannungsversorgung

Die Dauer der Unterbrechungen, für die ein fortlaufender Normalbetrieb des M241 Logic Controller gewährleistet wird, fällt unterschiedlich aus, je nach der Belastung der Spannungsversorgung der Steuerung. In der Regel wird jedoch gemäß IEC-Standards ein Betrieb von mindestens 10 ms sichergestellt.

Bei einer Mindestbelastung der Spannungsversorgung der Steuerung kann die Unterbrechungsdauer bis zu 400 ms betragen.

Bei der Planung der Spannungsverwaltung für die Steuerung muss die Dauer aufgrund der schnellen Zykluszeit berücksichtigt werden.

Während der Spannungsunterbrechung können potenziell zahlreiche Scanvorgänge der Logik und infolgedessen Aktualisierungen der E/A-Abbildtabelle erfolgen, wobei die Eingänge, die Ausgänge oder beide nicht mit externer Spannung versorgt werden, je nach der Architektur des Spannungssystems und der Umstände der Spannungsunterbrechung.

WARNUNG

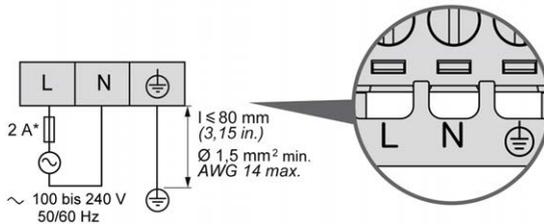
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Überwachen Sie jede im Modicon M241 Logic Controller-System verwendete Spannungsquelle einzeln, einschließlich der Eingangs-/Ausgangsspannungsversorgungen und der Spannungsversorgung der Steuerung, um ein geeignetes Herunterfahren des Systems bei Störungen des Spannungssystems gewährleisten zu können.
- Die Eingänge, die die einzelnen Spannungsversorgungsquellen überwachen, dürfen nicht gefiltert werden.

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

Verdrahtungsplan der AC-Spannungsversorgung

Die folgende Abbildung zeigt die Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung:



- * Verwenden Sie eine externe trage Sicherung des Typs T.

Erdung des M241-Systems

Überblick

Zur Begrenzung der Folgen elektromagnetischer Störungen müssen die Signalübertragungskabel für die Kommunikation der schnellen E/A, der analogen E/A und des Feldbusses abgeschirmt werden.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie geschirmte Kabel für schnelle E/A-, analoge E/A- und Kommunikationssignale.
- Erden Sie die geschirmten Kabel für die Übertragung von analogen E/A-, schnellen E/A- und Kommunikationssignalen an einem Punkt.¹
- Verlegen Sie Kommunikations- und E/A-Kabel getrennt von den Stromkabeln.

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

¹ Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig, wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, die dazu ausgelegt ist, eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

Die Verwendung geschirmter Kabel erfordert die Einhaltung der folgenden Verdrahtungsregeln:

- Für die Verbindungen mit der Schutzterde (PE) können Kabelkanäle oder Kabelrohre aus Metall für einen Teil der Schildlänge verwendet werden, sofern die Kontinuität der Masse nicht unterbrochen wird. Für die Funktionserde (FE) soll die Schirmung elektromagnetische Störungen abschwächen und muss deshalb über die gesamte Länge des Kabels ohne Unterbrechung fortlaufen. Wenn sowohl eine Funktions- als auch eine Schutzterde gewährleistet werden muss, was häufig bei Kommunikationskabeln der Fall ist, dann ist eine kontinuierliche, unterbrechungsfreie Kabelschirmung erforderlich.
- Sofern möglich, sind die Kabel zur Übertragung eines Signaltyps separat von den Übertragungskabeln anderer Signaltypen bzw. von den Spannungskabeln zu verlegen.

Schutzterde (PE) des Baugruppenträgers

Die Schutzterde (PE) sollte über einen hoch belastbaren Leiter an den leitfähigen Baugruppenträger angelegt werden, in der Regel über ein geflochtenes Kupferlitzenkabel mit der maximal zulässigen Kabelstärke.

Anschluss geschirmter Kabel

Die Signalübertragungskabel für die Kommunikation der schnellen E/A, der analogen E/A und des Feldbusses müssen geschirmt werden. Für die Schirmung ist eine sichere Erdung zu gewährleisten. Die Schirmung der schnellen und analogen E/A kann entweder mit der Funktionserde (FE) oder mit der Schutzterde (PE) des M241 Logic Controller verbunden werden. Die Schirme der Feldbus-Kommunikationskabel müssen mithilfe einer Verbindungsklammer mit der Schutzterde (PE) verbunden werden. Die Klammer ist dazu sicher an der leitfähigen Backplane der Installation anzubringen.

WARNUNG

VERSEHENTLICHE TRENNUNG VON DER SCHUTZERDE (PE)

- Verwenden Sie die Erdungsplatte TM2XMTGB nicht zur Bereitstellung einer Schutzterde (PE).
- Verwenden Sie die TM2XMTGB-Erdungsplatte nur zur Bereitstellung einer Funktionserde (FE).

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

Die Schirmung der Modbus-Kabel muss mit der Schutzterde (PE) verbunden werden.

GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS

- Die Erdungsklemmenverbindung (PE) muss verwendet werden, um eine permanente Schutzterdung zu gewährleisten.
- Stellen Sie sicher, dass ein geflochtenes Erdungskabel an die PE/PG-Erdungsklemme angeschlossen ist, bevor Sie das Netzwirkkabel an Geräte anschließen bzw. davon trennen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Anschluss der Kabelschirmung an die Schutz Erde (PE)

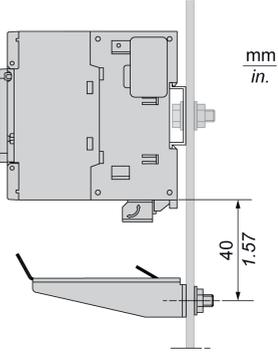
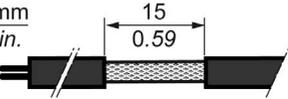
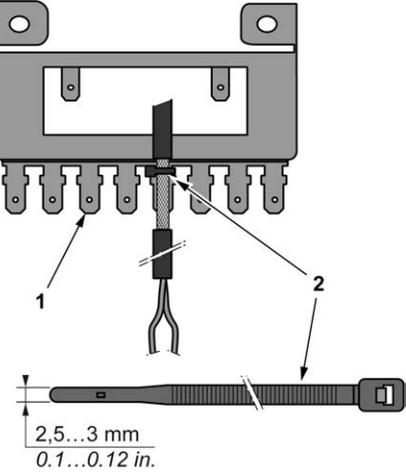
Gehen Sie vor wie folgt, um die Schirmung eines Kabels über eine Erdungsklemme zu erden:

Schritt	Beschreibung	
1	Manteln Sie die Schirmung über eine Länge von 15 mm (0.59 in.) ab.	
2	Befestigen Sie das Kabel am leitenden Baugruppenträger, indem Sie die Erdungsklemme am abgemantelten Teil der Schirmung so nah wie möglich an der M241 Logic Controller-Systembasis anbringen.	

HINWEIS: Die Schirmung muss sicher mit dem leitenden Baugruppenträger verklammert werden, damit ein guter Kontakt hergestellt wird.

Anschluss der Kabelschirmung an die Funktionserde (FE)

Gehen Sie vor wie folgt, um die Schirmung eines Kabels über eine Erdungsleiste anzuschließen:

Schritt	Beschreibung	
1	<p>Montieren Sie die Erdungsleiste (siehe <i>Modicon TM2, Digitale E/A-Module, Hardwarehandbuch</i>) direkt am leitenden Baugruppenträger unter dem M241 Logic Controller-System (siehe Abbildung).</p>	
2	<p>Manteln Sie die Schirmung über eine Länge von 15 mm (0.59 in.) ab.</p>	
3	<p>Bringen Sie den Zungenkontakt (1) mittels einer Nylon-Befestigung (2) (Breite 2,5 – 3 mm (0.1 – 0.12 in.)) und unter Verwendung geeigneten Werkzeugs sicher an.</p>	

HINWEIS: Verwenden Sie die Erdungsleiste TM2XMTGB für die Verbindungen mit der Funktionserde (FE).

Teil II

Modicon M241 Logic Controller

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
4	TM241C24R	115
5	TM241CE24R	121
6	TM241CEC24R	127
7	TM241C24T	133
8	TM241CE24T	139
9	TM241CEC24T	145
10	TM241C24U	153
11	TM241CE24U	159
12	TM241CEC24U	165
13	TM241C40R	173
14	TM241CE40R	179
15	TM241C40T	185
16	TM241CE40T	191
17	TM241C40U	197
18	TM241CE40U	203
19	Integrierte E/A-Kanäle	209

Kapitel 4

TM241C24R

TM241C24R Beschreibung

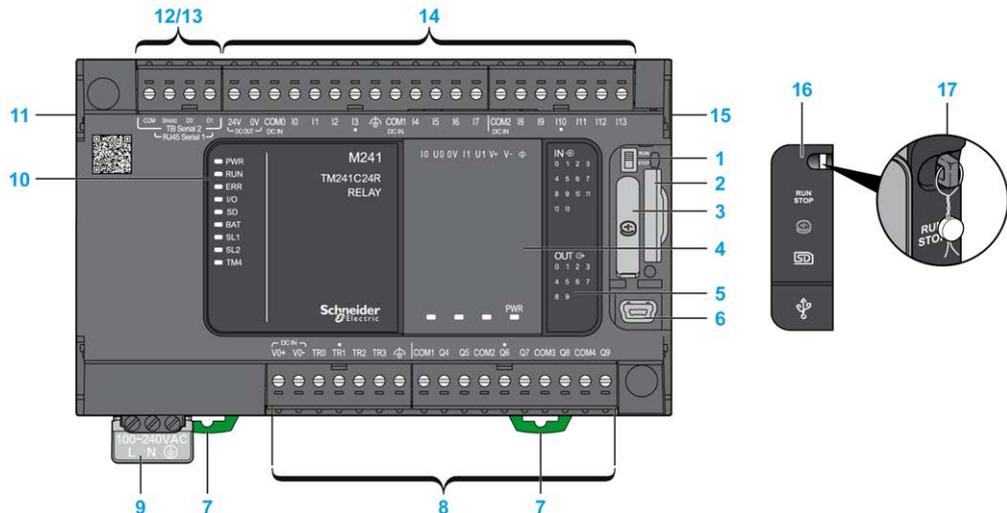
Überblick

TM241C24R Logic Controller:

- 14 Digitaleingänge
 - 8 Schnelleingänge
 - 6 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
 - 4 Schnellausgänge
 - 6 Relaisausgänge (2 A)
- Kommunikationsport
 - 2 serielle Ports
 - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

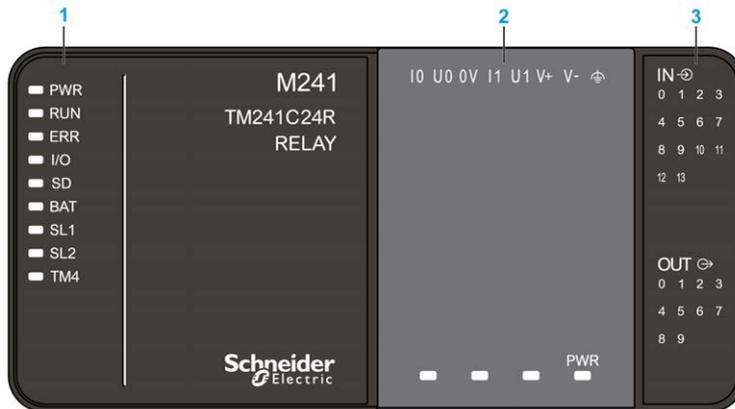
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241C24R Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop (<i>siehe Seite 66</i>)
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte (<i>siehe Seite 68</i>)
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC) (<i>siehe Seite 52</i>)
4	Steckmodulplatz	–
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge (<i>siehe Seite 211</i>)
		Status-LEDs für Relaisausgänge (<i>siehe Seite 219</i>)
		Status-LEDs für Schnellausgänge (<i>siehe Seite 232</i>)
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport (<i>siehe Seite 247</i>)
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene (<i>siehe Seite 86</i>)
8	Integrierte Relaisausgänge	Relaisausgänge (<i>siehe Seite 218</i>)
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge (<i>siehe Seite 231</i>)
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
9	Spannungsversorgung: 100 bis 240 VAC, 50/60 Hz	Merkmale und Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung (<i>siehe Seite 105</i>)
10	Status-LEDs	–
11	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 45</i>)
12	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 (<i>siehe Seite 249</i>)
13	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2 (<i>siehe Seite 252</i>)
14	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge (<i>siehe Seite 210</i>)
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
15	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 34</i>)
16	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
17	Rasthaken (nicht enthalten)	–

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



- 1 Systemstatus-LEDs
- 2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)
- 3 E/A-Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

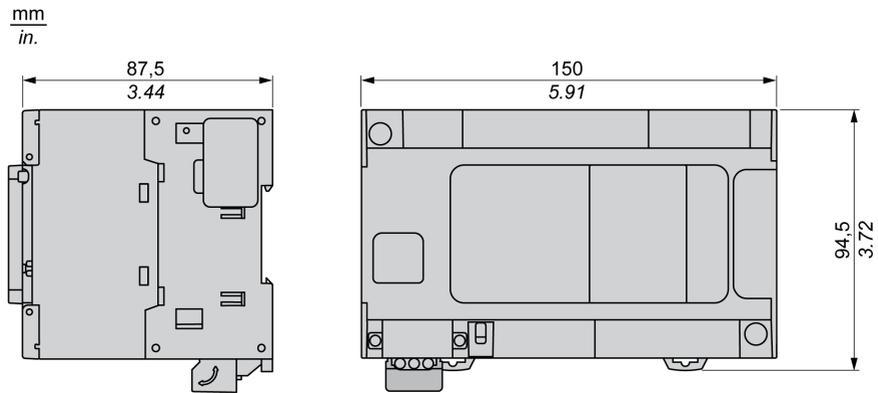
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Error	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt..	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus oder dem TM3-Bus an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1 <i>(siehe Seite 251)</i> an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2 <i>(siehe Seite 253)</i> an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler an TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

¹ Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controllers:



Kapitel 5

TM241CE24R

TM241CE24R Beschreibung

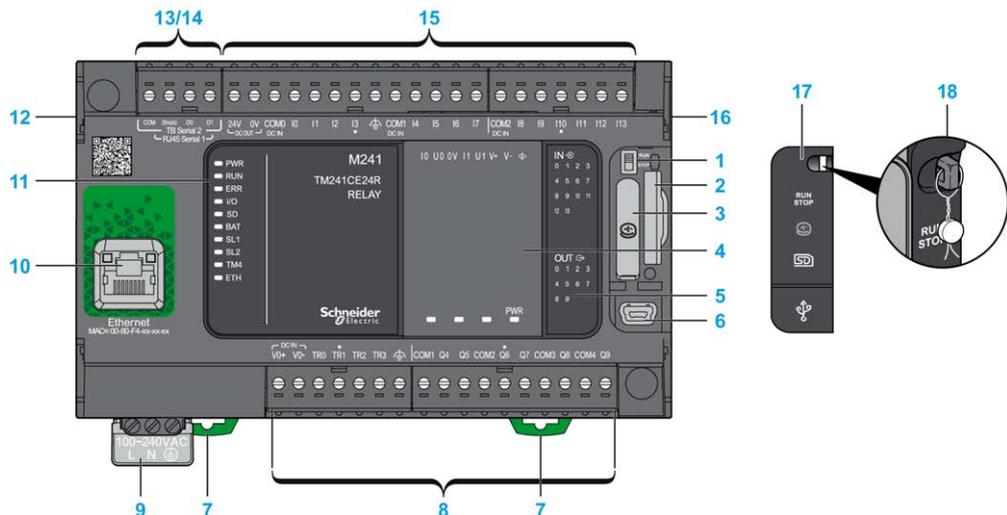
Überblick

TM241CE24R Logic Controller:

- 14 Digitaleingänge
 - 8 Schnelleingänge
 - 6 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
 - 4 Schnellausgänge
 - 6 Relaisausgänge (2 A)
- Kommunikationsport
 - 2 serielle Ports
 - 1 Ethernet-Port
 - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

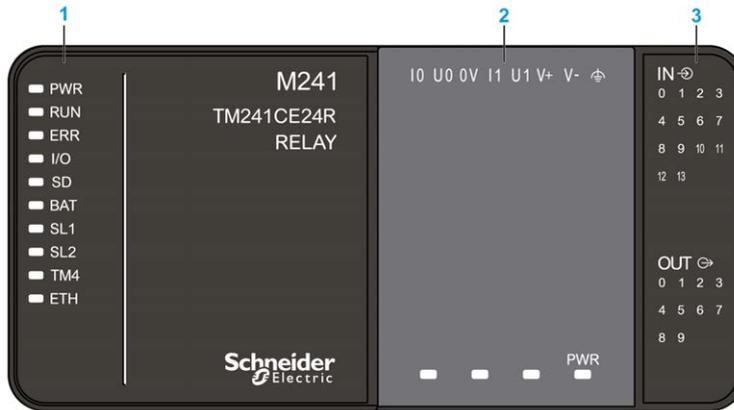
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241CE24R Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop (<i>siehe Seite 66</i>)
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte (<i>siehe Seite 68</i>)
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC) (<i>siehe Seite 52</i>)
4	Steckmodulplatz	–
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge (<i>siehe Seite 211</i>)
		Status-LEDs für Relaisausgänge (<i>siehe Seite 219</i>)
		Status-LEDs für Schnellausgänge (<i>siehe Seite 232</i>)
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport (<i>siehe Seite 247</i>)
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene (<i>siehe Seite 86</i>)
8	Integrierte Relaisausgänge	Relaisausgänge (<i>siehe Seite 218</i>)
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge (<i>siehe Seite 231</i>)
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
9	Spannungsversorgung: 100 bis 240 VAC, 50/60 Hz	Merkmale und Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung (<i>siehe Seite 105</i>)
10	Ethernet-Port/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Ethernet-Port (<i>siehe Seite 244</i>)
11	Status-LEDs	–
12	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 45</i>)
13	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 (<i>siehe Seite 249</i>)
14	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2 (<i>siehe Seite 252</i>)
15	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge (<i>siehe Seite 210</i>)
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
16	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 34</i>)
17	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
18	Rasthaken (nicht enthalten)	–

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



- 1 Systemstatus-LEDs
- 2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)
- 3 E/A-Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-

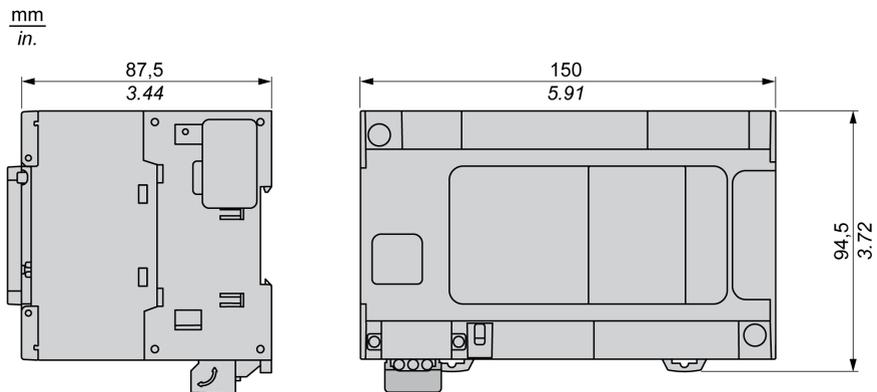
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Error	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus bzw. dem TM3-Bus oder dem Ethernet-Port an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1 (<i>siehe Seite 251</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2 (<i>siehe Seite 253</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler an TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ETH	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Zeigt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.		
			Dreimaliges Blinken	Zeigt an, dass der Ethernet-Port nicht verbunden ist.		
			4-maliges Blinken	Zeigt an, dass die IP-Adresse bereits verwendet wird.		
			5-maliges Blinken	Das Modul wartet auf die BOOTP- oder DHCP-Sequenz.		
			6-maliges Blinken	Zeigt an, dass die konfigurierte IP-Adresse ungültig ist.		

¹ Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controllers:



Kapitel 6

TM241CEC24R

TM241CEC24R Beschreibung

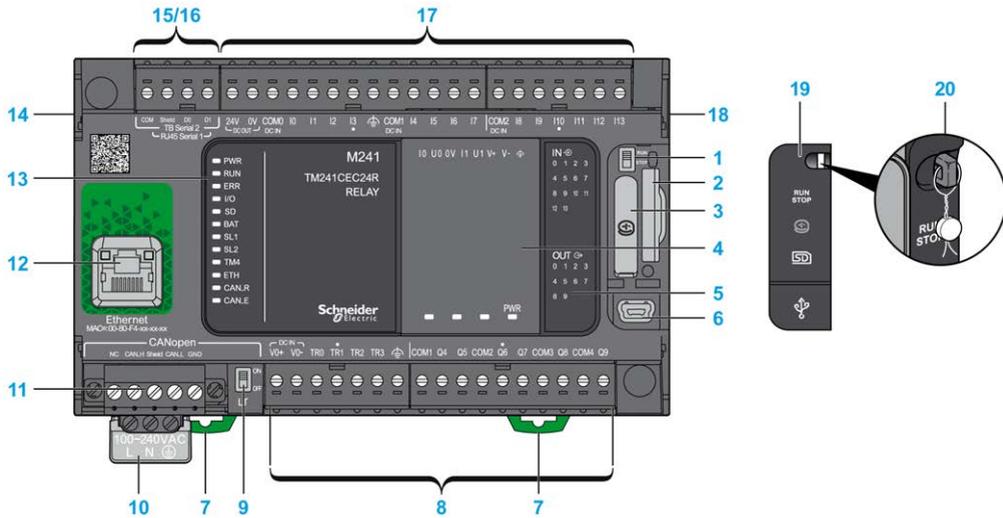
Überblick

Der TM241CEC24R Logic Controller ist wie folgt ausgestattet:

- 14 Digitaleingänge
 - 8 Schnelleingänge
 - 6 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
 - 4 Schnellausgänge
 - 6 Relaisausgänge (2 A)
- Kommunikationsport
 - 2 serielle Ports
 - 1 Ethernet-Port
 - 1 CANopen-Port
 - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241CEC24R Logic Controller:

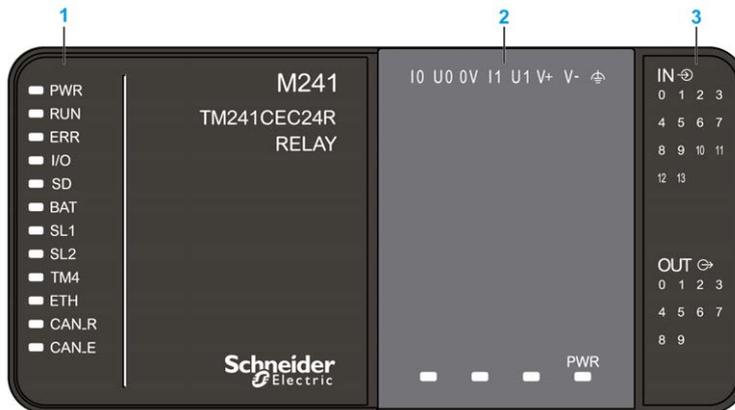


Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop (<i>siehe Seite 66</i>)
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte (<i>siehe Seite 68</i>)
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC) (<i>siehe Seite 52</i>)
4	Steckmodulplatz	–
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge (<i>siehe Seite 211</i>) Status-LEDs für Relaisausgänge (<i>siehe Seite 219</i>) Status-LEDs für Schnellausgänge (<i>siehe Seite 232</i>)
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport (<i>siehe Seite 247</i>)
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene (<i>siehe Seite 86</i>)
8	Integrierte Relaisausgänge	Relaisausgänge (<i>siehe Seite 218</i>)
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge (<i>siehe Seite 231</i>)
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)

Nr.	Beschreibung	Siehe
9	CANopen-Leitungsabschlusschalter	CANopen-Port (<i>siehe Seite 240</i>)
10	Spannungsversorgung: 100 bis 240 VAC, 50/60 Hz	Merkmale und Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung (<i>siehe Seite 105</i>)
11	CANopen-Port/Schraubklemmenleiste	–
12	Ethernet-Port/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Ethernet-Port (<i>siehe Seite 244</i>)
13	Status-LEDs	–
14	TM4-Busanschluss	–
15	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 (<i>siehe Seite 249</i>)
16	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2 (<i>siehe Seite 252</i>)
17	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge (<i>siehe Seite 210</i>)
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
18	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 34</i>)
19	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
20	Rasthaken (nicht enthalten)	–

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



- 1 Systemstatus-LEDs
- 2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)
- 3 E/A-Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

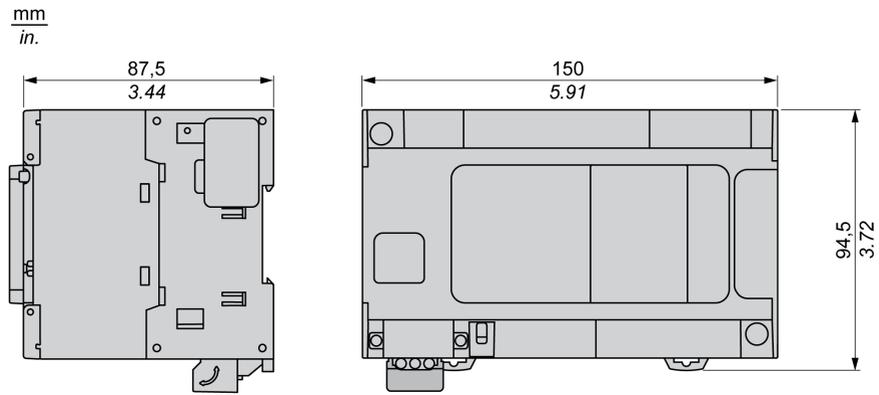
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-
ERR	Error	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus bzw. dem TM3-Bus, dem Ethernet- oder dem CANopen-Port an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1 (<i>siehe Seite 251</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2 (<i>siehe Seite 253</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler an TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		
ETH	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Zeigt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.		
			Dreimaliges Blinken	Zeigt an, dass der Ethernet-Port nicht verbunden ist.		
			4-maliges Blinken	Zeigt an, dass die IP-Adresse bereits verwendet wird.		
			5-maliges Blinken	Das Modul wartet auf die BOOTP- oder DHCP-Sequenz.		
			6-maliges Blinken	Zeigt an, dass die konfigurierte IP-Adresse ungültig ist.		
CAN R	CANopen-Betriebsstatus	Grün	Ein	Zeigt an, dass der CANopen-Bus betriebsbereit ist.		
			Aus	Zeigt an, dass der CANopen-Master konfiguriert ist.		
			Blinkend	Zeigt an, dass der CANopen-Bus initialisiert wird.		
			1-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass der CANopen-Bus gestoppt ist.		
CAN E	CANopen-Fehler	Rot	Ein	Zeigt an, dass der CANopen-Bus gestoppt ist (BUS OFF).		
			Aus	Zeigt an, dass kein CANopen-Fehler vorliegt.		
			Blinkend	Zeigt an, dass der CANopen-Bus ungültig ist.		
			1-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass die maximale Anzahl von Fehlerframes erreicht bzw. überschritten wurde.		
			2-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass ein Node Guarding- oder Heartbeat-Ereignis erkannt wurde.		

¹ Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controllers:



Kapitel 7

TM241C24T

TM241C24T Beschreibung

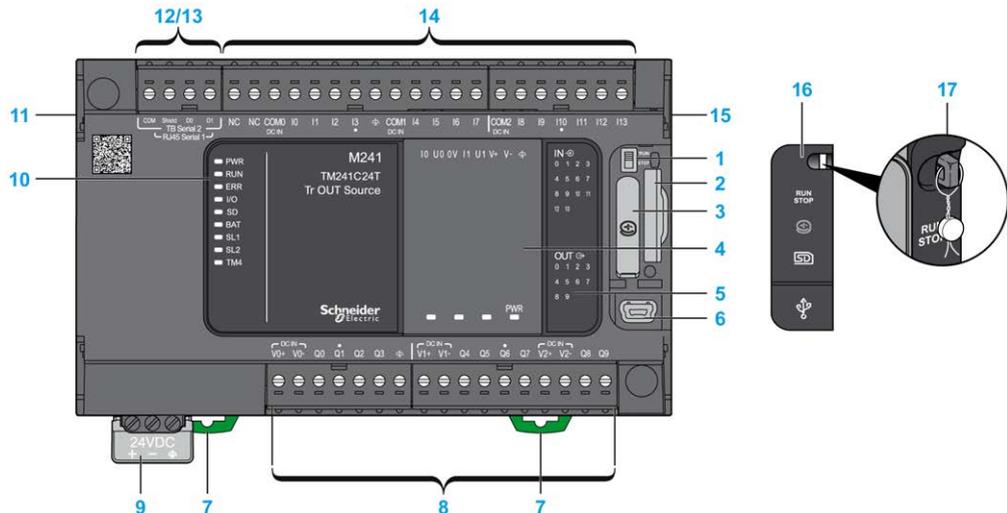
Überblick

TM241C24T Logic Controller:

- 14 Digitaleingänge
 - 8 Schnelleingänge
 - 6 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
 - 4 Schnellausgänge
 - 6 Standardausgänge
- Kommunikationsport
 - 2 serielle Ports
 - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

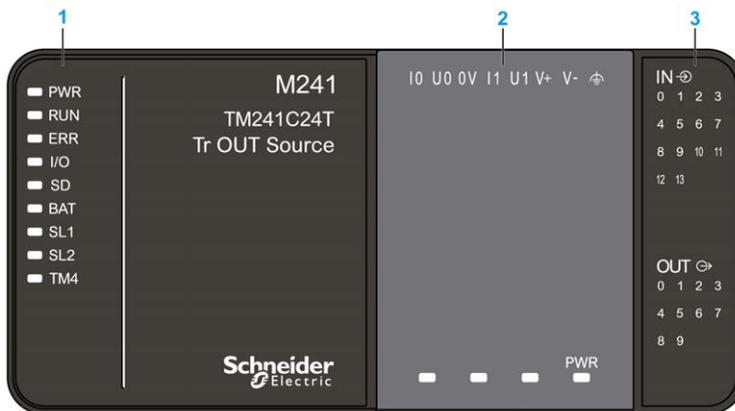
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241C24T Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop (<i>siehe Seite 66</i>)
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte (<i>siehe Seite 68</i>)
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC) (<i>siehe Seite 52</i>)
4	Steckmodulplatz	–
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge (<i>siehe Seite 211</i>)
		Status-LEDs für Transistorausgänge (<i>siehe Seite 225</i>)
		Status-LEDs für Schnellausgänge (<i>siehe Seite 232</i>)
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport (<i>siehe Seite 247</i>)
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene (<i>siehe Seite 86</i>)
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge (<i>siehe Seite 224</i>)
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge (<i>siehe Seite 231</i>)
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
9	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung (<i>siehe Seite 101</i>)
10	Status-LEDs	–
11	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 45</i>)
12	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 (<i>siehe Seite 249</i>)
13	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2 (<i>siehe Seite 252</i>)
14	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge (<i>siehe Seite 210</i>)
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
15	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 34</i>)
16	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
17	Rasthaken (nicht enthalten)	–

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



- 1 Systemstatus-LEDs
- 2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)
- 3 E/A-Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

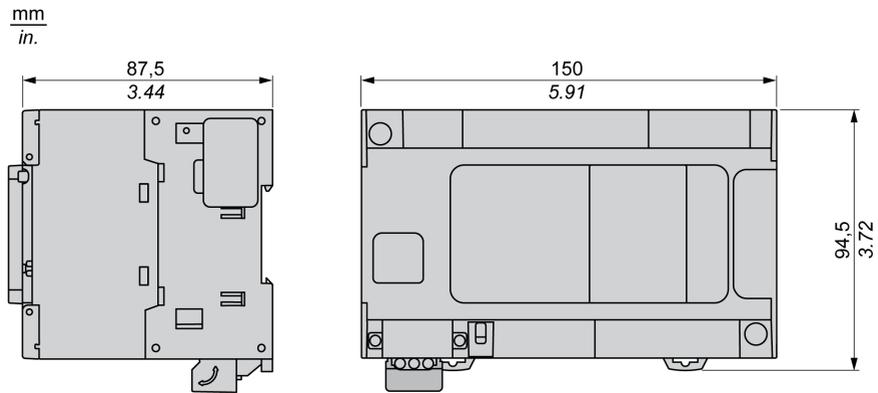
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Error	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt..	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus oder dem TM3-Bus an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgetauscht werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1 (<i>siehe Seite 251</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2 (<i>siehe Seite 253</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler an TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

¹ Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controllers:



Kapitel 8

TM241CE24T

TM241CE24T Beschreibung

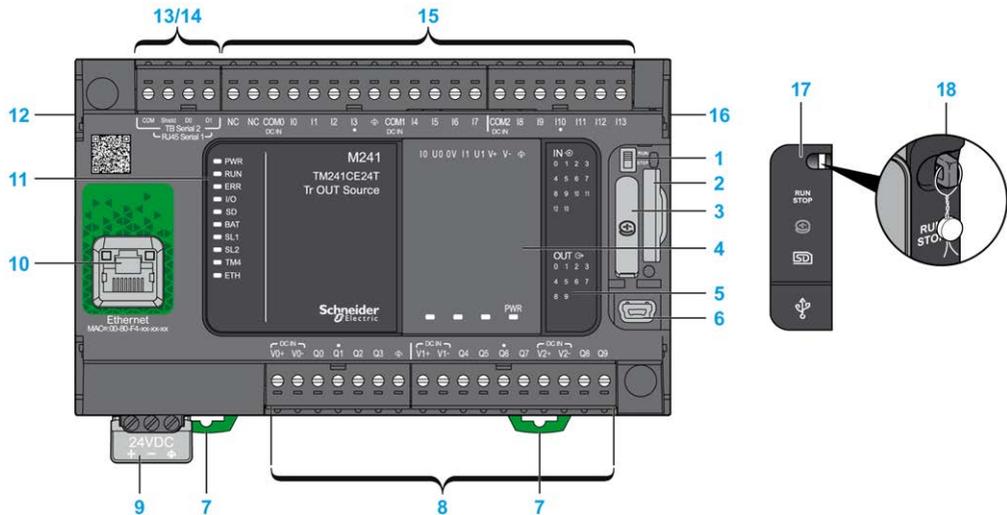
Überblick

TM241CE24T Logic Controller:

- 14 Digitaleingänge
 - 8 Schnelleingänge
 - 6 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
 - 4 Schnellausgänge
 - 6 Standardausgänge
- Kommunikationsport
 - 2 serielle Ports
 - 1 Ethernet-Port
 - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

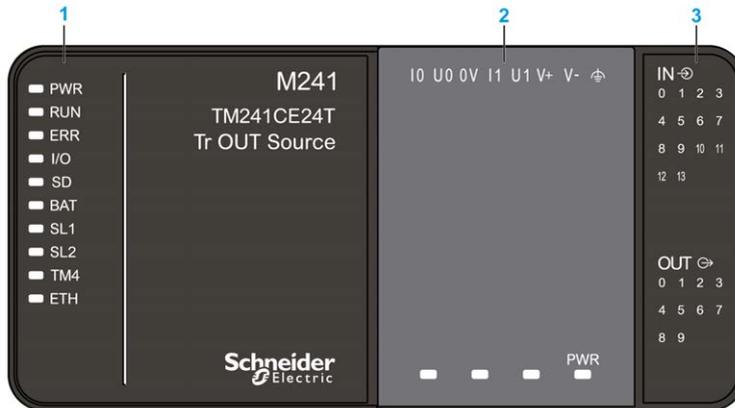
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241CE24T Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop (<i>siehe Seite 66</i>)
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte (<i>siehe Seite 68</i>)
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC) (<i>siehe Seite 52</i>)
4	Steckmodulplatz	–
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge (<i>siehe Seite 211</i>)
		Status-LEDs für Transistorausgänge (<i>siehe Seite 225</i>)
		Status-LEDs für Schnellausgänge (<i>siehe Seite 232</i>)
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport (<i>siehe Seite 247</i>)
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene (<i>siehe Seite 86</i>)
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge (<i>siehe Seite 224</i>)
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge (<i>siehe Seite 231</i>)
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
9	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung (<i>siehe Seite 101</i>)
10	Ethernet-Port/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Ethernet-Port (<i>siehe Seite 244</i>)
11	Status-LEDs	–
12	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 45</i>)
13	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 (<i>siehe Seite 249</i>)
14	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2 (<i>siehe Seite 252</i>)
15	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge (<i>siehe Seite 210</i>)
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
16	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 34</i>)
17	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
18	Rasthaken (nicht enthalten)	–

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



- 1 Systemstatus-LEDs
- 2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)
- 3 E/A-Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-

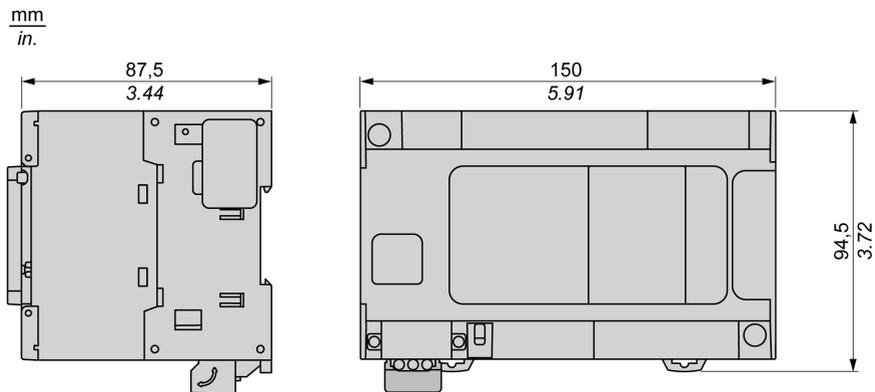
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Error	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus bzw. dem TM3-Bus oder dem Ethernet-Port an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1 (<i>siehe Seite 251</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2 (<i>siehe Seite 253</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler an TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ETH	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Zeigt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.		
			Dreimaliges Blinken	Zeigt an, dass der Ethernet-Port nicht verbunden ist.		
			4-maliges Blinken	Zeigt an, dass die IP-Adresse bereits verwendet wird.		
			5-maliges Blinken	Das Modul wartet auf die BOOTP- oder DHCP-Sequenz.		
			6-maliges Blinken	Zeigt an, dass die konfigurierte IP-Adresse ungültig ist.		

