

Modicon M251

Logic Controller

Benutzerhandbuch

02/2024





1 Modicon M251 Logic Controller - Programmierhandbuch.	Teil I
2 Modicon M251 Logic Controller - Systemfunktionen und -variablen PLCSystem - Bibliothekshandbuch.	Teil II
3 Modicon M251 Logic Controller - Hardwarehandbuch.	Teil III

Modicon M251

Logic Controller

Programmierhandbuch

EIO0000003091.07
12/2023



Rechtliche Hinweise

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

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

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

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

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

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

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

© 2023 – Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise	7
Über das Handbuch	8
Informationen zum Modicon M251 Logic Controller	13
M251 Logic Controller - Beschreibung	13
Konfiguration der Steuerung	16
Konfiguration der Steuerung	16
Bibliotheken	18
Bibliotheken	18
Unterstützte Standarddatentypen	19
Unterstützte Standarddatentypen	19
Speicherorganisation	20
Organisation des Steuerungsspeichers	20
Aufbau des RAM-Speichers	21
Organisation des nicht-flüchtigen Speichers	23
Neuzuordnungstabelle	27
Tasks	30
Maximale Anzahl Tasks	30
Konfigurationsfenster der Tasks	31
Tasktypen	32
System- und Task-Watchdogs	35
Taskprioritäten	36
Standard-Taskkonfiguration	36
Steuerungszustände und Verhalten	38
Diagramm der Steuerungszustände	38
Beschreibung der Steuerungszustände	42
Zustandsübergänge und Systemereignisse	45
Steuerungszustände und Ausgangsverhalten	45
Befehlen von Zustandswechseln	48
Fehlererkennung, Fehlertypen und Fehlerhandhabung	56
Remanente Variablen	56
Geräte-Editor der Steuerung	58
Steuerungsparameter	58
Kommunikationseinstellungen	60
SPS-Einstellungen	61
Dienste	62
Ethernet-Dienste	64
Benutzerrechte	66
Konfiguration von Erweiterungsmodulen	76
TM4/TM3/TM2 Konfiguration der Erweiterungsmodule	76
TM3-E/A-Konfiguration – Allgemeine Beschreibung	77
TM3-E/A-Buskonfiguration	81
Optionale E/A-Erweiterungsmodule	82
Konfiguration der Ethernet-Verbindung	85
Ethernet-Funktionen, Funktionen und Dienste	85
Beschreibung	85
Konfiguration der IP-Adresse	87
Modbus TCP-Client/Server	91
Webserver	92

FTP-Server	103
FTP-Client	105
SNMP	105
Steuerung als Zielgerät in EtherNet/IP-Netzwerken	106
Steuerung als Slave-Gerät auf Modbus TCP	126
Änderung des Modbus TCP-Ports	130
Firewallkonfiguration	131
Einführung	132
Verfahren für dynamische Änderungen	133
Verhalten der Firewall	134
Skriptbefehle für die Firewall	136
Industrial Ethernet-Manager	139
Industrial Ethernet	139
DHCP-Server	142
Schneller Geräte austausch	143
Konfiguration der seriellen Leitung	144
Konfiguration der seriellen Leitung	144
Machine Expert-Netzwerkmanager	145
Modbus-Manager	146
ASCII-Manager	149
Modbus Serial-E/A-Scanner	151
Hinzufügen eines Geräts zum Modbus Serial-E/A-Scanner	152
ControlChannel: Aktivierung oder Deaktivierung eines Kommunikationskanals	158
Hinzufügen eines Modems zu einem Manager	159
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	171
Leistung des OPC-UA-Servers	173
Post-Konfiguration	176
Beschreibung der Post-Konfiguration	176
Verwaltung der Post-Konfigurationsdatei	177
Beispiel einer Post-Konfiguration	179
Anschließen von Modicon M251 Logic Controller an einen PC	182
Verbindung der Steuerung mit einem PC	182
SD-Karte	185
Skriptdateien	185
SD-Kartenbefehle	185
Firmware-Verwaltung	192
Aktualisieren der Modicon M251 Logic Controller-Firmware	192
Aktualisierung der Firmware für TM3-Erweiterungsmodule	194
Kompatibilität	197
Software- und Firmwarekompatibilität	197
Anhang	199
Vorgehensweise zur Änderung der IP-Adresse der Steuerung	200
changeIPAddress: Ändern der IP-Adresse der Steuerung	200

Funktionen zum Abrufen/Einrichten der Konfiguration der seriellen	
Leitung in einem Anwenderprogramm	203
GetSerialConf: Abrufen der seriellen Leitungskonfiguration	203
SetSerialConf: Ändern der seriellen Leitungskonfiguration	204
SERIAL_CONF: Struktur des Datentyps für die serielle	
Leitungskonfiguration	206
SPS-Leistung	207
Verarbeitungsleistung	207
Glossar	209
Index	219

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 M251 Logic Controller in Verbindung mit der Software EcoStruxure Machine Expert unterstützen.

HINWEIS: Lesen Sie sich dieses Dokument sowie alle weiterführenden Dokumente, Seite 9 sorgfältig durch, bevor Sie den Modicon M251 Logic Controller installieren, betreiben oder warten.

Benutzer des Modicon M251 Logic Controller sollten das gesamte Dokument durcharbeiten, um sicherzugehen, dass die Funktionen verstanden werden.

Gültigkeit

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

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

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

Weiterführende Dokumente

Titel der Dokumentation	Referenznummer
EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch	EIO0000002854 (ENG) EIO0000002855 (FRE) EIO0000002856 (GER) EIO0000002858 (SPA) EIO0000002857 (ITA) EIO0000002859 (CHS)
Modicon M251 Logic Controller - Hardwarehandbuch	EIO0000003101 (ENG) EIO0000003102 (FRE) EIO0000003103 (GER) EIO0000003104 (SPA) EIO0000003105 (ITA) EIO0000003106 (CHS)
EcoStruxure Machine Expert Industrial Ethernet - Benutzerhandbuch	EIO0000003053 (ENG) EIO0000003054 (FRE) EIO0000003055 (GER) EIO0000003056 (SPA) EIO0000003057 (ITA) EIO0000003058 (CHS)
Modicon TM4-Erweiterungsmodule - Programmierhandbuch	EIO0000003149 (ENG) EIO0000003150 (FRE) EIO0000003151 (GER) EIO0000003152 (SPA) EIO0000003153 (ITA) EIO0000003154 (CHS)
Modicon TM3 Modulkonfiguration - Programmierhandbuch	EIO0000003119 (ENG) EIO0000003120 (FRE) EIO0000003121 (GER) EIO0000003122 (SPA) EIO0000003123 (ITA) EIO0000003124 (CHS)
Modicon TM3-Buskoppler - Programmierhandbuch (EcoStruxure Machine Expert)	EIO0000003635 (ENG) EIO0000003636 (FRA) EIO0000003637 (GER) EIO0000003638 (SPA) EIO0000003639 (ITA) EIO0000003640 (CHS)
Modicon TM2-Erweiterungsmodule - Programmierhandbuch	EIO0000003432 (ENG) EIO0000003433 (FRE) EIO0000003434 (GER) EIO0000003435 (SPA) EIO0000003436 (ITA) EIO0000003437 (CHS)

Titel der Dokumentation	Referenznummer
Modicon M251 Logic Controller Systemfunktionen und Variablen - PLCSystem- Bibliothekshandbuch	EIO0000003095 (ENG) EIO0000003096 (FRE) EIO0000003097 (GER) EIO0000003098 (SPA) EIO0000003099 (ITA) EIO0000003100 (CHS)
Modicon TM3 E/A-Expertenmodule - HSC- Bibliothekshandbuch	EIO0000003683 (ENG) EIO0000003684 (FRE) EIO0000003685 (GER) EIO0000003686 (SPA) EIO0000003687 (ITA) EIO0000003688 (CHS) EIO0000003689 (POR) EIO0000003690 (TUR)
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 - Datenprotokollierungsfunktionen - DataLogging- Bibliothekshandbuch	EIO0000002938 (ENG) EIO0000002939 (FRE) EIO0000002940 (GER) EIO0000002942 (SPA) EIO0000002941 (ITA) EIO0000002943 (CHS)
EcoStruxure Machine Expert - Modemfunktionen - Modem- Bibliothekshandbuch	EIO0000000552 (ENG)

Produktinformationen

⚠ WARNUNG

STEUERUNGS AUSFALL

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

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

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

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

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 M251 Logic Controller

Einführung

Dieses Kapitel enthält Informationen über den Modicon M251 Logic Controller sowie Geräte, die mithilfe von EcoStruxure Machine Expert konfiguriert und programmiert werden können.

M251 Logic Controller - Beschreibung

Überblick

Der M251 Logic Controller verfügt über verschiedene leistungsstarke 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 und im M251 Logic Controller - Programmierhandbuch, Seite 8 beschrieben wird.

Programmiersprachen

Der M251 Logic Controller wird mithilfe der Software EcoStruxure Machine Expert konfiguriert und programmiert, die folgende Programmiersprachen nach IEC 61131-3 unterstützt:

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

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

Spannungsversorgung

Der M251 Logic Controller wird mit einer Spannung von 24 VDC versorgt.

Echtzeituhr

Der M251 Logic Controller enthält ein RTC-System (Real Time Clock) (siehe Modicon M251 Logic Controller, Hardwarehandbuch).

Run/Stop

Der M251 Logic Controller kann wie folgt bedient werden:

- Über einen physischen Run/Stop-Schalter.
- Über einen EcoStruxure Machine Expert-Softwarebefehl

Arbeitsspeicher

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Speichertypen beschrieben:

Speichertyp	Größe	Verwendung
RAM	64 MB	Zur Ausführung der Anwendung
Flash	128 MB	Zur Speicherung des Programms und der Daten im Falle einer Spannungsunterbrechung

Wechselspeicher

Die M251 Logic Controller verfügen über einen integrierten SSD-Kartensteckplatz (siehe Modicon M251 Logic Controller, Hardwarehandbuch).

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

- Initialisierung der Steuerung mit einer neuen Anwendung
- Aktualisierung der Firmware der Steuerung und des Erweiterungsmoduls, Seite 192
- Anwendung von Post-Konfigurationsdateien auf die Steuerung, Seite 176
- Anwendung von Rezepten
- Empfang von Datenprotokollierungsdateien
- Sicherung der Datenprotokollierungsdatei, Seite 26

Interne Kommunikationsfunktionen

M251 Logic Controller umfassen folgende native Kommunikationsports (je nach Steuerungsreferenz):

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

Erweiterungsmodul und Buskoppler - Kompatibilität

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

M251 Logic Controller

Referenz	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Kommunikationsports
TM251MESC	0	0	1 serieller Leitungsport 1 USB-mini-B-Programmierport 1 Dual-Port-Ethernet-Switch 1 CANopen-Port
TM251MESE	0	0	1 serieller Leitungsport 1 USB-mini-B-Programmierport 1 Dual-Port-Ethernet-Switch 1 Ethernet-Port für Feldbus

Konfiguration der Steuerung

Einführung

In diesem Kapitel wird die Standardkonfiguration eines Projekts beschrieben.