¹ Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controllers:



Kapitel 9

TM241CEC24T

TM241CEC24T Beschreibung

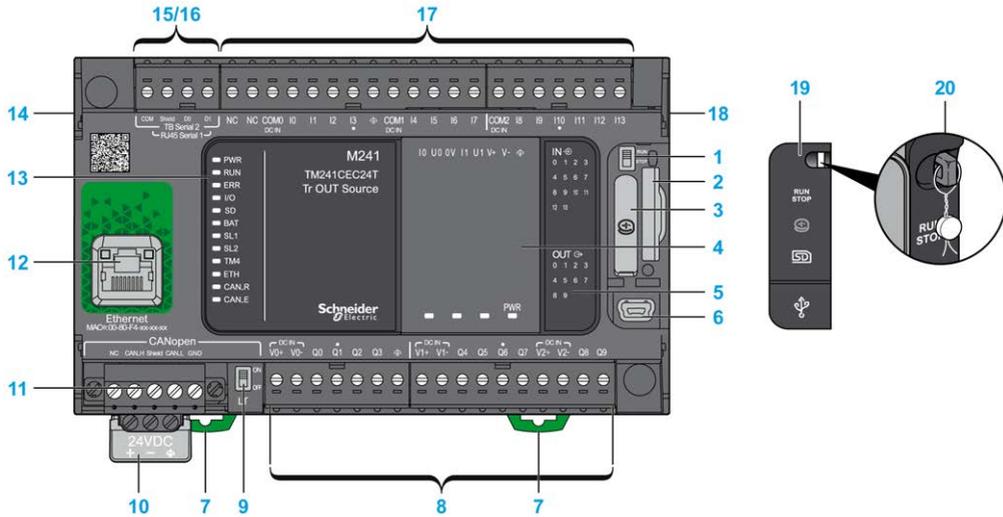
Überblick

TM241CEC24T Logic Controller:

- 14 Digitaleingänge
 - 8 Schnelleingänge
 - 6 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
 - 4 Schnellausgänge
 - 6 Standardausgänge
- Kommunikationsport
 - 2 serielle Leitungsports
 - 1 Ethernet-Port
 - 1 CANopen-Port
 - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241CEC24T Logic Controller:

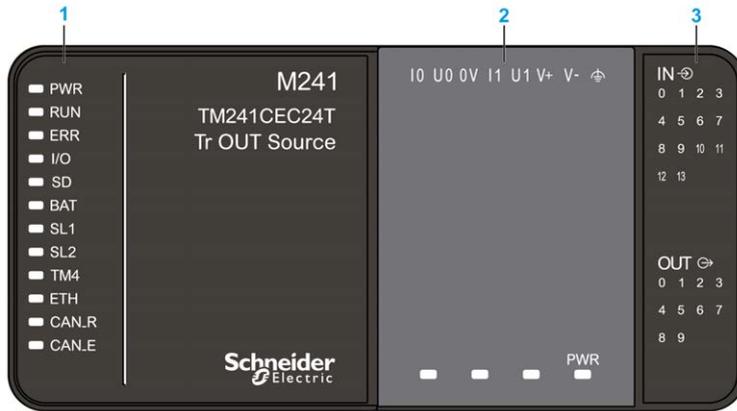


Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop (<i>siehe Seite 66</i>)
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte (<i>siehe Seite 68</i>)
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC) (<i>siehe Seite 52</i>)
4	Steckmodulplatz	–
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge (<i>siehe Seite 211</i>) Status-LEDs für Transistorausgänge (<i>siehe Seite 225</i>) Status-LEDs für Schnellausgänge (<i>siehe Seite 232</i>)
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport (<i>siehe Seite 247</i>)
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene (<i>siehe Seite 86</i>)

Nr.	Beschreibung	Siehe
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge <i>(siehe Seite 224)</i>
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge <i>(siehe Seite 231)</i>
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten <i>(siehe Seite 96)</i>
9	CANopen-Leitungsabschlusschalter	CANopen-Port <i>(siehe Seite 240)</i>
10	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung <i>(siehe Seite 101)</i>
11	CANopen-Port/Schraubklemmenleiste	–
12	Ethernet-Port/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Ethernet-Port <i>(siehe Seite 244)</i>
13	Status-LEDs	–
14	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule <i>(siehe Seite 45)</i>
15	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 <i>(siehe Seite 249)</i>
16	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2 <i>(siehe Seite 252)</i>
17	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge <i>(siehe Seite 210)</i>
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten <i>(siehe Seite 96)</i>
18	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule <i>(siehe Seite 34)</i>
19	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
20	Rasthaken (nicht enthalten)	–

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs der Steuerungen:



- 1 Systemstatus-LEDs
- 2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)
- 3 E/A-Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-

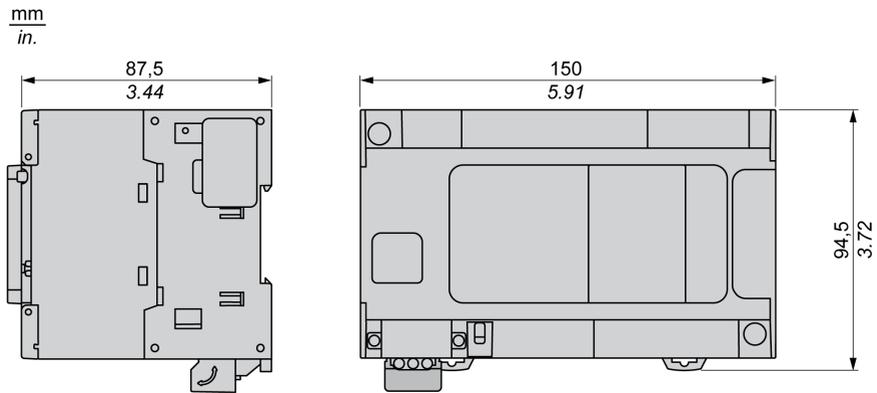
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Error	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus bzw. dem TM3-Bus, dem Ethernet- oder dem CANopen-Port an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgetauscht werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1 (<i>siehe Seite 251</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2 (<i>siehe Seite 253</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler an TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ETH	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Zeigt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.		
			Dreimaliges Blinken	Zeigt an, dass der Ethernet-Port nicht verbunden ist.		
			4-maliges Blinken	Zeigt an, dass die IP-Adresse bereits verwendet wird.		
			5-maliges Blinken	Das Modul wartet auf die BOOTP- oder DHCP-Sequenz.		
			6-maliges Blinken	Zeigt an, dass die konfigurierte IP-Adresse ungültig ist.		
CAN R	CANopen-Betriebsstatus	Grün	Ein	Zeigt an, dass der CANopen-Bus betriebsbereit ist.		
			Aus	Zeigt an, dass der CANopen-Master konfiguriert ist.		
			Blinkend	Zeigt an, dass der CANopen-Bus initialisiert wird.		
			1-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass der CANopen-Bus gestoppt ist.		
CAN E	CANopen-Fehler	Rot	Ein	Zeigt an, dass der CANopen-Bus gestoppt ist (BUS OFF).		
			Aus	Zeigt an, dass kein CANopen-Fehler vorliegt.		
			Blinkend	Zeigt an, dass der CANopen-Bus ungültig ist.		
			1-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass die maximale Anzahl von Fehlerframes erreicht bzw. überschritten wurde.		
			2-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass ein Node Guarding- oder Heartbeat-Ereignis erkannt wurde.		

¹ Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controllers:



Kapitel 10

TM241C24U

TM241C24U Beschreibung

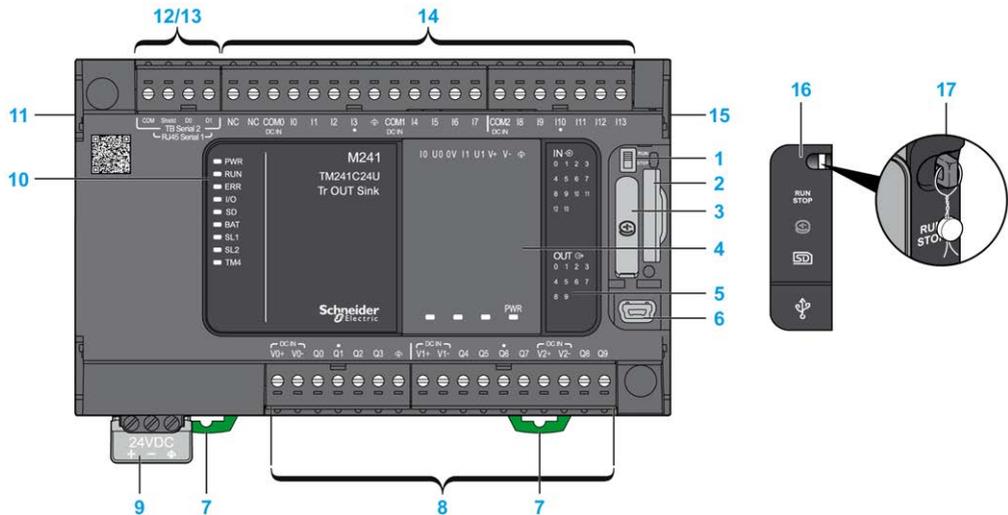
Überblick

TM241C24U Logic Controller:

- 14 Digitaleingänge
 - 8 Schnelleingänge
 - 6 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
 - 4 Schnellausgänge
 - 6 Standardausgänge
- Kommunikationsport
 - 2 serielle Ports
 - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

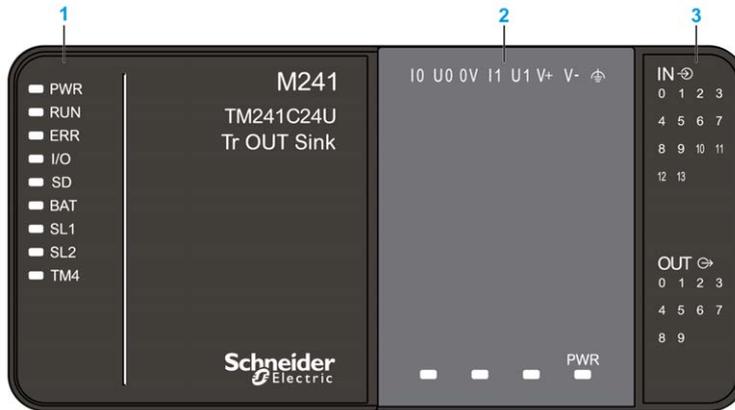
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241C24U Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop (<i>siehe Seite 66</i>)
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte (<i>siehe Seite 68</i>)
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC) (<i>siehe Seite 52</i>)
4	Steckmodulplatz	–
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge (<i>siehe Seite 211</i>)
		Status-LEDs für Transistorausgänge (<i>siehe Seite 225</i>)
		Status-LEDs für Schnellausgänge (<i>siehe Seite 232</i>)
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport (<i>siehe Seite 247</i>)
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene (<i>siehe Seite 86</i>)
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge (<i>siehe Seite 224</i>)
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge (<i>siehe Seite 231</i>)
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
9	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung (<i>siehe Seite 101</i>)
10	Status-LEDs	–
11	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 45</i>)
12	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 (<i>siehe Seite 249</i>)
13	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2 (<i>siehe Seite 252</i>)
14	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge (<i>siehe Seite 210</i>)
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
15	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 34</i>)
16	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
17	Rasthaken (nicht enthalten)	–

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



- 1 Systemstatus-LEDs
- 2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)
- 3 E/A-Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

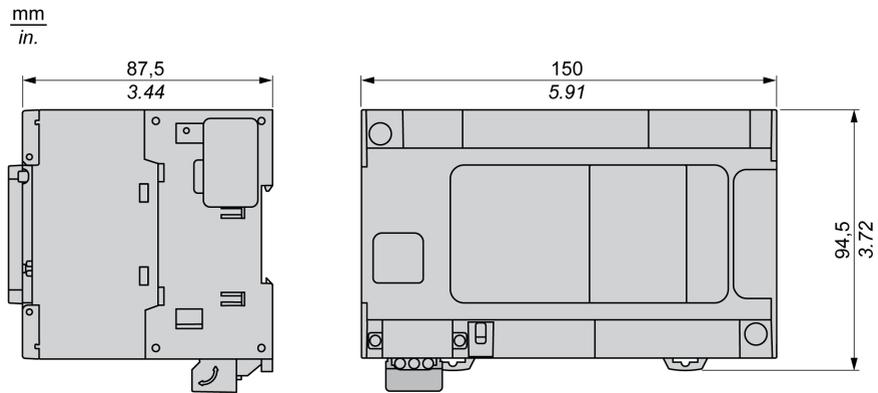
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Error	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt..	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus oder dem TM3-Bus an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1 (<i>siehe Seite 251</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2 (<i>siehe Seite 253</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler an TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

¹ Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controllers:



Kapitel 11

TM241CE24U

TM241CE24U Beschreibung

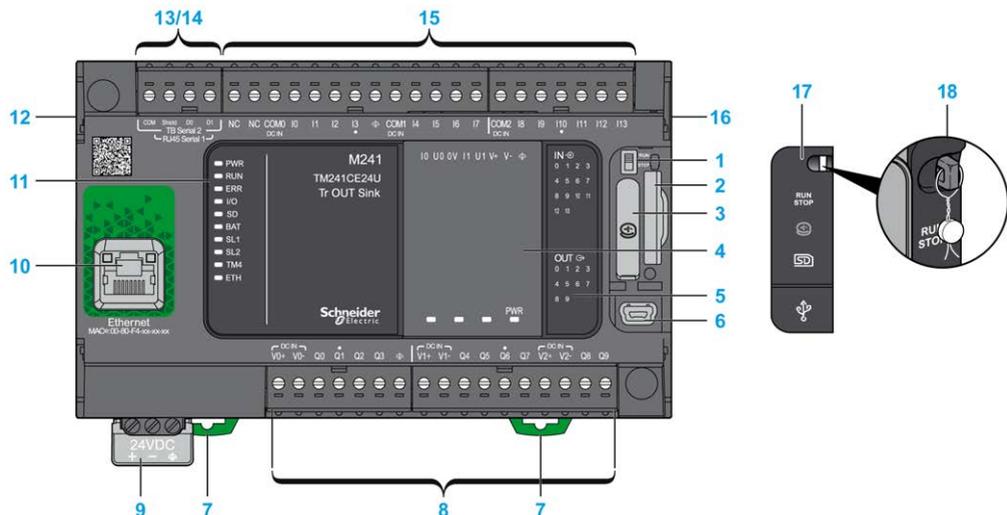
Überblick

TM241CE24U Logic Controller:

- 14 Digitaleingänge
 - 8 Schnelleingänge
 - 6 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
 - 4 Schnellausgänge
 - 6 Standardausgänge
- Kommunikationsport
 - 2 serielle Ports
 - 1 Ethernet-Port
 - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

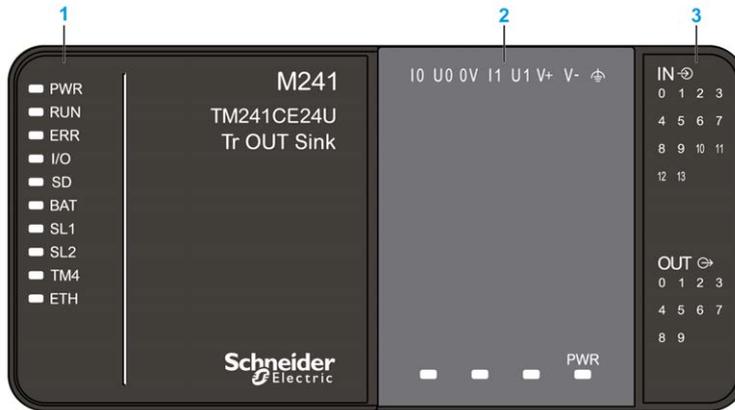
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241CE24U Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop (<i>siehe Seite 66</i>)
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte (<i>siehe Seite 68</i>)
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC) (<i>siehe Seite 52</i>)
4	Steckmodulplatz	–
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge (<i>siehe Seite 211</i>)
		Status-LEDs für Transistorausgänge (<i>siehe Seite 225</i>)
		Status-LEDs für Schnellausgänge (<i>siehe Seite 232</i>)
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport (<i>siehe Seite 247</i>)
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene (<i>siehe Seite 86</i>)
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge (<i>siehe Seite 224</i>)
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge (<i>siehe Seite 231</i>)
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
9	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung (<i>siehe Seite 101</i>)
10	Ethernet-Port/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Ethernet-Port (<i>siehe Seite 244</i>)
11	Status-LEDs	–
12	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 45</i>)
13	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 (<i>siehe Seite 249</i>)
14	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2 (<i>siehe Seite 252</i>)
15	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge (<i>siehe Seite 210</i>)
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
16	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 34</i>)
17	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
18	Rasthaken (nicht enthalten)	–

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



- 1 Systemstatus-LEDs
- 2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)
- 3 E/A-Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-

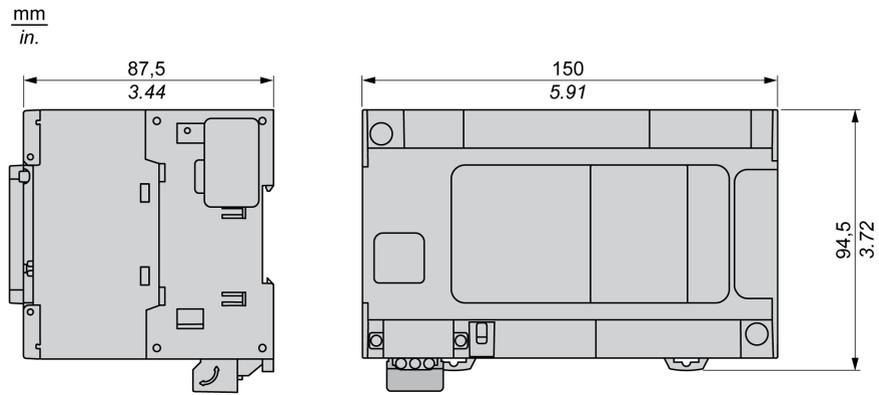
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Error	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus bzw. dem TM3-Bus, dem Ethernet- oder dem CANopen-Port an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgetauscht werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1 (<i>siehe Seite 251</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2 (<i>siehe Seite 253</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler an TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ETH	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Zeigt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.		
			Dreimaliges Blinken	Zeigt an, dass der Ethernet-Port nicht verbunden ist.		
			4-maliges Blinken	Zeigt an, dass die IP-Adresse bereits verwendet wird.		
			5-maliges Blinken	Das Modul wartet auf die BOOTP- oder DHCP-Sequenz.		
			6-maliges Blinken	Zeigt an, dass die konfigurierte IP-Adresse ungültig ist.		
CAN R	CANopen-Betriebsstatus	Grün	Ein	Zeigt an, dass der CANopen-Bus betriebsbereit ist.		
			Aus	Zeigt an, dass der CANopen-Master konfiguriert ist.		
			Blinkend	Zeigt an, dass der CANopen-Bus initialisiert wird.		
			1-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass der CANopen-Bus gestoppt ist.		
CAN E	CANopen-Fehler	Rot	Ein	Zeigt an, dass der CANopen-Bus gestoppt ist (BUS OFF).		
			Aus	Zeigt an, dass kein CANopen-Fehler vorliegt.		
			Blinkend	Zeigt an, dass der CANopen-Bus ungültig ist.		
			1-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass die maximale Anzahl von Fehlerframes erreicht bzw. überschritten wurde.		
			2-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass ein Node Guarding- oder Heartbeat-Ereignis erkannt wurde.		

¹ Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controllers:



Kapitel 12

TM241CEC24U

TM241CEC24U Beschreibung

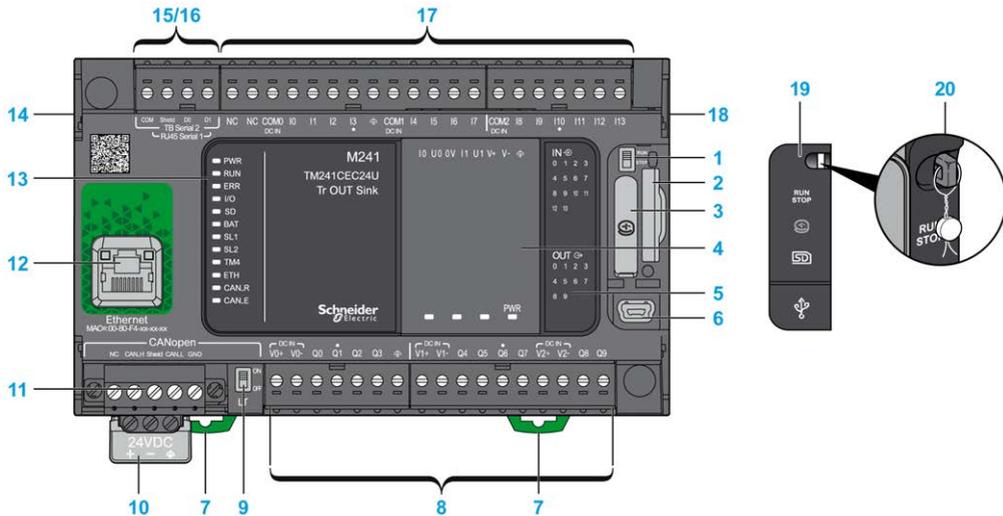
Überblick

TM241CEC24U Logic Controller:

- 14 Digitaleingänge
 - 8 Schnelleingänge
 - 6 Standardeingänge
- 10 Digitalausgänge
 - 4 Schnellausgänge
 - 6 Standardausgänge
- Kommunikationsport
 - 2 serielle Ports
 - 1 Ethernet-Port
 - 1 CANopen-Port
 - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241CEC24U Logic Controller:

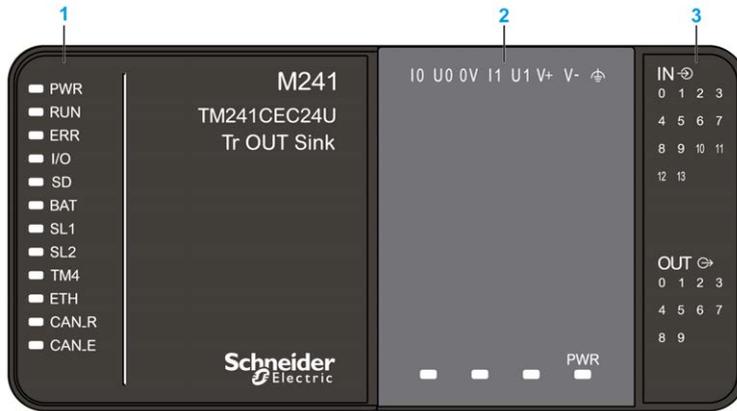


Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop (<i>siehe Seite 66</i>)
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte (<i>siehe Seite 68</i>)
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC) (<i>siehe Seite 52</i>)
4	Steckmodulplatz	–
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge (<i>siehe Seite 211</i>) Status-LEDs für Transistorausgänge (<i>siehe Seite 225</i>) Status-LEDs für Schnellausgänge (<i>siehe Seite 232</i>)
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport (<i>siehe Seite 247</i>)
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene (<i>siehe Seite 86</i>)

Nr.	Beschreibung	Siehe
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge <i>(siehe Seite 224)</i>
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge <i>(siehe Seite 231)</i>
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten <i>(siehe Seite 96)</i>
9	CANopen-Leitungsabschlusschalter	CANopen-Port <i>(siehe Seite 240)</i>
10	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung <i>(siehe Seite 101)</i>
11	CANopen-Port/Schraubklemmenleiste	–
12	Ethernet-Port/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Ethernet-Port <i>(siehe Seite 244)</i>
13	Status-LEDs	–
14	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule <i>(siehe Seite 45)</i>
15	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 <i>(siehe Seite 249)</i>
16	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2 <i>(siehe Seite 252)</i>
17	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge <i>(siehe Seite 210)</i>
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten <i>(siehe Seite 96)</i>
18	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule <i>(siehe Seite 34)</i>
19	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
20	Rasthaken (nicht enthalten)	–

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



- 1 Systemstatus-LEDs
- 2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)
- 3 E/A-Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-

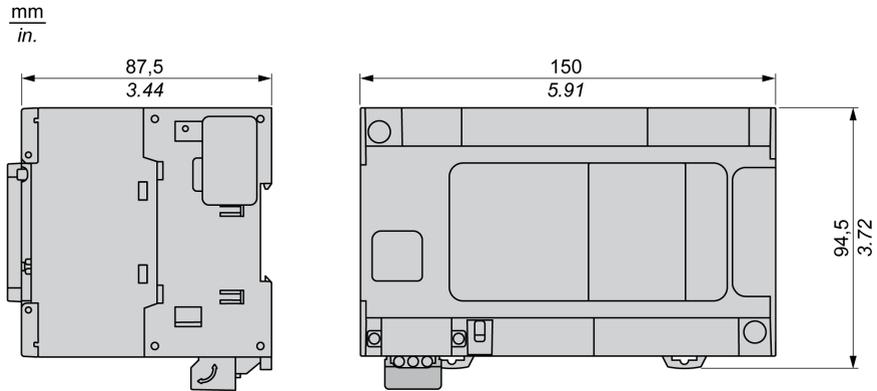
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Error	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus bzw. dem TM3-Bus, dem Ethernet- oder dem CANopen-Port an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1 (<i>siehe Seite 251</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2 (<i>siehe Seite 253</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler an TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ETH	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Zeigt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.		
			Dreimaliges Blinken	Zeigt an, dass der Ethernet-Port nicht verbunden ist.		
			4-maliges Blinken	Zeigt an, dass die IP-Adresse bereits verwendet wird.		
			5-maliges Blinken	Das Modul wartet auf die BOOTP- oder DHCP-Sequenz.		
			6-maliges Blinken	Zeigt an, dass die konfigurierte IP-Adresse ungültig ist.		
CAN R	CANopen-Betriebsstatus	Grün	Ein	Zeigt an, dass der CANopen-Bus betriebsbereit ist.		
			Aus	Zeigt an, dass der CANopen-Master konfiguriert ist.		
			Blinkend	Zeigt an, dass der CANopen-Bus initialisiert wird.		
			1-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass der CANopen-Bus gestoppt ist.		
CAN E	CANopen-Fehler	Rot	Ein	Zeigt an, dass der CANopen-Bus gestoppt ist (BUS OFF).		
			Aus	Zeigt an, dass kein CANopen-Fehler vorliegt.		
			Blinkend	Zeigt an, dass der CANopen-Bus ungültig ist.		
			1-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass die maximale Anzahl von Fehlerframes erreicht bzw. überschritten wurde.		
			2-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass ein Node Guarding- oder Heartbeat-Ereignis erkannt wurde.		

¹ Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controllers:



Kapitel 13

TM241C40R

TM241C40R Beschreibung

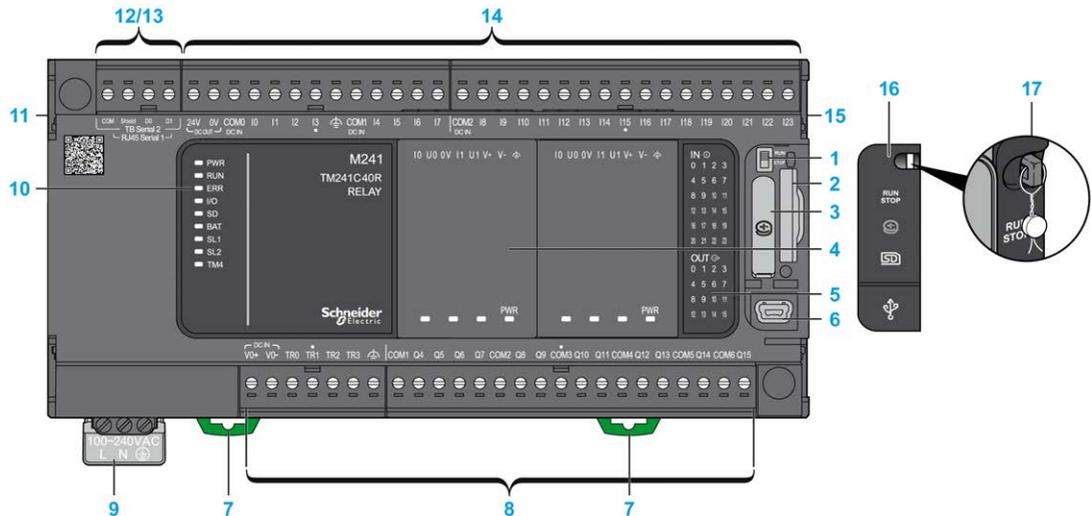
Überblick

TM241C40R Logic Controller:

- 24 Digitaleingänge
 - 8 Schnelleingänge
 - 16 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
 - 4 Schnellausgänge
 - 12 Relaisausgänge (2 A)
- Kommunikationsport
 - 2 serielle Ports
 - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

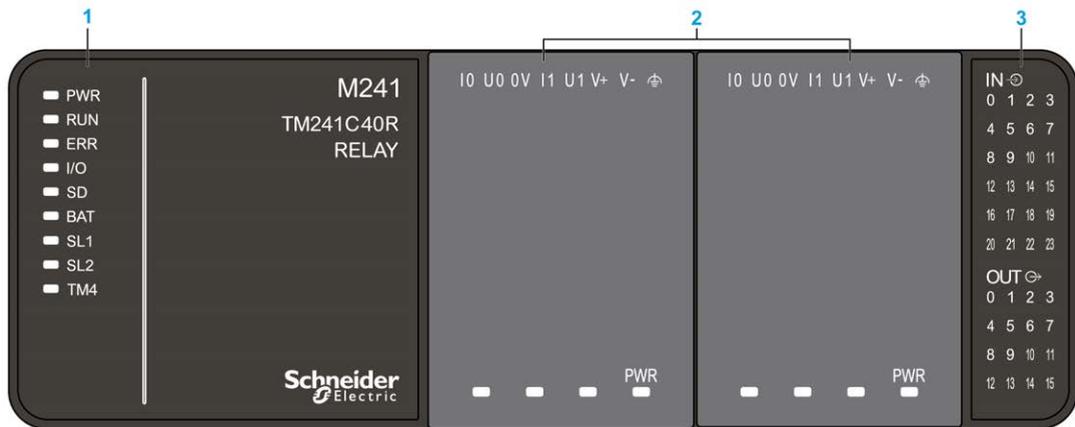
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241C40R Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop (<i>siehe Seite 66</i>)
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte (<i>siehe Seite 68</i>)
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC) (<i>siehe Seite 52</i>)
4	Steckmodulplatz	–
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge (<i>siehe Seite 211</i>)
		Status-LEDs für Relaisausgänge (<i>siehe Seite 219</i>)
		Status-LEDs für Schnellausgänge (<i>siehe Seite 232</i>)
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport (<i>siehe Seite 247</i>)
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene (<i>siehe Seite 86</i>)
8	Integrierte Relaisausgänge	Relaisausgänge (<i>siehe Seite 218</i>)
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge (<i>siehe Seite 231</i>)
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
9	Spannungsversorgung: 100 bis 240 VAC, 50/60 Hz	Merkmale und Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung (<i>siehe Seite 105</i>)
10	Status-LEDs	–
11	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 45</i>)
12	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 (<i>siehe Seite 249</i>)
13	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2 (<i>siehe Seite 252</i>)
14	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge (<i>siehe Seite 210</i>)
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
15	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 34</i>)
16	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
17	Rasthaken (nicht enthalten)	–

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



- 1 Systemstatus-LEDs
- 2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)
- 3 E/A-Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

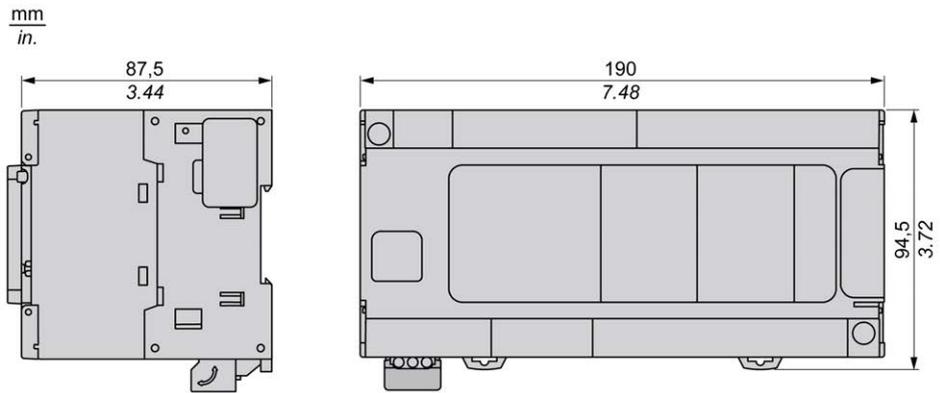
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Error	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt..	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus oder dem TM3-Bus an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1 (<i>siehe Seite 251</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2 (<i>siehe Seite 253</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler an TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

¹ Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controllers:



Kapitel 14

TM241CE40R

TM241CE40R Beschreibung

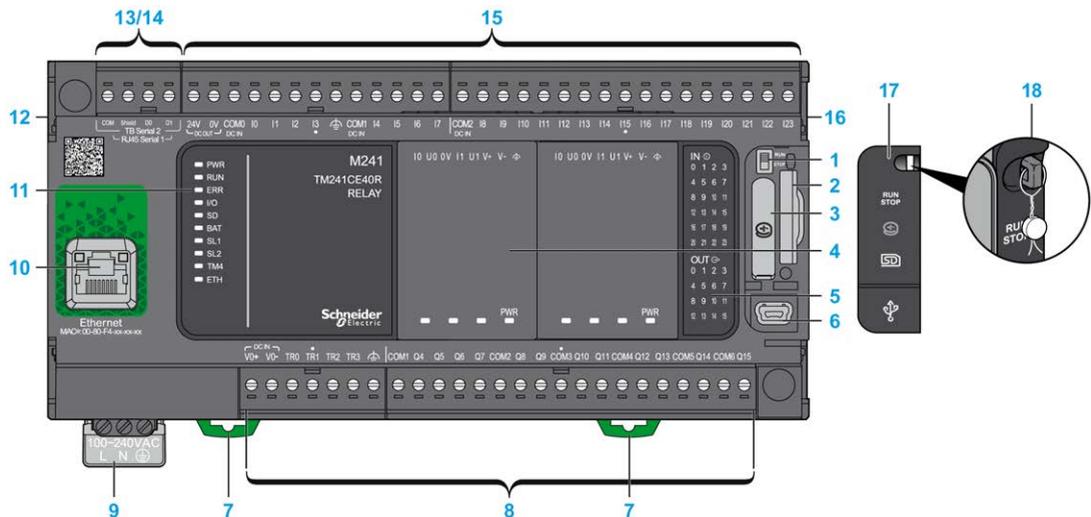
Überblick

TM241CE40R Logic Controller:

- 24 Digitaleingänge
 - 8 Schnelleingänge
 - 16 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
 - 4 Schnellausgänge
 - 12 Relaisausgänge (2 A)
- Kommunikationsport
 - 2 serielle Ports
 - 1 Ethernet-Port
 - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

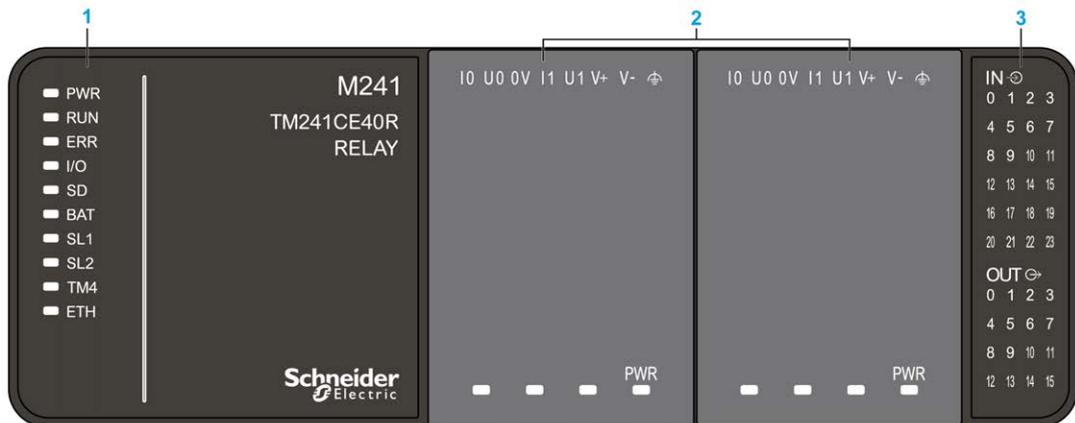
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241CE40R Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop (<i>siehe Seite 66</i>)
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte (<i>siehe Seite 68</i>)
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC) (<i>siehe Seite 52</i>)
4	Steckmodulplatz	–
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge (<i>siehe Seite 211</i>)
		Status-LEDs für Relaisausgänge (<i>siehe Seite 219</i>)
		Status-LEDs für Schnellausgänge (<i>siehe Seite 232</i>)
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport (<i>siehe Seite 247</i>)
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene (<i>siehe Seite 86</i>)
8	Integrierte Relaisausgänge	Relaisausgänge (<i>siehe Seite 218</i>)
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge (<i>siehe Seite 231</i>)
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
9	Spannungsversorgung: 100 bis 240 VAC, 50/60 Hz	Merkmale und Verdrahtung der AC-Spannungsversorgung (<i>siehe Seite 105</i>)
10	Ethernet-Port/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Ethernet-Port (<i>siehe Seite 244</i>)
11	Status-LEDs	–
12	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 45</i>)
13	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 (<i>siehe Seite 249</i>)
14	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2 (<i>siehe Seite 252</i>)
15	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge (<i>siehe Seite 210</i>)
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
16	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 34</i>)
17	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
18	Rasthaken (nicht enthalten)	–

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



- 1 Systemstatus-LEDs
- 2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)
- 3 E/A-Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-

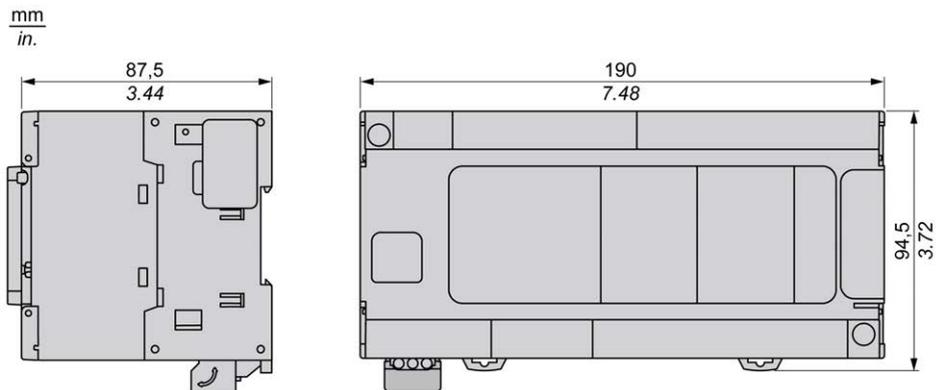
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Error	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus bzw. dem TM3-Bus oder dem Ethernet-Port an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1 (<i>siehe Seite 251</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2 (<i>siehe Seite 253</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler an TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ETH	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Zeigt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.		
			Dreimaliges Blinken	Zeigt an, dass der Ethernet-Port nicht verbunden ist.		
			4-maliges Blinken	Zeigt an, dass die IP-Adresse bereits verwendet wird.		
			5-maliges Blinken	Das Modul wartet auf die BOOTP- oder DHCP-Sequenz.		
			6-maliges Blinken	Zeigt an, dass die konfigurierte IP-Adresse ungültig ist.		

¹ Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controllers:



Kapitel 15

TM241C40T

TM241C40T Beschreibung

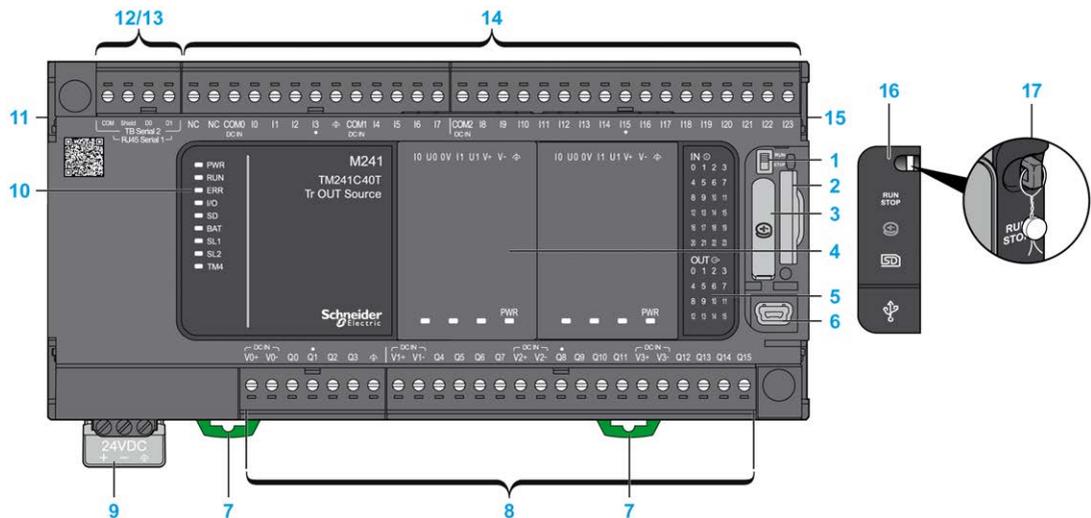
Überblick

TM241C40T Logic Controller:

- 24 Digitaleingänge
 - 8 Schnelleingänge
 - 16 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
 - 4 Schnellausgänge
 - 12 Standardausgänge
- Kommunikationsport
 - 2 serielle Ports
 - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

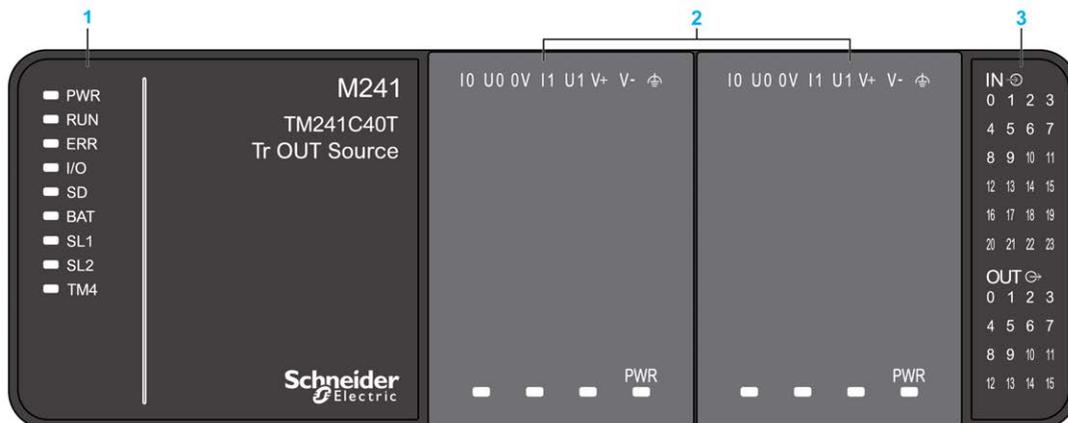
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241C40T Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop (<i>siehe Seite 66</i>)
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte (<i>siehe Seite 68</i>)
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC) (<i>siehe Seite 52</i>)
4	Steckmodulplatz	–
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge (<i>siehe Seite 211</i>)
		Status-LEDs für Transistorausgänge (<i>siehe Seite 225</i>)
		Status-LEDs für Schnellausgänge (<i>siehe Seite 232</i>)
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport (<i>siehe Seite 247</i>)
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene (<i>siehe Seite 86</i>)
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge (<i>siehe Seite 224</i>)
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge (<i>siehe Seite 231</i>)
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
9	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung (<i>siehe Seite 101</i>)
10	Status-LEDs	–
11	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 45</i>)
12	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 (<i>siehe Seite 249</i>)
13	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2 (<i>siehe Seite 252</i>)
14	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge (<i>siehe Seite 210</i>)
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
15	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 34</i>)
16	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
17	Rasthaken (nicht enthalten)	–

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



- 1 Systemstatus-LEDs
- 2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)
- 3 E/A-Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

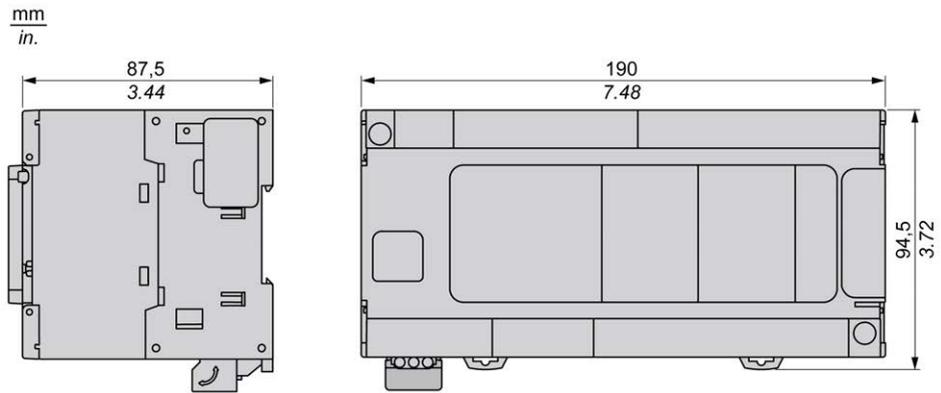
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Error	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt..	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus oder dem TM3-Bus an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1 (<i>siehe Seite 251</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2 (<i>siehe Seite 253</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler an TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

¹ Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controllers:



Kapitel 16

TM241CE40T

TM241CE40T Beschreibung

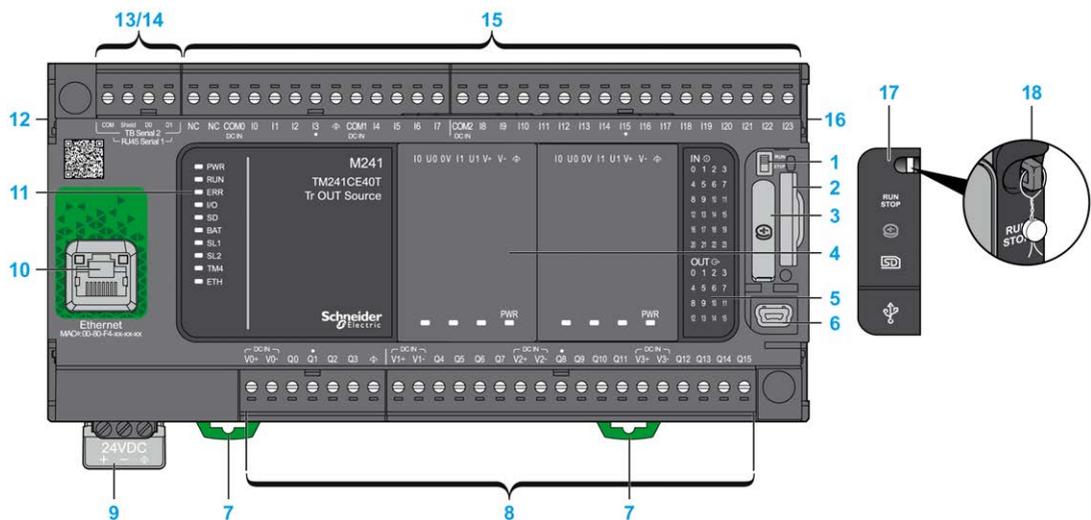
Überblick

TM241CE40T Logic Controller:

- 24 Digitaleingänge
 - 8 Schnelleingänge
 - 16 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
 - 4 Schnellausgänge
 - 12 Standardausgänge
- Kommunikationsport
 - 2 serielle Ports
 - 1 Ethernet-Port
 - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

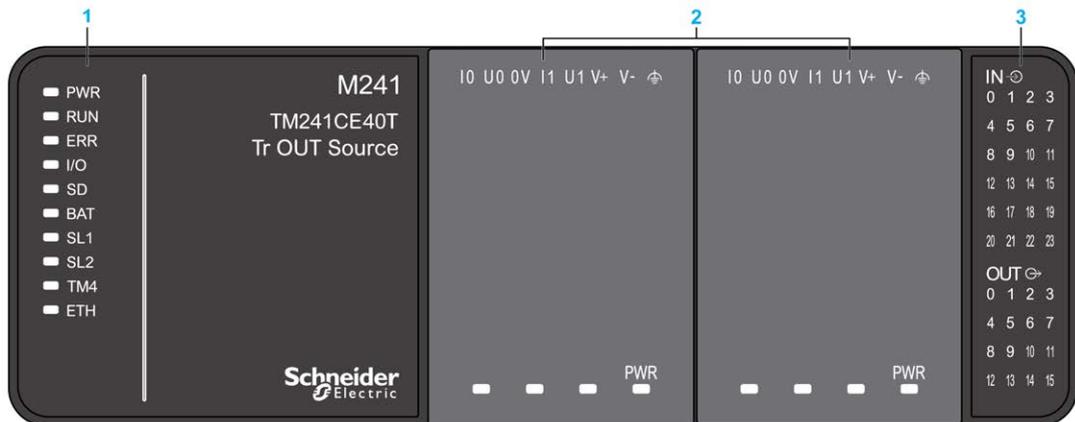
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241CE40T Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop (<i>siehe Seite 66</i>)
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte (<i>siehe Seite 68</i>)
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC) (<i>siehe Seite 52</i>)
4	Steckmodulplatz	–
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge (<i>siehe Seite 211</i>)
		Status-LEDs für Transistorausgänge (<i>siehe Seite 225</i>)
		Status-LEDs für Schnellausgänge (<i>siehe Seite 232</i>)
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport (<i>siehe Seite 247</i>)
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene (<i>siehe Seite 86</i>)
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge (<i>siehe Seite 224</i>)
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge (<i>siehe Seite 231</i>)
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
9	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung (<i>siehe Seite 101</i>)
10	Ethernet-Port/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Ethernet-Port (<i>siehe Seite 244</i>)
11	Status-LEDs	–
12	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 45</i>)
13	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 (<i>siehe Seite 249</i>)
14	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2 (<i>siehe Seite 252</i>)
15	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge (<i>siehe Seite 210</i>)
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
16	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 34</i>)
17	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
18	Rasthaken (nicht enthalten)	–

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



- 1 Systemstatus-LEDs
- 2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)
- 3 E/A-Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-

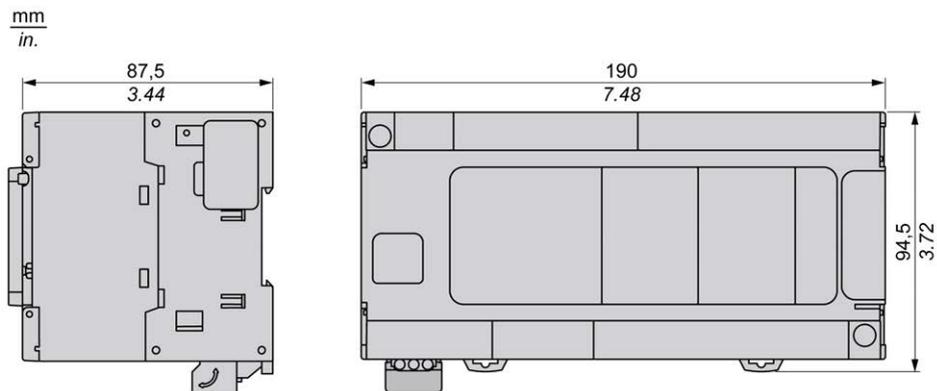
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Error	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus bzw. dem TM3-Bus oder dem Ethernet-Port an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgetauscht werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1 (<i>siehe Seite 251</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2 (<i>siehe Seite 253</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler an TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ETH	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Zeigt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.		
			Dreimaliges Blinken	Zeigt an, dass der Ethernet-Port nicht verbunden ist.		
			4-maliges Blinken	Zeigt an, dass die IP-Adresse bereits verwendet wird.		
			5-maliges Blinken	Das Modul wartet auf die BOOTP- oder DHCP-Sequenz.		
			6-maliges Blinken	Zeigt an, dass die konfigurierte IP-Adresse ungültig ist.		

¹ Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controllers:



Kapitel 17

TM241C40U

TM241C40U Beschreibung

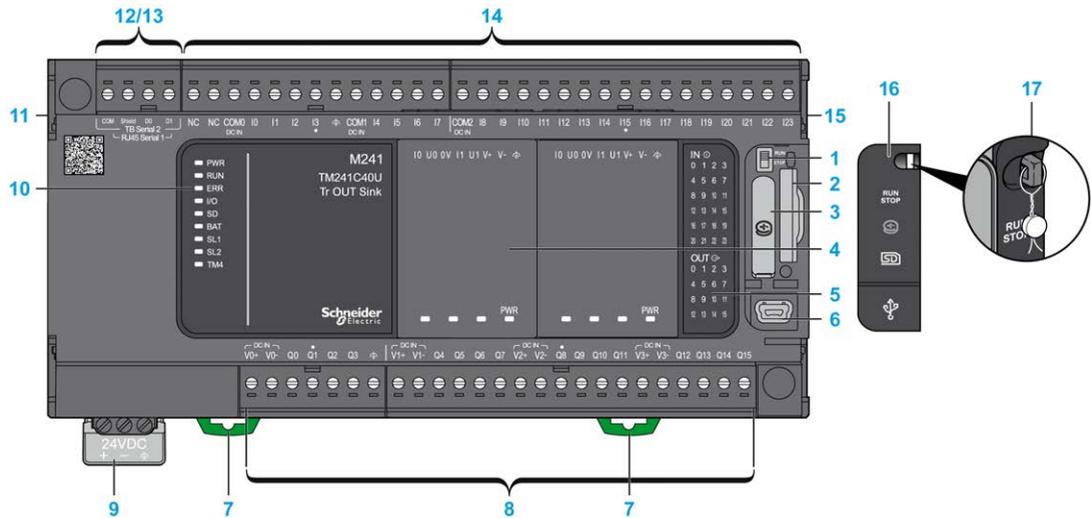
Überblick

TM241C24U Logic Controller:

- 24 Digitaleingänge
 - 8 Schnelleingänge
 - 16 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
 - 4 Schnellausgänge
 - 12 Standardausgänge
- Kommunikationsport
 - 2 serielle Ports
 - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

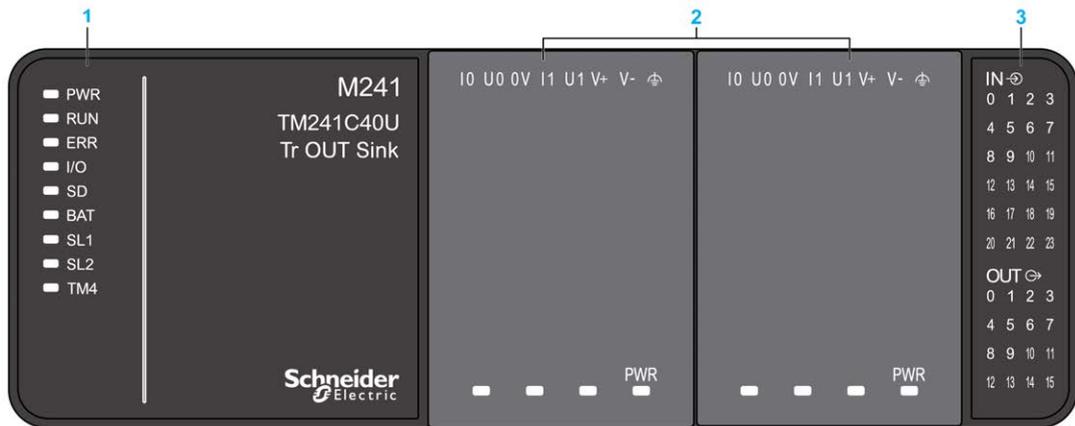
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241C40U Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop (<i>siehe Seite 66</i>)
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte (<i>siehe Seite 68</i>)
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC) (<i>siehe Seite 52</i>)
4	Steckmodulplatz	–
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge (<i>siehe Seite 211</i>)
		Status-LEDs für Transistorausgänge (<i>siehe Seite 225</i>)
		Status-LEDs für Schnellausgänge (<i>siehe Seite 232</i>)
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport (<i>siehe Seite 247</i>)
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene (<i>siehe Seite 86</i>)
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge (<i>siehe Seite 224</i>)
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge (<i>siehe Seite 231</i>)
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
9	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung (<i>siehe Seite 101</i>)
10	Status-LEDs	–
11	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 45</i>)
12	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 (<i>siehe Seite 249</i>)
13	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2 (<i>siehe Seite 252</i>)
14	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge (<i>siehe Seite 210</i>)
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
15	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 34</i>)
16	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
17	Rasthaken (nicht enthalten)	–

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



- 1 Systemstatus-LEDs
- 2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)
- 3 E/A-Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

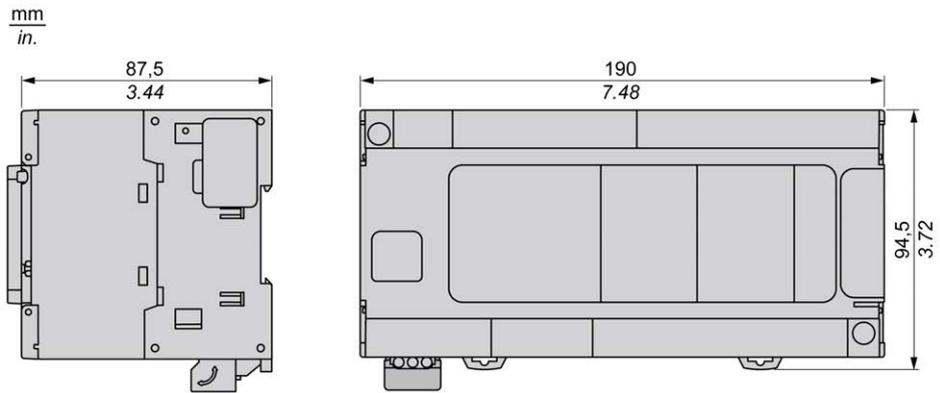
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Error	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt..	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus oder dem TM3-Bus an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgewechselt werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1 (<i>siehe Seite 251</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2 (<i>siehe Seite 253</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler an TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

¹ Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controllers:



Kapitel 18

TM241CE40U

TM241CE40U Beschreibung

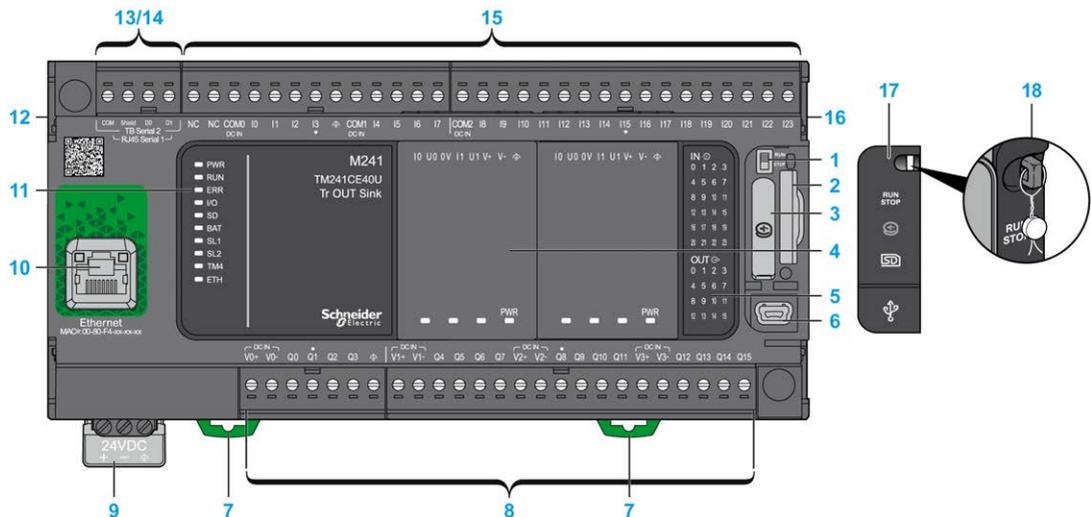
Überblick

TM241CE40U Logic Controller:

- 24 Digitaleingänge
 - 8 Schnelleingänge
 - 16 Standardeingänge
- 16 Digitalausgänge
 - 4 Schnellausgänge
 - 12 Standardausgänge
- Kommunikationsport
 - 2 serielle Ports
 - 1 Ethernet-Port
 - 1 USB-mini-B-Programmierport

Beschreibung

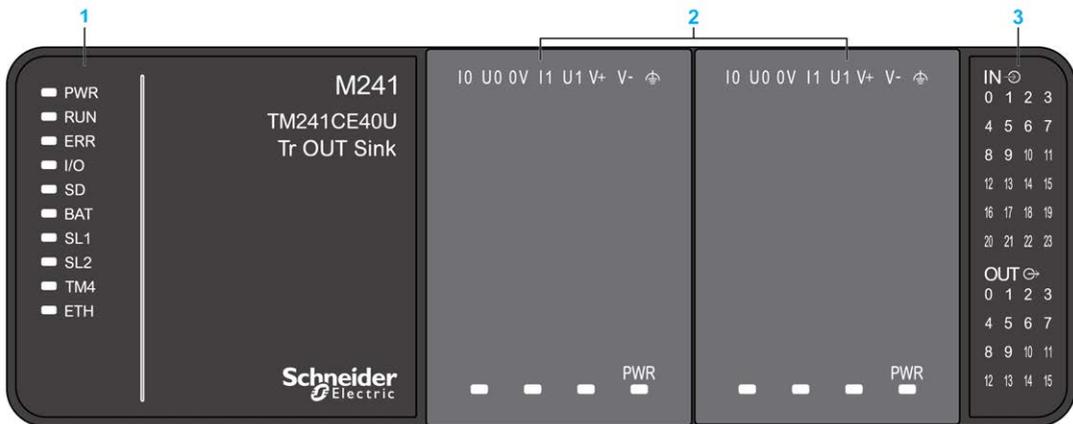
Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM241CE40U Logic Controller:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Run/Stop-Schalter	Run/Stop (<i>siehe Seite 66</i>)
2	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte (<i>siehe Seite 68</i>)
3	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC) (<i>siehe Seite 52</i>)
4	Steckmodulplatz	–
5	Status-LEDs für E/A	Status-LEDs für Digitaleingänge (<i>siehe Seite 211</i>)
		Status-LEDs für Transistorausgänge (<i>siehe Seite 225</i>)
		Status-LEDs für Schnellausgänge (<i>siehe Seite 232</i>)
6	USB-mini-B-Programmierport/Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport (<i>siehe Seite 247</i>)
7	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene (<i>siehe Seite 86</i>)
8	Integrierte Standard-Transistorausgänge	Standard-Transistorausgänge (<i>siehe Seite 224</i>)
	Integrierte schnelle Transistorausgänge	Schnelle Transistorausgänge (<i>siehe Seite 231</i>)
	Abnehmbare Ausgangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
9	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung (<i>siehe Seite 101</i>)
10	Ethernet-Port/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Ethernet-Port (<i>siehe Seite 244</i>)
11	Status-LEDs	–
12	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 45</i>)
13	Serieller Port 1/Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung 1 (<i>siehe Seite 249</i>)
14	Serieller Port 2/Schraubklemmenleiste (RS-485)	Serielle Leitung 2 (<i>siehe Seite 252</i>)
15	Integrierte Digitaleingänge	Integrierte Digitaleingänge (<i>siehe Seite 210</i>)
	Abnehmbare Eingangsklemmenleiste	Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten (<i>siehe Seite 96</i>)
16	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule (<i>siehe Seite 34</i>)
17	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz, Run/Stop-Schalter und USB mini-B-Programmierport)	–
18	Rasthaken (nicht enthalten)	–

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



- 1 Systemstatus-LEDs
- 2 Steckmodulstatus-LEDs (optional)
- 3 E/A-Status-LEDs

In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.		
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.		
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.		
			Blinkend	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.		
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.		
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.	-	-

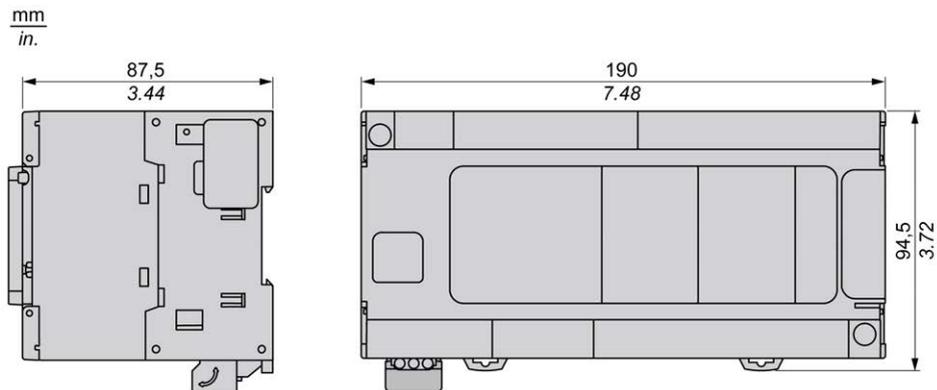
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ERR	Error	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.	Eingeschränkt	Nein
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.	Ja	Nein
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Zeigt Gerätefehler in integrierten E/A, der seriellen Leitung 1 oder 2, der SD-Karte, einem Steckmodul, dem TM4-Bus bzw. dem TM3-Bus oder dem Ethernet-Port an.		
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen		
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgetauscht werden.		
			Blinkend	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.		
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 1 (<i>siehe Seite 251</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Ein	Zeigt den Status der seriellen Leitung 2 (<i>siehe Seite 253</i>) an.		
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.		
TM4	Fehler an TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.		
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.		

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung		
				Steuerungszustände ¹	Kommunikation über Prg.-Port	Ausführung der Anwendung
ETH	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Zeigt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.		
			Dreimaliges Blinken	Zeigt an, dass der Ethernet-Port nicht verbunden ist.		
			4-maliges Blinken	Zeigt an, dass die IP-Adresse bereits verwendet wird.		
			5-maliges Blinken	Das Modul wartet auf die BOOTP- oder DHCP-Sequenz.		
			6-maliges Blinken	Zeigt an, dass die konfigurierte IP-Adresse ungültig ist.		

¹ Weitere Informationen zu den verschiedenen Steuerungsstatus finden Sie im M241 Logic Controller - Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die folgende Abbildung zeigt die externen Abmessungen des Logic Controllers:



Kapitel 19

Integrierte E/A-Kanäle

Überblick

In diesem Kapitel werden die integrierten E/A-Kanäle beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Digitaleingänge	210
Relaisausgänge	218
Standard-Transistorausgänge	224
Schnelle Transistorausgänge	231

Digitaleingänge

Überblick

Das Modul Modicon M241 Logic Controller verfügt über integrierte Digitaleingänge:

Referenz	Gesamtanzahl Digitaleingänge	Schnelleingänge, die als 200-kHz-HSC-Eingänge verwendet werden können	Gesamtanzahl Standardeingänge	Standardeingänge, die als 1-kHz-HSC-Eingänge verwendet werden können.
TM241C••24R TM241C••24T TM241C••24U	14	8	6	6
TM241C•40R TM241C•40T TM241C•40U	24	8	16	8

Weitere Informationen finden Sie unter Eingangsverwaltung (*siehe Seite 57*).

GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

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

Status-LEDs für Digitaleingänge

Die nachstehende Abbildung zeigt die Status-LEDs für die Steuerung TM241C••24• (vergleichbar mit den Steuerungen TM241C•40•, die über 40 LEDs verfügen):



LED	Farbe	Status	Beschreibung
0 bis 13	Grün	Ein	Der Eingangskanal ist aktiviert.
		Aus	Der Eingangskanal ist deaktiviert.

Merkmale der Standardeingänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des M241 Logic Controller mit Standardeingängen beschrieben:

Merkmal	Werte	
	TM241C••24•	TM241C•40•
Anzahl Standardeingänge	6 Eingänge (I8 bis I13)	16 Eingänge (I8 bis I23)
Anzahl Kanalgruppen	1 gemeinsame Leitung für I8 bis I13	1 gemeinsame Leitung für I8 bis I23
Eingangstyp	Typ 1 (IEC 61131-2, Edition 3)	
Logiktyp	Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)	
Eingangsspannungsbereich	24 VDC	
Eingangsnennspannung	0 bis 28,8 VDC	
Eingangsnennstrom	5 mA	7 mA
Eingangsimpedanz	4,7 kΩ	
¹ Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters (<i>siehe Seite 58</i>).		

Merkmal		Werte	
		TM241C••24•	TM241C•40•
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15...28,8 VDC)	
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0...5 VDC)	
	Strom im Zustand 1	> 2,5 mA	
	Strom im Zustand 0	< 1,0 mA	
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung	
Einschaltzeit		50 µs + Filterwert ¹	
Abschaltzeit		50 µs + Filterwert ¹	
Isolation	Zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC	
	Zwischen den Eingangsklemmenleisten	Nicht isoliert	
Verbindungstyp		Abnehmbare Schraubklemmenleiste	
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge	
Kabel	Typ	Ungeschirmt	
	Länge	Max. 50 m (164 ft)	
¹ Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters (<i>siehe Seite 58</i>).			