Konfiguration der Steuerung

Einführung

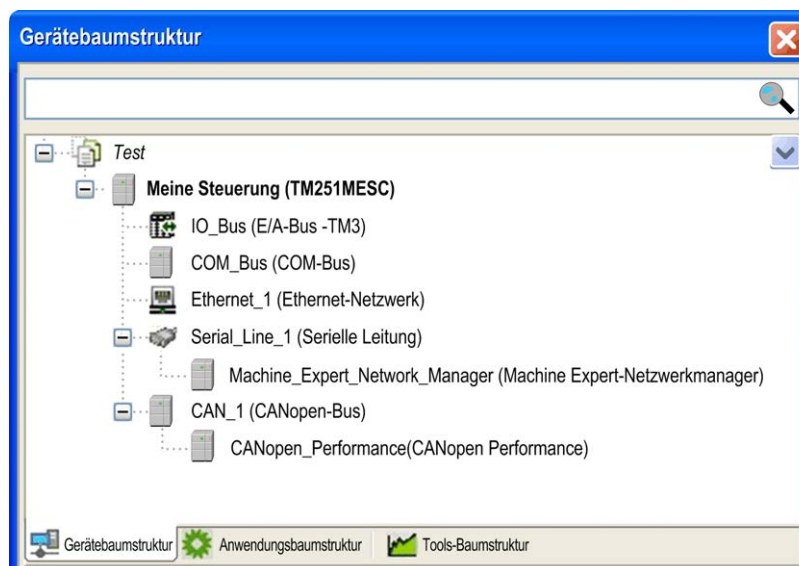
Legen Sie in der Software EcoStruxure Machine Expert zuerst ein neues Projekt an oder öffnen Sie ein bereits vorhandenes Projekt.

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

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

Gerätebaumstruktur

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



Element	Ermöglicht die Konfiguration von...
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, POUs und Tasks verwalten.

Tools-Baumstruktur

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

Bibliotheken

Einführung

In diesem Kapitel werden die Standardbibliotheken von Modicon M251 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 EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch.

Modicon M251 Logic Controller

Bei der Auswahl eines Modicon M251 Logic Controller für Ihre Anwendung lädt EcoStruxure Machine Expert automatisch folgende Bibliotheken:

Name der Bibliothek	Beschreibung
IoStandard	CmpIoMgr Konfigurationstypen, ConfigAccess , Parameter und Hilfefunktionen: 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. Die POU's müssen mit einem Projekt verknüpft sein (standard.library).
Util	Analoge Überwachungen, BCD-Konvertierungen, Bit/Byte-Funktionen, Steuerungsdatentypen, Funktionsmanipulatoren, mathematische Funktionen und Signale.
M251 PLCSystem	Enthält Funktionen und Variablen für den Abruf von Informationen und die Ausgabe von Befehlen an das Steuerungssystem. (Siehe Modicon M251 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch).
PLCCommunication	SysMem, Standard. Diese Funktionen vereinfachen die Kommunikation zwischen spezifischen Geräten. Die meisten von ihnen sind speziell für den Modbus-Datenaustausch bestimmt. Kommunikationsfunktionen werden asynchron zu der Anwendungstask verarbeitet, die die Funktion jeweils aufgerufen hat. (Siehe EcoStruxure Machine Expert, Modbus- und ASCII-Lese-/Schreibfunktionen, PLCCommunication-Bibliothekshandbuch).
Neuzuordnungstabelle	Die Neuzuordnungstabelle ermöglicht eine für den Austausch zwischen Modbus-Client und Steuerung optimierte Organisation der Daten, indem nicht aufeinander folgende Daten in einer fortlaufenden Registertabelle gruppiert werden. Siehe <i>Neuzuordnungstabelle</i> , Seite 27.
ModbusTCPIOScanner	Nur TM251MESE. Stellt Modbus TCP-IOScanner-Funktionsbausteine bereit. (Siehe ModbusTCPIOScanner EcoStruxure Machine Expert Modbus TCP, Benutzerhandbuch).
EtherNet/IP Scanner	Nur TM251MESE. Infrastruktur-Bausteine für den Aufbau und die Beendigung von CIP-Verbindungen und die Erstellung von Anforderungen einer expliziten Nachrichtenübertragung über EtherNet/IP. (Siehe EcoStruxure Machine Expert EtherNet/IP, Benutzerhandbuch).
EtherNet/IP Explicit Messaging	Nur TM251MESE. Explizite Nachrichtenübertragung (Explicit Messaging) über EtherNet/IP, um mit generischen Geräten (z. B. Kameras) zu kommunizieren, für die EcoStruxure Machine Expert keine Geräteintegration bietet. (Siehe EcoStruxure Machine Expert EtherNet/IP, Benutzerhandbuch).
Zusätzliche Bibliotheken:	Die CAA CiA 405-Bibliothek stellt eine Reihe von Funktionsbausteinen bereit, um die Anforderungen von CiA405 hinsichtlich des Zugriffs auf das CANopen-Netzwerk über die Anwendung (IEC61131-3-Programm) der Steuerung (CANopen-Master) zu erfüllen.
3S CANOpenStack - FDT_CANOpenDriver - CAA CiA 405	

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
LREAL	2,225073858507201-4e-308	1,797693134862315-8e+308	64 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 M251 Logic Controller. Diese Speicherbereiche dienen zur Speicherung von Benutzerprogrammlogik, Daten und Programmierbibliotheken.

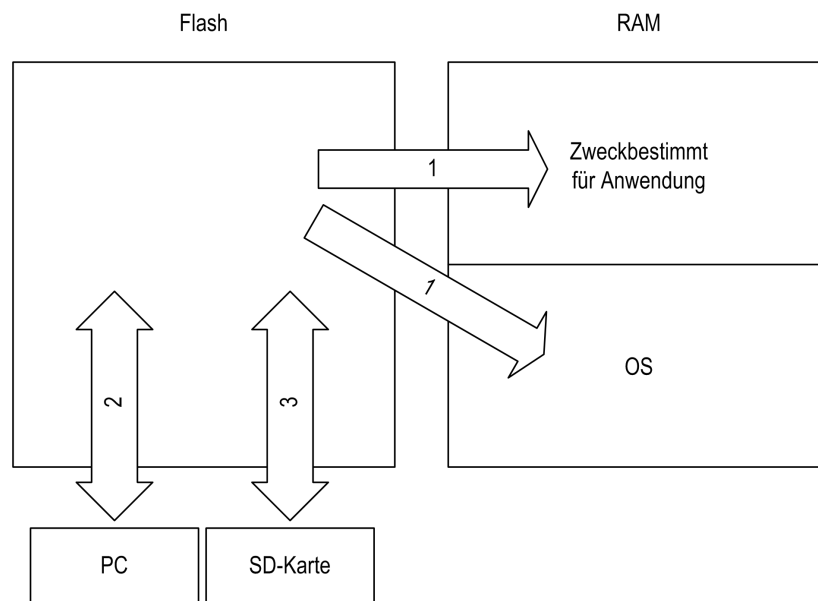
Organisation des Steuerungsspeichers

Einführung

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

- Der nicht-flüchtige Speicher, Seite 23 enthält Dateien (Anwendung, Konfigurationsdateien usw.).
- Der Random Access Memory (RAM), Seite 21 wird zur Anwendungsausführung verwendet.

Dateiübertragungen im Speicher



Element	SPS-Status	Dateiübertragungse-reignisse	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: • Webserver, Seite 92 • FTP-Server, Seite 103 • Controller Assistant • EcoStruxure Machine Expert (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch)
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⁾ .
(1) Wenn die Steuerung den Status INVALID_OS aufweist, ist der einzige Speicher, auf den zugegriffen werden kann, die SD-Karte, und dieser Zugriff ist nur für Firmware-Upgrades möglich.				

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

Aufbau des RAM-Speichers

Einführung

In diesem Abschnitt wird die Größe des RAM (Random Access Memory) für verschiedene Bereiche des Modicon M251 Logic Controller beschrieben.

Speicherzuordnung

Der RAM-Speicher umfasst 64 MB.

Der RAM-Speicher besteht aus zwei Bereichen:

- Reservierter Anwendungsspeicher
- Betriebssystemspeicher

Diese Tabelle beschreibt den reservierten Anwendungsspeicher:

Bereich	Element
Systembereich	Im Systembereich zuordnungsbare Adressen %MW0 bis %MW59999
	System- und Diagnosevariablen, Seite 22 (%MW60000 bis %MW60199) Auf diesen Speicher kann nur über Modbus-Requests zugegriffen werden. Dabei muss es sich um schreibgeschützte Requests handeln.
	Dynamischer Speicherbereich: Neuordnungstabelle lesen, Seite 27 (%MW60200 bis %MW61999) Auf diesen Speicher kann nur über Modbus-Requests zugegriffen werden. Dabei muss es sich um schreibgeschützte Requests handeln.
	System- und Diagnosevariablen, Seite 22 (%MW62000 bis %MW62199) Auf diesen Speicher kann nur über Modbus-Requests zugegriffen werden. Dabei kann es sich um Requests mit Lese- und Schreibzugriff handeln.
	Dynamischer Speicherbereich: Neuordnungstabelle schreiben, Seite 27 (%MW62200 bis %MW63999) Auf diesen Speicher kann nur über Modbus-Requests zugegriffen werden. Dabei kann es sich um Requests mit Lese- und Schreibzugriff handeln.
	%MW64000 bis %MW65535 Reserviert
	Retain- und Persistent-Daten, Seite 24
Benutzerbereich	Symbole
	Variablen
	Anwendung
	Bibliotheken

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

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 M251 Logic Controller Systemfunktionen und Variablen PLCSystem - Bibliothekshandbuch*.

Speicheradressierung

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

Doppelwörter	Wörter	Bytes	Bits		
%MD0	%MW0	%MB0	%MX0.7	...	%MX0.0
		%MB1	%MX1.7	...	%MX1.0
	%MW1	%MB2	%MX2.7	...	%MX2.0
		%MB3	%MX3.7	...	%MX3.0
%MD1	%MW2	%MB4	%MX4.7	...	%MX4.0
		%MB5	%MX5.7	...	%MX5.0
	%MW3	%MB6	%MX6.7	...	%MX6.0
		%MB7	%MX7.7	...	%MX7.0
%MD2	%MW4	%MB8	%MX8.7	...	%MX8.0
		...	...	...	...
	...	...	...	...	...
		...	...	...	...

Beispiel für die Überlappung von Speicherbereichen:

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

HINWEIS: Die Modbus-Kommunikation erfolgt asynchron zur Anwendung.

Organisation des nicht-flüchtigen Speichers

Einführung

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

Dateityp

Der Modicon M251 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	
(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. (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.	