Merkmale der Schnelleingänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale des M241 Logic Controller mit Schnelleingängen beschrieben:

Merkmal	Wert
Anzahl schnelle Transistoreingänge	8 Eingänge (I0 bis I7)
Anzahl Kanalgruppen	1 gemeinsame Leitung für I0 bis I3 1 gemeinsame Leitung für I4 bis I7
Eingangstyp	Typ 1 (IEC 61131-2, Edition 3)
Logiktyp	Sink/Source (Strom ziehend/liefernd)
Eingangsnennspannung	24 VDC
Eingangsspannungsbereich	0 bis 28,8 VDC
Eingangsnennstrom	10,7 mA
Eingangsimpedanz	2,81 kΩ
¹ Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters (<i>siehe Seite 58</i>).	

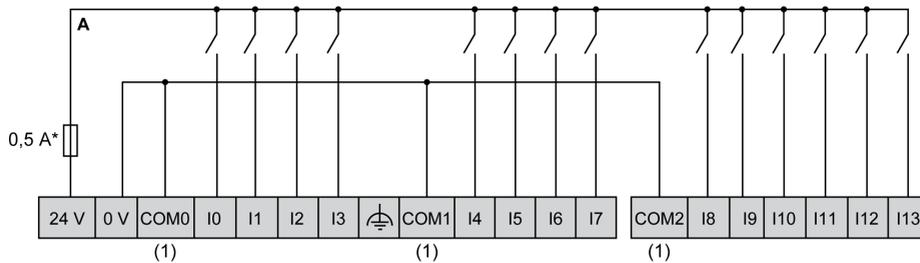
Merkmal		Wert
Eingangsgrenzwerte	Spannung im Zustand 1	> 15 VDC (15...28,8 VDC)
	Spannung im Zustand 0	< 5 VDC (0...5 VDC)
	Strom im Zustand 1	> 5 mA
	Strom im Zustand 0	< 1,5 mA
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung
Einschaltzeit		2 μ s + Filterwert ¹
Abschaltzeit		2 μ s + Filterwert ¹
Max. HSC-Frequenz	A/B-Phase	100 kHz
	Im/Gegen den Uhrzeigersinn	200 kHz
	Einphasig	200 kHz
Von HSC unterstützter Betriebsmodus		<ul style="list-style-type: none"> ● A/B-Phasenzähler ● Impuls-/Richtungszähler ● Einphasen-/Zweiphasenzähler
Isolation	Zwischen Eingang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen den Eingangsklemmenleisten	Nicht isoliert
Verbindungstyp		Abnehmbare Schraubklemmenleiste
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung
	Länge	Max. 10 m (32,8 ft)
¹ Weitere Informationen finden Sie unter Prinzip des Integrator-Filters (<i>siehe Seite 58</i>).		

Abbau der Klemmenleiste

Siehe Abbau der Klemmenleiste (*siehe Seite 97*).

Verdrahtungspläne für TM241C••24R

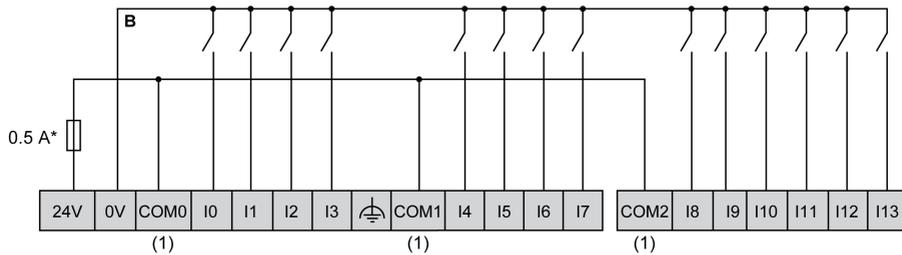
Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend, positive Logik) der digitalen Eingänge der Steuerung:



* Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen COM0, COM1 und COM2 sind intern **nicht** verbunden.

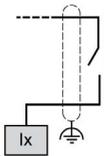
Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom liefern, negative Logik) der digitalen Eingänge der Steuerung:



* Sicherung Typ T

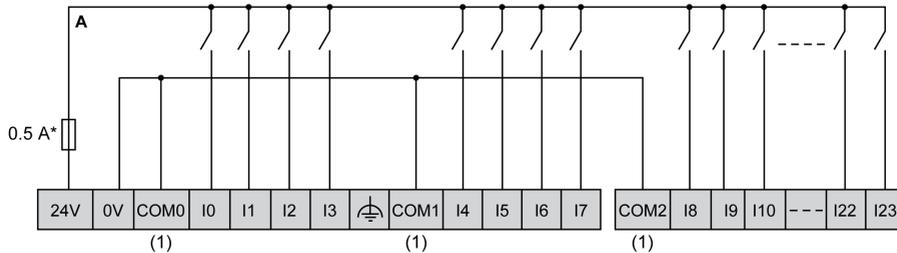
(1) Die Klemmen COM0, COM1 und COM2 sind intern **nicht** verbunden.

Schnelleingangsverdrahtung für I0 bis I7:



Verdrahtungspläne für TM241C•40R

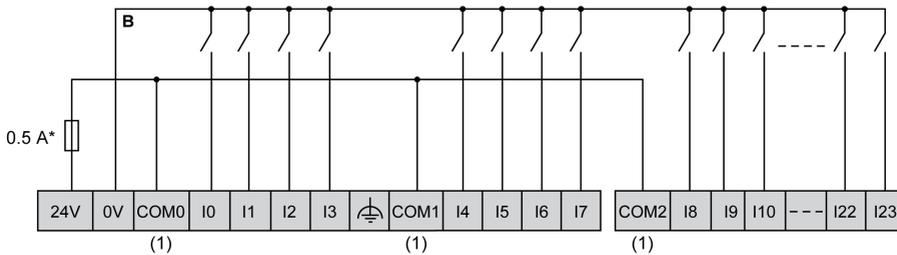
Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend, positive Logik) der digitalen Eingänge der Steuerung:



* Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen COM0, COM1 und COM2 sind intern **nicht** verbunden.

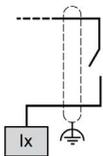
Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom liefern, negative Logik) der digitalen Eingänge der Steuerung:



* Sicherung Typ T

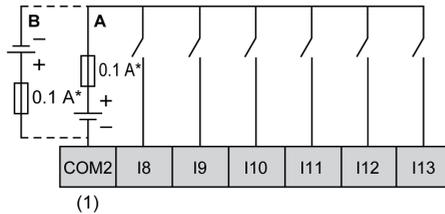
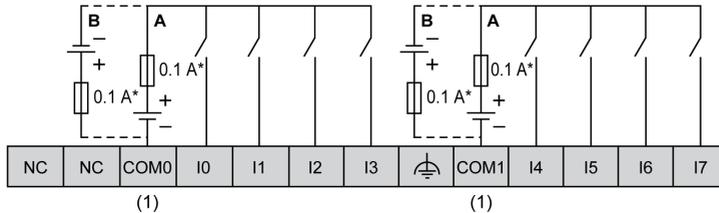
(1) Die Klemmen COM0, COM1 und COM2 sind intern **nicht** verbunden.

Schnelleingangsverdrahtung für I0 bis I7:



Verdrahtungspläne für TM241C••24T/TM241C••24U

In der folgenden Tabelle wird die Verbindung der Digitaleingänge der Steuerung beschrieben:



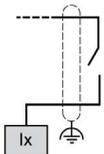
* Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen COM0, COM1 und COM2 sind intern **nicht** verbunden.

A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).

B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).

Schnelleingangsverdrahtung für I0 bis I7:



⚠️ WARNUNG

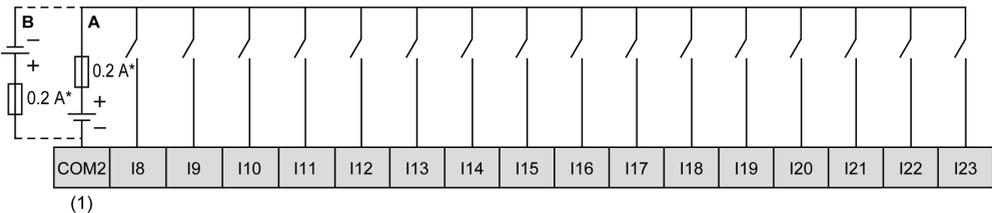
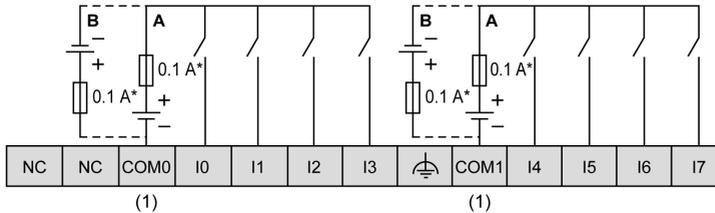
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

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

Verdrahtungspläne für TM241C•40T/TM241C•40U

In der folgenden Tabelle wird die Verbindung der Digitaleingänge der Steuerung beschrieben:



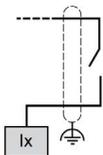
* Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen COM0, COM1 und COM2 sind intern **nicht** verbunden.

A Sink-Verdrahtung (Strom ziehend – positive Logik).

B Source-Verdrahtung (Strom liefernd – negative Logik).

Schnelleingangsverdrahtung für I0 bis I7:



⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

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

Relaisausgänge

Überblick

Der Modicon M241 Logic Controller verfügt über integrierte Digitalausgänge:

Referenz	Gesamtanzahl Digitalausgänge	Schnelle Transistorausgänge (siehe Seite 232) ⁽¹⁾	Relaisausgänge (siehe Seite 219)	Standard-Transistorausgänge (siehe Seite 225)
TM241C••24R	10	4	6	0
TM241C••24T TM241C••24U	10	4	0	6
TM241C•40R	16	4	12	0
TM241C•40T TM241C•40U	16	4	0	12

(1) Schnelle Transistorausgänge, die als 100-kHz-PTO-Eingänge verwendet werden können

Weitere Informationen finden Sie unter Ausgangsverwaltung (siehe Seite 61).

GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

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

Status-LEDs für Relaisausgänge

Die nachstehende Abbildung zeigt die Status-LEDs für die Steuerung TM241C••24• (vergleichbar mit den Steuerungen TM241C•40•, die über 40 LEDs verfügen):



LED	Farbe	Status	Beschreibung
0 bis 9	Grün	Ein	Der Ausgangskanal ist aktiviert.
		Aus	Der Ausgangskanal ist deaktiviert.

Merkmale der Relaisausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale der M241 Logic Controller-Relaisausgänge beschrieben:

Merkmal	Wert	
	TM241C••24R	TM241C•40R
Anzahl Relaisausgangskanäle	6 Ausgänge (Q4 bis Q9)	12 Ausgänge (Q4 bis Q15)
Anzahl Kanalgruppen	1 gemeinsame Leitung für Q4 und Q5 1 gemeinsame Leitung für Q6 und Q7 1 Leitung für Q8 1 Leitung für Q9	1 gemeinsame Leitung für Q4 bis Q7 1 gemeinsame Leitung für Q8 und Q9 1 gemeinsame Leitung für Q10 und Q11 1 gemeinsame Leitung für Q12 und Q13 1 Leitung für Q14 1 Leitung für Q15
1 Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten (<i>siehe Seite 98</i>). 2 Wenn sich Q4, Q5, Q6 und Q7 an derselben gemeinsamen Leitung befinden (max. Ausgangsstrom 4 A), weisen diese vier gleichzeitig verwendeten Ausgänge eine Leistungsminderung von 50 % auf. 3 Die als PTO/PWM/FG verwendeten Ausgänge Q4 und Q6 können zum frühzeitigen Verschleiß dieser Relaisausgänge führen.		

Merkmal	Wert	
	TM241C••24R	TM241C•40R
Ausgangstyp	Relais	
Kontakttyp	NO (Normally Open: Schließer)	
Ausgangsnennspannung	24 VDC, 240 VAC	
Maximale Spannung	30 VDC, 264 VAC	
Minimale Schaltlast	5 VDC bei 10 mA	
Leistungsminderung (Derating)	Keine Leistungsminderung	Leistungsverminderung an Q4 bis Q 7 (siehe Hinweis 2)
Ausgangsnennstrom	2 A	
Max. Ausgangsstrom	2 A pro Ausgang	
	4 A pro gemeinsamer Leitung	
Max. Ausgangsfrequenz mit Höchstlast	20 Vorgänge pro Minute	
Einschaltzeit	Max. 10 ms	
Abschaltzeit	Max. 10 ms	
Kontaktwiderstand	30 mΩ max.	
Mechanische Lebensdauer	20 Millionen Vorgänge	
Elektrische Lebensdauer	Unter ohmscher Last	Siehe Leistungsbegrenzung
	Unter induktiver Last	
Schutz vor Überlast/Kurzschluss	Nein	
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC
	Zwischen Kanalgruppen	1.500 VAC
Verbindungstyp	Abnehmbare Schraubklemmenleisten	
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)	Mehr als 100 Vorgänge	
Kabel	Typ	Ungeschirmt
	Länge	Max. 30 m (98 ft)
<p>1 Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten (<i>siehe Seite 98</i>).</p> <p>2 Wenn sich Q4, Q5, Q6 und Q7 an derselben gemeinsamen Leitung befinden (max. Ausgangsstrom 4 A), weisen diese vier gleichzeitig verwendeten Ausgänge eine Leistungsminderung von 50 % auf.</p> <p>3 Die als PTO/PWM/FG verwendeten Ausgänge Q4 und Q6 können zum frühzeitigen Verschleiß dieser Relaisausgänge führen.</p>		

Leistungsbegrenzung

In dieser Tabelle wird die Leistungsbegrenzung der Relaisausgänge in Abhängigkeit von der Spannung, dem Lasttyp und der Anzahl erforderlicher Vorgänge beschrieben.

Diese Steuerungen bieten keine Unterstützung für kapazitive Lasten.

WARNUNG

VERSCHWEISSUNG DER RELISAUSGÄNGE

- Schützen Sie Relaisausgänge stets vor einer Beschädigung durch induktive Wechselstromlasten mithilfe einer geeigneten externen Schutzschaltung oder -vorrichtung.
- Schließen Sie Relaisausgänge niemals an kapazitive Lasten an.

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

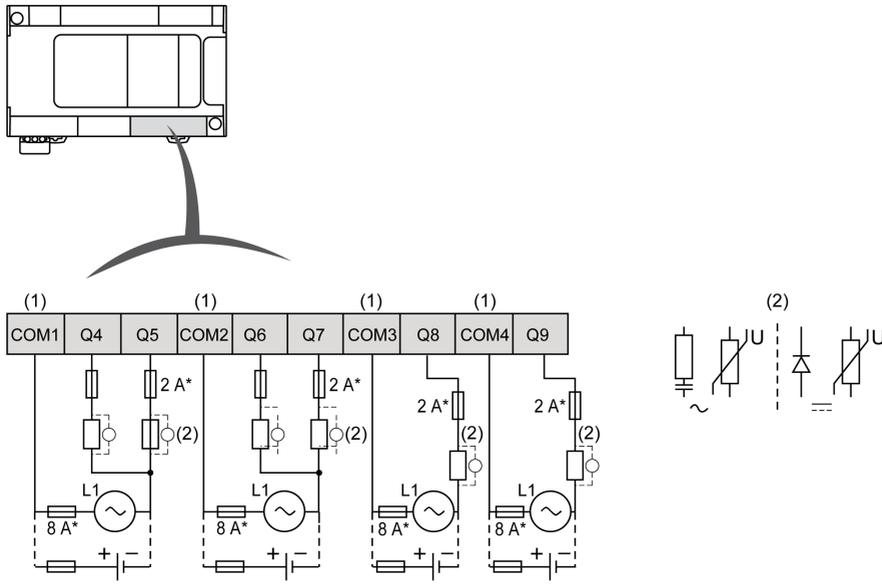
Leistungsbegrenzungen				
Spannung	24 VDC	120 VAC	240 VAC	Anzahl Schaltspiele
Leistung ohmscher Lasten AC-12	–	240 VA 80 VA	480 VA 160 VA	100.000 300.000
Leistung induktiver Lasten AC-15 ($\cos \phi = 0,35$)	–	60 VA 18 VA	120 VA 36 VA	100.000 300.000
Leistung induktiver Lasten AC-14 ($\cos \phi = 0,7$)	–	120 VA 36 VA	240 VA 72 VA	100.000 300.000
Leistung ohmscher Lasten DC-12	48 W 16 W	–	–	100.000 300.000
Leistung induktiver Lasten DC-13 L/R = 7 ms	24 W 7,2 W	–	–	100.000 300.000

Abbau der Klemmenleiste

Siehe Abbau der Klemmenleiste (*siehe Seite 97*).

Verdrahtungspläne für die Relaisausgänge von TM241C••24R

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verdrahtung der Ausgänge:



* Sicherung Typ T

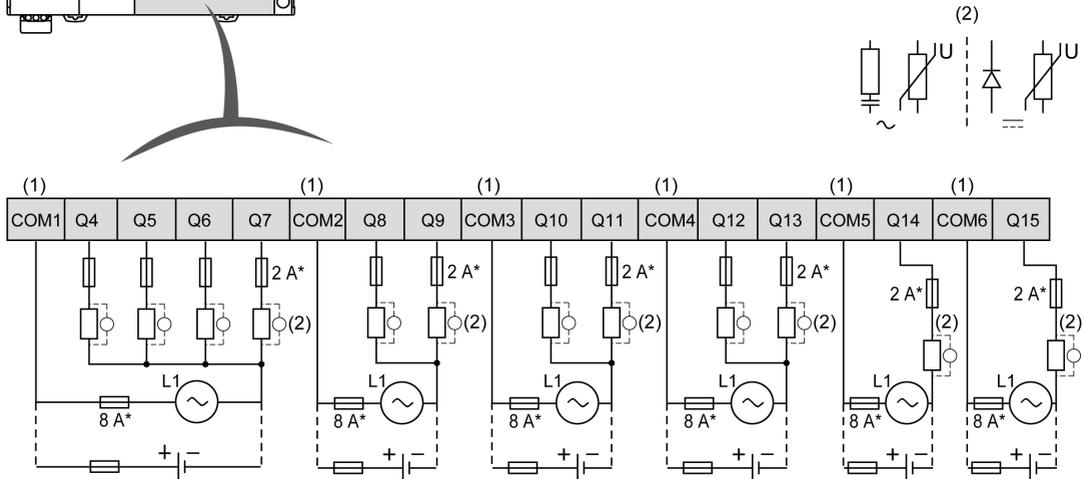
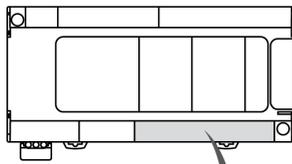
- (1) Die Klemmen COM1 bis COM4 werden **nicht** intern angeschlossen.
- (2) Zur Erhöhung der Lebensdauer der Kontakte und zum Schutz vor Schäden durch induktive Lasten müssen Sie parallel zu jeder induktiven Gleichstromlast eine freilaufende Diode bzw. parallel zu jeder induktiven Wechselstromlast ein RC-Löschglied anschließen.

Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten (*siehe Seite 98*).

HINWEIS: Die zugewiesenen Sicherungswerte gelten für die maximalen Stromwerte der E/A der Steuerung und der zugehörigen gemeinsamen Leitungen. Je nach Typ der verbundenen Ein- und Ausgangsgeräte gelten für Sie unter Umständen andere Bezugswerte, und Sie sollten Ihre Sicherungen darauf abstimmen.

Verdrahtungspläne für die Relaisausgänge von TM241C••24R

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verdrahtung der Ausgänge:



* Sicherung Typ T

(1) Die Klemmen COM1 bis COM6 werden **nicht** intern angeschlossen.

(2) Zur Erhöhung der Lebensdauer der Kontakte und zum Schutz vor Schäden durch induktive Lasten müssen Sie parallel zu jeder induktiven Gleichstromlast eine freilaufende Diode bzw. parallel zu jeder induktiven Wechselstromlast ein RC-Löschglied anschließen.

Weitere Informationen zum Schutz der Ausgänge finden Sie unter Schutz der Ausgänge vor Schäden durch induktive Lasten (*siehe Seite 98*).

HINWEIS: Die zugewiesenen Sicherungswerte gelten für die maximalen Stromwerte der E/A der Steuerung und der zugehörigen gemeinsamen Leitungen. Je nach Typ der verbundenen Ein- und Ausgangsgeräte gelten für Sie unter Umständen andere Bezugswerte, und Sie sollten Ihre Sicherungen darauf abstimmen.

Standard-Transistorausgänge

Überblick

Der Modicon M241 Logic Controller verfügt über integrierte Digitalausgänge:

Referenz	Gesamtanzahl Digitalausgänge	Schnelle Transistorausgänge (siehe Seite 232) ⁽¹⁾	Relaisausgänge (siehe Seite 219)	Standard-Transistorausgänge (siehe Seite 225)
TM241C••24R	10	4	6	0
TM241C••24T TM241C••24U	10	4	0	6
TM241C•40R	16	4	12	0
TM241C•40T TM241C•40U	16	4	0	12

(1) Schnelle Transistorausgänge, die als 100-kHz-PTO-Eingänge verwendet werden können

Weitere Informationen finden Sie unter Ausgangsverwaltung (siehe Seite 61).

GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

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

Status-LEDs für Standard-Transistorausgänge

Die nachstehende Abbildung zeigt die Status-LEDs für die Steuerung TM241C••24• (vergleichbar mit den Steuerungen TM241C•40•, die über 40 LEDs verfügen):



LED	Farbe	Status	Beschreibung
0 bis 9	Grün	Ein	Der Ausgangskanal ist aktiviert.
		Aus	Der Ausgangskanal ist deaktiviert.

Merkmale der Standard-Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der Standard-Transistorausgänge des M241 Logic Controller beschrieben:

Merkmal	TM241C••24T	TM241C••24U	TM241C•40T	TM241C•40U
Anzahl Standard-Transistorausgänge	6 Ausgänge (Q4 bis Q9)		12 Ausgänge (Q4 bis Q15)	
Anzahl Kanalgruppen	1 gemeinsame Leitung für Q4 bis Q7 gemeinsame Leitung für Q8 und Q9		1 gemeinsame Leitung für Q4 bis Q7 gemeinsame Leitung für Q8 bis Q11 gemeinsame Leitung für Q12 bis Q15	
Ausgangstyp	Transistor-			
Logiktyp	Source (Strom liefernd)	Sink (Strom ziehend)	Source (Strom liefernd)	Sink (Strom ziehend)
Ausgangsnennspannung	24 VDC			
Ausgangsspannungsbereich	19,2 bis 28,8 VDC			
Ausgangsnennstrom	0,5 A			
Gesamtausgangsstrom pro Gruppe	0,5 A x Anzahl der Ausgänge der Gruppe			
Spannungsabfall	Max. 1 VDC			
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	< 5 µA			

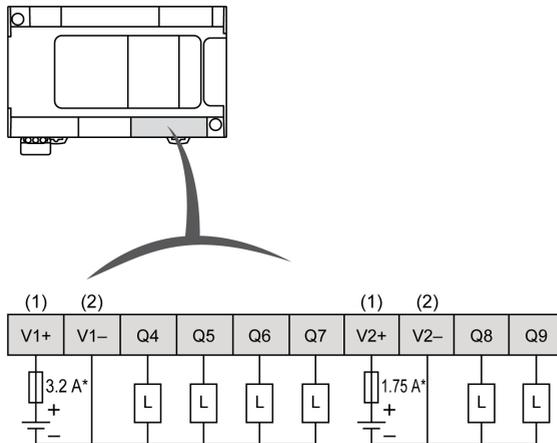
Merkmal		TM241C••24T	TM241C••24U	TM241C•40T	TM241C•40U
Maximalleistung Glühlampe		Max. 2,4 W			
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung			
Einschaltzeit		Max. 34 µs			
Abschaltzeit		Max. 250 µs			
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja			
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		1,3 A			
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, alle 10 ms			
Grenzspannung		Max. 39 VDC +/- 1 VDC			
Max. Ausgangsfrequenz		1 kHz			
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC			
	Zwischen den Ausgangsklemmenleisten	Nicht isoliert			
Verbindungstyp		Abnehmbare Schraubklemmenleiste			
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge			
Kabel	Typ	Ungeschirmt			
	Länge	Max. 50 m (164 ft)			

Abbau der Klemmenleiste

Siehe Abbau der Klemmenleiste (*siehe Seite 97*).

Source-Verdrahtungsplan für die Standard-Transistorausgänge von TM241C••24T

Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom liefernd, positive Logik) der Ausgänge:



* Sicherung Typ T

- (1) Die Klemmen V1+ und V2+ werden **nicht** intern angeschlossen.
- (2) Die Klemmen V1- und V2- werden **nicht** intern angeschlossen.

⚠️ WARNUNG

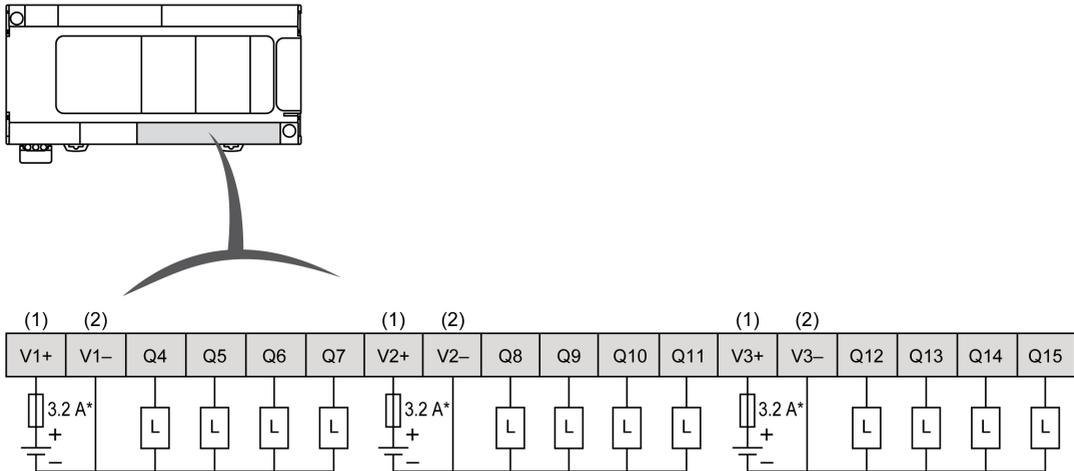
UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Stellen Sie sicher, dass die physische Verdrahtung gemäß den Verbindungen im Verdrahtungsplan erfolgt und insbesondere, dass V•+ und V•- verbunden sind und dass nur 24VDC mit dem/den V•+ Terminal(s) und nur 0VDC mit dem/den V•- Terminal(s) verbunden ist.

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

Source-Verdrahtungsplan für die Standard-Transistorausgänge von TM241C•40T

Die nachstehende Abbildung zeigt die Source-Verdrahtung (Strom liefernd, positive Logik) der Ausgänge:



* Sicherung Typ T

- (1) Die Klemmen V1+, V2+ und V3+ werden **nicht** intern angeschlossen.
- (2) Die Klemmen V1-, V2- und V3- werden **nicht** intern angeschlossen.

⚠️ WARNUNG

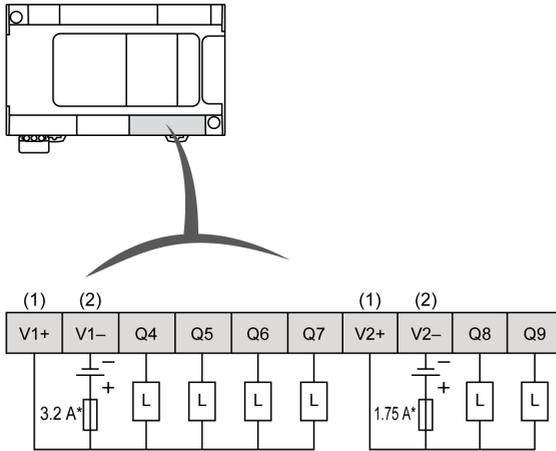
UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Stellen Sie sicher, dass die physische Verdrahtung gemäß den Verbindungen im Verdrahtungsplan erfolgt und insbesondere, dass V•+ und V•- verbunden sind und dass nur 24VDC mit dem/den V•+ Terminal(s) und nur 0VDC mit dem/den V•- Terminal(s) verbunden ist.

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

Sink-Verdrahtungsplan für die Standard-Transistorausgänge von TM241C••24U

Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend, negative Logik) der Ausgänge:



* Sicherung Typ T

- (1) Die Klemmen V1+ und V2+ werden **nicht** intern angeschlossen.
- (2) Die Klemmen V1- und V2- werden **nicht** intern angeschlossen.

⚠️ WARNUNG

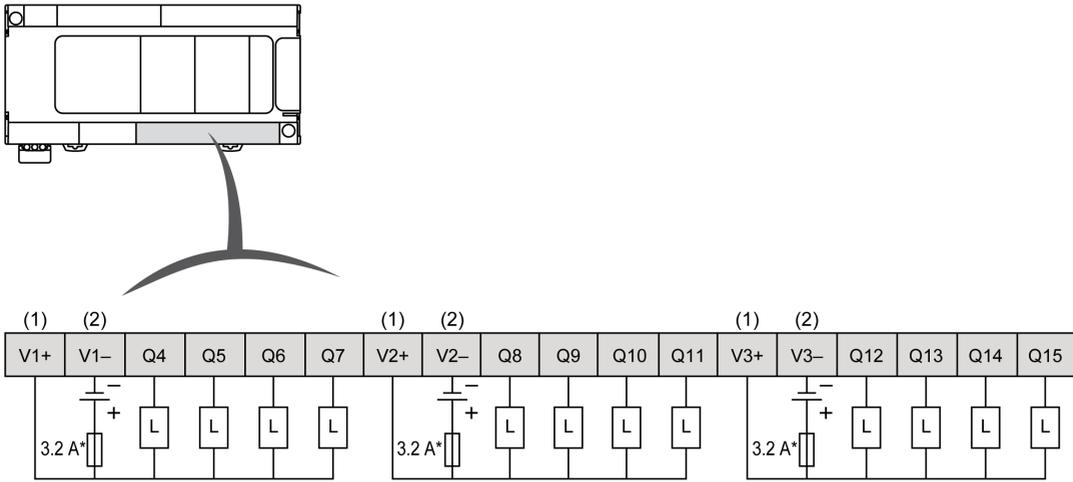
UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

Stellen Sie sicher, dass die physische Verdrahtung gemäß den Verbindungen im Verdrahtungsplan erfolgt und insbesondere, dass V•+ und V•- verbunden sind und dass nur 24VDC mit dem/den V•+ Terminal(s) und nur 0VDC mit dem/den V•- Terminal(s) verbunden ist.

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

Sink-Verdrahtungsplan für die Standard-Transistorausgänge von TM241C•40U

Die nachstehende Abbildung zeigt die Sink-Verdrahtung (Strom ziehend, negative Logik) der Ausgänge:



* Sicherung Typ T

- (1) Die Klemmen V1+, V2+ und V3+ werden **nicht** intern angeschlossen.
- (2) Die Klemmen V1-, V2- und V3- werden **nicht** intern angeschlossen.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Stellen Sie sicher, dass die physische Verdrahtung gemäß den Verbindungen im Verdrahtungsplan erfolgt und insbesondere, dass V•+ und V•- verbunden sind und dass nur 24VDC mit dem/den V•+ Terminal(s) und nur 0VDC mit dem/den V•- Terminal(s) verbunden ist.

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

Schnelle Transistorausgänge

Überblick

Der Modicon M241 Logic Controller verfügt über integrierte Digitalausgänge:

Referenz	Gesamtanzahl Digitalausgänge	Schnelle Transistorausgänge (siehe Seite 232) ⁽¹⁾	Relaisausgänge (siehe Seite 219)	Standard-Transistorausgänge (siehe Seite 225)
TM241C••24R	10	4	6	0
TM241C••24T TM241C••24U	10	4	0	6
TM241C•40R	16	4	12	0
TM241C•40T TM241C•40U	16	4	0	12

(1) Schnelle Transistorausgänge, die als 100-kHz-PTO-Eingänge verwendet werden können

Weitere Informationen finden Sie unter Ausgangsverwaltung (siehe Seite 61).

GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

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

Status-LEDs für schnelle Transistorausgänge

Die nachstehende Abbildung zeigt die Status-LEDs für die Steuerung TM241C••24• (vergleichbar mit den Steuerungen TM241C•40•, die über 40 LEDs verfügen):



LED	Farbe	Status	Beschreibung
0 bis 9	Grün	Ein	Der Ausgangskanal ist aktiviert.
		Aus	Der Ausgangskanal ist deaktiviert.

Merkmale der schnellen Transistorausgänge

In der folgenden Tabelle werden die Kenndaten der schnellen Transistorausgänge des M241 Logic Controller beschrieben:

Merkmal	Wert		
	TM241C••R	TM241C••T	TM241C••U
Anzahl schnelle Transistorausgänge	4 Ausgänge (TR0 bis TR3)	4 Ausgänge (Q0 bis Q3)	
Anzahl Kanalgruppen	1 gemeinsame Leitung für TR0 bis TR3	1 gemeinsame Leitung für Q0 bis Q3	
Ausgangstyp	Transistor-		
Logiktyp	Source (Strom liefernd)	Source (Strom liefernd)	Sink (Strom ziehend)
Ausgangsnennspannung	24 VDC		
Ausgangsspannungsbereich	19,2 bis 28,8 VDC		
Ausgangsnennstrom	0,1 A bei Konfiguration für Schnellfunktion		
	0,5 A bei Verwendung als Standardausgang		

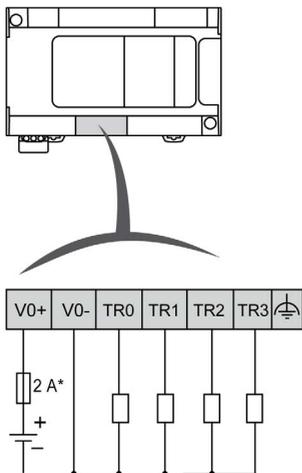
Merkmal		Wert		
		TM241C...R	TM241C...T	TM241C...U
Leckstrom	Source (Strom liefernd)	≤ 0,3 mA		
	Sink (Strom ziehend)	≤ 2 mA		
Gesamtausgangsstrom pro Gruppe		2 A		
Maximalleistung Glühlampe		Max. 2,4 W		
Leistungsminderung (Derating)		Keine Leistungsminderung		
Einschaltzeit		Max. 2 µs		
Abschaltzeit		Max. 2 µs		
Schutz vor Überlast/Kurzschluss		Ja		
Kurzschluss-Ausgangsspitzenstrom		Max. 1,3 A		
Automatisches Wiedereinschalten nach Kurzschluss oder Überlast		Ja, 12 s		
Verpolungsschutz		Ja		
Grenzspannung		Typisch 39 VDC (+/- 1 VDC)		
Max. Ausgangsfrequenz	PTO	100 kHz		
	PWM	20 kHz		
Arbeitszyklusschritt im PWM-Modus		0,1% bei 20 Hz bis 1 kHz		
Arbeitsrate		1 bis 99 %		
Isolation	Zwischen Ausgang und interner Logik	500 VAC		
	Zwischen Kanalgruppen	500 VAC		
Verbindungstyp		Abnehmbare Schraubklemmenleiste		
Steckverbinderhaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		Mehr als 100 Vorgänge		
Kabel	Typ	Geschirmt, einschließlich 24-VDC-Spannungsversorgung		
	Länge	Max. 3 m (9,84 ft)		

Abbau der Klemmenleiste

Siehe Abbau der Klemmenleiste (*siehe Seite 97*).