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		–
		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 176	Konfiguration
		CodesysLateConf.cfg ⁽²⁾	- 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⁾ crashC2.txt ⁽²⁾ crashBoot.txt ⁽²⁾	Diese Datei enthält einen Datensatz mit Systemfehlern. Zur Verwendung durch den technischen Support von Schneider Electric.	Protokolldatei
		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.	–
	Fdr/FDRS ⁽⁴⁾ nur fürTM251MESE	Device1.prm	Parameterdateien, die das FDR-Client-Gerät 1 speichert	FDR, Seite 143
		Device2.prm	Parameterdateien, die das FDR-Client-Gerät 2 speichert	
		...	–	
/data	–	–	Retain-Daten und persistente Daten	–
/sd0	–	–	SD-Karte. Entnehmbar	–
	–	Benutzerdateien	–	–

Festplatte	Verzeichnis	Datei	Inhalt	Hoch- oder heruntergeladener Datentyp
(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 18.

Dateiumleitung

Wenn durch System-, Programm- und bestimmte Benutzeraktivitäten bestimmte Dateitypen erstellt werden, prüft der M251 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 M251 Logic Controller, System Functions and Variables, PLCSystem Library Guide) auf eine SD-Karte kopieren. Anschließend könnten Sie sie dann aus dem internen Dateisystem entfernen, während in der zweiten Datei weitere Daten erfasst werden. Wenn Sie die Datenprotokolldatei so groß werden lassen, dass sie die Beschränkung der Dateigröße übersteigt, können Sie Daten verlieren.

HINWEIS

VERLUST VON ANWENDUNGSDATEN

- Sichern Sie die Daten auf der SD-Karte regelmäßig.
- Während des Zugriffs auf eine SD-Karte darf die Steuerung weder von der Spannungszufuhr getrennt noch zurückgesetzt werden, und die SD-Karte darf nicht eingeführt oder entfernt werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Neuzuordnungstabelle

Einführung

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

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

Beschreibung der Neuzuordnungstabelle

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

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

Weitere Informationen finden Sie im *Modicon M251 Logic Controller PLCSystem – Bibliothekshandbuch*.

Hinzufügen einer Neuzuordnungstabelle

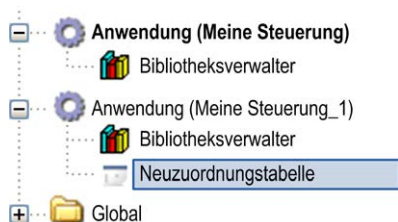
In dieser Tabelle wird beschrieben, wie Sie einem Projekt eine **Neuzuordnungstabelle** hinzufügen:

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

Neuzuordnungstabellen-Editor

Der Neuzuordnungstabellen-Editor ermöglicht die Organisation Ihrer Variablen in der Neuzuordnungstabelle.

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



Diese Abbildung beschreibt den Neuordnungstabellen-Editor:

Neuordnungstabelle [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
	Neues Objekt	Fügt ein Element in der Liste der Systemvariablen hinzu.
	Nach unten	Verschiebt das ausgewählte Element in der Liste nach unten.
	Nach oben	Verschiebt das ausgewählte Element in der Liste nach oben.
	Element löschen	Entfernt das ausgewählte Element aus der Liste.
	Kopieren	Kopiert das in der Liste ausgewählte Element.
	Einfügen	Fügt das kopierte Element ein.
	Leeres Element löschen	Entfernt alle Elemente aus der Liste, deren Spalte „Variable“ leer ist.
-	ID	Automatisch inkrementierte Ganzzahl (kann nicht bearbeitet werden).
-	Variable	Name oder vollständiger Pfad einer Variablen (kann bearbeitet werden).

Sym- bol	Element	Beschreibung
-	Adresse	Die Adresse des Systembereichs, an der die Variable gespeichert ist (kann nicht bearbeitet werden).
-	Länge	Wortlänge der Variablen.
-	Gültigkeit	Gibt an, ob die eingegebene Variable gültig ist (nicht bearbeitbar).

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

Tasks

Einführung

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

Es sind folgende Tasktypen verfügbar:

- Zyklisch
- Freilaufend
- Ereignis
- Externes Ereignis

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

Maximale Anzahl Tasks

Maximale Anzahl Tasks

Die maximale Anzahl von Tasks, die für den Modicon M251 Logic Controller definiert werden können, lautet:

- Gesamtanzahl Tasks = 19
- Zyklische Tasks = 5
- Freilaufende Tasks = 1
- Ereignisgesteuerte Tasks = 8
- Externe Ereignistask = 1 (TM251MESC only)

Besondere Hinweise für freilaufende Tasks

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

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

Konfigurationsfenster der Tasks

Beschreibung des Fensters

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

Jeder Konfigurationstask hat eigene, von anderen Tasks unabhängige Parameter.

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

MAST x

Konfiguration

Priorität (0..31): 1

Typ

Zyklisch Intervall (z.B. t#200 ms): t#20ms

Watchdog

☒ Aktivieren

Zeit (z.B. t#200 ms): 100 ms

Empfindlichkeit: 1

Aufruf hinzufügen Aufruf entfernen Aufruf ändern Nach oben Nach unten POU öffnen

POU	Kommentar
-----	-----------

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

Feldname	Definition
Priorität	Sie können die Priorität einer Task mit einer Nummer von 0 bis 31 konfigurieren (0 entspricht dabei der höchsten, 31 der niedrigsten Priorität). Zu einem Zeitpunkt kann jeweils nur eine Task ausgeführt werden. Die Priorität bestimmt, wann die Task ausgeführt wird: Eine Task mit höherer Priorität erhält Vorrang vor einer Task mit niedrigerer Priorität. HINWEIS: Vermeiden Sie das Zuweisen von Tasks mit dergleichen Priorität. Wenn noch andere Tasks vorhanden sind, die versuchen, Tasks mit der gleichen Priorität zuvorkommen, kann dies zu unvorhersehbaren Ergebnissen führen. Wichtige Informationen finden Sie unter <i>Taskprioritäten</i>, Seite 36.
Typ	Die folgenden Tasktypen sind verfügbar: • Zyklisch, Seite 32 • Ereignis, Seite 34 • Extern, Seite 34 • Freilaufend, Seite 33
Watchdog	Für die Konfiguration des Watchdogs, Seite 35 müssen Sie 2 Parameter definieren: • 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	Die Liste der von der Task gesteuerten POU (Programming Organization Unit) wird im Fenster der Taskkonfiguration definiert. • 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. HINWEIS: Sie können eine beliebige Anzahl von POU erstellen. Wenn eine Anwendung anstelle einer großen POU über mehrere kleine POU verfügt, kann dadurch die Aktualisierungszeit der Variablen im Online-Modus verbessert werden.

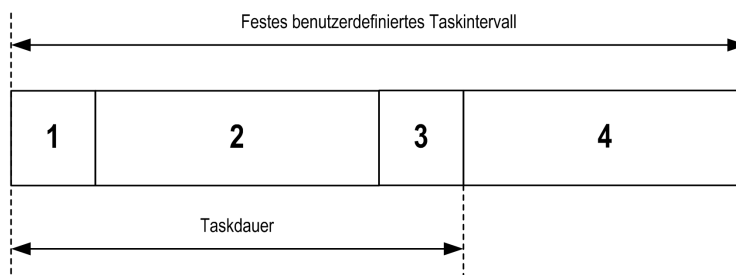
Tasktypen

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 in 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.	Ausgänge schreiben: Die Ausgangsspeichervariablen %Q werden gemäß der definierten Ausgangsforcierung angepasst, das Schreiben der physischen Ausgänge hängt jedoch vom Typ des verwendeten Ausgangs und der verwendeten Anweisungen ab. Weitere Informationen zum Definieren der Buszyklus-Task finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch sowie unter SPS-Einstellungen , Seite 61.
4.	Verbleibende Intervalldauer: Die Firmware der Steuerung führt die Systemverarbeitung und andere Tasks mit geringer Priorität aus.

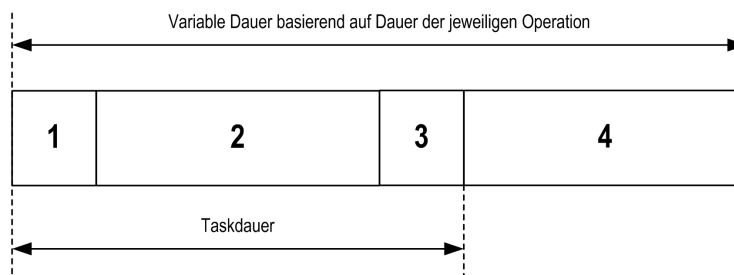
HINWEIS: Wenn der für eine zyklische Task definierte Zeitraum zu kurz ist, wird die Task unmittelbar nach dem Schreiben der Ausgänge wiederholt, ohne zuvor andere Tasks mit einer niedrigeren Priorität oder andere Systemverarbeitungen durchzuführen. Dies hat eine Auswirkung auf die Ausführung aller Tasks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

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

HINWEIS: Sie können das Intervall einer zyklischen Task mit den Funktionen **GetCurrentTaskCycle** und **SetCurrentTaskCycle** je 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.	Eingänge lesen: Die physischen Eingangszustände werden in 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.	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. Weitere Informationen zum Definieren der Buszyklus-Task finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch sowie unter SPS-Einstellungen, Seite 61.
4.	Systemverarbeitung: Die Firmware der Steuerung führt Systemverarbeitung und andere Tasks mit geringerer Priorität aus (z. B.: HTTP-Verwaltung, Ethernet-Verwaltung, Parameterverwaltung).

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

Ereignistask

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

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

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

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

Externe Ereignistask

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

Die externe Ereignistask ist mit dem CAN-Sync-Ereignis verknüpft. Um das Ereignis **CAN_1_SYNC** mit einer externen Ereignistask zu verknüpfen, wählen Sie es in der Dropdownliste **Externes Ereignis** auf der Registerkarte **Konfiguration** aus.

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

System- und Task-Watchdogs

Einführung

Für den Modicon M251 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 M251 Logic Controller wurden drei System-Watchdogs definiert. Diese Watchdogs werden vom Betriebssystem der Steuerung (Firmware) verwaltet und werden in der Online-Hilfe von EcoStruxure Machine Expert 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 von EcoStruxure Machine Expert u. a. auch als Software-Watchdog bezeichnet.) Wenn einer der definierten Task-Watchdogs einen Schwellenwert erreicht, tritt ein Anwendungsfehler auf, und die Steuerung wechselt in den HALT-Status.

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

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

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

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

Taskprioritäten

Konfiguration der Taskpriorität

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

Empfehlungen bzgl. der Task-Prioritäten

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

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

Sie können die Task auswählen, die den physischen TM3- und CANopen-Austausch steuert. Wählen Sie in den **SPS-Einstellungen** den **Buszyklus-Task** aus, um die Task für den Austausch zu definieren. Standardmäßig ist als Task **MAST** festgelegt. Diese Definition auf Steuerungsebene kann von der E/A-Buskonfiguration, Seite 81 überschrieben werden.

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



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

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

Standard-Taskkonfiguration

Standard-Taskkonfiguration

Ein MAST-Task kann im Modus "Freilaufend" oder "Zyklisch" konfiguriert werden. Der MAST-Task wird standardmäßig automatisch im Modus "Zyklisch" erstellt. Dabei wird der 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. Weitere Informationen zu Prioritätseinstellungen finden Sie unter [Taskprioritäten](#), Seite 36. Weitere Informationen über Watchdogs finden Sie unter [Task-Watchdogs](#), Seite 35.

Der Entwurf eines effizienten Anwendungsprogramms spielt in Systemen, in denen die maximal konfigurierbare Anzahl von Tasks nahezu erreicht ist, eine wichtige Rolle. In einer solchen Anwendung kann es sich als schwierig erweisen, die Ressourcenauslastung unter dem System-Watchdog-Schwellwert zu halten. Sollte die Zuweisung von Prioritäten nicht ausreichend sein, um unter dem Schwellwert zu bleiben, können einige Task mit geringerer Priorität erstellt werden, die weniger Systemressourcen nutzen, wenn diesen Tasks die Funktion SysTaskWaitSleep hinzugefügt wird. Weitere Informationen zu dieser Funktion

finden Sie in der optionalen SysTask-Bibliothek des Systems / SysLibs-Bibliothekskategorie.

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 werden die Anwendung nicht auf die Steuerung herunterladen können.

Legende:

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

(1) Einzelheiten zum Übergang vom Zustand STOPPED in den Zustand RUNNING finden Sie unter Run-Befehl, Seite 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 176 (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 53 über.

Hinweis 5a

Der **Startmodus** wird auf der Registerkarte **SPS-Einstellungen** des Fensters **Geräte-Editor der Steuerung**, Seite 61 festgelegt.

Hinweis 5b

Nicht zutreffend

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, unabhängig von der Position des Schalters oder dem letzten Zustand der Steuerung vor dem Download.

Diesbezüglich sind zwei Hinweise zu beachten:

Online-Änderung	Eine erfolgreich verlaufene Online-Änderung (teilweiser Download), die eingeleitet wurde, während sich die Steuerung im Status RUNNING befindet, versetzt die Steuerung erneut in den Status RUNNING, vorausgesetzt, der Run/Stop-Schalter ist auf „Run“ gesetzt. 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. ⚠️ WARNUNG UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Vergewissern Sie sich immer, dass Online Changes an einer Anwendung im RUNNING-Zustand erwartungsgemäß funktionieren, bevor Sie sie in Steuerungen herunterladen. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben. 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).
Mehrfacher Download	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, die nach der Auswahl des Befehls Mehrfach-Download... zur Verfügung steht, lautet Nach Download oder Online Change alle Applikationen starten. Ist diese Option aktiviert, werden alle heruntergeladenen Ziele ungeachtet des letzten Steuerungszustands vor dem Mehrfach-Download im RUNNING-Zustand neu gestartet. 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. ⚠️ WARNUNG UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB 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. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben. 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.

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 42.

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. Für weitere Informationen siehe *Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration*, Seite 77.
- **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 42.

Hinweis 11

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

Beschreibung der Steuerungszustände

Einführung

Dieser Abschnitt enthält eine detaillierte Beschreibung der Steuerungszustände.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Gehen Sie niemals davon aus, dass sich die Steuerung in einem bestimmten Steuerungszustand befindet, wenn Sie einen Zustandswechsel anfordern, die Steuerungsoptionen konfigurieren oder die physische Konfiguration der Steuerung und der damit verbundenen Geräte ändern.
- Ziehen Sie die konkreten Auswirkungen auf alle angeschlossenen Geräte in Betracht, bevor Sie irgendeinen dieser Vorgänge durchführen.
- Bevor Sie auf eine Steuerung einwirken, überprüfen Sie anhand der LEDs den Zustand der Steuerung, 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 aus der Systemvariable PLC_R.i_wStatus der M251 PLCSystem-Bibliothek (siehe Modicon M251 Logic Controller,

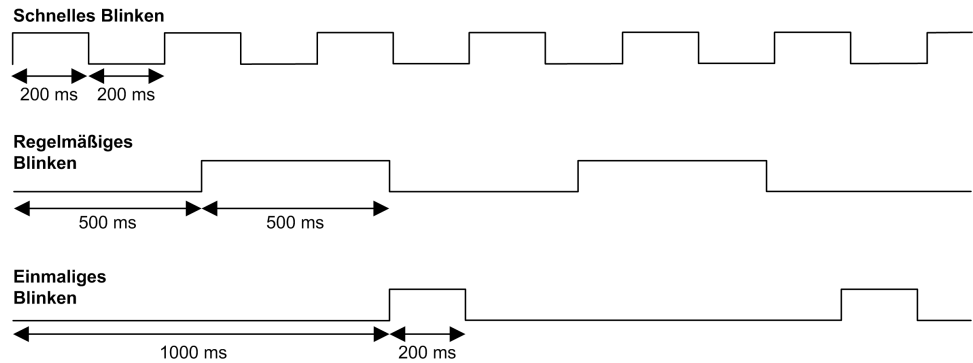
Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch) ausgelesen werden.

Tabelle der Steuerungszustände

Die folgende Tabelle beschreibt die Zustände der Steuerung:

Zustand der Steuerung	Beschreibung	LED		
		RUN (Grün)	ERR (Rot)	I/O (Rot)
BOOTING	Die Steuerung führt die Boot-Firmware und ihre internen Selbsttests aus. Anschließend prüft sie die Prüfsumme der Firmware und der Benutzeranwendungen.	AUS	AUS	EIN
		AUS	EIN	EIN
		AUS	EIN	AUS
INVALID_OS	Im nicht-flüchtigen Speicher ist keine gültige Firmware-Datei vorhanden. Die Steuerung führt die Anwendung nicht aus. Informationen zur Wiederherstellung eines korrekten Zustands finden Sie unter <i>Firmware-Verwaltung</i> , Seite 192.	AUS	Regelmäßiges Blinken	AUS
EMPTY	Die Steuerung verfügt über keine Anwendung.	AUS	Einmaliges Blinken	AUS
EMPTY nach Erkennung eines Systemfehlers	Dieser Zustand entspricht dem anderen Zustand EMPTY. Die Anwendung ist jedoch vorhanden und wurde absichtlich nicht geladen. Durch das Aus- und Wiedereinschalten bzw. ein erneutes Herunterladen einer Anwendung wird der korrekte Zustand wiederhergestellt.	AUS	Schnelles Blinken	AUS
RUNNING	Die Steuerung führt eine gültige Anwendung aus.	EIN	AUS	AUS
RUNNING mit Haltepunkt	Dieser Zustand entspricht dem RUNNING-Zustand mit folgenden Ausnahmen: - Der taskverarbeitende Teil des Programms wird erst fortgesetzt, wenn der Haltepunkt gelöscht wird. - Die LED-Anzeigen sind unterschiedlich. Weitere Informationen zur Verwaltung von Haltepunkten finden Sie im <i>EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch</i> .	Einmaliges Blinken	AUS	AUS
RUNNING mit externem Fehler erkannt	Die Steuerung führt eine gültige Anwendung aus, und es wurde ein Konfigurations-, TM3-, SD-Karten- oder sonstiger E/A-Fehler festgestellt. Wenn die I/O-LED leuchtet, finden Sie Einzelheiten zum erkannten Fehler in <i>PLC_R.i_lwSystemFault_1</i> und <i>PLC_R.i_lwSystemFault_2</i> . Die von diesen Variablen erkannten und gemeldeten Fehlerbedingungen bewirken, dass die I/O-LED leuchtet.	EIN	AUS	EIN
STOPPED	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die angehalten wurde. Siehe Details zum STOPPED state, Seite 44 für eine Erläuterung des Verhaltens der Ausgänge und Feldbusse in diesem Zustand.	Regelmäßiges Blinken	AUS	AUS
STOPPED mit externem Fehler erkannt	Die Steuerung führt eine gültige Anwendung aus, und es wurde ein Konfigurations-, TM3-, SD-Karten- oder sonstiger E/A-Fehler festgestellt.	Regelmäßiges Blinken	AUS	EIN
HALT	Die Steuerung stoppt die Ausführung der Anwendung, da ein Anwendungsfehler festgestellt wurde.	Regelmäßiges Blinken	EIN	–
Boot-Anwendung nicht gespeichert	Die Anwendung im Speicher der Steuerung unterscheidet sich von der Anwendung im nicht-flüchtigen Speicher. Beim nächsten Aus- und Wiedereinschalten wird die Anwendung gegen diejenige aus dem nicht-flüchtigen Speicher ausgetauscht.	EIN oder regelmäßiges Blinken	Einmaliges Blinken	AUS

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



Details zum STOPPED-Zustand

Die folgenden Aussagen gelten für den Zustand STOPPED:

- Ethernet-, Serial- (Modbus, ASCII usw.) und USB-Kommunikationsdienste bleiben funktionsfähig, und die von diesen Diensten geschriebenen Befehle können sich weiterhin auf die Anwendung, den Steuerungszustand und die Speichervariablen auswirken.
- Alle Ausgänge nehmen zunächst ihren konfigurierten Standardzustand an (**Aktuelle Werte beibehalten** oder **Alle Ausgänge auf Standardwert setzen**) oder wechseln in den durch eine Ausgangsforcierung (falls verwendet) vorgegebenen Zustand. Der anschließende Zustand der Ausgänge richtet sich nach dem Wert der Einstellung **E/A im STOP-Zustand aktualisieren** oder dem Zustand, der durch eine Ausgangsforcierung vorgegeben wird (falls verwendet), sowie nach Befehlen, die von Remotegeräten empfangen werden.

Task- und E/A-Verhalten bei Auswahl von „E/A im STOP-Zustand aktualisieren“	Wenn die Einstellung E/A im STOP-Zustand aktualisieren ausgewählt wurde, gilt Folgendes: - Der Vorgang „Eingänge lesen“ wird normal fortgesetzt. Die physischen Eingänge werden gelesen und dann in die $\%I$-Eingangsspeichervariablen geschrieben. - Der Taskverarbeitungsvorgang wird nicht ausgeführt. - Der Vorgang „Ausgänge schreiben“ wird fortgesetzt. Die Ausgangsspeichervariablen $\%Q$ werden aktualisiert, um entweder die Einstellung Aktuelle Werte beibehalten oder die Einstellung Alle Ausgänge auf Standardwert setzen wiederzuspiegeln, an eine beliebige Ausgangsforcierung angepasst und dann an die physischen Ausgänge geschrieben.
CAN-Verhalten bei Auswahl von „E/A im STOP-Zustand aktualisieren“	Wenn die Einstellung E/A im STOP-Zustand aktualisieren ausgewählt wurde, gilt für CAN-Busse Folgendes: - 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 Stopp auf Aktuelle Werte beibehalten eingestellt ist, werden die TPDOs weiterhin mit den letzten Werten ausgegeben. - Wenn das Feld Verhalten der Ausgänge bei Stopp auf Alle Ausgänge auf Standardwert setzen eingestellt ist, werden die letzten Werte auf die Standardwerte aktualisiert und nachfolgende TPDOs mit diesen Standardwerten ausgegeben.