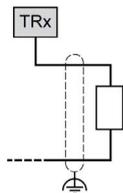
Verdrahtungspläne für die schnellen Transistorausgänge von TM241C••24R/TM241C•40R

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Transistorausgänge:



* Flinke 2-A-Sicherung

Verdrahtung der Schnellausgänge für TR0... TR3:



⚠️ WARNUNG

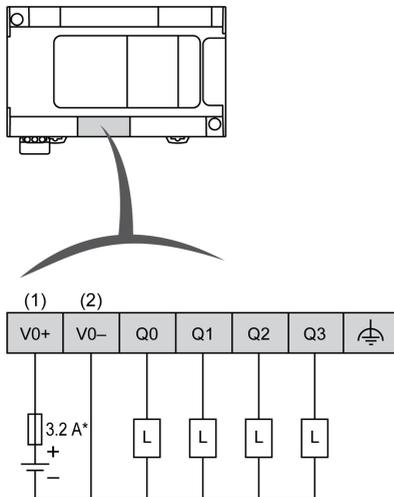
UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

Stellen Sie sicher, dass die physische Verdrahtung gemäß den Verbindungen im Verdrahtungsplan erfolgt und insbesondere, dass V•+ und V•- verbunden sind und dass nur 24VDC mit dem/den V•+ Terminal(s) und nur 0VDC mit dem/den V•- Terminal(s) verbunden ist.

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

Verdrahtungspläne für die schnellen Transistorausgänge von TM241C...T

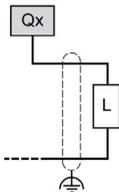
Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Transistorausgänge:



* Sicherung Typ T

- (1) Die Klemmen V0+, V1+, V2+ und V3+ sind **nicht** intern angeschlossen.
- (2) Die Klemmen V0-, V1-, V2- und V3- sind **nicht** intern angeschlossen.

Verdrahtung der Schnellausgänge für Q0... Q3:



⚠️ WARNUNG

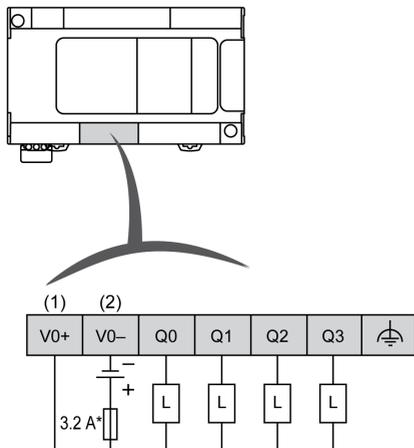
UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

Stellen Sie sicher, dass die physische Verdrahtung gemäß den Verbindungen im Verdrahtungsplan erfolgt und insbesondere, dass V•+ und V•- verbunden sind und dass nur 24VDC mit dem/den V•+ Terminal(s) und nur 0VDC mit dem/den V•- Terminal(s) verbunden ist.

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

Verdrahtungspläne für die schnellen Transistorausgänge von TM241C...U

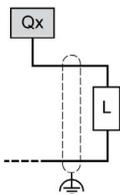
Die nachstehende Abbildung zeigt die Verbindung der schnellen Transistorausgänge:



* Sicherung Typ T

- (1) Die Klemmen V0+, V1+, V2+ und V3+ sind **nicht** intern angeschlossen.
- (2) Die Klemmen V0-, V1-, V2- und V3- sind **nicht** intern angeschlossen.

Verdrahtung der Schnellausgänge für Q0... Q3:



⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS

Stellen Sie sicher, dass die physische Verdrahtung gemäß den Verbindungen im Verdrahtungsplan erfolgt und insbesondere, dass V•+ und V•- verbunden sind und dass nur 24VDC mit dem/den V•+ Terminal(s) und nur 0VDC mit dem/den V•- Terminal(s) verbunden ist.

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

Teil III

Modicon M241 Logic Controller – Kommunikation

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
20	Integrierte Kommunikationsports	239
21	Anschluss des M241 Logic Controller an einen PC	255

Kapitel 20

Integrierte Kommunikationsports

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
CAN-Port	240
Ethernet-Port	244
USB-Mini-B-Programmierport	247
Serielle Leitung 1	249
Serielle Leitung 2	252

CAN-Port

CANopen-Funktionen

Der Modicon M241 Logic Controller CANopen-Master weist folgende Eigenschaften auf:

Merkmal	Beschreibung
Maximale Anzahl an Slaves auf dem Bus	63 CANopen-Slavegeräte
Maximale Länge der CANopen-Feldbuskabel	Gemäß CAN-Spezifikation (siehe Übertragungsgeschwindigkeit und Kabellänge (<i>siehe Seite 243</i>)).
Maximal Anzahl der vom Master verwalteten PDOs	252 TPDOs + 252 RPDOs

Für jeden zusätzlichen CANopen-Slave gilt Folgendes:

- Die Anwendungsgröße nimmt im Durchschnitt um 10 KByte zu, was zu einer Überschreitung der Speichergrenzwerte führen könnte.
- Die Konfigurationsinitialisierungszeit beim Starten nimmt zu, was zu einem Watchdog-Timeout führen könnte.

Zwar gibt EcoStruxure Machine Expert in dieser Hinsicht keine Einschränkungen vor, Sie sollten jedoch nicht mehr als 63 CANopen-Slavemodule (und/oder 252 TPDOs und 252 RPDOs) verwenden, um eine ausreichende Leistungstoleranz zu gewährleisten und eine Beeinträchtigung der Gesamtleistung zu vermeiden.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie nicht mehr als 63 CANopen-Slavegeräte mit der Steuerung, um ein Watchdog-Ereignis aufgrund der Überlastung des Systems zu vermeiden.

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

HINWEIS

BEEINTRÄCHTIGUNG DER LEISTUNG

Es dürfen nicht mehr als 252 TPDOs und 252 RPDOs für den Modicon M241 Logic Controller verwendet werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

J1939-Funktionen

Der Modicon M241 Logic Controller J1939-Master weist folgende Eigenschaften auf:

Merkmal	Beschreibung
Maximale Anzahl an Steuergeräten (Slaves) auf dem Bus	Begrenzt auf den Adressbereich 0 bis 253 für Steuergeräte (ECUs = Electronic Control Units).
Maximale Länge der J1939-Feldbuskabel	Gemäß CAN-Spezifikation (siehe Übertragungsgeschwindigkeit und Kabellänge (<i>siehe Seite 243</i>)). Für J1939 muss der CAN-Bus für einen Betrieb mit 250 KBit/s konfiguriert werden.
Maximale Anzahl der vom Master verwalteten PGNs	Implizit von der maximalen Anzahl der mit dem Modicon M241 Logic Controller verfügbaren Eingangsbits (%I) und Ausgangsbits (%Q) abhängig: 4096 Eingangsbits und 4096 Ausgangsbits. Das ergibt eine maximale Anzahl von 512 Einzelpaket-PGNs (die meisten PGNs sind Einzelpakete mit 8 Bytes an Daten).

Für jedes zusätzliche Steuergerät mit ungefähr 10 konfigurierten (Einzelframe-) Parametergruppennamen (PGNs - Parameter Group Numbers) gilt Folgendes:

- Die Anwendungsgröße nimmt durchschnittlich um 15 KByte zu. Diese Angabe umfasst den Speicher, den die für die konfigurierten vermuteten Parameternummern (SPNs - Suspected Parameter Numbers) implizit generierten Variablen beanspruchen. Diese Zunahme der Anwendungsgröße kann zu einer Überschreitung der Speichergrenzen führen.
- Die Anzahl der in der Steuerung verwendeten Eingangsbits (%I) nimmt proportional zur Anzahl und Größe der als „TX-Signale“ in einem nicht-lokalen konfigurierten PGNs
- Die Anzahl der in der Steuerung verwendeten Eingangsbits (%I) nimmt proportional zur Anzahl und Größe der als „TX-Signale“ in einem nicht-lokalen Steuergerät konfigurierten PGNs zu.

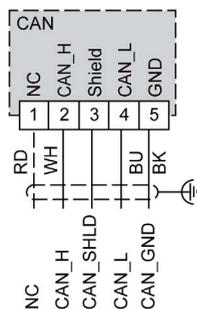
HINWEIS: Unterziehen Sie Ihre Anwendung umfassenden Tests in Bezug auf die Anzahl der mit der Steuerung verbundenen konfigurierten J1939-Steuergeräte und die Anzahl der in jedem Steuergerät konfigurierten PGNs, um eine Systemüberlastung (Watchdog) oder Beeinträchtigung der Leistung zu vermeiden.

Weitere Informationen finden Sie unter Konfiguration der J1939-Schnittstelle (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Programmierhandbuch*).

Abbau der Klemmenleiste

Siehe Abbau der Klemmenleiste (*siehe Seite 97*).

CAN-Verdrahtungsplan



Pin	Signal	Beschreibung	Bezeichnung	Kabelfarbe
1	Nicht verwendet	Reserviert	NC	RD: rot
2	CAN_H	CAN_L-Busleitung (signifikant niederwertig)	CAN_H	WH: weiß
3	CAN_SHLD	Optionale CAN-Schirmung	Abschirmung	-
4	CAN_L	CAN_L-Busleitung (signifikant niederwertig)	CAN_L	BU: blau
5	CAN_GND	CAN-Erde	GND	BK: schwarz

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

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

Übertragungsgeschwindigkeit und Kabellänge

Die Übertragungsgeschwindigkeit wird durch die Buslänge und den verwendeten Kabeltyp begrenzt.

Die folgende Tabelle beschreibt die Beziehung zwischen der maximalen Übertragungsgeschwindigkeit und der Buslänge (in einem einzigen CAN-Segment ohne Repeater):

Maximale Baudrate	Buslänge
1.000 KBit/s	20 m (65 ft)
800 KBit/s	40 m (131 ft)
500 KBit/s	100 m (328 ft)
250 KBit/s	250 m (820 ft)
125 KBit/s	500 m (1640 ft)
50 KBit/s	1000 m (3280 ft)
20 KBit/s	2500 m (16.400 ft)

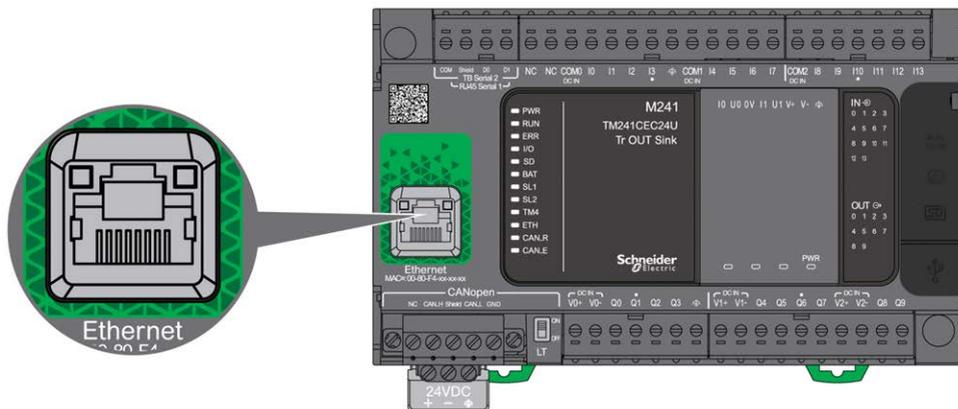
HINWEIS: Das CAN-Kabel muss geschirmt sein.

Ethernet-Port

Überblick

Die Steuerungen der Baureihe TM241CE... sind mit einem Ethernet-Kommunikationsport ausgestattet.

Die folgende Abbildung zeigt die Position des Ethernet-Ports an der Steuerung:



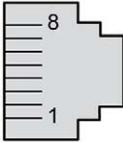
Merkmale

In der folgenden Tabelle werden die Ethernet-Kenndaten beschrieben:

Merkmal	Beschreibung
Funktion	Modbus TCP/IP
Steckverbindungstyp	RJ45
Automatische Verhandlung	von 10 M Halbduplex bis 100 M Vollduplex
Kabeltyp	Geschirmt
Automatische Crossover-Erkennung	Ja

Pin-Belegung

Die nachstehende Abbildung zeigt die Pin-Belegung für die RJ45-Ethernet-Steckverbindung:



In der folgenden Tabelle werden die Steckkontakte der RJ45-Ethernet-Steckverbindung beschrieben:

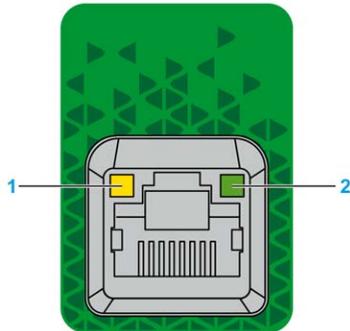
Pin-Nr.	Signal
1	TD+
2	TD-
3	RD+
4	-
5	-
6	RD-
7	-
8	-

HINWEIS: Die Steuerung unterstützt die Kabelfunktion MDI/MDIX Auto-Crossover. Die Verwendung spezieller Ethernet-Crossover-Kabel für den direkten Anschluss von Geräten an diesen Port (Verbindungen ohne Ethernet-Hub oder -Schalter) ist nicht erforderlich.

HINWEIS: Die Trennung des Ethernet-Kabels wird jede Sekunde erfasst. Kurze Verbindungsunterbrechungen (< 1 Sekunde) zeigt der Netzwerk-Status möglicherweise nicht an.

Status-LED

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LED der RJ45-Steckverbindung:



In der folgenden Tabelle wird die Ethernet-Status-LED beschrieben:

Bezeichnung	Beschreibung	LED		
		Farbe	Status	Beschreibung
1	Ethernet-Verbindung	Grün/Gelb	Aus	Keine Verbindung
			Leuchten Gelb	Verbindung mit 10 Mbit/s
			Leuchten Grün	Aktivität mit 100 Mbit/s
2	Ethernet-Aktivität	Grün	Aus	Keine Aktivität
			Ein	Es werden Daten gesendet oder empfangen.

USB-Mini-B-Programmierport

Überblick

Der USB-Mini-B-Port ist eine Programmierschnittstelle, die Sie zum Anschließen eines PC an den USB-Host-Port mithilfe der EcoStruxure Machine Expert-Software verwenden. Mit einem USB-Standardkabel eignet sich dieser Anschluss für schnelle Aktualisierungen des Programms oder für kurzzeitige Verbindungen zur Durchführung von Wartungsarbeiten und Prüfung von Datenwerten. Die Schnittstelle eignet sich nicht für dauerhafte Verbindungen, wie bei der Inbetriebnahme oder der Überwachung, ohne die Verwendung speziell angepasster Kabel zur Minimierung der Auswirkungen elektromagnetischer Störungen.

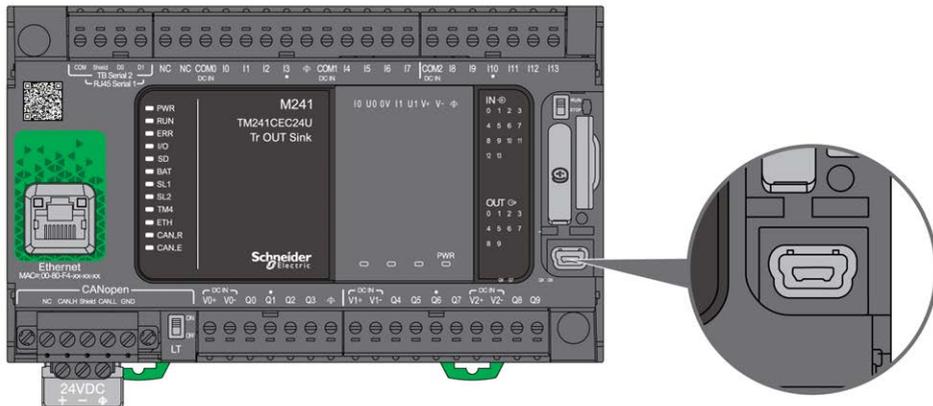
⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB ODER FUNKTIONSunFÄHIGE GERÄTE

- Für lang andauernde Verbindungen muss ein geschirmtes und mit der Funktionserde (FE) des Systems verbundenes USB-Kabel verwendet werden, z. B. BMX XCAUSBH0••.
- Schließen Sie nie mehr als einen Controller oder Buskoppler gleichzeitig über USB-Verbindungen an.
- Verwenden Sie USB-Ports, sofern vorhanden, nur in nicht explosionsgefährdeten Bereichen.

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

Die nachstehende Abbildung zeigt die Position des USB-Mini-B-Programmierports:



Merkmale

In der nachstehenden Tabelle werden die Merkmale des USB-Mini-B-Programmierports beschrieben:

Parameter	USB-Programmierport
Funktion	Kompatibel mit USB 2.0
Steckverbindungstyp	Mini-B
Potentialtrennung	Keine
Kabeltyp	Geschirmt

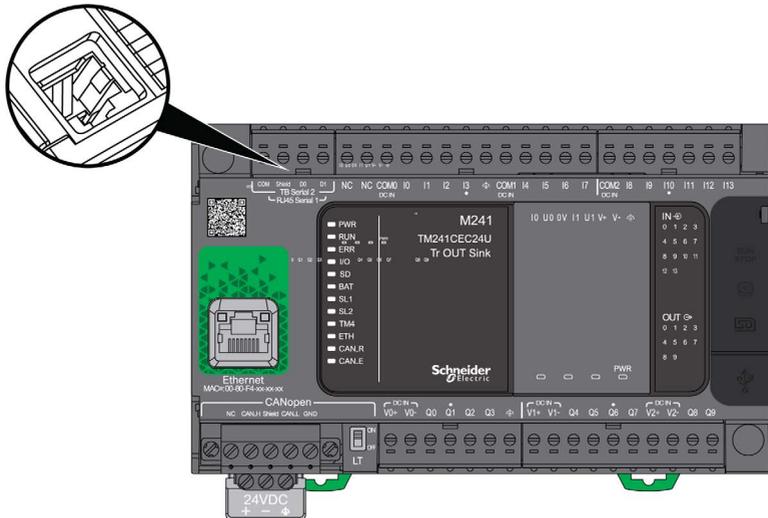
Serielle Leitung 1

Überblick

Die serielle Leitung 1:

- dient der Kommunikation mit Geräten, die das Modbus-Protokoll (entweder als Master oder Slave), das ASCII-Protokoll (Drucker, Modem usw.) und das Machine Expert-Protokoll (HMI usw.) unterstützen.
- gewährleistet eine 5-VDC-Spannungsverteilung.

Die folgende Abbildung zeigt die Position des SL-Ports 1:



Merkmale

Merkmal		Beschreibung
Funktion		Über die RS485- oder RS232-Software konfiguriert
Steckverbindungstyp		RJ45
Isolation		Nicht potentialgetrennt
Max. Baudrate		1.200 bis 115.200 Bit/s
Kabel	Typ	Geschirmt
	Maximale Länge (zwischen der Steuerung und einem isolierten Anschlusskasten)	15 m (49 ft) für RS485 3 m (9.84 ft) für RS232

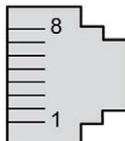
Merkmal	Beschreibung
Polarisierung	Für den Verbindungsaufbau wird die Softwarekonfiguration verwendet, wenn der Knoten als Master konfiguriert ist. 560 -Ω-Widerstände sind optional.
5-VDC-Spannungsversorgung für RS485	Ja

HINWEIS: Manche Geräte setzen serielle RS485-Anschlüsse unter Spannung. Schließen Sie diese Spannungsleitungen nicht an Ihre Steuerung an, da sie die Elektronik des seriellen Steuerungsanschlusses beschädigen und zur Funktionsunfähigkeit des seriellen Anschlusses führen können.

<i>HINWEIS</i>
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT
Verwenden Sie für die Verbindung von RS485-Geräten mit der Steuerung ausschließlich das serielle Kabel VW3A8306R••.
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Pin-Belegung

Die folgende Abbildung zeigt die Pins am RJ45-Steckverbinder:



In der nachstehenden Tabelle wird die Pin-Belegung des RJ45-Steckverbinders beschrieben:

Pin	RS232	RS485
1	RxD	N.C.
2	TxD	N.C.
3	N.C.	N.C.
4	N.C.	D1
5	N.C.	D0
6	N.C.	N.C.
7	N.C.*	5 VDC
8	Gemeinsam	Gemeinsam
5 VDC, bereitgestellt von der Steuerung. Nicht verbinden.		

N.C.: Keine Verbindung
 RxD: Empfangene Daten
 TxD: Gesendete Daten

⚠️ WARNUNG

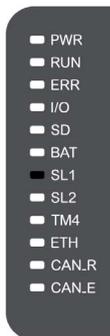
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

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

Status-LED

Die folgende Abbildung zeigt die Status LED der seriellen Leitung 1 :



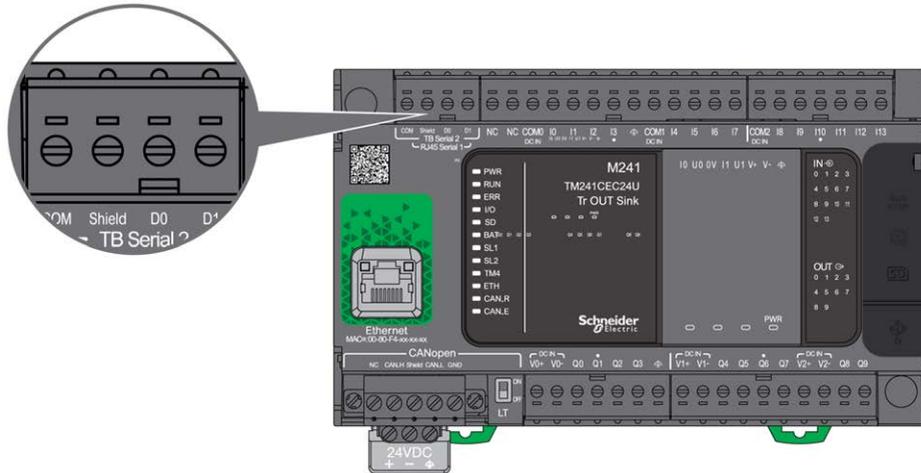
In der folgenden Tabelle wird die Status-LED für die serielle Leitung 1 beschrieben:

Bezeichnung	Beschreibung	LED		
		Farbe	Status	Beschreibung
SL1	Serielle Leitung 1	Grün	Ein	Verweist auf Aktivität auf der seriellen Leitung 1.
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.

Serielle Leitung 2

Überblick

Die serielle Leitung 2 dient der Kommunikation mit Geräten, die das Modbus-Protokoll (als Master oder Slave) und das ASCII-Protokoll (Drucker, Modem usw.) unterstützen, und stellt einen RS485-Anschluss bereit.

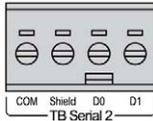


Merkmale

Merkmal		Beschreibung
Funktion		RS485
Steckverbindungstyp		Abnehmbare Schraubklemmenleiste
Isolation		Nicht potentialgetrennt
Max. Baudrate		1.200 bis 115.200 Bit/s
Kabel	Typ	Geschirmt
	Maximale Länge	15 m (49 ft) für RS485
Polarisierung		Für den Verbindungsaufbau wird die Softwarekonfiguration verwendet, wenn der Knoten als Master konfiguriert ist. 560-Ω-Widerstände sind optional.
5-VDC-Spannungsversorgung für RS485		Nein

Pinbelegung

Die nachstehende Abbildung zeigt die Pins der abnehmbaren Klemmenleiste:



Pin	RS485
MASSE	0 V (COM)
Schirmung	Schirmung
D0	D0 (B-)
D1	D1 (A+)

Siehe Abbau der Klemmenleiste (*siehe Seite 97*).

Status-LED

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LED:



In der folgenden Tabelle wird die Status-LED für die serielle Leitung 2 beschrieben:

Bezeichnung	Beschreibung	LED		
		Farbe	Status	Beschreibung
SL2	Serielle Leitung 2	Grün	Ein	Verweist auf Aktivität auf der seriellen Leitung 2.
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.

Kapitel 21

Anschluss des M241 Logic Controller an einen PC

Verbindung der Steuerung mit einem PC

Überblick

Für die Übertragung, Ausführung und Überwachung von Anwendungen wird die Steuerung mit dem PC verbunden, auf dem EcoStruxure Machine Expert installiert ist. Dazu kann entweder ein USB-Kabel angeschlossen oder eine Ethernet-Verbindung verwendet werden (für die Referenzen, die einen Ethernet-Port unterstützen).

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

Verbinden Sie das Kommunikationskabel immer zuerst mit dem PC, bevor Sie es an die Steuerung anschließen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Download bei USB-Spannungsversorgung

Für einen eingeschränkten Betrieb kann der M241 Logic Controller über den USB-Mini-B-Port gespeist werden. Ein Diodenmechanismus verhindert eine Doppelversorgung des Logic Controllers über USB und die herkömmliche Spannungsquelle bzw. eine Spannungszufuhr über den USB-Port.

Bei einem Betrieb ausschließlich über den USB-Port führt der Logic Controller die Firmware und das Bootprojekt (sofern vorhanden) aus, die E/A-Karte wird während des Bootvorgangs (Dauer eines regulären Bootprozesses) nicht mit Spannung versorgt. Bei einem USB-betriebenen Download wird der interne Flash-Speicher mit Firmware oder einer Anwendung und entsprechenden Parametern initialisiert, wenn die Steuerung über den USB-Port gespeist wird. Für die Verbindung der Steuerung wird vorzugsweise der **Steuerungs-Assistent** verwendet. Weitere Informationen hierzu finden Sie im *EcoStruxure Machine Expert Benutzerhandbuch zum Controller Assistant*.

Die Verpackung der Steuerung ermöglicht einen einfachen Zugriff auf den USB-Mini-B-Port, für den die Verpackung nur leicht geöffnet werden muss. Sie können die Steuerung über ein USB-Kabel mit dem PC verbinden. Für einen USB-betriebenen Download sind keine langen Kabel geeignet.

WARNUNG

UNZUREICHENDE LEISTUNG FÜR EINEN USB-DOWNLOAD

Verwenden Sie für einen leistungsfreien USB-Download kein USB-Kabel über 3 m.

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

HINWEIS: Ein USB-betriebener Download sollte nicht mit einer installierten Steuerung durchgeführt werden. Je nach Anzahl der E/A-Erweiterungsmodule in der physischen Konfiguration der installierten Steuerung ist die über den USB-Port Ihres PC bereitgestellte Spannung ggf. nicht ausreichend, um den Download durchzuführen.

Verbindung über den Mini-B-USB-Port

TCSXCNAMUM3P: Dieses USB-Kabel ist für kurzzeitige Verbindungen wie zum Beispiel für kurze Updates oder das Abrufen von Datenwerten geeignet.

BMXXCAUSBH018: Dieses abgeschirmte und geerdete USB-Kabel eignet sich für langfristige Verbindungen.

HINWEIS: Sie können jeweils nur 1 Steuerung bzw. ein anderes mit dem EcoStruxure Machine Expert verbundenes Gerät und die zugehörige Komponente an den PC anschließen.

Der USB-Mini-B-Port ist eine Programmierschnittstelle, die Sie zum Anschließen eines PC an den USB-Host-Port mithilfe der EcoStruxure Machine Expert-Software verwenden. Mit einem USB-Standardkabel eignet sich dieser Anschluss für schnelle Aktualisierungen des Programms oder für kurzzeitige Verbindungen zur Durchführung von Wartungsarbeiten und Prüfung von Datenwerten. Die Schnittstelle eignet sich nicht für dauerhafte Verbindungen, wie bei der Inbetriebnahme oder der Überwachung, ohne die Verwendung speziell angepasster Kabel zur Minimierung der Auswirkungen elektromagnetischer Störungen.

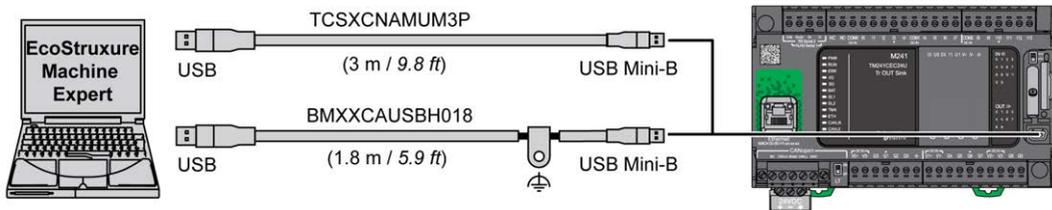
⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB ODER FUNKTIONSunFÄHIGE GERÄTE

- Für lang andauernde Verbindungen muss ein geschirmtes und mit der Funktionserde (FE) des Systems verbundenes USB-Kabel verwendet werden, z. B. BMXXCAUSBH018.
- Schließen Sie nie mehr als einen Controller oder Buskoppler gleichzeitig über USB-Verbindungen an.
- Verwenden Sie USB-Ports, sofern vorhanden, nur in nicht explosionsgefährdeten Bereichen.

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

Um die Auswirkungen eventueller statischer Entladungen auf die Steuerung zu minimieren, sollte das Kommunikationskabel immer zuerst an den PC angeschlossen werden.

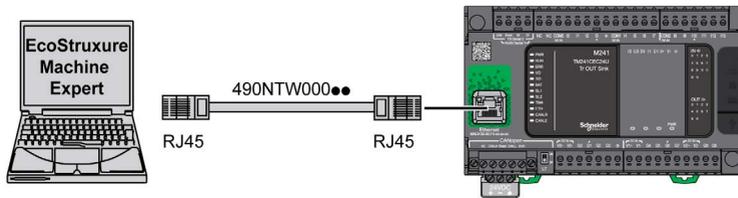


Gehen Sie vor wie folgt, um das USB-Kabel an die Steuerung anzuschließen:

Schritt	Aktion
1	<p>1a Bei der Herstellung einer langfristigen Verbindung über ein Kabel des Typs BMXXCAUSBH018 oder über ein anderes geschirmtes Kabel mit Erdanschluss müssen Sie sich vor dem Anschluss des Kabels an Ihre Steuerung oder den PC vergewissern, dass die Schirmung an die Funktionserde (FE) oder Schutzterde (PE) Ihres Systems angeschlossen ist.</p> <p>1b Bei der Herstellung einer kurzzeitigen Verbindung über ein Kabel des Typs TCSXCNAMUM3P oder ein anderes ungeerdetes USB-Kabel fahren Sie mit Schritt 2 fort.</p>
2	Schließen Sie Ihr USB-Kabel am Computer an.
3	Öffnen Sie die Klappabdeckung.
4	Schließen Sie den Ministecker Ihres USB-Kabels an die USB-Buchse der Steuerung an.

Anschluss an einen Ethernet-Port

Sie können die Steuerung auch über ein Ethernet-Kabel an den PC anschließen.



Gehen Sie vor wie folgt, um die Steuerung mit dem PC zu verbinden:

Schritt	Aktion
1	Schließen Sie das Ethernet-Kabel an den PC an.
2	Verbinden Sie das Ethernet-Kabel mit dem Ethernet-Port der Steuerung.



A

Anweisungsliste (Programmiersprache)

Ein in der Programmiersprache Anweisungsliste (AWL oder IL: Instruction List) geschriebenes Programm besteht aus einer Abfolge textbasierter Anweisungen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden. Jede Anweisung besteht aus einer Zeilennummer, einem Anweisungscode und einem Operanden (siehe IEC 61131-3).

Anwendung

Programm mit Konfigurationsdaten, Symbolen und Dokumentation.

ASCII

(*American Standard Code for Information Interchange*) Protokoll zur Darstellung alphanumerischer Zeichen (Buchstaben, Zahlen, einige grafische Zeichen sowie Steuerzeichen).

B

Bit/s

(*Bits pro Sekunde*) Definition der Übertragungsrate, wird ebenfalls in Verbindung mit den Multiplikatoren Kilo (KBit/s) und Mega (MBit/s) angegeben.

C

CANopen

Offenes Kommunikationsprotokoll nach Industriestandard und Geräteprofil-Spezifikation (EN 50325-4).

CFC

(*Continuous Function Chart*) Grafische Programmiersprache (Erweiterung des Standards IEC 61131-3) auf der Grundlage der FBD-Sprache (Funktionsbausteindiagramm), die wie ein Flussdiagramm aufgebaut ist. Grafische Elemente werden allerdings, sofern möglich, ohne die Verwendung von Netzwerken frei positioniert, sodass Rückkopplungsschleifen möglich sind. Bei jedem Baustein befinden sich die Eingänge links und die Ausgänge rechts. Sie können die Bausteinausgänge mit den Eingängen anderer Bausteine verbinden, um komplexe Ausdrücke zu erstellen.

Continuous Function Chart (Programmiersprache)

Grafische Programmiersprache (Erweiterung des Standards IEC61131-3) auf der Grundlage der FBD-Sprache (Funktionsbausteindiagramm), die wie ein Flussdiagramm aufgebaut ist. Grafische Elemente werden allerdings, sofern möglich, ohne die Verwendung von Netzwerken frei positioniert, sodass Rückkopplungsschleifen möglich sind. Bei jedem Baustein befinden sich die Eingänge links und die Ausgänge rechts. Sie können die Bausteinausgänge mit den Eingängen anderer Bausteine verbinden, um komplexe Ausdrücke zu erstellen.

D

DIN

(*Deutsches Institut für Normung*) Deutsche Einrichtung, die technische Standards und Maße vorgibt.

E

E/A

(*Eingang/Ausgang*)

EIA-Rack

(*Rack der Electronic Industries Alliance*) Standardisiertes System (IEC 60297., EIA 310-D und DIN 41494 SC48D) zur Montage verschiedener elektronischer Module in einem 19 Zoll (482,6 mm) breiten Stack oder Rack.

EN

EN ist einer der zahlreichen vom CEN (*European Committee for Standardization*), CENELEC (*European Committee for Electrotechnical Standardization*) oder ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) verwalteten europäischen Standards.

F

FBD

(*Function Block Diagram: Funktionsbausteindiagramm*) Eine von 5 Sprachen für die Logik oder Steuerung, die von dem Standard IEC 61131-3 für Steuerungssysteme unterstützt wird. Es handelt sich hierbei um eine grafisch orientierte Programmiersprache. Sie arbeitet mit einer Liste von Netzwerken, wobei jedes Netzwerk eine grafische Struktur von Feldern und Verbindungslinien enthält, die entweder einen logischen oder einen arithmetischen Ausdruck, den Aufruf eines Funktionsbausteins, einen Sprung oder einen Rückkehrbefehl darstellen.

FE

(*Functional Earth: Funktionserde*) Gemeinsame Erdungsverbindung zur Verbesserung oder Ermöglichung eines normalen Betriebs elektrisch sensibler Geräte (in Nordamerika auch als Funktionsmasse bezeichnet).

Im Gegensatz zur Schutz Erde (Schutzmasse) dient eine FE-Verbindung einem anderen Zweck als dem Schutz vor elektrischen Schlägen und kann im Normalfall stromführend sein. Beispiele für Geräte, die FE-Verbindungen verwenden: Stoßspannungsbegrenzer und elektromagnetische Störungsfilter, bestimmte Antennen und Messgeräte.

FreqGen

(*Frequency Generator: Frequenzgenerator*) Funktion, die ein Rechtecksignal mit programmierbarer Frequenz erzeugt.

H**HE10**

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

HSC

(*High Speed Counter: Hochgeschwindigkeitszähler*) Eine Funktion, die Impulse an der Steuerung oder an Erweiterungsmoduleingängen zählt.

I**IEC**

(*International Electrotechnical Commission*) Gemeinnütziges, internationales Normungsgremium, das sich die Ausarbeitung und Veröffentlichung internationaler Normen für die Elektro- und Elektronikindustrie sowie zugehörige Technologien zur Aufgabe gemacht hat.

IEC 61131-3

Teil 3 eines 3-teiligen IEC-Standards für industrielle Automatisierungsanlagen. IEC 61131-3 befasst sich mit den Programmiersprachen für Steuerungen und definiert 2 grafische und 2 textbasierte Programmiersprachenstandards. Grafische Programmiersprachen: Kontaktplan (KOP oder LD: Ladder) und Funktionsbausteindiagramm (FBD oder Function Block Diagram). Textbasierte Programmiersprachen: Strukturierter Text (ST) und Anweisungsliste (AWL oder IL: Instruction List).

IL

(*Instruction List: Anweisungsliste (AWL)*) Ein in Anweisungsliste geschriebenes Programm besteht aus einer Abfolge textbasierter Anweisungen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden. Jede Anweisung besteht aus einer Zeilennummer, einem Anweisungscode und einem Operanden (siehe IEC 61131-3).