Task- und E/A-Verhalten bei deaktivierter Option „E/A im STOP-Zustand aktualisieren“	Wenn die Einstellung E/A im STOP-Zustand aktualisieren nicht ausgewählt ist, setzt die Steuerung die E/A entweder auf die Bedingung Aktuelle Werte beibehalten oder die Bedingung Alle Ausgänge auf Standardwert setzen (mit Anpassung an die Ausgangsforcierung, falls verwendet) Danach gilt Folgendes: • Der Vorgang „Eingänge lesen“ wird nicht mehr fortgesetzt. Die %I-Eingangsspeichervariablen werden auf ihren letzten Wert 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 jedoch hiervon nicht beeinflusst und behalten den über die Konfigurationsoptionen vorgegebenen Zustand bei.
CAN-Verhalten bei deaktivierter Option „E/A im STOP-Zustand aktualisieren“	Folgendes gilt für die CAN-Busse, wenn die Einstellung E/A im STOP-Zustand aktualisieren nicht ausgewählt wurde: • Der CAN-Master kommuniziert nicht mehr. Geräte auf dem CAN-Bus werden in ihren konfigurierten Fehlerabweichzustand gesetzt. • 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 M251 Logic Controller definiert das Ausgangsverhalten als Antwort auf Befehle und Systemereignisse, um eine größere Flexibilität zu ermöglichen. Vor der Beschreibung der Auswirkungen der Befehle und Ereignisse muss näher auf dieses Verhalten eingegangen werden.

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

- Verwaltung über das **Anwendungsprogramm**
- **Aktuelle Werte beibehalten**
- **Alle Ausgänge auf Standardwert setzen**
- Hardwarespezifische **Initialisierungswerte**
- Softwarespezifische **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 77.

Aktuelle Werte beibehalten

Wählen Sie diese Option aus durch Auswahl von **Steuerungseeditor > SPS-Einstellungen > Verhalten der Ausgänge bei Stop > Aktuelle Werte beibehalten**. Um auf den Steuerungseeditor 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 42.

Alle Ausgänge auf Standardwert setzen

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

Dieses Ausgangsverhalten gilt:

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

Es gilt auch für den CAN-Bus im Steuerungszustand HALT. Die Ausgänge behalten ihren 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 42.

Hardwarespezifische Initialisierungswerte

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

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

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

Softwarespezifische Initialisierungswerte

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

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

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

Forcierung der Ausgänge

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

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

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

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

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

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

Hinweise zur Forcierung der Ausgänge

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

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

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

Befehlen von Zustandswechseln

Ausführen von Befehlen

Auswirkung: Veranlasst einen Wechsel in den Steuerungszustand RUNNING.

Ausgangsbedingungen: BOOTING oder STOPPED.

Methoden zur Ausgabe eines Run-Befehls:

- Run/Stop-Schalter wechselt von Stop zu Run.
- Online-Menü von EcoStruxure Machine Expert: Wählen Sie den Befehl **Start** aus.
- RUN-Befehl vom Webserver
- Durch einen externen Aufruf über eine Modbus-Anforderung unter Verwendung der Systemvariablen PLC_W.q_wPLCCControl und PLC_W.q_wiOpenPLCCControl der M251 PLCSystem-Bibliothek (siehe Modicon M251 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch).
- 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 Zielsteuerungen 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 38.

Stop-Befehl

Auswirkung: Veranlasst einen Wechsel in den Steuerungszustand STOPPED.

Ausgangsbedingungen: BOOTING, EMPTY oder RUNNING.

Methoden zur Ausgabe eines Stop-Befehls:

- Run/Stop-Schalter wechselt von Run zu Stop.
- Online-Menü von EcoStruxure Machine Expert: Wählen Sie den Befehl **Stop** aus.
- STOP-Befehl von Webserver
- Durch einen internen Aufruf durch die Anwendung oder einen externen Aufruf über eine Modbus-Anforderung unter Verwendung der Systemvariablen PLC_W. q_wPLCControl und PLC_W. q_uiOpenPLCControl der M251 PLCSystem-Bibliothek (siehe Modicon M251 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch).
- 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 in 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 53.
- Unter bestimmten Bedingungen wird die Steuerung automatisch im Zustand STOPPED neu gestartet.

Weitere Informationen hierzu finden Sie unter **Diagramm der Steuerungszustände**, Seite 38.

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: RUNNING, STOPPED oder HALT.

Methoden zur Ausgabe eines Befehls „Reset warm“:

- Online-Menü von EcoStruxure Machine Expert: Wählen Sie den Befehl **Reset warm** aus.
- Durch einen internen Aufruf durch die Anwendung oder einen externen Aufruf über eine Modbus-Anforderung unter Verwendung der Systemvariablen PLC_W. q_wPLCControl und PLC_W. q_uiOpenPLCControl der M251 PLCSystem-Bibliothek (siehe Modicon M251 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch).

Auswirkungen des Befehls „Reset warm“:

1. Die Anwendung wird gestoppt.
2. Jede Forcierung wird gelöscht.
3. Die Diagnoseanweisungen für Fehler werden zurückgesetzt.
4. Die Werte von Retain-Variablen werden beibehalten.
5. Die Werte von Retain-Persistent-Variablen werden beibehalten.
6. Die nicht lokalisierten und nicht remanenten Variablen werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.
7. Die Werte der ersten 1000 %MW-Register werden beibehalten.
8. Die Werte der Register %MW1000 bis %MW59999 werden auf 0 zurückgesetzt.
9. Die Feldbus-Kommunikation wird angehalten und neu gestartet, sobald der Reset abgeschlossen ist.
10. Die Eingänge werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt. Die Ausgänge werden auf ihre Software-Initialisierungswerte oder ihre Standardwerte zurückgesetzt, wenn keine Software-Initialisierungswerte definiert sind.
11. Die Post-Konfigurationsdatei wird gelesen, Seite 176:

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: RUNNING, STOPPED oder HALT.

Methoden zur Ausgabe eines Befehls „Reset kalt“:

- Online-Menü von EcoStruxure Machine Expert: Wählen Sie den Befehl **Reset kalt** aus.
- Durch einen internen Aufruf durch die Anwendung oder einen externen Aufruf über eine Modbus-Anforderung unter Verwendung der Systemvariablen PLC_W.q_wPLCCControl und PLC_W.q_uiOpenPLCCControl der M251 PLCSystem-Bibliothek (siehe Modicon M251 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch).

Auswirkungen des Befehls „Reset kalt“:

1. Die Anwendung wird gestoppt.
2. Jede Forcierung wird gelöscht.
3. Die Diagnoseanweisungen für Fehler werden zurückgesetzt.
4. Die Werte von Retain-Variablen werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.
5. Die Werte von Retain-Persistent-Variablen werden beibehalten.
6. Die nicht lokalisierten und nicht remanenten Variablen werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.
7. Die Werte der ersten 1000 %MW-Register werden beibehalten.
8. Die Werte der Register %MW1000 bis %MW59999 werden auf 0 zurückgesetzt.
9. Die Feldbus-Kommunikation wird angehalten und neu gestartet, sobald der Reset abgeschlossen ist.
10. Die Eingänge werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt. Die Ausgänge werden auf ihre Software-Initialisierungswerte oder ihre Standardwerte zurückgesetzt, wenn keine Software-Initialisierungswerte definiert sind.
11. Die Post-Konfigurationsdatei wird gelesen, Seite 176:

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: RUNNING, STOPPED oder HALT.

Methoden zur Ausgabe eines Befehls „Reset Ursprung“:

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

Auswirkungen des Befehls „Reset Ursprung“:

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

Einzelheiten zu den Variablen finden Sie unter [Remanente Variablen](#), Seite 56.

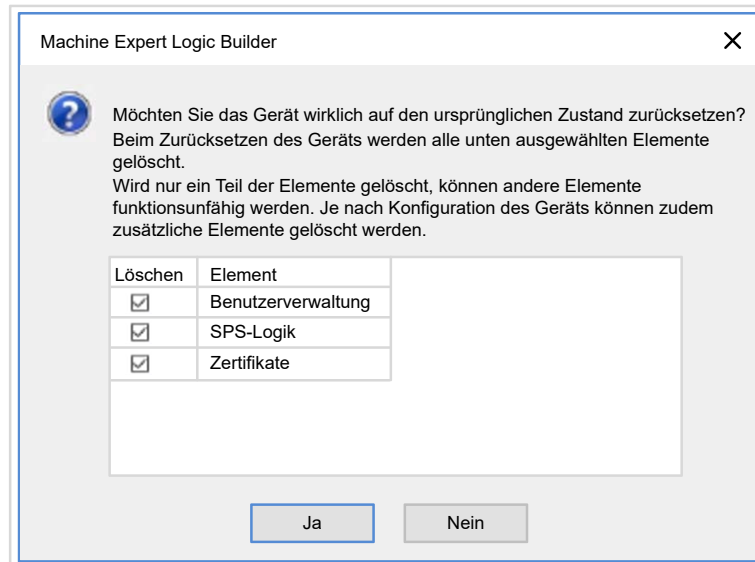
Reset Ursprung Gerät

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

Ausgangsbedingungen: RUNNING, STOPPED oder HALT.

Methoden zur Ausgabe eines Befehls „Reset Ursprung Gerät“:

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

Bei Auswahl von **Benutzerverwaltung**:

- Benutzer und Gruppen werden auf den Standardwert zurückgesetzt.

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

Bei Auswahl von **SPS-Logik**:

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

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

Einzelheiten zu den Variablen finden Sie unter [Remanente Variablen](#), Seite 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 185

Auswirkungen des Neustarts:

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

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

Der Neustart wurde durch Aus- und Wiedereinschalten veranlasst und:

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

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

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

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

Der Neustart wurde per Skript veranlasst und:

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

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

Der Neustart wurde durch Aus- und Wiedereinschalten veranlasst und:

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

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

- 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 Bootanwendung 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 Bootanwendung nicht geändert wurde und die remanenten Variablen nicht gültig sind.

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

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

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

- als **Startmodus** ist **Im vorherigen Status starten** festgelegt und wenn der Run/Stop-Eingang konfiguriert und auf RUN 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 Bootanwendung vor, oder die Bootanwendung ist ungültig, oder
 - Der Neustart wurde durch bestimmte Systemfehler veranlasst.
 - d. Die Steuerung befindet sich im Zustand INVALID_OS, wenn keine gültige Firmware vorhanden ist.
2. Die Forcierung wird aufrechterhalten, wenn die Bootanwendung erfolgreich geladen wird. Wenn nicht, wird die Forcierung gelöscht.
 3. Die Diagnoseanweisungen für Fehler werden zurückgesetzt.
 4. Die Werte von Retain-Variablen werden wiederhergestellt, wenn der gespeicherte Kontext gültig ist.
 5. Die Werte von Retain-Persistent-Variablen werden wiederhergestellt, wenn der gespeicherte Kontext gültig ist.
 6. Die nicht lokalisierten und nicht remanenten Variablen werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.
 7. Die Werte der ersten 1000 %MW-Register werden wiederhergestellt, wenn der gespeicherte Kontext gültig ist.
 8. Die Werte der Register %MW1000 bis %MW59999 werden auf 0 zurückgesetzt.
 9. Die Feldbus-Kommunikationen werden nach dem erfolgreichen Laden der Bootanwendung angehalten und neu gestartet.
 10. Die Eingänge werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt. Die Ausgänge werden auf ihre Hardware-Initialisierungswerte und dann auf ihre Software-Initialisierungswerte oder ihre Standardwerte zurückgesetzt, wenn keine Software-Initialisierungswerte definiert sind.
 11. Die Post-Konfigurationsdatei wird gelesen, Seite 176:
 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 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 Bootanwendung im nicht-flüchtigen Speicher.