IP 20

(*Ingress Protection: Schutzart*) Schutzklassifizierung nach IEC 60529, die von einem Gehäuse bereitgestellt wird. Sie wird anhand der Buchstaben IP und 2 Ziffern ausgewiesen. Die erste Ziffer gibt Aufschluss über zwei Faktoren: Schutz für Personen und Geräte. Die zweite Ziffer verweist auf den Schutz vor Wasser. IP 20 schützt Geräte vor dem elektrischen Kontakt von Objekten, die größer sind als 12,5 mm, jedoch nicht vor Wasser.

K

Klemmenleiste

Komponente, die in einem Elektronikmodul montiert wird und die elektrische Verbindung zwischen der Steuerung und den Feldgeräten herstellt.

Konfiguration

Die Anordnung und Vernetzung von Hardwarekomponenten innerhalb eines Systems und die Hardware- und Softwareparameter, die die Betriebsmerkmale des Systems bestimmen.

Kontaktplan (Programmiersprache)

Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

L

LD

(*Ladder Diagramm: Kontaktplan (KOP)*) Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

M

Master/Slave

Einzige Steuerungsrichtung in einem Netzwerk, das den Master/Slave-Modus implementiert.

Modbus

Protokoll, das die Kommunikation zwischen mehreren Geräten ermöglicht, die alle mit demselben Netzwerk verbunden sind.

N**NEMA**

(*National Electrical Manufacturers Association*) Standard für verschiedene Klassen elektrischer Gehäuse. Die NEMA-Standards befassen sich mit der Korrosionsbeständigkeit, dem Schutz vor Regen, dem Eindringen von Wasser usw. Für IEC-Mitgliedsländer gilt die Norm IEC 60529 mit ihrer Klassifizierung der verschiedenen Schutzarten (IP-Codes) für Gehäuse.

P**PDO**

(*Process Data Object: Prozessdatenobjekt*) Wird in CAN-basierenden Netzwerken als nicht bestätigte Broadcast-Meldung übertragen oder von einem Erzeugergerät (Producer) an ein Verbrauchergerät (Consumer) gesendet. Das Sende-PDO vom Producer-Gerät hat eine spezifische Kennung, die dem Empfangs-PDO der Consumer-Geräte entspricht.

PE

(*Protective Earth: Schutz Erde*) Gemeinsame Erdungsverbindung zur Vermeidung elektrischer Schläge durch den Anschluss aller frei liegenden leitenden Flächen an das Massepotential. Um einen Spannungsabfall zu vermeiden, ist in diesem Leiter kein Stromfluss zugelassen (in Nordamerika auch als *Schutzmasse* oder als Gerätemasseleiter im US-amerikanischen Stromcode bezeichnet).

Programm

Komponente einer Anwendung, die aus kompiliertem Quellcode besteht und im Speicher einer programmierbaren Steuerung installiert werden kann.

PTO

(*Pulse Train Output: Impulswellenausgang*) Schneller Ausgang, der innerhalb eines fest vorgegebenen 50-50-Arbeitszyklus zwischen dem Aus- und Ein-Zustand pendelt und dabei eine Rechteckschwingung erzeugt. PTO eignet sich insbesondere für Anwendungen wie z. B. Schrittmotoren, Frequenzwandler und Servomotorsteuerungen.

PWM

(*Pulse Width Modulation: Impulsbreitenmodulation*) Schneller Ausgang, der innerhalb eines anpassbaren Arbeitszyklus zwischen dem Aus- und Ein-Zustand pendelt und dabei eine Rechteckschwingung erzeugt (obwohl Sie ihn zur Erzeugung eines Rechtecksignals einstellen können).

R**RJ45**

Standardtyp eines 8-poligen Anschlusssteckers für Netzkabel, definiert für Ethernet.

RPDO

(*Receive Process Data Object*) - Empfangs-Prozessdatenobjekt) Wird als nicht bestätigte Broadcast-Meldung übertragen oder von einem Erzeugergerät (Producer) an ein Verbrauchergerät (Consumer) in einem I{}-basierten Netzwerk gesendet. CAN Das Sende-PDO vom Producer-Gerät hat eine spezifische Kennung, die dem Empfangs-PDO der Consumer-Geräte entspricht.

RS-232

Standardtyp eines seriellen Kommunikationsbusses mit 3 Drähten (auch geläufig als EIA RS-232C oder V.24).

RS-485

Standardtyp eines seriellen Kommunikationsbusses mit 2 Drähten (auch geläufig als EIA RS-485).

RxD

Leitung, über die Daten einer Quelle von einer anderen Quelle empfangen werden.

S

SFC

(*Sequential Function Chart*) Programmiersprache, die aus Schritten mit zugeordneten Aktionen, Übergängen mit zugeordneten Logikbedingungen und Zielverbindungen zwischen Schritten und Übergängen aufgebaut ist. (Der SFC-Standard ist in IEC 848 definiert. Er ist IEC 61131-3-konform.)

ST

(*Structured Text: Strukturierter Text*) Programmiersprache, die komplexe und verschachtelte Anweisungen umfasst (z. B. Iterationsschleifen, bedingte Ausführungen oder Funktionen). ST ist IEC 61131-3-kompatibel.

Steuerung

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

T

TPDO

(*Transmit Process Data Object: Sende-Prozessdatenobjekt*) Wird in CAN-basierenden Netzwerken als nicht bestätigte Broadcast-Meldung übertragen oder von einem Erzeugergerät (Producer) an ein Verbrauchergerät (Consumer) gesendet. Das Sende-PDO vom Producer-Gerät hat eine spezifische Kennung, die dem Empfangs-PDO der Consumer-Geräte entspricht.

TxD

Leitung, über die Daten von einer Quelle an eine andere Quelle gesendet werden.



A

- Analoge Ausgangsmodule
 - Kenndaten, 40
- Analoge E/A-Kombimodule
 - Kenndaten, 40
- Analoge Eingangsmodule
 - Kenndaten, 38

B

- Buskoppler
 - Kenndaten, 44

C

- CANopen-Kommunikation, 240

D

- Digitale E/A-Module
 - Kenndaten, 30, 31, 32, 34, 35, 37

E

- Echtzeituhr, 52
- Einsatzzweck, 8
- Elektrische Anforderungen
 - Installation, 93
- Elektromagnetische Störempfänglichkeit, 77
- Erdung, 108

F

- Fehlerausweichmodi
 - Konfigurieren von Modi, 62
- Feldbusschnittstellen
 - Kenndaten, 46
- Filter
 - Prellfilter, 58

Funktionen

- Hauptfunktionen, 20

H

- Hinweis
 - Verlust von Anwendungsdaten, 68

I

- Induktive Last, Schutz der Ausgänge, 98
- Installation, 73
 - Elektrische Anforderungen, 93
 - Logic/Motion Controller-Installation, 79

J

- J1939
 - Funktionen, 241

K

- Kenndaten
 - Analoge Ausgangsmodule, 40
 - Analoge E/A-Kombimodule, 40
 - Analoge Eingangsmodule, 38
 - Digitale E/A-Module, 30, 31, 32, 34, 35, 37
 - Module, 41
 - Sender- und Empfängermodule, 43
- Kommunikation
 - CANopen, 240
- Kommunikationsports, 239
 - Ethernet-Port, 244
 - Serielle Leitung 1, 249
 - Serielle Leitung 2, 252
 - USB-Programmierport, 247
- Kurzschluss oder Überstrom an Relaisausgängen, 65
- Kurzschluss oder Überstrom an Sink-Transistorausgängen, 64

Kurzschluss oder Überstrom an Transistorausgängen, *63*

L

Logic/Motion Controller-Installation, *79*

M

M241

- TM241C24R, *115*
- TM241C24T, *133*
- TM241C24U, *153*
- TM241C40R, *173*
- TM241C40T, *185*
- TM241C40U, *197*
- TM241CE24R, *121*
- TM241CE24T, *139*
- TM241CE24U, *159*
- TM241CE40R, *179*
- TM241CE40T, *191*
- TM241CE40U, *203*
- TM241CEC24R, *127*
- TM241CEC24T, *145*
- TM241CEC24U, *165*

Montagepositionen, *83*

P

PGNs, max. J1939-Anzahl, *241*

presentation

- TM241C24R, *115*
- TM241C24T, *133*
- TM241C24U, *153*
- TM241C40R, *173*
- TM241C40T, *185*
- TM241C40U, *197*
- TM241CE24R, *121*
- TM241CE24T, *139*
- TM241CE24U, *159*
- TM241CE40R, *179*
- TM241CE40T, *191*
- TM241CE40U, *203*
- TM241CEC24R, *127*
- TM241CEC24T, *145*
- TM241CEC24U, *165*

Programmiersprachen
IL, LD, Grafcet, *20*

Q

Qualifiziertes Fachpersonal, *8*

R

Relaisausgänge, *34, 35, 37*
Run/Stop, *66*

S

SD-Karte, *68*
Sender- und Empfängermodule
Kenndaten, *43*
Serielle Leitung 1
Kommunikationsports, *249*
Serielle Leitung 2
Kommunikationsports, *252*
Spannungsversorgung, *101, 105*
Standard-Transistorausgänge, *34, 35, 37*
Standardeingänge, *34, 35, 37*
Statusspeicherung (Latching), *59*
Steuergeräte, max. J1939-Anzahl, *241*

T

- TeSys-Module
 - Kenndaten, *41*
- TM241CEC24R
 - M241, *127*
 - presentation, *127*
- TM241CEC24T
 - M241, *145*
 - presentation, *145*
- TMC4, *29*

U

- Umgebungskenndaten, *75*
- USB-Programmierport
 - Kommunikationsports, *247*

V

- Verbindungen
 - Mit J1939-Steuergeräten, *241*
 - to CANopen-Slaves, *240*
- Verdrahtung, *94*
- Verwaltung der Ausgänge, *61*
- Verwaltung der Eingänge, *57*

Z

- Zertifizierungen und Normen, *78*
- Zubehör, *49*

Modicon TMC4

Steckmodule

Programmierhandbuch

05/2019

EIO0000003109.00

www.schneider-electric.com

Schneider
 **Electric**

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschläge sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür „wie besehen“ bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2019 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.



	Sicherheitshinweise	5
	Über dieses Buch	7
Kapitel 1	Allgemeine Informationen zur Konfiguration von Steckmodulen	11
	Allgemeine Verfahren zur E/A-Konfiguration	12
	Allgemeine Beschreibung	13
	Hinzufügen von Steckmodulen zu einer Konfiguration	15
	Konfigurieren von Steckmodulen	16
	Aktualisierung von Steckmodul-Firmware	19
Kapitel 2	TMC4-Standard-Steckmodule	21
	TMC4AI2	22
	TMC4TI2	25
	TMC4AQ2	29
Kapitel 3	Anwendungsspezifische TMC4-Steckmodule	31
	TMC4HOIS01	32
	TMC4PACK01	35
Glossar	.....	39
Index	.....	41



Wichtige Informationen

HINWEISE

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



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



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

GEFAHR

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

WARNUNG

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

VORSICHT

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

HINWEIS

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

BITTE BEACHTEN

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

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

Über dieses Buch



Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

In diesem Dokument wird die Konfiguration der TMC4-Steckmodule für EcoStruxure Machine Expert beschrieben. Weiterführende Informationen finden Sie in den verschiedenen Dokumenten in der Online-Hilfe von EcoStruxure Machine Expert.

Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert V1.1 aktualisiert.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
EcoStruxure Machine Expert – Programmierhandbuch	<u>EIO0000002854 (ENG)</u> <u>EIO0000002855 (FRE)</u> <u>EIO0000002856 (GER)</u> <u>EIO0000002858 (SPA)</u> <u>EIO0000002857 (ITA)</u> <u>EIO0000002859 (CHS)</u>
Modicon M241 Logic Controller – Programmierhandbuch	<u>EIO0000003059 (ENG)</u> <u>EIO0000003060 (FRE)</u> <u>EIO0000003061 (GER)</u> <u>EIO0000003062 (SPA)</u> <u>EIO0000003063 (ITA)</u> <u>EIO0000003064 (CHS)</u>
Modicon TMC4 Steckmodule – Hardwarehandbuch	<u>EIO0000003113 (ENG)</u> <u>EIO0000003114 (FRE)</u> <u>EIO0000003115 (GER)</u> <u>EIO0000003116 (SPA)</u> <u>EIO0000003117 (ITA)</u> <u>EIO0000003118 (CHS)</u>

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon M241 Logic Controller – Hardwarehandbuch	EIO0000003083 (ENG) EIO0000003084 (FRE) EIO0000003085 (GER) EIO0000003086 (SPA) EIO0000003087 (ITA) EIO0000003088 (CHS)

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website <https://www.schneider-electric.com/en/download> zum Download bereit.

Produktbezogene Informationen

 WARNUNG
<p>STEUERUNGS AUSFALL</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerpfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart. ● Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden. ● Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden. ● Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.¹ ● Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird. <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</p>

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

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

Terminologie gemäß den geltenden Standards

Die technischen Begriffe, Terminologien, Symbole und zugehörigen Beschreibungen, die in diesem Handbuch oder auf dem Produkt selbst verwendet werden, werden im Allgemeinen von den Begriffen oder Definitionen internationaler Standards abgeleitet.

Im Bereich der funktionalen Sicherheitssysteme, Antriebe und allgemeinen Automatisierungssysteme betrifft das unter anderem Begriffe wie *Sicherheit*, *Sicherheitsfunktion*, *Sicherer Zustand*, *Fehler*, *Fehlerreset/Zurücksetzen bei Fehler*, *Ausfall*, *Störung*, *Warnung/Warmmeldung*, *Fehlermeldung*, *gefährlich/gefahrbringend* usw.

Nachstehend einige der geltenden Standards:

Norm	Beschreibung
IEC 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen.
ISO 13849-1:2015	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 61496-1:2013	Sicherheit von Maschinen: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstungen von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
ISO 14119:2013	Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
ISO 13850:2015	Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze
IEC 62061:2015	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbar elektronischer Steuerungssysteme
IEC 61508-1:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Allgemeine Anforderungen

Norm	Beschreibung
IEC 61508-2:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsrelevanter elektrischer/elektronischer/programmierbar elektronischer Systeme: Anforderungen an Software
IEC 61784-3:2016	Industrielle Kommunikationsnetze - Profile - Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen - Allgemeine Regeln und Festlegungen für Profile.
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	EMV-Richtlinie (Elektromagnetische Verträglichkeit)
2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie

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

Norm	Beschreibung
Normenreihe IEC 60034	Rotierende elektrische Geräte
Normenreihe IEC 61800	„Adjustable speed electrical power drive systems“: Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl
Normenreihe IEC 61158	Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbus für industrielle Steuerungssysteme

Bei einer Verwendung des Begriffs *Betriebsumgebung/Betriebsbereich* in Verbindung mit der Beschreibung bestimmter Gefahren und Risiken entspricht der Begriff der Definition von *Gefahrenbereich* oder *Gefahrenzone* in der *Maschinenrichtlinie (2006/42/EC)* der Norm *ISO 12100:2010*.

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

Kapitel 1

Allgemeine Informationen zur Konfiguration von Steckmodulen

Einführung

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen zur Konfiguration von TMC4-Steckmodulen für EcoStruxure Machine Expert.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Allgemeine Verfahren zur E/A-Konfiguration	12
Allgemeine Beschreibung	13
Hinzufügen von Steckmodulen zu einer Konfiguration	15
Konfigurieren von Steckmodulen	16
Aktualisierung von Steckmodul-Firmware	19

Allgemeine Verfahren zur E/A-Konfiguration

Abstimmung der Software- und Hardwarekonfiguration

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

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

Allgemeine Beschreibung

Einführung

Die TMC4-Steckmodule können an Modicon M241 Logic Controller angeschlossen werden, um die Anzahl von E/A, die auf der Steuerung verfügbar sind, zu erhöhen.

Merkmale der Steckmodule

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale der TMC4-Steckmodule beschrieben:

Referenz	Beschreibung
TMC4AI2	TMC4-Steckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen (0...10 V, 0...20 mA, 4...20 mA), 12 Bit
TMC4TI2	TMC4-Steckmodul mit 2 analogen Temperatureingängen (Thermoelement, RTD), 14 Bit
TMC4AQ2	TMC4-Steckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromausgängen (0...10 V, 4...20 mA), 16 Bit
TMC4HOIS01	TMC4-Anwendungssteckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen für Hebeanwendungen
TMC4PACK01	TMC4-Anwendungssteckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen für Verpackung

Kompatibilität mit Logiksteuerung

HINWEIS: Schlagen Sie weitere Informationen zur Kompatibilität der Steckmodule mit bestimmten Steuerungen im Hardwarehandbuch der jeweiligen Steuerung nach.

Die folgende Tabelle gibt die Anzahl von TMC4-Steckmodulen an, die in einem Modicon M241 Logic Controller installiert werden können:

Referenz	Steckmodulplätze
TM241C24R	1
TM241CE24R	1
TM241CEC24R	1
TM241C24T	1
TM241CE24T	1
TM241CEC24T	1
TM241C24U	1
TM241CE24U	1
TM241CEC24U	1
TM241C40R	2
TM241CE40R	2
TM241C40T	2
TM241CE40T	2
TM241C40U	2
TM241CE40U	2

Hinzufügen von Steckmodulen zu einer Konfiguration

Hinzufügen von Steckmodulen

TMC4-Steckmodule können an Modicon M241 Logic Controller mit einem oder zwei verfügbaren Steckmodulplätzen angeschlossen werden.

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

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

- Verwenden der Methode Drag&Dop (*siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch*) (Ziehen und Ablegen)
- Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen (*siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch*)

Konfigurieren von Steckmodulen

E/A-Konfiguration

Die Konfiguration eines Steckmoduls erfolgt über die Registerkarten **E/A-Abbild** und **E/A-Konfiguration** des Steckmoduls.

Zum Anzeigen der Konfigurationsregisterkarten gehen Sie wie folgt vor:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie in der Gerätebaumstruktur auf das Steckmodul. Die Registerkarte E/A-Abbild wird angezeigt.
2	Bearbeiten Sie die Parameter auf der Registerkarte E/A-Abbild , um die vom Steckmodul verwendeten Adressen und die Diagnoseinformationen zu konfigurieren.
3	Klicken Sie auf die Registerkarte E/A-Konfiguration , um das Steckmodul zu konfigurieren. Informationen zur Registerkarte E/A-Konfiguration finden Sie in der Beschreibung des jeweiligen Moduls.

Beschreibung der Registerkarte „E/A-Abbild“

Die Registerkarte **E/A-Abbild** bietet folgende Möglichkeiten:

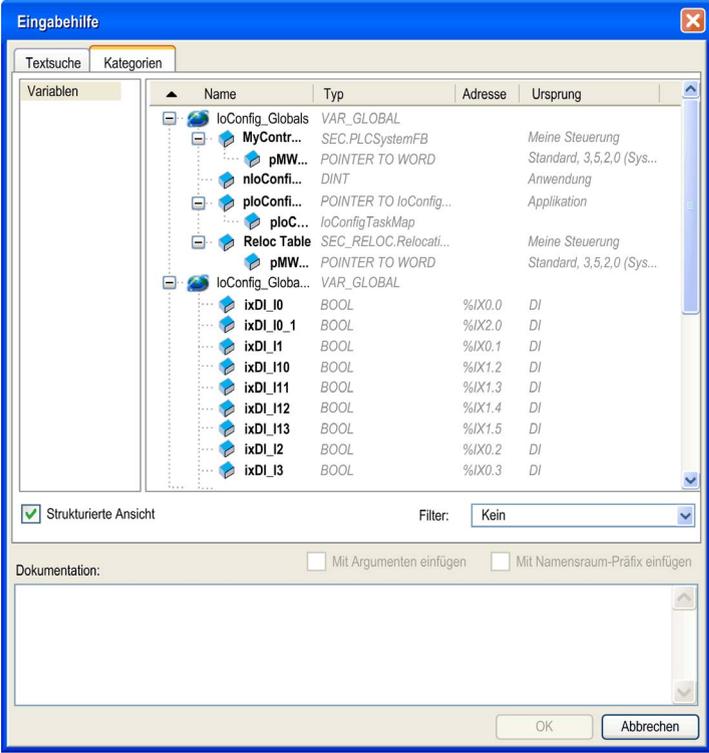
- Zuordnen von Eingangs- und Ausgangskanälen zu Variablen
- Anzeigen von Diagnoseinformationen zum aktuellen Status des Steckmoduls.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel der Registerkarte **E/A-Abbild**:

E/A-Zuordnung							
E/A-Konfiguration		Informationen					
Kanäle							
Variable	Abbildung	Kanal	Adresse	Typ	Standardwert	Einheit	Beschreibung
Eingänge							
		IW0	%IW2	INT			
		IW1	%IW3	INT			
Diagnose							
		IW2	%IB8	BYTE			
		Reserviert	%IX8.0	BOOL			Reserviert
		Reserviert	%IX8.1	BOOL			Reserviert
	ixModule_1_2...	24VFault	%IX8.2	BOOL			+24-V-Spannungsversorgung deaktiviert
		Reserviert	%IX8.3	BOOL			Reserviert
		Reserviert	%IX8.4	BOOL			Reserviert
	ixModule_1_O...	OutOfRan...	%IX8.5	BOOL			Eingang außerhalb des Bereichs (CH0)
	ixModule_1_O...	OutOfRan...	%IX8.6	BOOL			Eingang außerhalb des Bereichs (CH1)
		Reserviert	%IX8.7	BOOL			Reserviert

E/A-Abbild für Eingänge/Ausgänge

Die folgende Tabelle enthält eine Beschreibung der Parameter auf der Registerkarte **E/A-Abbild** für Ein- und Ausgänge:

Parameter	Beschreibung
Variable	<p>Hiermit können Sie den Kanal auf einer Variable abbilden.</p> <p>HINWEIS: Erweitern Sie die Liste der Variablen aus der Kategorie Eingänge oder Ausgänge.</p> <p>Sie können einen Kanal abbilden, indem Sie entweder eine neue Variable erstellen oder auf eine vorhandene Variable abbilden.</p> <p>Neue Variable erzeugen: Doppelklicken Sie auf das Symbol, um den neuen Variablennamen einzugeben. Wenn die Variable nicht bereits existiert, wird eine neue Variable erstellt.</p> <p>Auf existierende Variable abbilden: Doppelklicken Sie auf die Variable und klicken Sie auf [...], um das Fenster Eingabehilfe zu öffnen. Wählen Sie die Variable in der Liste aus und klicken Sie auf OK. Die folgende Abbildung zeigt das Fenster Eingabehilfe:</p> 

Parameter	Beschreibung
Zuordnung	Gibt an, ob der Kanal auf einer neuen oder einer vorhandenen Variable abgebildet ist.
Kanal	Zeigt den Kanalnamen des Geräts an.
Adresse	Zeigt die Adresse des Kanals an. HINWEIS: Wenn der Kanal auf einer vorhandenen Variable abgebildet ist, wird die entsprechende Adresse in der Tabelle als durchgestrichener Text angezeigt.
Typ	Zeigt den Datentyp für den Kanal an.
Standardwert	Gibt den Wert an, den der Ausgang annimmt, wenn sich die Steuerung im Zustand STOPPED oder HALT befindet. Doppelklicken Sie auf die Zelle, um den Standardwert zu ändern.
Einheit	Zeigt die Einheit für den Kanalwert an.
Beschreibung	Hier können Sie eine kurze Beschreibung für den Kanal eingeben.

Aktualisierung von Steckmodul-Firmware

Einführung

Die TMC4-Steckmodule arbeiten mit Firmware, die aktualisiert werden kann. Eine Aktualisierung der Firmware ist nur möglich, wenn das Steckmodul an der Steuerung angebracht ist.

Die Firmware-Version des Steckmoduls finden Sie in der Variablen `i_uiFirmwareVersion` von `CART_R_STRUCT` (siehe *Modicon M241 Logic Controller, Systemfunktionen und -variablen, PLCSystem - Bibliothekshandbuch*) im Handbuch zur PLCSystem-Bibliothek des M241.

Die Firmware des Steckmoduls wird in `.bin`-Dateien bereitgestellt.

Beschreibung

Beim Starten der Steuerung wird überprüft, ob das Verzeichnis `/sys/OS` des internen Dateisystems eine Datei namens `cart1.bin` oder `cart2.bin` enthält. Ist dies der Fall und ist ein Steckmodul auf der Steuerung installiert und konfiguriert, wird die Aktualisierung der Steckmodul-Firmware gestartet.

HINWEIS: Die Firmware wird nur aktualisiert, wenn sich die Firmware-Datei von der aktuellen Firmware des Steckmoduls unterscheidet. Die Firmware-Datei wird nicht automatisch aus dem Verzeichnis `/sys/OS` gelöscht.

Die Aktualisierung der Firmware dauert ungefähr 10 Sekunden pro Steckmodul.

Vorgehensweise

Gehen Sie zum Aktualisieren der Steckmodul-Firmware wie folgt vor:

Schritt	Aktion
1	Kopieren Sie die <code>.bin</code> -Datei auf die SD-Karte (siehe <i>Modicon M241 Logic Controller, Programming Guide</i>).
2	Generieren Sie ein Skript mithilfe des Editors Massenspeicher (USB oder SD-Karte) (siehe <i>Modicon M241 Logic Controller, Programming Guide</i>) und des Befehls Herunterladen , um die Datei <code>cart1.bin</code> im Verzeichnis <code>/sys/OS</code> der Steuerung zu speichern.
3	Stecken Sie die SD-Karte in die Steuerung.
4	Starten Sie die Steuerung neu. HINWEIS: Die PWR -LED des Steckmoduls ist AUS. Daran ist zu erkennen, dass die Aktualisierung der Firmware läuft.
5	Warten Sie bis die PWR -LED des Steckmoduls AN ist oder blinkt. Daran ist zu erkennen, dass die Aktualisierung der Firmware abgeschlossen ist.

Kapitel 2

TMC4-Standard-Steckmodule

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC4AI2	22
TMC4TI2	25
TMC4AQ2	29

TMC4AI2

Einführung

Das TMC4AI2-Steckmodul ist mit zwei analogen Spannungs- bzw. Stromeingangskanälen mit einer Auflösung von 12 Bit ausgestattet.

Folgende Eingangskanäle sind verfügbar:

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

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC4AI2 (*siehe Modicon TMC4, Steckmodule, Hardwarehandbuch*).

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

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

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

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Registerkarte „E/A-Abbild“

Eine Beschreibung der Vorgehensweise zur Konfiguration der Eingänge und Ausgänge des Moduls finden Sie unter Konfiguration von Steckmodulen (*siehe Seite 16*).

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

Die folgende Tabelle enthält eine Beschreibung der Registerkarte **E/A-Abbild**:

Variable	Kanal	Typ	Beschreibung
Eingänge	iiTMC4AI2_IWO	INT	Aktueller Wert von Eingang 0
	iiTMC4AI2_IW1	INT	Aktueller Wert von Eingang 1
Diagnose	ibTMC4AI2_IW2	BYTE	Status des Steckmoduls
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	24VFault	BOOL	+24-V-Spannungsversorgung deaktiviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	OutOfRange0	BOOL	Eingang außerhalb des Bereichs (Kanal 0)
	OutOfRange1	BOOL	Eingang außerhalb des Bereichs (Kanal 1)
	Reserviert	BOOL	Reserviert

Weitere allgemeine Beschreibungen finden Sie unter Beschreibung der Registerkarte „E/A-Abbild“ (*siehe Seite 16*).

Registerkarte „E/A-Konfiguration“

Für jeden Eingang können Sie Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
Typ		Nicht verwendet 0-10 V 0-20 mA 4-20 mA	Nicht verwendet	Auswahl des Kanalmodus.
Min.	0-10 V	-32768 bis 32767	0	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
	0-20 mA		0	
	4-20 mA		4000	
Max.	0-10 V	-32768 bis 32767	10000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
	0-20 mA		20000	
	4-20 mA		20000	
Filterstufe		Kein Filter Filter1 (Kürzester) ... Filter6 (Längster)	Kein Filter	Gibt die digitale Filterstufe an, die auf diesen Kanal angewendet werden soll.

TMC4TI2

Einführung

Das TMC4TI2-Steckmodul ist mit zwei analogen Eingangskanälen mit einer Auflösung von 14 Bit ausgestattet.

Folgende Eingangskanäle sind verfügbar:

- Thermoelement K
- Thermoelement J
- Thermoelement R
- Thermoelement S
- Thermoelement B
- Thermoelement E
- Thermoelement T
- Thermoelement N
- PT100
- PT1000
- NI100
- NI1000

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC4TI2 (*siehe Modicon TMC4, Steckmodule, Hardwarehandbuch*).

Registerkarte „E/A-Abbild“

Eine Beschreibung der Vorgehensweise zur Konfiguration der Eingänge und Ausgänge des Moduls finden Sie unter Konfiguration von Steckmodulen (*siehe Seite 16*).

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

Die folgende Tabelle enthält eine Beschreibung der Registerkarte **E/A-Abbild**:

Variable	Kanal	Typ	Beschreibung
Eingänge	iiTMC4TI2_IWO	INT	Aktueller Wert von Eingang 0
	iiTMC4TI2_IW1	INT	Aktueller Wert von Eingang 1
	iiTMC4TI2_IW2	INT	Vergleichsstelle (Kanal 0)
	iiTMC4TI2_IW3	INT	Vergleichsstelle (Kanal 1)
Diagnosetext	ibTMC4TI2_IW4	BYTE	Status des Steckmoduls
	BrokenWire0	BOOL	Eingang Drahtbruch-Warnung (Kanal 0)
	BrokenWire1	BOOL	Eingang Drahtbruch-Warnung (Kanal 1)
	24VFault	BOOL	+24-V-Spannungsversorgung deaktiviert
	ADCreinitialization	BOOL	0: Die Eingabewerte sind gültig. 1: Die Eingabewerte sind nicht gültig.
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	OutOfRange0	BOOL	Eingang außerhalb des Bereichs (Kanal 0)
	OutOfRange1	BOOL	Eingang außerhalb des Bereichs (Kanal 1)
	Reserviert	BOOL	Reserviert

Weitere allgemeine Beschreibungen finden Sie unter Beschreibung der Registerkarte „E/A-Abbild“ (*siehe Seite 16*).

Registerkarte „E/A-Konfiguration“

Sie können für jeden Eingang Folgendes definieren:

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
Typ	Thermoelement K Thermoelement J Thermoelement R Thermoelement S Thermoelement B Thermoelement E Thermoelement T Thermoelement N Thermoelement C PT100 PT1000 NI100 NI1000	Thermoelement K	Auswahl des Kanalmodus.
Sichtbarkeit	Benutzerdefiniert Celsius (0,1 °C) Fahrenheit (0.1 °F)	Celsius (0,1 °C)	Auswahl der Temperatureinheiten für einen Kanal.
Minimum	Siehe nachstehende Tabelle		Gibt den unteren Messgrenzwert an.
Maximum	Siehe nachstehende Tabelle		Gibt den oberen Messgrenzwert an.
Drahtbruchererkennung	Nein Ja	Nein	Gibt an, ob die Drahtbruchaktivierung für den betreffenden Kanal aktiviert werden soll.
ColdJunctionEnable	Nein Ja	Ja	Für Thermoelemente: Gibt an, ob die interne Vergleichsstellenkompensation aktiviert werden soll. Die Vergleichsstellenkompensation gleicht Temperaturschwanken an der Thermoelement-Vergleichsstelle automatisch aus.
RTD-Drahtmodus	2-Draht 3-Draht 4-Draht	3-Draht	Wählen Sie für die Eingangstypen PT100, PT100, NI100 und NI1000 den zu verwendenden Verdrahtungsmodus für das Widerstandsthermometer (RTD) aus.

Typ	Celsius (0,1 °C)		Benutzerdefiniert		Fahrenheit (0,1 °F)	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Thermoelement K	-2000	13000	-32768	32767	-3280	23720
Thermoelement J	-2000	10000	-32768	32767	-3280	18320
Thermoelement R	0	17600	-32768	32767	320	32000
Thermoelement S	0	17600	-32768	32767	320	32000
Thermoelement T	-2000	4000	-32768	32767	-3280	7520
Thermoelement B	0	18200	-32768	32767	7520	32720
Thermoelement E	-2000	8000	-32768	32767	-3280	14720
Thermoelement N	-2000	13000	-32768	32767	-3280	23720
PT100	-2000	8500	-32768	32767	-3280	15620
PT1000	-2000	8500	-32768	32767	-3280	15620
NI100	-600	1800	-32768	32767	-760	3560
NI1000	-600	1800	-32768	32767	-760	3560

TMC4AQ2

Einführung

Das TMC4AQ2-Steckmodul ist mit zwei analogen Ausgangsspannungs- bzw. Ausgangsstromkanälen mit einer Auflösung von 16 Bit ausgestattet.

Folgende Ausgangskanäle sind verfügbar:

- 0 bis 10 V
- 4 bis 20 mA

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC4AQ2 (*siehe Modicon TMC4, Steckmodule, Hardwarehandbuch*).

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

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

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

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Registerkarte „E/A-Abbild“

Eine Beschreibung der Vorgehensweise zur Konfiguration der Eingänge und Ausgänge des Moduls finden Sie unter Konfiguration von Steckmodulen (*siehe Seite 16*).

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

Die folgende Tabelle enthält eine Beschreibung der Registerkarte **E/A-Abbild**:

Variable	Kanal	Typ	Beschreibung
Ausgänge	qiTMC4AQ2_QWO	INT	Aktueller Wert von Ausgang 0
	qiTMC4AQ2_QW1	INT	Aktueller Wert von Ausgang 1
Diagnose	ibTMC4AQ2_IWO	BYTE	Status des Steckmoduls
	BrokenWire0	BOOL	Stromausgang Drahtbruch-Warnung (Kanal 0)
	BrokenWire1	BOOL	Stromausgang Drahtbruch-Warnung (Kanal 1)
	24VFault	BOOL	+24-V-Spannungsversorgung deaktiviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert

Weitere allgemeine Beschreibungen finden Sie unter Beschreibung der Registerkarte „E/A-Abbild“ (*siehe Seite 16*).

Registerkarte „E/A-Konfiguration“

Für jeden Ausgang können Sie Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
Typ		Nicht verwendet 0-10 V 4-20 mA	Nicht verwendet	Der Modus des Kanals.
Min.	0-10 V 4-20 mA	-32768 bis 32767 -32768 bis 32767	0 4000	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
Max.	0-10 V 4-20 mA	-32768 bis 32767 -32768 bis 32767	10000 20000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.

Kapitel 3

Anwendungsspezifische TMC4-Steckmodule

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC4HOIS01	32
TMC4PACK01	35

TMC4HOIS01

Einführung

Das TMC4HOIS01-Steckmodul ist mit zwei analogen Spannungs- bzw. Stromeingangskanälen mit einer Auflösung von 12 Bit ausgestattet.

Folgende Eingangskanäle sind verfügbar:

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

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC4HOIS01 (*siehe Modicon TMC4, Steckmodule, Hardwarehandbuch*).

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

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

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

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Registerkarte „E/A-Abbild“

Eine Beschreibung der Vorgehensweise zur Konfiguration der Eingänge und Ausgänge des Moduls finden Sie unter Konfiguration von Steckmodulen (*siehe Seite 16*).

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

Die folgende Tabelle enthält eine Beschreibung der Registerkarte **E/A-Abbild**:

Variable	Kanal	Typ	Beschreibung
Eingänge	iiTMC4HOIS01_IW0	INT	Aktueller Wert von Eingang 0
	iiTMC4HOIS01_IW1	INT	Aktueller Wert von Eingang 1
Diagnose	ibTMC4HOIS01_IW2	BYTE	Status des Steckmoduls
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	24VFault	BOOL	+24-V-Spannungsversorgung deaktiviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	OutOfRange0	BOOL	Eingang außerhalb des Bereichs (Kanal 0)
	OutOfRange1	BOOL	Eingang außerhalb des Bereichs (Kanal 1)
	Reserviert	BOOL	Reserviert

Weitere allgemeine Beschreibungen finden Sie unter Beschreibung der Registerkarte „E/A-Abbild“ (*siehe Seite 16*).