Ausgangsbedingungen: 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-BefehlWichtige Informationen zu den Befehlen zum Anwendungsdownload finden Sie im Diagramm der Steuerungszustände.
- FTP: Laden der Boot-Anwendungsdatei in den nicht-flüchtigen Speicher unter Verwendung von FTP. Die aktualisierte Datei wird beim darauf folgenden Neustart angewendet.
- SD-Karte: Laden der Bootanwendungsdatei in die Steuerung unter Verwendung einer SD-Karte. Die aktualisierte Datei wird beim darauf folgenden Neustart angewendet. Weitere Einzelheiten finden Sie unter Dateiübertragung mit SD-Karte, Seite 190.

Auswirkungen des Download-Befehls von EcoStruxure Machine Expert:

1. Die vorhandene Anwendung wird gestoppt und anschließend gelöscht.
2. Die neue Anwendung wird, sofern sie gültig ist, geladen und die Steuerung wechselt in den Zustand STOPPED.
3. Jede Forcierung wird gelöscht.
4. Die Diagnoseanweisungen für Fehler werden zurückgesetzt.
5. Die Werte von Retain-Variablen werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.
6. Die Werte jeglicher Retain-Persistent-Variablen werden beibehalten.
7. Die nicht lokalisierten und nicht remanenten Variablen werden auf ihre Initialisierungswerte zurückgesetzt.
8. Die Werte der ersten 1000 %MW-Register werden beibehalten.
9. Die Werte der Register %MW1000 bis %MW59999 werden auf 0 zurückgesetzt.
10. Die Feldbuskommunikation wird gestoppt. Anschließend wird der konfigurierte Feldbus der neuen Anwendung gestartet, sobald der Download abgeschlossen ist.
11. 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.
12. Die Post-Konfigurationsdatei wird gelesen, Seite 176:

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 53.

Fehlererkennung, Fehlertypen und Fehlerhandhabung

Fehlerverwaltung

Die Steuerung erkennt und verwaltet drei Fehlertypen:

- Externe Fehler
- Anwendungsfehler
- Systemfehler

Diese Tabelle enthält eine Beschreibung der eventuell auftretenden Fehlertypen:

Typ des erkannten Fehlers	Beschreibung	Resultierender Steuerungszustand
Externer Fehler (External Error)	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: • 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.	RUNNING mit externem Fehler: Oder STOPPED mit externem Fehler:
Anwendungsfehler	Ein Anwendungsfehler wird im Fall einer falschen Programmierung oder bei Überschreiten des Watchdog-Schwellenwerts erkannt.	HALT
Systemfehler	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: HINWEIS: Einige Systemfehler können während der Laufzeit verwaltet werden und werden daher wie Anwendungsfehler behandelt.	BOOTING → EMPTY
(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 Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration, Seite 77.		

HINWEIS: Ausführlichere Diagnoseinformationen finden Sie im Modicon M251 Logic Controller PLCSystem - Bibliothekshandbuch.

Remanente Variablen

Überblick

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

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

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

Aktion	VAR	VAR RETAIN	VAR GLOBAL RETAIN PERSISTENT
Online-Änderung am Anwendungsprogramm	X	X	X
Online-Änderung der Bootanwendung ⁽¹⁾	–	X	X
Stopp	X	X	X
Aus- und Einschalten	–	X	X
Reset warm	–	X ⁽²⁾	X
Reset kalt	–	–	X
Reset Ursprung	–	–	–
Reset Ursprung Gerät	–	–	–
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 eine Online-Änderung nur den Code-Teil der Bootanwendung ändert (z. B. $a := a + 1$; $\Rightarrow a := a + 2$;). 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 mit der rechten Maustaste.
3	Wählen Sie Objekte hinzufügen > Persistente Variablen aus.
4	Klicken Sie auf Hinzufügen . Ergebnis: Das Fenster PersistentVars wird angezeigt.

Geräte-Editor der Steuerung

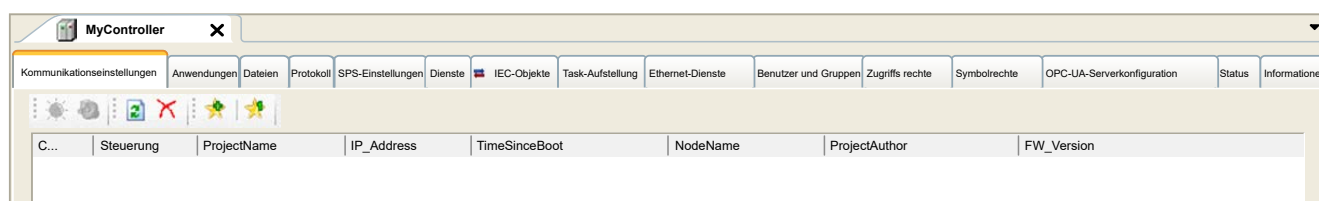
Einführung

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 60	Ermöglicht die Verwaltung der Verbindung zwischen PC und Steuerung: - 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 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>).	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 23	Dateiverwaltung zwischen PC und Steuerung. Auf dieser Registerkarte kann nur jeweils ein Logic-Controller-Datenträger angezeigt werden. Wenn eine SD-Karte eingelegt wird, wird unter „Dateien“ der Inhalt der SD-Karte angezeigt. Andernfalls wird auf dieser Registerkarte der Inhalt des Verzeichnisses /usr des internen nicht-flüchtigen Speichers der Steuerung angezeigt.	Nur Online-Modus
Protokoll	Anzeigen der Protokolldatei der Steuerung.	Nur Online-Modus
SPS-Einstellungen , Seite 61	Konfiguration von: - Anwendungsname - E/A-Verhalten bei Stopp - Buszyklus-Optionen	–
Dienste , Seite 62	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. 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	Die Registerkarte Zugriffsrechte steht für Geräte zur Verfügung, die die Online-Benutzerverwaltung unterstützen. Mithilfe dieser Ansicht können aktuell definierten Benutzergruppen bestimmte Rechte erlaubt oder verboten werden, das bedeutet, die Definition der Zugriffsrechte für Benutzer auf Dateien oder Objekte (z. B. eine Anwendung) auf der Steuerung während der Laufzeit. 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 Anwendung EcoStruxure Machine Expert konfigurierten Ethernet-Parameter immer die hier konfigurierten Ethernet-Parameter berücksichtigt.

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

SPS-Einstellungen

Überblick

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

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

Element		Beschreibung
Anwendung für E/A-Behandlung		Wählen Sie Anwendung aus (da in der Steuerung nur eine Anwendung vorhanden ist). HINWEIS: Bei Auswahl von Keine wird die Anwendung nicht generiert.
SPS-Einstellungen	E/A im STOP-Zustand aktualisieren	Wenn diese Option aktiviert ist (Standardeinstellung), werden die Werte der Ein- und Ausgangskanäle auch aktualisiert, wenn die Steuerung gestoppt wurde.
	Verhalten der Ausgänge bei Stop	Wählen Sie aus der Liste eine der folgenden Optionen aus, um zu konfigurieren, auf welche Weise die Werte der Ausgangskanäle im Fall eines Steuerungsstopps gehandhabt werden sollen: • Aktuelle Werte beibehalten • Alle Ausgänge auf Standardwert setzen
	Variablen immer aktualisieren	Wählen Sie in der Auswahlliste eine der folgenden Optionen aus: • Deaktiviert (nur aktualisieren, wenn in einer Task verwendet) • Aktiviert 1 (Buszyklus-Task verwenden, wenn in keiner anderen Task verwendet) • Aktiviert 2 (immer in Buszyklus-Task)
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.
	E/A-Warnungen als Fehler anzeigen	Nicht verwendet.
Startmodus-Optionen	Startmodus	Diese Option definiert den Startmodus beim Einschalten. Weitere Informationen finden Sie im Zustandsdiagramm, Seite 38. Wählen Sie mit dieser Option einen der folgenden Startmodi aus: • 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**:

The screenshot shows the 'Dienste' (Services) tab with the following sections:

- RTC-Konfiguration**
 - SPS-Zeit**: A text input field and a 'Lesen' button.
 - Lokalzeit**:
 - Datum:** A date picker showing 'Donnerstag 8. September 2022' and a 'Schreiben' button.
 - Uhrzeit:** A time picker showing '12:04:23' and a checkbox 'Als UTC schreiben' (checked).
 - A large button: 'Synchronisieren der Steuerung mit Datum und Uhrzeit des Computers'.
- Geräteidentifikation**
 - Firmwareversion:** A text input field.
 - Boot-Version:** A text input field.
 - Koprozessorversion:** A text input field.
- Post-Konfiguration**
 - Parameter durch Post-Konfiguration überschrieben:** A large text input field and a 'Lesen' button.

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

Element		Beschreibung
RTC-Konfiguration	SPS-Zeit	Zeigt das aus der Steuerung ausgelesene Datum und die entsprechende Uhrzeit an, wenn Sie auf die Schaltfläche Lesen klicken. Eine Konvertierung wird nicht angewendet. Dieses schreibgeschützte Feld ist anfänglich leer.
	Lesen	Liest das in der Steuerung gespeicherte Datum und die zugehörige Uhrzeit und zeigt die Datums- und Uhrzeitwerte im Feld SPS-Zeit an.
	Lokalzeit	Legt ein Datum und eine Uhrzeit fest, die an die Steuerung gesendet werden sollen, wenn Sie auf die Schaltfläche Schreiben klicken. 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 zunächst die PC-Einstellungen angezeigt.
	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.
	Synchronisieren der Steuerung mit Datum und Uhrzeit des Computers	Sendet das Datum und die Uhrzeit des PCs. 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.
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 176 überschriebenen Anwendungsparameter an.

Ethernet-Dienste

IP-Routing

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

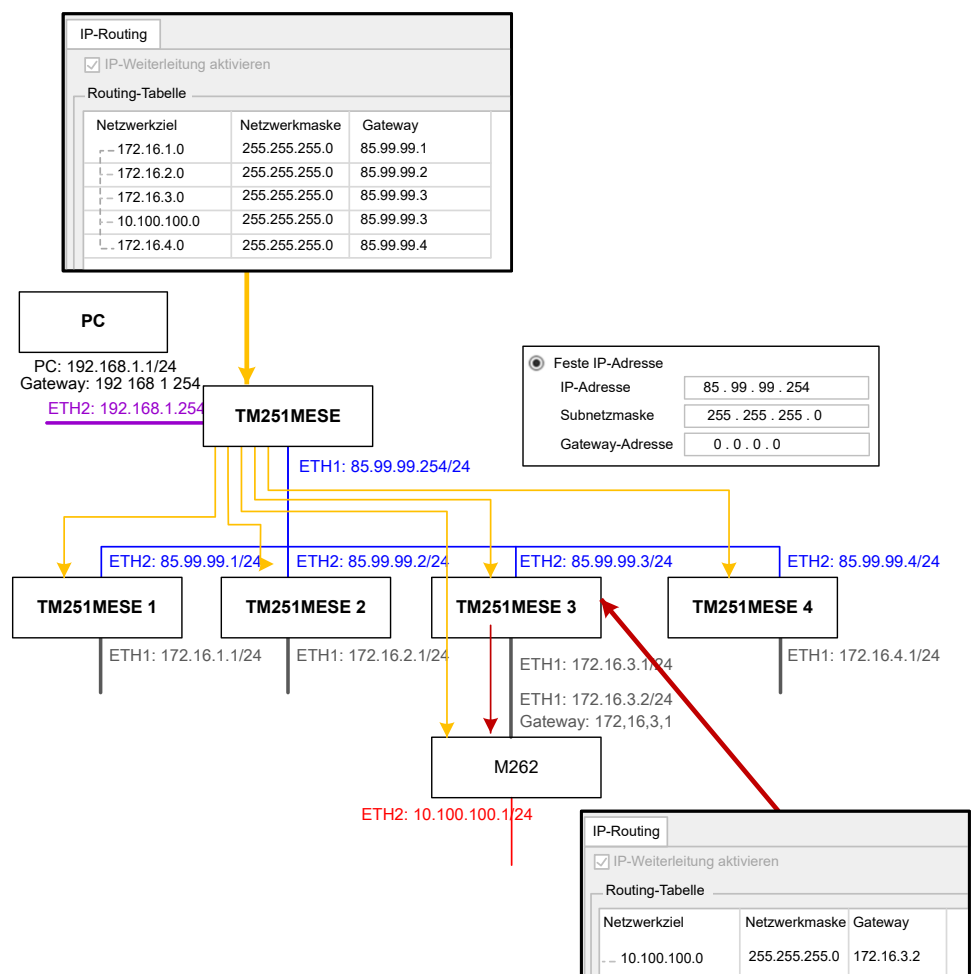
Der Parameter **IP-Weiterleitung aktivieren**:

- ruft die Optionsgruppen auf der Konfigurationsseite des Ethernet-Netzwerks (Ethernet 1) für den TM251MESE Logic Controller auf oder nicht.
- ist leer, da er für den TM251MESC Logic Controller nicht unterstützt wird.

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.

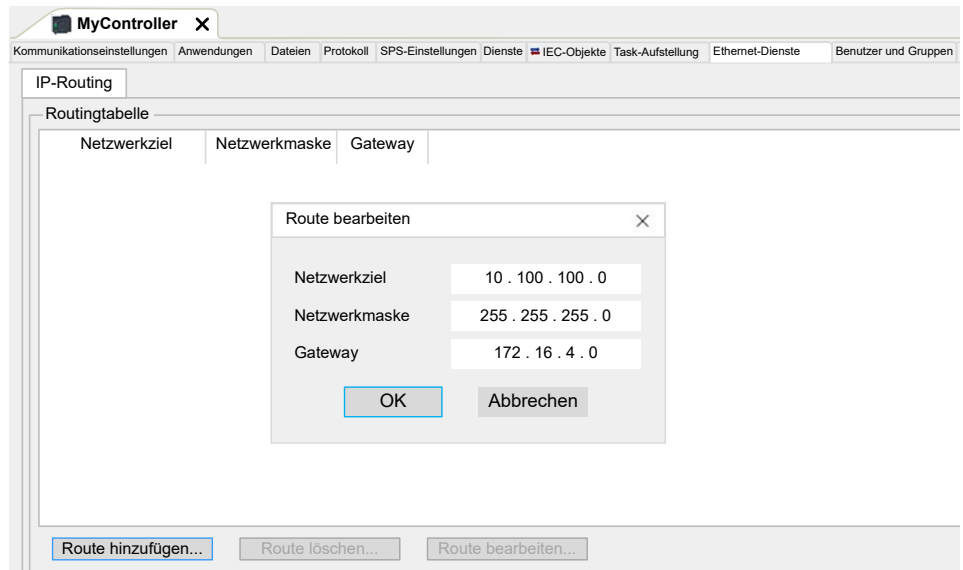
Der M251 Logic Controller kann über bis zu zwei Ethernet-Schnittstellen verfügen. Die Verwendung einer Routing-Tabelle ist erforderlich, um mit dezentralen Netzwerken zu kommunizieren, die mit verschiedenen Ethernet-Schnittstellen verbunden sind. Das Gateway ist die IP-Adresse, die für die Verbindung mit dem dezentralen Netzwerk verwendet wird. Sie muss sich im lokalen Netzwerk der Steuerung befinden.

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



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

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



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

⚠️ WARNUNG

NICHT AUTHENTIFIZIERTER ZUGRIFF UND NACHFOLGENDER NETZWERKANGRIFF

- Beachten und respektieren Sie alle geltenden nationalen, regionalen und lokalen Gesetze und Vorschriften zur Cybersicherheit und zu personenbezogenen Daten, wenn Sie die TCP/IP-Weiterleitung in einem Industrienetzwerk aktivieren.
- Isolieren Sie Ihr Industrienetzwerk von anderen Netzwerken in Ihrer Firma.
- Schützen Sie alle Netzwerke vor unberechtigtem Zugriff mithilfe von Firewalls, VPNs oder anderen bewährten Schutzmaßnahmen.

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

Benutzerrechte

Einführung

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

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

Weitere Informationen finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.

Benutzername und Passwörter

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

Server/Funktion	Erste Verbindung oder Verbindung nach „Auf Standardwerte zurücksetzen“ / „Reset Ursprung“ / „Reset Ursprung Gerät“	Benutzerrechte aktiviert	Verbindung nach Benutzerrechte deaktiviert
EcoStruxure Machine Expert	Sie müssen zunächst einen Benutzernamen und ein Passwort erstellen. HINWEIS: Der Benutzername und das Passwort, die Sie während der ersten Verbindung erstellen, verfügen über Administratorrechte. HINWEIS: Informationen zu verlorenen Benutzernamen und Passwörtern finden Sie unter Fehlerbehebung, Seite 75.	Benutzername: Konfigurierter Benutzername Passwort: Konfiguriertes Passwort	Kein Benutzername oder Passwort erforderlich.
Webserver	Keine Anmeldung möglich	Benutzername: Konfigurierter Benutzername Passwort: Konfiguriertes Passwort	Benutzername: Anonymous 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 Webserver, Seite 101 erneut ermöglicht werden.

HINWEIS: Die folgenden Zeichen werden von der Steuerung unterstützt:

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

Die Länge ist auf 60 Zeichen begrenzt.

Standardbenutzer und -gruppen

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

Gruppenname	Gruppenbeschreibung
Administrator	• 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 Webserver widmet.
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 von 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.

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

Objektnamen

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

Objektname	Objektbeschreibung
Device	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 in 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.
PlcLogic	Objekt, das sich auf die Anwendung in der Steuerung bezieht.
Settings	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: Reboot (Neustart)
 - Skriptbefehl: SET_NODE_NAME (Knotennamen festlegen)
 - Skriptbefehl: FIREWALL_INSTALL (Firewall installieren)
 - Skriptbefehl: Delete (Löschen)
 - Skriptbefehl: Download
 - Skriptbefehl: Upload
 - Skriptbefehl: UpdateBoot (Aktualisierung Start)
 - Klonvorgang (Inhalte der Steuerung auf leere SD-Karte klonen)
- FTP-Serverbefehl
 - Verbindung mit FTP-Server
 - Verzeichnis auflisten
 - Verzeichnis ändern
 - Ordner erstellen
 - Ordner umbenennen
 - Ordner unterdrücken
 - Datei erstellen
 - Datei umbenennen
 - Datei unterdrücken
 - Datei herunterladen
 - Datei hochladen
- OPC UA-Serverbefehl
 - Verbindung mit OPC UA-Server
 - Variable lesen
 - Variable schreiben
- Webserver-Befehl
 - Verbindung mit Webserver
 - Variablen auflisten
 - Variable lesen
 - Variable schreiben
 - Zugriff auf das Dateisystem
 - Zugriff auf Logger
- EcoStruxure Machine Expert-Befehl
 - Reset Ursprung Gerät
 - Anmeldung
 - Knotennamen festlegen
 - Logger aktualisieren
 - Anwendung erstellen
 - Anwendung herunterladen
 - Übergang zu RUN / STOP
 - Reset (kalt / warm / Ursprung)
 - Anwendung löschen
 - Bootanwendung erstellen
 - Retain-Variablen speichern

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

Zugriffsrechte

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

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

Zugriffsrechte	Beschreibung der Zugriffsrechte (abhängig vom Objekt. Siehe Vordefinierte Zugriffsrechte, die vom Objekt und für zugehörige Vorgänge benötigt werden, Seite 74).
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 Gruppe Persona

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

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

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

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

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

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

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

Vordefinierte Zugriffsrechte für die Gruppe Funktion

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

Gruppe: Funktion Externe Medien ⁽¹⁾	
Objekt-Name	Zugriffsrechte
ExternalCmd (Externer Befehl)	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN / AUSFÜHREN
(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.	

Gruppe: Funktion Dateizugriff	
Objekt-Name	Zugriffsrechte
Logger	ANZEIGEN
FileSystem (Dateisystem)	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
PlcLogic (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
PlcLogic (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
PlcLogic (SPS-Logik)	ANZEIGEN / ÄNDERN / HINZUFÜGEN_ENTFERNEN / AUSFÜHREN
Web	ANZEIGEN

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

Objekt-Name	Zugriffsrechte			
	HINZUFÜGEN_ ENTFERNEN	ÄNDERN	ANZEIGEN	AUSFÜHREN
Device (Gerät)	Reset Ursprung Gerät	Knotennamen festlegen	Anmeldung	–
ExternalCmd (Externer Befehl)	–	Download	Upload Klonen	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	–
PlcLogic (SPS-Logik)	Anwendung erstellen Anwendung herunterladen Anwendung löschen Bootanwendung erstellen	Variable schreiben	Variable lesen Retain-Variablen speichern	Übergang zu Run / Stop Reset Retain-Variablen wiederherstellen
Settings (Einstellungen)	–	Zertifikat ablehnen/ vertrauen Knotennamen festlegen	–	–
UserManagement (Benutzerverwaltung)	–	Gruppe hinzufügen Gruppe entfernen Benutzer hinzufügen Benutzer entfernen Benutzerrechte bearbeiten Benutzerrechte importieren Reset Ursprung Gerät	Benutzerrechte lesen Benutzerrechte exportieren	–

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

Symbolrechte

Die Registerkarte Symbolrechte (siehe [Beschreibung der Registerkarten](#), Seite 59) 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 von Erweiterungsmodulen

Überblick

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der TM4-, TM3- und TM2-Erweiterungsmodule für den Modicon M251 Logic Controller beschrieben.