Registerkarte „E/A-Konfiguration“

Für jeden Eingang können Sie Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
Typ		Nicht verwendet 0-10 V 0-20 mA 4-20 mA	Nicht verwendet	Auswahl des Kanalmodus.
Min.	0-10 V	-32768 bis 32767	0	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
	0-20 mA		0	
	4-20 mA		4000	
Max.	0-10 V	-32768 bis 32767	10000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
	0-20 mA		20000	
	4-20 mA		20000	
Filterstufe		Kein Filter Filter1 (Kürzester) ... Filter6 (Längster)	Kein Filter	Gibt die digitale Filterstufe an, die auf diesen Kanal angewendet werden soll.

TMC4PACK01

Einführung

Das TMC4PACK01-Steckmodul ist mit zwei analogen Spannungs- bzw. Stromeingangskanälen mit einer Auflösung von 12 Bit ausgestattet.

Folgende Eingangskanäle sind verfügbar:

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

Weitere Hardwareinformationen finden Sie unter TMC4PACK01 (*siehe Modicon TMC4, Steckmodule, Hardwarehandbuch*).

Wenn Sie den Analogkanal physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in EcoStruxure Machine Expert für ein Stromsignal konfigurieren, kann die Analogschaltung dadurch beschädigt werden.

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung der Analogschaltung mit der Softwarekonfiguration für den Analogkanal kompatibel ist.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Registerkarte „E/A-Abbild“

Eine Beschreibung der Vorgehensweise zur Konfiguration der Eingänge und Ausgänge des Moduls finden Sie unter Konfiguration von Steckmodulen (*siehe Seite 16*).

Auf der Registerkarte **E/A-Abbild** können Variablen definiert und benannt werden. Weiterhin sind auf dieser Registerkarte zusätzliche Informationen wie die topologische Adressierung enthalten.

Die folgende Tabelle enthält eine Beschreibung der Registerkarte **E/A-Abbild**:

Variable	Kanal	Typ	Beschreibung
Eingänge	iiTMC4PACK01_IW0	INT	Aktueller Wert von Eingang 0
	iiTMC4PACK01_IW1	INT	Aktueller Wert von Eingang 1
Diagnose	ibTMC4PACK01_IW2	BYTE	Status des Steckmoduls
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	24VFault	BOOL	+24-V-Spannungsversorgung deaktiviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	Reserviert	BOOL	Reserviert
	OutOfRange0	BOOL	Eingang außerhalb des Bereichs (Kanal 0)
	OutOfRange1	BOOL	Eingang außerhalb des Bereichs (Kanal 1)
	Reserviert	BOOL	Reserviert

Weitere allgemeine Beschreibungen finden Sie unter Beschreibung der Registerkarte „E/A-Abbild“ (*siehe Seite 16*).

Registerkarte „E/A-Konfiguration“

Für jeden Eingang können Sie Folgendes definieren:

Parameter		Wert	Standardwert	Beschreibung
Typ		Nicht verwendet 0-10 V 0-20 mA 4-20 mA	Nicht verwendet	Auswahl des Kanalmodus.
Min.	0-10 V	-32768 bis 32767	0	Gibt den unteren Messgrenzwert an.
	0-20 mA		0	
	4-20 mA		4000	
Max.	0-10 V	-32768 bis 32767	10000	Gibt den oberen Messgrenzwert an.
	0-20 mA		20000	
	4-20 mA		20000	
Filterstufe		Kein Filter Filter1 (Kürzester) ... Filter6 (Längster)	Kein Filter	Gibt die digitale Filterstufe an, die auf diesen Kanal angewendet werden soll.



A

Analogausgang

Wandelt numerische Werte in der Logiksteuerung um und gibt entsprechende Spannungs- oder Stromwerte aus.

Analoger Eingang

Wandelt empfangene Spannungs- oder Stromwerte in numerische Werte um. Sie können diese Werte in der Logiksteuerung speichern und verarbeiten.



A

Allgemeine Informationen zur E/A-Konfiguration

Allgemeine Verfahren, *12*

Analoge TMC4-E/A-Module

TMC4AI2, *22*

TMC4HOIS01, *32*

TMC4PACK01, *35*

TMC4 Analoge E/A-Module

TMC4AQ2, *29*

B

Beschreibung

Steckmodul, *13*

K

Kompatibilität

Steckmodul, *14*

M

Merkmale

Steckmodul, *13*

S

Steckmodul

Beschreibung, *13*

Kompatibilität, *14*

Merkmale, *13*

Steckmodule

Eigenschaften, *16*

Hinzufügen, *15*

Konfiguration, *16*

Konfigurieren, *16*

T

TMC4 - Analoge E/A-Module

TMC4TI2, *25*

Modicon TMC4

Steckmodule

Hardwarehandbuch

05/2019

EIO000003115.00

www.schneider-electric.com

Schneider
 **Electric**

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschläge sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür „wie besehen“ bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2019 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.



	Sicherheitshinweise	5
	Über dieses Buch	7
Teil I	TMC4 – Allgemeiner Überblick	13
Kapitel 1	TMC4 – Beschreibung	15
	Allgemeine Beschreibung	15
Kapitel 2	TMC4 – Installation	17
2.1	TMC4 – Allgemeine Implementierungsregeln	18
	Umgebungsdaten	19
	Certifications and Standards	20
2.2	TMC4 – Installation	21
	Anforderungen an Installation und Wartung	22
	TMC4 – Installation	24
2.3	TMC4 – Elektrische Anforderungen	31
	Best Practices für die Verdrahtung	32
	Erdung des M241-Systems	36
Teil II	TMC4-Standard-Steckmodule	41
Kapitel 3	Analoge TMC4AI2-Strom-/Spannungseingänge	43
	TMC4AI2 – Beschreibung	44
	TMC4AI2 – Kenndaten	46
	Verdrahtungsplan für das Modul TMC4AI2	49
Kapitel 4	Analoge TMC4TI2-Temperatureingänge	51
	TMC4TI2 – Beschreibung	52
	TMC4TI2 – Kenndaten	54
	TMC4TI2 – Verdrahtungsplan	57
Kapitel 5	Analoge TMC4AQ2-Strom-/Spannungsausgänge	59
	TMC4AQ2 – Beschreibung	60
	TMC4AQ2 – Kenndaten	62
	TMC4AQ2 – Verdrahtungsplan	65
Teil III	Anwendungsspezifische TMC4-Steckmodule	67
Kapitel 6	TMC4HOIS01 Hoisting (Hebeanwendungen)	69
	TMC4HOIS01 – Beschreibung	70
	TMC4HOIS01 – Kenndaten	72
	TMC4HOIS01 – Verdrahtungsplan	75

Kapitel 7	TMC4PACK01 Packaging (Verpackungsanwendungen)	77
	TMC4PACK01 – Beschreibung	78
	TMC4PACK01 – Kenndaten	80
	TMC4PACK01 – Verdrahtungsplan	83
Glossar	.....	85
Index	.....	87



Wichtige Informationen

HINWEISE

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

GEFAHR

GEFAHR macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge hat**.

WARNUNG

WARNUNG macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann**.

VORSICHT

VORSICHT macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann**.

HINWEIS

HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

BITTE BEACHTEN

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs elektrischer Geräte und deren Installation verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

QUALIFIZIERTES FACHPERSONAL

Nur angemessen geschultes Personal, das mit dem Inhalt dieses Handbuchs sowie mit der gesamten relevanten Produktdokumentation umfassend vertraut ist, ist zur Bedienung und Wartung dieses Produkts berechtigt.

Das Fachpersonal muss in der Lage sein, potenzielle Gefahrenquellen in Verbindung mit der Parametrierung und Änderung von Parametern sowie allgemein in Verbindung mit mechanischen, elektrischen oder elektronischen Geräten zu erkennen. Alle relevanten Normen, Vorschriften und Regelungen zur industriellen Unfallverhütung müssen dem Fachpersonal bekannt sein und bei der Konzeption und Implementierung des Systems eingehalten werden.

EINSATZZWECK

Bei den in diesem Dokument beschriebenen bzw. von diesem Dokument betroffenen Produkten, gemeinsam mit der zugehörigen Software, dem Zubehör und den Optionen, handelt es sich um Steckmodule für einen industriellen Einsatz gemäß den Anweisungen, Angaben, Beispielen und Sicherheitshinweisen im vorliegenden Dokument sowie in anderer zugrunde liegender Dokumentation.

Das Produkt darf nur in Übereinstimmung mit sämtlichen geltenden Sicherheitsvorschriften und -regelungen, den genannten Anforderungen und den technischen Daten verwendet werden.

Vor der Verwendung des Produkts ist eine Risikobeurteilung für die geplante Anwendung durchzuführen. Auf der Grundlage der Beurteilungsergebnisse sind angemessene sicherheitsbezogene Maßnahmen zu ergreifen.

Da das Produkt als Komponente in einer Maschine bzw. in einem Prozess zum Einsatz kommt, ist die Sicherheit des Personals durch entsprechende Gestaltung des globalen Systems zu gewährleisten.

Betreiben Sie das Produkt nur mit den angegebenen Kabeln und Zubehörteilen. Verwenden Sie ausschließlich Originalzubehör und -ersatzteile.

Jede Verwendung außer der ausdrücklich zugelassenen Verwendung ist untersagt und kann unvorhergesehene Gefahren und Risiken zur Folge haben.

Über dieses Buch



Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

In diesem Handbuch wird die Hardware-Implementierung von TMC4 beschrieben. Das Handbuch enthält eine Beschreibung der Komponenten sowie alle relevanten Eigenschaften, Verdrahtungspläne und Installationsanweisungen für TMC4.

Gültigkeitsbereich

Die Informationen in diesem Handbuch beziehen sich **ausschließlich** auf Produkte der Baureihe TMC4.

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert V1.1 aktualisiert.

Informationen zur Produktkonformität sowie Umwelthinweise (RoHS, REACH, PEP, EOLi usw.) finden Sie unter www.schneider-electric.com/green-premium.

Die technischen Merkmale der hier beschriebenen Geräte sind auch online abrufbar. So greifen Sie auf diese Informationen online zu:

Schritt	Aktion
1	Gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric www.schneider-electric.com .
2	Geben Sie im Feld Search die Referenz eines Produkts oder den Namen einer Produktreihe ein. <ul style="list-style-type: none">• Die Referenz bzw. der Name der Produktreihe darf keine Leerstellen enthalten.• Wenn Sie nach Informationen zu verschiedenen vergleichbaren Modulen suchen, können Sie Sternchen (*) verwenden.
3	Wenn Sie eine Referenz eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen für technische Produktdatenblätter (Product Datasheets) und klicken Sie auf die Referenz, über die Sie mehr erfahren möchten. Wenn Sie den Namen einer Produktreihe eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen Product Ranges und klicken Sie auf die Reihe, über die Sie mehr erfahren möchten.
4	Wenn mehrere Referenzen in den Suchergebnissen unter Products angezeigt werden, klicken Sie auf die gewünschte Referenz.
5	Je nach der Größe der Anzeige müssen Sie ggf. durch die technischen Daten scrollen, um sie vollständig einzusehen.
6	Um ein Datenblatt als PDF-Datei zu speichern oder zu drucken, klicken Sie auf Download XXX product datasheet .

Die in diesem Dokument vorgestellten Merkmale sollten denen entsprechen, die online angezeigt werden. Im Rahmen unserer Bemühungen um eine ständige Verbesserung werden Inhalte im Laufe der Zeit möglicherweise überarbeitet, um deren Verständlichkeit und Genauigkeit zu verbessern. Sollten Sie einen Unterschied zwischen den Informationen im Dokument und denen online feststellen, nutzen Sie die Online-Informationen als Referenz.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon TMC4-Steckmodule - Programmierhandbuch	<u>EIO0000003107 (ENG)</u> <u>EIO0000003108 (FRE)</u> <u>EIO0000003109 (GER)</u> <u>EIO0000003110 (SPA)</u> <u>EIO0000003111 (ITA)</u> <u>EIO0000003112 (CHS)</u>
Modicon M241 Logic Controller – Hardwarehandbuch	<u>EIO0000003083 (ENG)</u> <u>EIO0000003084 (FRE)</u> <u>EIO0000003085 (GER)</u> <u>EIO0000003086 (SPA)</u> <u>EIO0000003087 (ITA)</u> <u>EIO0000003088 (CHS)</u>

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website <https://www.schneider-electric.com/en/download> zum Download bereit.

GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

GEFAHR

EXPLOSIONSGEFAHR

- Dieses Gerät ist ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Gefahrenbereichen der Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C und D zu verwenden.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit Klasse I, Division 2, beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie das Gerät nur an bzw. trennen Sie Geräteanschlüsse nur, wenn Sie das Gerät zuvor von der Spannungsversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.
- Verwenden Sie USB-Ports, sofern vorhanden, nur in nicht explosionsgefährdeten Bereichen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

WARNUNG

STEUERUNGS AUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerpfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.¹
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

¹ Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“ sowie von NEMA ICS 7.1, „Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems“ oder den entsprechenden, vor Ort geltenden Vorschriften.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Terminologie gemäß den geltenden Standards

Die technischen Begriffe, Terminologien, Symbole und zugehörigen Beschreibungen, die in diesem Handbuch oder auf dem Produkt selbst verwendet werden, werden im Allgemeinen von den Begriffen oder Definitionen internationaler Standards abgeleitet.

Im Bereich der funktionalen Sicherheitssysteme, Antriebe und allgemeinen Automatisierungssysteme betrifft das unter anderem Begriffe wie *Sicherheit, Sicherheitsfunktion, Sicherer Zustand, Fehler, Fehlerreset/Zurücksetzen bei Fehler, Ausfall, Störung, Warnung/Warmmeldung, Fehlermeldung, gefährlich/gefahrbringend* usw.

Nachstehend einige der geltenden Standards:

Norm	Beschreibung
IEC 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen.
ISO 13849-1:2015	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 61496-1:2013	Sicherheit von Maschinen: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstungen von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
ISO 14119:2013	Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
ISO 13850:2015	Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze
IEC 62061:2015	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/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 an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsrelevanter elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen an Software
IEC 61784-3:2016	Industrielle Kommunikationsnetze - Profile - Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen - Allgemeine Regeln und Festlegungen für Profile.
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	EMV-Richtlinie (Elektromagnetische Verträglichkeit)
2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie

Darüber hinaus wurden einige der in diesem Dokument verwendeten Begriffe unter Umständen auch anderen Normen entnommen, u. a.:

Norm	Beschreibung
Normenreihe IEC 60034	Rotierende elektrische Geräte
Normenreihe IEC 61800	„Adjustable speed electrical power drive systems“: Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl
Normenreihe IEC 61158	Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbus für industrielle Steuerungssysteme

Bei einer Verwendung des Begriffs *Betriebsumgebung/Betriebsbereich* in Verbindung mit der Beschreibung bestimmter Gefahren und Risiken entspricht der Begriff der Definition von *Gefahrenbereich* oder *Gefahrenzone* in der *Maschinenrichtlinie (2006/42/EC)* der Norm *ISO 12100:2010*.

HINWEIS: Die vorherig erwähnten Standards können auf die spezifischen Produkte in der vorliegenden Dokumentation zutreffen oder nicht. Für weitere Informationen hinsichtlich individueller Standards, die auf hier beschriebene Produkte zutreffen, siehe die Eigenschaftstabellen der hier erwähnten Produkte.

Teil I

TMC4 – Allgemeiner Überblick

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
1	TMC4 – Beschreibung	15
2	TMC4 – Installation	17

Kapitel 1

TMC4 – Beschreibung

Allgemeine Beschreibung

Einführung

Die Steckmodule sind für den Anschluss an die Modicon M241 Logic Controller-Baureihe konzipiert.

Merkmale der Steckmodule

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale der TMC4-Steckmodule beschrieben:

Referenz	Beschreibung
TMC4AI2 <i>(siehe Seite 43)</i>	TMC4-Steckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen (0...10 V, 0...20 mA, 4...20 mA), 12 Bit
TMC4TI2 <i>(siehe Seite 51)</i>	TMC4-Steckmodul mit 2 analogen Temperatureingängen (Thermoelement, RTD), 14 Bit
TMC4AQ2 <i>(siehe Seite 59)</i>	TMC4-Steckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromausgängen (0...10 V, 4...20 mA), 16 Bit
TMC4HOIS01 <i>(siehe Seite 69)</i>	TMC4-Anwendungssteckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen für Hebeanwendungen
TMC4PACK01 <i>(siehe Seite 77)</i>	TMC4-Anwendungssteckmodul mit 2 analogen Spannungs- oder Stromeingängen für Verpackung

Kompatibilität mit Logiksteuerung

HINWEIS: Schlagen Sie weitere Informationen zur Kompatibilität der Steckmodule mit bestimmten Steuerungen im Hardwarehandbuch der jeweiligen Steuerung nach.

Die folgende Tabelle gibt die Anzahl von TMC4-Steckmodulen an, die in einem Modicon M241 Logic Controller installiert werden können:

Referenz	Steckmodulplätze
TM241C24R	1
TM241CE24R	1
TM241CEC24R	1
TM241C24T	1
TM241CE24T	1
TM241CEC24T	1
TM241C24U	1
TM241CE24U	1
TM241CEC24U	1
TM241C40R	2
TM241CE40R	2
TM241C40T	2
TM241CE40T	2
TM241C40U	2
TM241CE40U	2

HINWEIS

ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG

- Stellen Sie sicher, dass alle nicht verwendeten Steckmodulfächer durch die zugehörige Abdeckung geschützt sind, bevor Sie die Steuerung unter Spannung setzen.
- Berühren Sie keinesfalls die Kontakte der Steckmodule.
- Fassen Sie Steckmodule stets nur am Gehäuse an.
- Ergreifen Sie die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen gegen elektrostatische Entladung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Kapitel 2

TMC4 – Installation

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
2.1	TMC4 – Allgemeine Implementierungsregeln	18
2.2	TMC4 – Installation	21
2.3	TMC4 – Elektrische Anforderungen	31

Abschnitt 2.1

TMC4 – Allgemeine Implementierungsregeln

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Umgebungsdaten	19
Certifications and Standards	20

Umgebungsdaten

TMC4

Die Umgebungsdaten für TMC4-Steckmodule sind die gleichen wie für den Modicon M241 Logic Controller (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Hardware Guide*).

Certifications and Standards

Introduction

The M241 Logic Controllers are designed to conform to the main national and international standards concerning electronic industrial control devices:

- IEC/EN 61131-2
- UL 508

The M241 Logic Controllers have obtained the following conformity marks:

- CE
- cULus
- CSA

For product compliance and environmental information (RoHS, REACH, PEP, EOL, etc.), go to www.schneider-electric.com/green-premium.

Abschnitt 2.2

TMC4 – Installation

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Anforderungen an Installation und Wartung	22
TMC4 – Installation	24

Anforderungen an Installation und Wartung

Vor dem Start

Machen Sie sich mit diesem Kapitel vertraut, bevor Sie mit der Installation Ihres Systems beginnen.

Die Nutzung und Anwendung der enthaltenen Informationen setzt Fachkenntnisse in Bezug auf die Konzeption und Programmierung automatisierter Steuerungssysteme voraus. Nur Sie als Benutzer, Maschinenbauer oder -integrator sind mit allen Bedingungen und Faktoren vertraut, die bei der Installation, der Einrichtung, dem Betrieb und der Wartung der Maschine bzw. des Prozesses zum Tragen kommen. Demzufolge sind allein Sie in der Lage, die Automatisierungskomponenten und zugehörigen Betriebsmittel sowie die angemessenen Sicherheitsvorkehrungen und Verriegelungen zu identifizieren, die einen effektiven und störungsfreien Betrieb gewährleisten. Beachten Sie bei der Auswahl der Automatisierungs- und Steuerungskomponenten sowie aller zugehörigen Betriebsmittel und Software alle geltenden örtlichen, regionalen und landesspezifischen Normen und/oder Vorschriften.

Achten Sie dabei insbesondere auf die Konformität mit allen Sicherheitsvorgaben, elektrischen Anforderungen und normativen Standards, die bei der Verwendung dieser Komponenten auf Ihre Maschine oder Ihren Prozess zutreffen.

Trennen der Spannungsversorgung

Alle Optionen und Module sollten vor der Installation des Steuerungssystems auf einer Montageschiene, einer Montageplatte oder einer Schalttafel montiert und installiert werden. Entfernen Sie das Steuerungssystem vor der Demontage des Geräts von seiner Montageschiene, -platte oder -tafel.

GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Wichtige Hinweise zur Programmierung

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Betriebsumgebung

Neben den **umgebungsspezifischen Kenndaten** finden Sie in den **produktspezifischen Informationen** am Anfang dieses Dokuments wichtige Hinweise zur Installation des Geräts an explosionsgefährdeten Standorten.

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC4-Steckmodul können Sie dem M241 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Wichtige Hinweise zur Installation

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Bei Gefahr für Personal und/oder Geräte sind geeignete Sicherheitssperren zu verwenden.
- Installieren und betreiben Sie dieses Gerät in einem Schaltschrank mit einer für den Einsatzort geeigneten Schutzart, der mit einer kodierten Sperre oder einem Verriegelungsmechanismus abgeschlossen werden kann.
- Verwenden Sie die Sensoren- und Aktorennetzteile ausschließlich zur Stromversorgung der an das Modul angeschlossenen Sensoren oder Aktoren.
- Netzleitung und Ausgangsschaltungen müssen gemäß lokalen und nationalen Vorschriften für den Nennstrom und die Nennspannung des jeweiligen Geräts verdrahtet und mit einer Sicherung abgesichert sein.
- Verwenden Sie dieses Gerät nicht für sicherheitskritische Maschinenfunktionen, sofern das Gerät nicht anderweitig explizit für einen Einsatz zur Funktionssicherheit ausgewiesen ist und allen geltenden Vorschriften und Normen entspricht.
- Dieses Gerät darf weder zerlegt noch repariert oder verändert werden.
- Verbinden Sie keine Drähte mit reservierten, ungenutzten Anschlüssen oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Sicherungen des Typs JDYX2 oder JDYX8 sind UL-zertifiziert und CSA-zugelassen.

TMC4 – Installation

Wichtige Hinweise zur Installation

TMC4-Steckmodule wurden für den Betrieb in den gleichen Temperaturbereichen wie die Steuerungen entwickelt, einschließlich der Leistungsminderung für den Betrieb in einem erweiterten Temperaturbereich und Temperatureinschränkungen in Zusammenhang mit Montagepositionen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt zu Montageposition der Steuerung und Abstand (*siehe Modicon M241 Logic Controller, Hardware Guide*).

Einbau

GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG ODER LICHTBOGEN

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Tragen Sie beim Einsetzen oder Entnehmen der Steckmodule Schutzhandschuhe.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Dieses Gerät und jegliche zugehörigen Produkte dürfen nur mit der angegebenen Spannung betrieben werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

HINWEIS

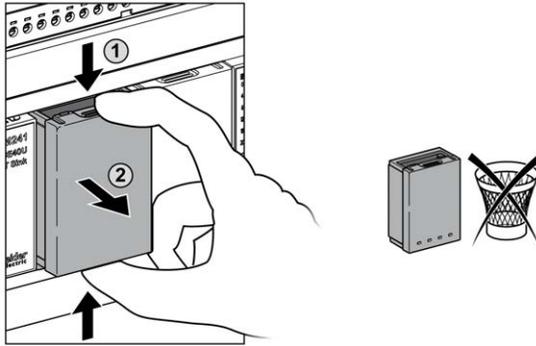
ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG

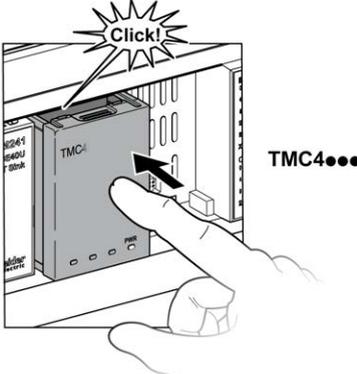
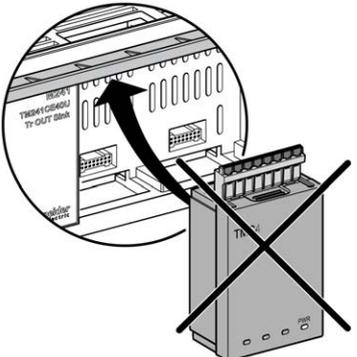
- Stellen Sie sicher, dass alle nicht verwendeten Steckmodulfächer durch die zugehörige Abdeckung geschützt sind, bevor Sie die Steuerung unter Spannung setzen.
- Berühren Sie keinesfalls die Kontakte der Steckmodule.
- Fassen Sie Steckmodule stets nur am Gehäuse an.
- Ergreifen Sie die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen gegen elektrostatische Entladung.

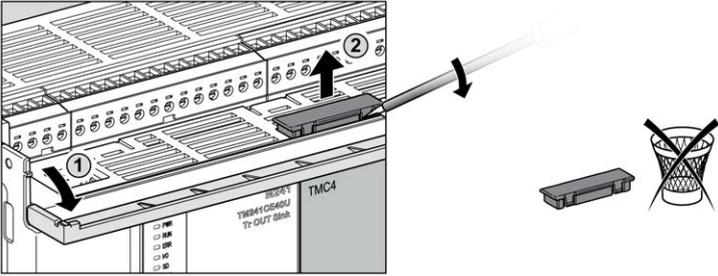
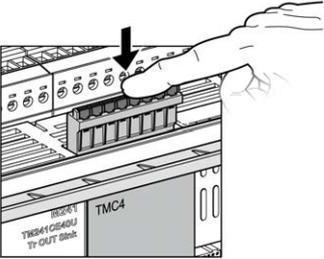
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Die folgende Tabelle beschreibt die verschiedenen Schritte zum Einbau von TMC4-Steckmodulen in der Steuerung:

Schritt	Aktion
1	Trennen Sie alle Geräte von der Spannungsversorgung, bevor Sie Abdeckungen entfernen oder ein Steckmodul einbauen.
2	Nehmen Sie das Steckmodul aus der Verpackung.
3	<p>Drücken Sie die Verschlussklemmen oben und unten an der Abdeckung mit Ihren Fingern ein und ziehen Sie die Steckplatzabdeckung für das Steckmodul vorsichtig nach oben.</p> <p>Entfernen Sie die Steckplatzabdeckung mit der Hand von der Steuerung.</p> <p>HINWEIS: Bewahren Sie die Abdeckung in Reichweite auf, um sie für den Wiedereinbau parat zu haben.</p>



Schritt	Aktion
4	<p data-bbox="288 203 926 251">Platzieren Sie das Steckmodul in den Steckplatz an der Steuerung. Schieben Sie das Steckmodul in den Steckplatz, bis es einrastet.</p>  <p data-bbox="288 698 1179 755">HINWEIS: Die abnehmbare Federklemmenleiste darf beim Einsetzen des Steckmoduls nicht angeschlossen sein.</p> 

Schritt	Aktion
5	<p>Drehen Sie die Abdeckung für die oberen Anschlüsse der Steuerung, um zum Einstecken der abnehmbaren Federklemmenleiste mehr Platz zu haben. Drücken Sie Verschlussklemme an der Seite der Klemmenleistenabdeckung mit einem isolierten Schraubenzieher ein und ziehen Sie die Abdeckung vorsichtig hoch. Entfernen Sie die Steckplatzabdeckung von der Steuerung.</p> <p>HINWEIS: Bewahren Sie die Abdeckung in Reichweite auf, um sie für den Wiedereinbau parat zu haben.</p> 
6	<p>Führen Sie die abnehmbare Federklemmenleiste in das Steckmodul ein, bis sie einrastet.</p> 

Ausbau

GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG ODER LICHTBOGEN

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Tragen Sie beim Einsetzen oder Entnehmen der Steckmodule Schutzhandschuhe.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Dieses Gerät und jegliche zugehörigen Produkte dürfen nur mit der angegebenen Spannung betrieben werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

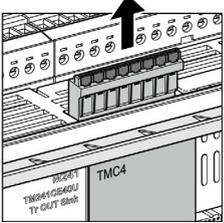
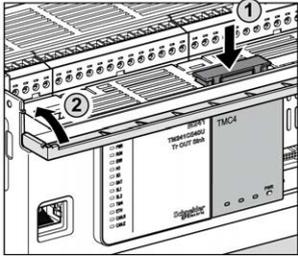
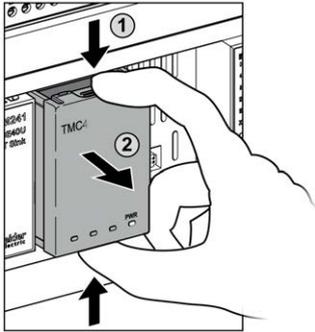
HINWEIS

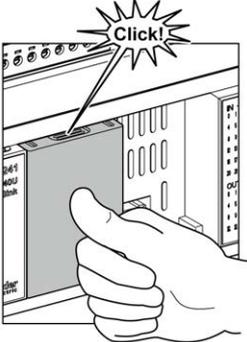
ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG

- Stellen Sie sicher, dass alle nicht verwendeten Steckmodulfächer durch die zugehörige Abdeckung geschützt sind, bevor Sie die Steuerung unter Spannung setzen.
- Berühren Sie keinesfalls die Kontakte der Steckmodule.
- Fassen Sie Steckmodule stets nur am Gehäuse an.
- Ergreifen Sie die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen gegen elektrostatische Entladung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Die folgende Tabelle beschreibt die verschiedenen Schritte zum Ausbau eines TMC4-Steckmoduls aus der Steuerung.

Schritt	Aktion
1	Trennen Sie alle Geräte von der Spannungsversorgung, einschließlich aller angeschlossenen Geräte, bevor Sie ein Steckmodul ausbauen.
2	Ziehen Sie die abnehmbare Federklemmenleiste mit der Hand aus dem Steckmodul heraus. 
3	Platzieren Sie die Abdeckung der Klemmenleiste im Steckplatz an der Oberseite der Steuerung. Schieben Sie die Abdeckung in den Steckplatz, bis sie einrastet. 
4	Drücken Sie mit Ihren Fingern auf die Verschlussklemmen oben und unten am Steckmodul und ziehen Sie das Steckmodul vorsichtig hoch. Entfernen Sie das Steckmodul mit der Hand aus der Steuerung. 

Schritt	Aktion
5	<p data-bbox="289 203 1131 256">Platzieren Sie die Steckplatzabdeckung des Steckmoduls im Steckplatz an der Steuerung. Schieben Sie die Steckplatzabdeckung in den Steckplatz, bis sie einrastet.</p>  <p>The diagram illustrates the installation of a cover. A hand is shown pushing a rectangular cover into a slot on a control panel. A speech bubble with the word 'Click!' indicates that the cover has successfully latched into place. The control panel has various labels and symbols, including 'IN', 'OUT', and '1-16'.</p>

Abschnitt 2.3

TMC4 – Elektrische Anforderungen

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Best Practices für die Verdrahtung	32
Erdung des M241-Systems	36

Best Practices für die Verdrahtung

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Verdrahtungsrichtlinien und entsprechenden Best Practices beschrieben, die bei Verwendung des M241 Logic Controller-Systems eingehalten werden sollten.

GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

WARNUNG

STEUERUNGS AUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerpfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerungspfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.¹
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

¹ Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“ sowie von NEMA ICS 7.1, „Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems“ oder den entsprechenden, vor Ort geltenden Vorschriften.

Verdrahtungsrichtlinien

Bei der Verdrahtung des M241 Logic Controller-Systems gelten folgende Regeln:

- Die E/A- und die Kommunikationskabel müssen getrennt von den Stromkabeln verlegt werden. Verlegen Sie diese 2 Kabeltypen in separaten Kabelführungen.
- Stellen Sie sicher, dass die Betriebs- und Umgebungsbedingungen den vorgegebenen Kenndaten entsprechen.
- Verwenden Sie die richtige Kabelstärke für die jeweilige Spannung bzw. Stromstärke.
- Verwenden Sie Kupferleiter (zwingend).
- Verwenden Sie paarig verdrehte, geschirmte Kabel für analoge und/oder schnelle E/A.
- Verwenden Sie paarig verdrehte, geschirmte Kabel für Netzwerke und Feldbusse.

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie geschirmte Kabel für schnelle E/A-, analoge E/A- und Kommunikationssignale.
- Erden Sie die geschirmten Kabel für die Übertragung von analogen E/A-, schnellen E/A- und Kommunikationssignalen an einem Punkt¹.
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

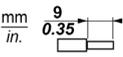
¹ Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig, wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, die dazu ausgelegt ist, eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter Erdung abgeschirmter Kabel (*siehe Seite 36*).

HINWEIS: Die Oberflächentemperatur kann 60 °C (140 °F) überschreiten. Zur Gewährleistung der Konformität mit IEC 61010 müssen Sie die Primärverdrahtung (Leiter mit Verbindung zur Netzspannung) getrennt von der Sekundärverdrahtung (Kleinspannungsleiter ausgehend von zwischengeschalteten Spannungsquellen) verlegen. Sollte dies nicht möglich sein, ist eine doppelte Isolierung erforderlich, beispielsweise Kabelkanal- oder Kabelverstärkungen.

Regeln für abnehmbare Federklemmenleisten

Die folgende Tabelle gibt die Kabeltypen und Leitergrößen für abnehmbare Federklemmenleisten-**Abstand 3.81 mm (0.15 in.)** an:

 $\frac{\text{mm}}{\text{in.}}$ $\frac{9}{0.35}$				
	mm ²	0.2...1.5	0.2...1.5	0.25...1.5
AWG	24...16	24...16	23...16	23...19

Die Verwendung von Kupferleitern ist zwingend.

GEFAHR

BRANDGEFAHR

- Verwenden Sie für die Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit 2 A sind Leiter mit einer Drahtstärke von mindestens 0,5 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.
- Für die gemeinsamen Leiter von Relaisausgängen (7 A) oder für die Verdrahtung von Relaisausgängen mit mehr als 2 A sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 1,0 mm² (AWG 20) mit einem Temperaturnennwert von mindestens 80 °C (176 °F) zu verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Die Federspannanschlüsse der Klemmenleiste sind nur für einen Draht bzw. ein Kabelende vorgesehen. Zwei Drähte im gleichen Anschluss müssen mit einem Zweileiter-Kabelende angebracht werden, damit sie sich nicht lösen können.

GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG AUFGRUND LOCKERER VERDRÄHTUNG

Sie dürfen jeweils nur einen Draht pro Verbinder an den Federklemmenleisten anschließen, es sei denn, Sie verwenden ein doppeltes Drahtkabelende (Aderendhülse).

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Erdung des M241-Systems

Überblick

Zur Begrenzung der Folgen elektromagnetischer Störungen müssen die Signalübertragungskabel für die Kommunikation der schnellen E/A, der analogen E/A und des Feldbusses abgeschirmt werden.

WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie geschirmte Kabel für schnelle E/A-, analoge E/A- und Kommunikationssignale.
- Erden Sie die geschirmten Kabel für die Übertragung von analogen E/A-, schnellen E/A- und Kommunikationssignalen an einem Punkt.¹
- Verlegen Sie Kommunikations- und E/A-Kabel von den Stromkabeln getrennt.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

¹ Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig, wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, deren Abmessungen eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

Die Verwendung geschirmter Kabel erfordert die Einhaltung der folgenden Verdrahtungsregeln:

- Für die Verbindungen mit der Schutzterde (PE) können Kabelkanäle oder Kabelrohre aus Metall für einen Teil der Schildlänge verwendet werden, sofern die Kontinuität der Masse nicht unterbrochen wird. Für die Funktionserde (FE) soll die Schirmung elektromagnetische Störungen abschwächen und muss deshalb über die gesamte Länge des Kabels ohne Unterbrechung fortlaufen. Wenn sowohl eine Funktions- als auch eine Schutzterde gewährleistet werden muss, was häufig bei Kommunikationskabeln der Fall ist, dann ist eine kontinuierliche, unterbrechungsfreie Kabelschirmung erforderlich.
- Sofern möglich, sind die Kabel zur Übertragung eines Signaltyps separat von den Übertragungskabeln anderer Signaltypen bzw. von den Spannungskabeln zu verlegen.

Schutzterde (PE) des Baugruppenträgers

Die Schutzterde (PE) sollte über einen hoch belastbaren Leiter an den leitfähigen Baugruppenträger angelegt werden, in der Regel über ein geflochtenes Kupferlitzenkabel mit der maximal zulässigen Kabelstärke.

Anschluss geschirmter Kabel

Die Signalübertragungskabel für die Kommunikation der schnellen E/A, der analogen E/A und des Feldbusses müssen geschirmt werden. Für die Schirmung ist eine sichere Erdung zu gewährleisten. Die Schirmung der schnellen und analogen E/A kann entweder mit der Funktionserde (FE) oder mit der Schutzterde (PE) des M241 Logic Controller verbunden werden. Die Schirme der Feldbus-Kommunikationskabel müssen mithilfe einer Verbindungsklammer mit der Schutzterde (PE) verbunden werden. Die Klammer ist dazu sicher an der leitfähigen Backplane der Installation anzubringen.

WARNUNG

VERSEHENTLICHE TRENNUNG VON DER SCHUTZERDE (PE)

- Verwenden Sie die Erdungsplatte TM2XMTGB nicht zur Bereitstellung einer Schutzterde (PE).
- Verwenden Sie die TM2XMTGB-Erdungsplatte nur zur Bereitstellung einer Funktionserde (FE).

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Die Schirmung der Modbus-Kabel muss mit der Schutzterde (PE) verbunden werden.

GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS

- Die Erdungsklemmenverbindung (PE) muss verwendet werden, um eine permanente Schutzterdung zu gewährleisten.
- Stellen Sie sicher, dass ein geflochtenes Erdungskabel an die PE/PG-Erdungsklemme angeschlossen ist, bevor Sie das Netzwirkkabel an Geräte anschließen bzw. davon trennen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Anschluss der Kabelschirmung an die Schutzerde (PE)

Gehen Sie vor wie folgt, um die Schirmung eines Kabels über eine Erdungsklemme zu erden:

Schritt	Beschreibung	
1	Manteln Sie die Schirmung über eine Länge von 15 mm (0.59 in.) ab.	
2	Befestigen Sie das Kabel am leitenden Baugruppenträger, indem Sie die Erdungsklemme am abgemantelten Teil der Schirmung so nah wie möglich an der M241 Logic Controller-Systembasis anbringen.	

HINWEIS: Die Schirmung muss sicher mit dem leitenden Baugruppenträger verklammert werden, damit ein guter Kontakt hergestellt wird.

Anschluss der Kabelschirmung an die Funktionserde (FE)

Gehen Sie vor wie folgt, um die Schirmung eines Kabels über eine Erdungsleiste anzuschließen:

Schritt	Beschreibung	
1	Montieren Sie die Erdungsleiste direkt am leitenden Baugruppenträger unter dem M241 Logic Controller-System (siehe Abbildung).	
2	Manteln Sie die Schirmung über eine Länge von 15 mm (0.59 in.) ab.	
3	Bringen Sie den Zungenkontakt (1) mittels einer Nylon-Befestigung (2) (Breite 2,5 – 3 mm (0.1 – 0.12 in.)) und unter Verwendung geeigneten Werkzeugs sicher an.	

HINWEIS: Verwenden Sie die Erdungsleiste TM2XMTGB für die Verbindungen mit der Funktionserde (FE).

Teil II

TMC4-Standard-Steckmodule

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
3	Analoge TMC4AI2-Strom-/Spannungseingänge	43
4	Analoge TMC4TI2-Temperatureingänge	51
5	Analoge TMC4AQ2-Strom-/Spannungsausgänge	59

Kapitel 3

Analoge TMC4AI2-Strom-/Spannungseingänge

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC4AI2-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC4AI2 – Beschreibung	44
TMC4AI2 – Kenndaten	46
Verdrahtungsplan für das Modul TMC4AI2	49

TMC4AI2 – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC4AI2 integriert:

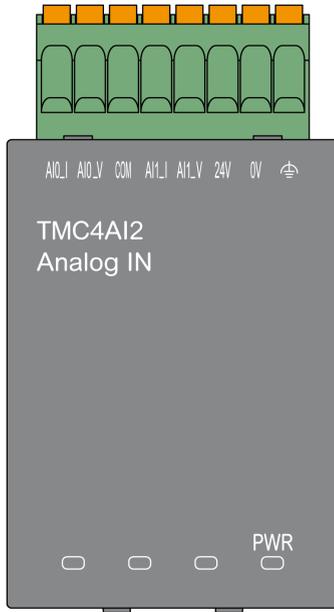
- 2 Analogeingänge (Spannung oder Strom)
- Abnehmbare Federklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal		Wert	
	Signaltyp	Spannung	Strom
Anzahl Eingangskanäle		2	
Eingangsbereich		0...10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Verbindungstyp		3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Federklemmenleiste	
Gewicht		55 g (1.94 oz)	

Spannungsstatus-LED

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC4AI2-Steckmodul mit seiner Spannungsstatus-LED beschriftet mit **PWR**:



LED	Farbe	Status	Beschreibung
PWR	Grün	Ein	Das Steckmodul wird von der Logiksteuerung mit Strom versorgt und die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist angelegt.
		Blinkend	Das Steckmodul wird von der Logiksteuerung mit Strom versorgt, aber die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist nicht angelegt.
		Aus	Das Steckmodul wird von der Logiksteuerung nicht mit Strom versorgt.

TMC4AI2 – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC4AI2-Steckmoduls.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

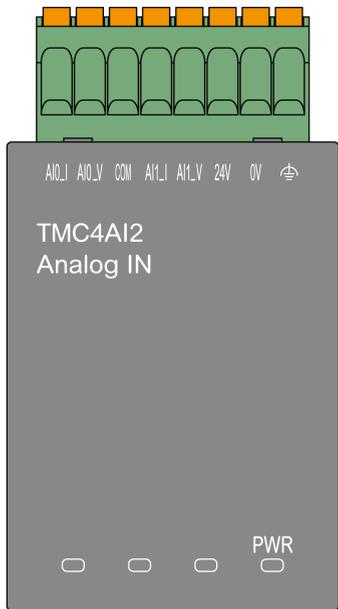
Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC4-Steckmodul können Sie dem M241 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC4AI2-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



Eingangskenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmoduleingangs:

Kenndaten		Wert	
		Spannung	Strom
Nenneingangsbereich		0 bis 10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Eingangsimpedanz		> 1 M Ω	< 250 Ω
Abtastzeit		1 ms pro freigeschalteten Kanal	
Eingangstyp		Asymmetrisch	
Betriebsart		Selbstabtastung	
Konvertierungsmodus		SAR Typ	
Max. Genauigkeit bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)		$\pm 0,2$ % des Vollausschlags	
Maximale Genauigkeit bei vollem Betriebstemperaturbereich		$\pm 0,5$ % des Vollausschlags	
Temperaturabweichung		$\pm 0,006$ % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)	
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		$\pm 0,2$ % des Vollausschlags	
Nicht-Linearität		$\pm 0,05$ % des Vollausschlags	
Digitale Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Eingangswert von LSB		2,44 mV	4,88 μ V
Datentyp im Anwendungsprogramm		Skalierbar von -32768 bis 32767	
Erkennung von Eingangsdaten außerhalb des gültigen Bereichs		Ja	
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	$\pm 2,0$ % des Vollausschlags	
	Kabeltyp und maximale Länge	Geschirmt < 30 m (98.4 ft)	
	Nebensprechen (Minimum)	80 dB	
	Gleichtaktunterdrückung (Minimum)	65 dB	
Potenzialtrennung	Potenzialtrennung zwischen Eingängen und interner Logik	500 VDC	
	Potenzialtrennung zwischen Eingängen	nicht potenzialgetrennt	
Maximal dauerhaft zulässige Überlast (kein Schaden)		30 VDC	40 mA DC

Kenndaten		Wert	
	Signalart	Spannung	Strom
Eingangsfiter		Softwarefilter: 6 Stufen	
Externe Spannungsversorgung	Versorgungsspannung	24 VDC \pm 15 %	
	Stromverbrauch	2 W	

Verdrahtungsplan für das Modul TMC4AI2

Einführung

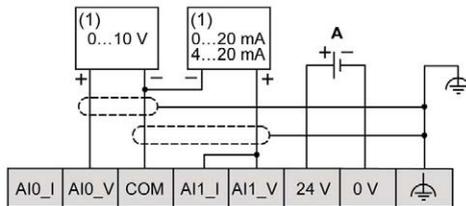
Dieses Steckmodul verfügt über eine abnehmbare Federklemmenleiste für die Verbindung der Eingänge.

Verdrahtung

Siehe Best Practices für die Verdrahtung (*siehe Seite 32*)

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von Spannungs- und Stromeingängen:



(1): Strom-/Spannungs-Analogausgangsgerät

A: Externe Spannungsversorgung

HINWEIS: Jeder Eingang kann entweder mit einem Spannungs- oder mit einem Stromeingang verbunden werden.

Kapitel 4

Analoge TMC4TI2-Temperatureingänge

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC4TI2-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC4TI2 – Beschreibung	52
TMC4TI2 – Kenndaten	54
TMC4TI2 – Verdrahtungsplan	57

TMC4TI2 – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC4TI2 integriert:

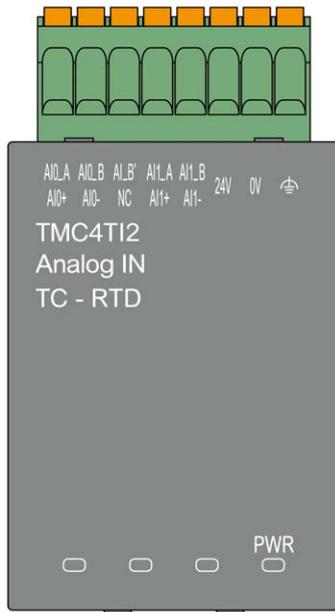
- 2 analoge Temperatureingänge (Thermoelement oder RTD)
- Abnehmbare Federklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal		Wert	
	Signaltyp	Thermoelement	RTD
Anzahl Eingangskanäle		2	
Eingangsbereich		Typ: K, J, R, S, B, E, T, N	Typ: Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000
Auflösung		14 Bit (16384 Schritte)	
Verbindungstyp		3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Federklemmenleiste	
Gewicht		55 g (1.94 oz)	

Spannungsstatus-LED

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC4TI2-Steckmodul mit seiner Spannungsstatus-LED beschriftet mit **PWR**:



LED	Farbe	Status	Beschreibung
PWR	Grün	Ein	Das Steckmodul wird von der Logiksteuerung mit Strom versorgt und die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist angelegt.
		Blinkend	Das Steckmodul wird von der Logiksteuerung mit Strom versorgt, aber die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist nicht angelegt.
		Aus	Das Steckmodul wird von der Logiksteuerung nicht mit Strom versorgt.

TMC4TI2 – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC4TI2-Steckmoduls.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

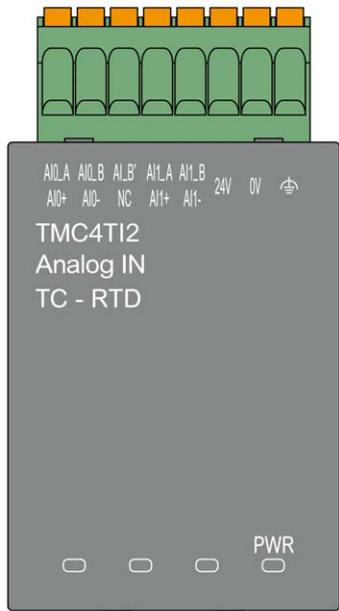
Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC4-Steckmodul können Sie dem M241 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC4TI2-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



Eingangskenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmoduleingangs:

Kenndaten		Wert	
	Signalart	Thermoelement	RTD (2, 3, oder 4 Drähte)
Nenneingangsbereich		Thermoelement-Typ: K: -200...+1300 °C (-328...+2372 °F) J: -200...+1000 °C (-328...+1832 °F) R: 0...+1760 °C (+32...+3200 °F) S: 0...+1760 °C (+32...+3200 °F) B: +250...+1820 °C (+482...+3308 °F) E: -200...+800 °C (-328...+1472 °F) T: -200...+400 °C (-328...+752 °F) N: -200...+1300 °C (-328...+2372 °F)	RTD-Typ: Pt100: -200...+850 °C (-328...+1562 °F) Pt1000: -200...+850 °C (-328...+1562 °F) Ni100: -60...+180 °C (-76...+356 °F) Ni1000: -60...+180 °C (-76...+356 °F)
Vergleichsstellenkompensation		Interne Kompensation	-
Eingangsimpedanz		> 1 MΩ	
Abtastzeit		100 ms pro freigeschalteten Kanal + 1 Zykluszeit	
Eingangstyp		Asymmetrisch	
Betriebsart		Selbstabtastung	
Konvertierungsmodus		SAR Typ	
Max. Genauigkeit bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)		K, J, R, S, E, T, N: ± 0,2 % des Vollausschlags + Vergleichsstellengenau- igkeit (± 4 °C (± 7.2 °F)) B: ± 0,2 % des Vollausschlags bei gemessenem Temperaturbereich: 250...400 °C (482...752 °F) ± 0,1 % des Vollausschlags bei gemessenem Temperaturbereich: 400...1280 °C (752...2336 °F)	± 0,5 °C (± 0.9 °F)
Temperaturabweichung		± 0,008 % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)	

Kenndaten		Wert	
	Signalart	Thermoelement	RTD (2, 3, oder 4 Drähte)
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		±0,1 % des Vollausschlags	
Nicht-Linearität		±0,05 % des Vollausschlags	
Digitale Auflösung		14 Bit (16384 Schritte)	
Eingangswert von LSB		0,1 °C (0.18 °F)	
Datentyp im Anwendungsprogramm		Skalierbar von -32768 bis 32767	
Erkennung von Eingangsdaten außerhalb des gültigen Bereichs		Ja	
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	±2 % des Vollausschlags	
	Kabeltyp, Kabellänge und Widerstand	Paarig verdreht, geschirmt	
		< 100 m (328.1 ft)	
		< 100 Ω	< 30 Ω
	Externes Nebensprechen (Minimum)	80 dB	
50/60 Hz Gleichtaktunterdrückung (Minimum)	90 dB		
50/60 Hz Gegentaktunterdrückung (Minimum)	60 dB		
Potenzialtrennung	Potenzialtrennung zwischen Eingängen und interner Logik	500 VDC	
	Potenzialtrennung zwischen Eingängen	nicht potenzialgetrennt	
Maximal dauerhaft zulässige Überlast (kein Schaden)		6 VDC	
Verhalten bei nicht angeschlossenem oder nicht funktionsfähigem Temperatursensor		Erkennung	
Externe Spannungsversorgung	Versorgungsspannung	24 VDC ±15 %	
	Stromverbrauch	2 W	

TMC4TI2 – Verdrahtungsplan

Einführung

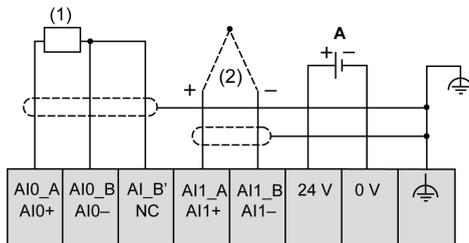
Dieses Steckmodul verfügt über eine abnehmbare Federklemmenleiste für die Verbindung der Eingänge.

Verdrahtung

Siehe Best Practices für die Verdrahtung (*siehe Seite 32*)

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für Verbindungen von 3-Draht RTD- und Thermoelement-Sonden:

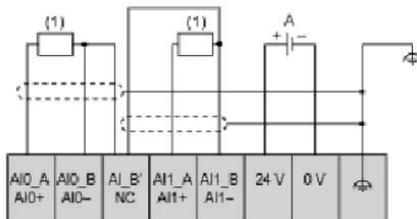


(1): RTD

(2): Thermoelement

A: Externe Spannungsversorgung

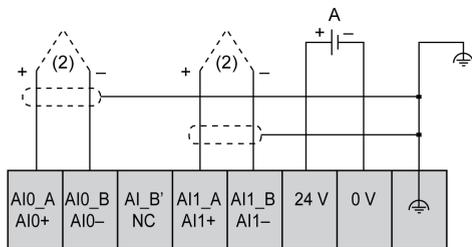
Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für ein Paar 3-Draht RTD-Verbindungen:



(1): RTD

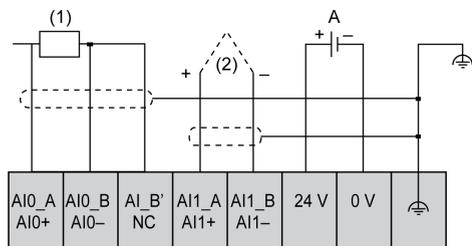
A: Externe Spannungsversorgung

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für ein Paar Thermoelement-Verbindungen:



- (2): Thermoelement
- A: Externe Spannungsversorgung

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für 4-Draht RTD- und Thermoelement-Verbindungen:



- (1): RTD
- (2): Thermoelement
- A: Externe Spannungsversorgung

HINWEIS: Jeder Eingang kann entweder mit einer RTD- oder einer Thermoelement-Sonde verbunden werden.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Kapitel 5

Analoge TMC4AQ2-Strom-/Spannungsausgänge

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC4AQ2-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC4AQ2 – Beschreibung	60
TMC4AQ2 – Kenndaten	62
TMC4AQ2 – Verdrahtungsplan	65

TMC4AQ2 – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC4AQ2 integriert:

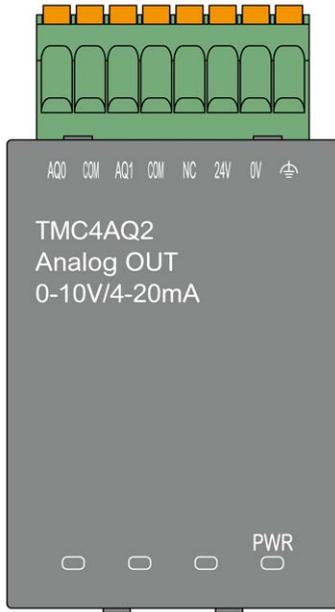
- 2 Analogausgänge (Spannung oder Strom)
- Abnehmbare Federklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal	Wert		
	Signaltyp	Spannung	Strom
Anzahl Ausgangskanäle	2		
Ausgangsbereich	0...10 VDC		4...20 mA (DC)
Auflösung	16 Bit (65536 Schritte)		
Verbindungstyp	3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Federklemmenleiste		
Gewicht	55 g (1.94 oz)		

Spannungsstatus-LED

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC4AQ2-Steckmodul mit seiner Spannungsstatus-LED beschriftet mit **PWR**:



LED	Farbe	Status	Beschreibung
PWR	Grün	Ein	Das Steckmodul wird von der Logiksteuerung mit Strom versorgt und die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist angelegt.
		Blinkend	Das Steckmodul wird von der Logiksteuerung mit Strom versorgt, aber die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist nicht angelegt.
		Aus	Das Steckmodul wird von der Logiksteuerung nicht mit Strom versorgt.

TMC4AQ2 – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC4AQ2-Steckmoduls.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

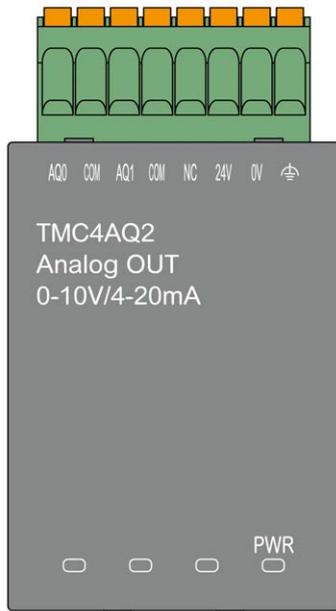
Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC4-Steckmodul können Sie dem M241 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC4AQ2-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



Ausgangskennndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kennndaten des Steckmodulausgangs:

Kenndaten		Wert	
	Signalart	Spannung	Strom
Nennausgangsbereich		0...10 VDC	4...20 mA (DC)
Lastimpedanz		> 2 k Ω	< 500 Ω
Anwendungslasttyp		Ohmsche Last	
Ausregelzeit		10 ms	
Übertragungszeit des Ausgangssystems insg.		10 ms + 1 Abtastzeit	
Max. Genauigkeit bei Umgebungstemperatur ohne EMV-Störungen: 25 °C (77 °F)		$\pm 0,2$ % des Vollausschlags	
Temperaturabweichung		$\pm 0,006$ % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)	
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		$\pm 0,5$ % des Vollausschlags	
Nicht-Linearität		$\pm 0,05$ % des Vollausschlags	
Ausgangswelligkeit		± 20 mV	
Ausgangsspannungsabfall		1 %	
Überreichweite		0 %	
Max. Ausgangsabweichung		$\pm 0,5$ % des Vollausschlags	
Digitale Auflösung		16 Bit (65536 Schritte)	
Ausgangswert von LSB		0,153 mV	0,305 μ A
Datentyp im Anwendungsprogramm		0...4095	
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	± 2 % des Vollausschlags	
	Kabeltyp und maximale Länge	Geschirmt < 30 m (98.4 ft)	
	Externes Nebensprechen (Minimum)	80 dB	
	50/60 Hz Gleichtaktunterdrückung (Minimum)	90 dB	
Potenzialtrennung	Potenzialtrennung zwischen Ausgängen und interner Logik	500 VDC	
	Potenzialtrennung zwischen Ausgängen	nicht potenzialgetrennt	

Kenndaten		Wert	
	Signalart	Spannung	Strom
Ausgangssicherung		Kurzschlusschutz	Leerlaufschutz
Verhalten, wenn interne Spannungsversorgung unter dem Schwellwert liegt		Ausgänge werden auf 0 gesetzt	
Verhalten, wenn keine externe Spannung angelegt ist		PWR -LED blinkt	
Externe Spannungsversorgung	Versorgungsspannung	24 VDC \pm 15 %	
	Stromverbrauch	2 W	

TMC4AQ2 – Verdrahtungsplan

Einführung

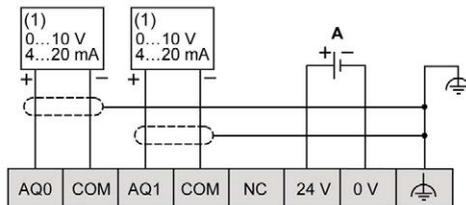
Dieses Steckmodul verfügt über eine abnehmbare Federklemmenleiste für die Verbindung der Ausgänge.

Verdrahtung

Siehe Best Practices für die Verdrahtung (*siehe Seite 32*)

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von Spannungs- und Stromausgängen:



(1): Strom-/Spannungs-Analogueingangsgerät

A: Externe Spannungsversorgung

HINWEIS: Jeder Eingang kann entweder mit einem Spannungs- oder mit einem Stromausgang verbunden werden.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Teil III

Anwendungsspezifische TMC4-Steckmodule

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
6	TMC4HOIS01 Hoisting (Hebeanwendungen)	69
7	TMC4PACK01 Packaging (Verpackungsanwendungen)	77

Kapitel 6

TMC4HOIS01 Hoisting (Hebeanwendungen)

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC4HOIS01-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC4HOIS01 – Beschreibung	70
TMC4HOIS01 – Kenndaten	72
TMC4HOIS01 – Verdrahtungsplan	75

TMC4HOIS01 – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC4HOIS01 integriert:

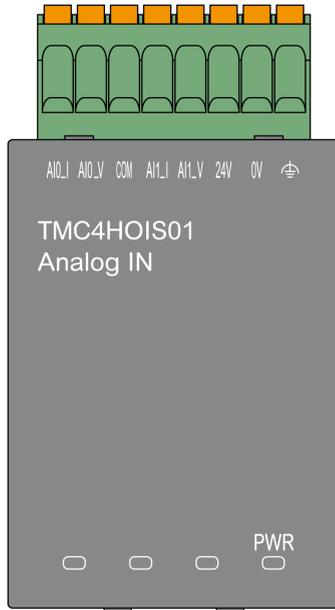
- 2 Analogeingänge (Spannung oder Strom) für Hebeanwendungen
- Abnehmbare Federklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal		Wert	
	Signaltyp	Spannung	Strom
Anzahl Eingangskanäle		2	
Eingangsbereich		0...10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Verbindungstyp		3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Federklemmenleiste	
Gewicht		55 g (1.94 oz)	

Spannungsstatus-LED

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC4HOIS01-Steckmodul mit seiner Spannungsstatus-LED beschriftet mit **PWR**:



LED	Farbe	Status	Beschreibung
PWR	Grün	Ein	Das Steckmodul wird von der Logiksteuerung mit Strom versorgt und die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist angelegt.
		Blinkend	Das Steckmodul wird von der Logiksteuerung mit Strom versorgt, aber die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist nicht angelegt.
		Aus	Das Steckmodul wird von der Logiksteuerung nicht mit Strom versorgt.

TMC4HOIS01 – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC4HOIS01-Steckmoduls.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

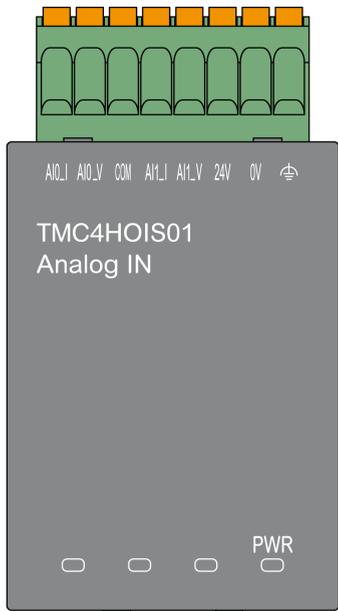
Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskenndaten für die TMC4-Steckmodul können Sie dem M241 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC4HOIS01-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



Eingangskenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmoduleingangs:

Kenndaten		Wert	
		Spannung	Strom
Nenneingangsbereich		0 bis 10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Eingangsimpedanz		> 1 M Ω	< 250 Ω
Abtastzeit		1 ms pro freigeschalteten Kanal	
Eingangstyp		Asymmetrisch	
Betriebsart		Selbstabtastung	
Konvertierungsmodus		SAR Typ	
Max. Genauigkeit bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)		$\pm 0,2$ % des Vollausschlags	
Maximale Genauigkeit bei vollem Betriebstemperaturbereich		$\pm 0,5$ % des Vollausschlags	
Temperaturabweichung		$\pm 0,006$ % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)	
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		$\pm 0,2$ % des Vollausschlags	
Nicht-Linearität		$\pm 0,05$ % des Vollausschlags	
Digitale Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Eingangswert von LSB		2,44 mV	4,88 μ V
Datentyp im Anwendungsprogramm		Skalierbar von -32768 bis 32767	
Erkennung von Eingangsdaten außerhalb des gültigen Bereichs		Ja	
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	$\pm 2,0$ % des Vollausschlags	
	Kabeltyp und maximale Länge	Geschirmt < 30 m (98.4 ft)	
	Nebensprechen (Minimum)	80 dB	
	Gleichtaktunterdrückung (Minimum)	65 dB	
Potenzialtrennung	Potenzialtrennung zwischen Eingängen und interner Logik	500 VDC	
	Potenzialtrennung zwischen Eingängen	nicht potenzialgetrennt	
Maximal dauerhaft zulässige Überlast (kein Schaden)		30 VDC	40 mA DC

Kenndaten		Wert	
	Signalart	Spannung	Strom
Eingangsfiter		Softwarefilter: 6 Stufen	
Externe Spannungsversorgung	Versorgungsspannung	24 VDC \pm 15 %	
	Stromverbrauch	2 W	

TMC4HOIS01 – Verdrahtungsplan

Einführung

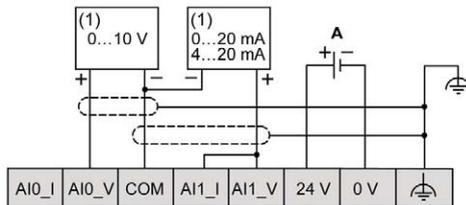
Dieses Steckmodul verfügt über eine abnehmbare Federklemmenleiste für die Verbindung der Eingänge.

Verdrahtung

Siehe Best Practices für die Verdrahtung (*siehe Seite 32*)

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von Spannungs- und Stromeingängen:



(1): Strom-/Spannungs-Analogausgangsgerät

A: Externe Spannungsversorgung

HINWEIS: Jeder Eingang kann entweder mit einem Spannungs- oder mit einem Stromeingang verbunden werden.

Kapitel 7

TMC4PACK01 Packaging (Verpackungsanwendungen)

Überblick

In diesem Kapitel werden das TMC4PACK01-Steckmodul, seine Merkmale und seine Verbindungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TMC4PACK01 – Beschreibung	78
TMC4PACK01 – Kenndaten	80
TMC4PACK01 – Verdrahtungsplan	83

TMC4PACK01 – Beschreibung

Überblick

Folgende Komponenten sind in das Steckmodul TMC4PACK01 integriert:

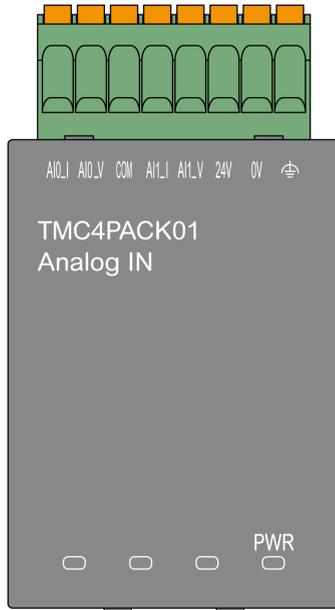
- 2 Analogeingänge (Spannung oder Strom) für Verpackungsanwendungen
- Abnehmbare Federklemmenleiste, 3,81 mm (0,15 in.) Abstand

Hauptmerkmale

Merkmal		Wert	
	Signaltyp	Spannung	Strom
Anzahl Eingangskanäle		2	
Eingangsbereich		0...10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Verbindungstyp		3,81 mm (0.15 in.) Abstand, abnehmbare Federklemmenleiste	
Gewicht		55 g (1.94 oz)	

Spannungsstatus-LED

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC4PACK01-Steckmodul mit seiner Spannungsstatus-LED beschriftet mit **PWR**:



LED	Farbe	Status	Beschreibung
PWR	Grün	Ein	Das Steckmodul wird von der Logiksteuerung mit Strom versorgt und die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist angelegt.
		Blinkend	Das Steckmodul wird von der Logiksteuerung mit Strom versorgt, aber die externe Spannungsversorgung (24 VDC) ist nicht angelegt.
		Aus	Das Steckmodul wird von der Logiksteuerung nicht mit Strom versorgt.

TMC4PACK01 – Kenndaten

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Kenndaten des TMC4PACK01-Steckmoduls.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

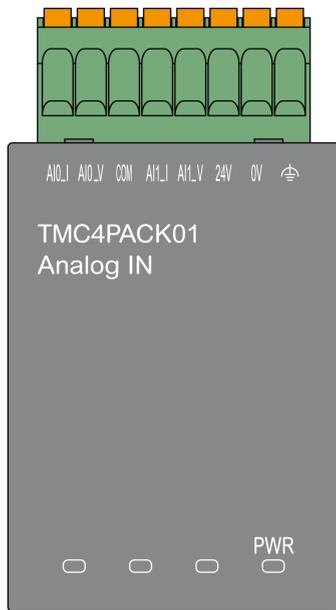
Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Wichtige Sicherheitshinweise und Umgebungskennndaten für die TMC4-Steckmodul können Sie dem M241 Logic Controller-Hardwarehandbuch entnehmen.

Anschlüsse

Die nachstehende Abbildung zeigt ein TMC4PACK01-Steckmodul mit Markierung und Anschlüssen:



Eingangskenndaten

Die folgende Tabelle beschreibt die Kenndaten des Steckmoduleingangs:

Kenndaten		Wert	
	Signalart	Spannung	Strom
Nenneingangsbereich		0 bis 10 VDC	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Eingangsimpedanz		> 1 M Ω	< 250 Ω
Abtastzeit		1 ms pro freigeschalteten Kanal	
Eingangstyp		Asymmetrisch	
Betriebsart		Selbstabtastung	
Konvertierungsmodus		SAR Typ	
Max. Genauigkeit bei Umgebungstemperatur: 25 °C (77 °F)		$\pm 0,2$ % des Vollausschlags	
Maximale Genauigkeit bei vollem Betriebstemperaturbereich		$\pm 0,5$ % des Vollausschlags	
Temperaturabweichung		$\pm 0,006$ % des Vollausschlags pro 1 °C (1.8 °F)	
Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit		$\pm 0,2$ % des Vollausschlags	
Nicht-Linearität		$\pm 0,05$ % des Vollausschlags	
Digitale Auflösung		12 Bit (4096 Schritte)	
Eingangswert von LSB		2,44 mV	4,88 μ V
Datentyp im Anwendungsprogramm		Skalierbar von -32768 bis 32767	
Erkennung von Eingangsdaten außerhalb des gültigen Bereichs		Ja	
Rauschwiderstand	Max. temporäre Abweichung bei elektrischen Störaussendungen	$\pm 2,0$ % des Vollausschlags	
	Kabeltyp und maximale Länge	Geschirmt < 30 m (98.4 ft)	
	Nebensprechen (Minimum)	80 dB	
	Gleichtaktunterdrückung (Minimum)	65 dB	
Potenzialtrennung	Potenzialtrennung zwischen Eingängen und interner Logik	500 VDC	
	Potenzialtrennung zwischen Eingängen	nicht potenzialgetrennt	
Maximal dauerhaft zulässige Überlast (kein Schaden)		30 VDC	40 mA DC

Kenndaten		Wert	
	Signalart	Spannung	Strom
Eingangsfiter		Softwarefilter: 6 Stufen	
Externe Spannungsversorgung	Versorgungsspannung	24 VDC \pm 15 %	
	Stromverbrauch	2 W	

TMC4PACK01 – Verdrahtungsplan

Einführung

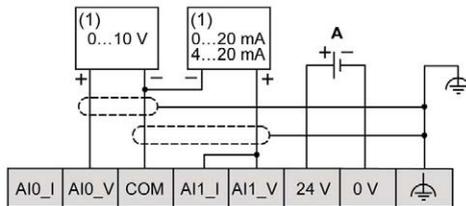
Dieses Steckmodul verfügt über eine abnehmbare Federklemmenleiste für die Verbindung der Eingänge.

Verdrahtung

Siehe Best Practices für die Verdrahtung (*siehe Seite 32*)

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verbindung von Spannungs- und Stromeingängen:



(1): Strom-/Spannungs-Analogausgangsgerät

A: Externe Spannungsversorgung

HINWEIS: Jeder Eingang kann entweder mit einem Spannungs- oder mit einem Stromeingang verbunden werden.



M

Modbus

Protokoll, das die Kommunikation zwischen mehreren Geräten ermöglicht, die alle mit demselben Netzwerk verbunden sind.

P

PE

(*Protective Earth: Schutz Erde*) Gemeinsame Erdungsverbindung zur Vermeidung elektrischer Schläge durch den Anschluss aller frei liegenden leitenden Flächen an das Massepotential. Um einen Spannungsabfall zu vermeiden, ist in diesem Leiter kein Stromfluss zugelassen (in Nordamerika auch als *Schutzmasse* oder als Gerätemasseleiter im US-amerikanischen Stromcode bezeichnet).



B

Beschreibung
Steckmodul, 15

C

certifications and standards, 20

E

Einsatzzweck, 6
Erdung, 36

K

Kompatibilität
Steckmodul, 16

M

Merkmale
Steckmodul, 15

Q

Qualifiziertes Fachpersonal, 6

S

Steckmodul
Beschreibung, 15
Kompatibilität, 16
Merkmale, 15
TMC4, 41, 67
TMC4AI2, 43
TMC4AQ2, 59
TMC4HOIS01, 69
TMC4PACK01, 77
TMC4TI2, 51

T

TMC4
Steckmodul, 41, 67
TMC4AI2
Steckmodul, 43
TMC4AQ2
Steckmodul, 59
TMC4HOIS01
Steckmodul, 69
TMC4PACK01
Steckmodul, 77
TMC4TI2
Steckmodul, 51

U

Umgebung, 19

V

Verdrahtung, 32