TM4/TM3/TM2 Konfiguration der Erweiterungsmodule

Einführung

Der Modicon M251 Logic Controller unterstützt die folgenden Erweiterungsmodule:

- TM4-Erweiterungsmodule
- 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
- Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen

TM3-E/A-Konfiguration – Allgemeine Beschreibung

Einführung

Sie können in Ihrem Projekt E/A-Erweiterungsmodule zum M251 Logic Controller hinzufügen, um die Anzahl der digitalen und analogen Ein- und Ausgänge der Steuerung 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 M251 Logic Controller, Hardwarehandbuch)).

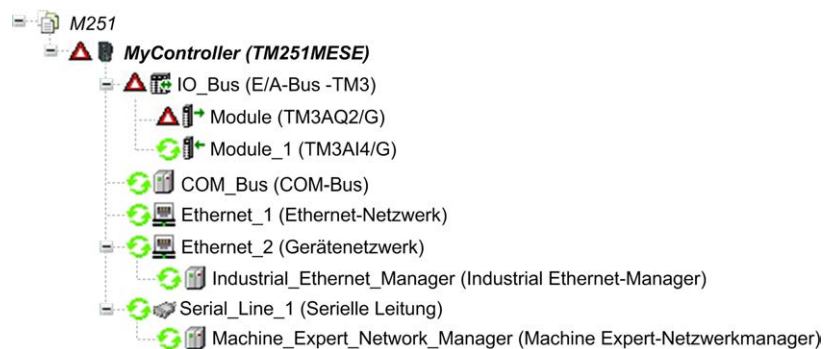
Der E/A-Erweiterungsbus des M251 Logic Controllers wird in dem Moment erstellt, in dem Sie E/A-Erweiterungsmodule in die Steuerung einbauen. E/A-Erweiterungsmodule werden in der Steuerungsarchitektur als externe Geräte betrachtet und demzufolge anders behandelt als die integrierten E/A der Steuerung.

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 82), dann wird dies von der Steuerung als ein E/A-Erweiterungsbusfehler erkannt. Die erfolglose Kommunikation kann während des Starts oder des Betriebs der Steuerung festgestellt werden, die Ursachen hierfür können vielfältig sein. Zu den Ursachen von Kommunikationsausnahmefehlern auf dem E/A-Erweiterungsbus zählen u. a. das Trennen von E/A-Modulen bzw. das Fehlen dieser Module, elektromagnetische Strahlung mit Werten über den Umgebungskennwerten oder aus einem anderen Grund nicht betriebsbereite Module.

Bei Erkennung eines E/A-Erweiterungsbusfehlers:

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



Darüber hinaus sind folgende Diagnoseinformationen verfügbar:

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

Siehe die Strukturen `PLC_R` (siehe Modicon M251 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch) und `TM3_MODULE_R` (siehe Modicon M251 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch) für weitere Informationen zu den Systemvariablen.

Aktive Behandlung der E/A-Erweiterungsbusfehler

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

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

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

- Aus- und Einschalten
- Neuer Anwendungsdownload
- Neustart des E/A-Busses durch Setzen der Systemvariablen `TM3_BUS_W.q_wIOBusRestart` auf 1. Der Bus wird nur neu gestartet, wenn keine Erweiterungsmodule im Fehlerzustand sind (`TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState = TM3_BUS_ERROR`). Siehe Neustarten des E/A-Erweiterungsbusses, Seite 80.
- 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 Datenbusaustausch mit den Modulen während des Buskommunikationsfehlers fortzusetzen. Wenn der Erweiterungsbusfehler fortbesteht, versucht die Steuerung, die Kommunikation mit den nicht kommunizierenden Modulen auf dem Bus wiederherzustellen, je nach dem Typ der E/A-Erweiterungsmodule:

- Für TM3-E/A-Erweiterungsmodule wird der Wert der E/A-Kanäle für ungefähr 10 Sekunden beibehalten (**Aktuelle Werte beibehalten**), während die Steuerung versucht, die Kommunikation wiederherzustellen. Wenn die Steuerung die Kommunikation in diesem Zeitraum nicht wiederherstellen kann, werden die betroffenen TM3-E/A-Erweiterungsausgänge auf 0 gesetzt.
- Für TM2-spezifische E/A-Erweiterungsmodule, die möglicherweise Teil der Konfiguration sind, werden die Werte der E/A-Kanäle unbefristet beibehalten. Das heißt, dass die Ausgänge der TM2-E/A-Erweiterungsmodule auf „Aktuelle Werte beibehalten“ eingestellt sind, bis das Steuerungssystem aus- und wiedereingeschaltet wird oder Sie einen Befehl **Reset Warm** oder **Reset Kalt** über EcoStruxure Machine Expert, Seite 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 45“), 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-Erweiterungsbusfehlers beim Start der Steuerung finden Sie unter *Beschreibung der Steuerungszustände*, Seite 42.

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, dass eine einzige Anwendung zahlreiche physische Konfigurationen von E/A-Erweiterungsmodulen

unterstützen und damit eine wesentlich bessere Skalierbarkeit bereitstellen kann, ohne dass eine Vielzahl verschiedener Anwendungsdateien für dieselbe Anwendung verwaltet werden muss.

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

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

HINWEIS: Detaillierte Informationen zu dieser Funktion finden Sie unter *Optionale E/A-Erweiterungsmodule*, Seite 82.

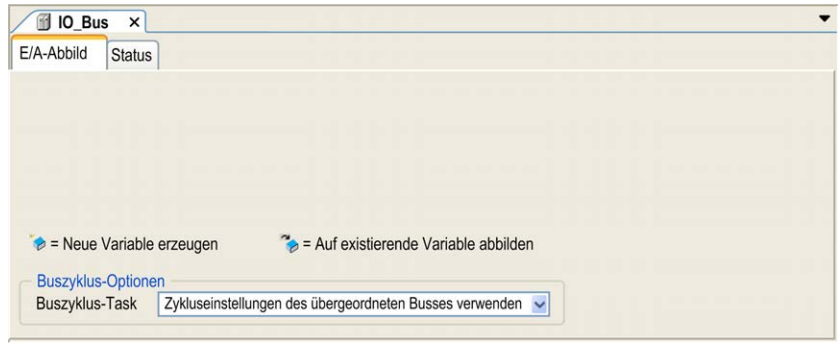
TM3-E/A-Buskonfiguration

Überblick

Bei der TM3-E/A-Buskonfiguration können Sie die Task auswählen, in der der physische TM3-Austausch erfolgt. Diese Konfiguration kann auch die unter **SPS-Einstellungen**, Seite 61 definierte Buszyklus-Task überschreiben.

Konfigurieren des E/A-Busses

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

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie in der Gerätebaumstruktur auf IO_Bus. Ergebnis: Die Registerkarte des IO_Bus-Editors wird angezeigt: 
2	Stellen Sie die Buszyklus-Task auf einen der folgenden Werte ein: • Zykluseinstellungen des übergeordneten Busses verwenden (Standard) Für den Datenaustausch über den Bus wird die Task in den SPS-Einstellungen verwendet. • MAST Für den Busaustausch 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** ermöglicht eine flexiblere Konfiguration, indem die Definition von Modulen akzeptiert wird, die physisch nicht mit der Steuerung verbunden sind. Das bedeutet, eine einzige Anwendung kann zahlreiche physische Konfigurationen von E/A-Erweiterungsmodulen unterstützen und damit eine wesentlich bessere Skalierbarkeit bereitstellen, ohne dass eine Vielzahl verschiedener Anwendungsdateien für dieselbe Anwendung verwaltet werden muss.

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

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

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

Folgende Modultypen können als optional gekennzeichnet werden:

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

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

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

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 aus.
4	Wählen Sie in der Zeile Optionales Modul Ja in der Spalte Wert aus. 

Interne ID-Codes

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

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

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

Module mit demselben internen ID-Code	ID-Code
TM2DDI16DT, TM2DDI16DK	0
TM2DRA16RT, TM2DDO16UK, TM2DDO16TK	1
TM2DDI8DT, TM2DAI8DT	4
TM2DRA8RT, TM2DDO8UT, TM2DDO8TT	5
TM2DDO32TK, TM2DDO32UK	3
TM2DMM24DRF, TM2DDI32DK	2
TM2DMM8DRT	6
TM2ALM3LT, TM2AMI2HT, TM2AMI2LT, TM2AMI4LT, TM2AMI8HT, TM2AMM3HT, TM2AMM6HT, TM2AMO1HT, TM2ARI8HT, TM2ARI8LRJ, TM2ARI8LT, TM2AVO2HT	96
TM3DI16K, TM3DI16, TM3DI16G	128
TM3DI8, TM3DI8G, TM3DI8A	132
TM3DQ16R, TM3DQ16RG, TM3DQ16T, TM3DQ16TG, TM3DQ16TK, TM3DQ16U, TM3DQ16UG, TM3DQ16UK	129
TM3DQ32TK, TM3DQ32UK	131
TM3DQ8R, TM3DQ8RG, TM3DQ8T, TM3DQ8TG, TM3DQ8U, TM3DQ8UG	133
TM3DM8R, TM3DM8RG	134
TM3DM16R	141
TM3DM24R, TM3DM24RG	135
TM3DM32R	143
TM3SAK6R, TM3SAK6RG	144
TM3SAF5R, TM3SAF5RG	145
TM3SAC5R, TM3SAC5RG	146
TM3SAFL5R, TM3SAFL5RG	147
TM3AI2H, TM3AI2HG	192
TM3AI4, TM3AI4G	193
TM3AI8, TM3AI8G	194
TM3AQ2, TM3AQ2G	195
TM3AQ4, TM3AQ4G	196
TM3AM6, TM3AM6G	197
TM3TM3, TM3TM3G	198
TM3TI4, TM3TI4G	199
TM3TI4D, TM3TI4DG	203
TM3TI8T, TM3TI8TG	200
TM3DI32K	130
TM3XTYS4	136
TM3XHSC202, TM3XHSC202G	217

Optionale Module - Diagnose

Folgende Diagnoseinformationen sind verfügbar: Die Systemvariable **TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState**, wobei [i] das fehlende optionale TM3-Erweiterungsmodul identifiziert, wird auf **TM3_MISSING_OPT_MOD** eingestellt.

Konfiguration der Ethernet-Verbindung

Einführung

In diesem Kapitel wird die Konfiguration der Ethernet-Netzwerkschnittstelle des Modicon M251 Logic Controller beschrieben.

Ethernet-Funktionen, Funktionen und Dienste

Beschreibung

Ethernet-Funktionen, Funktionen und Dienste

Die Steuerung unterstützt die folgenden Dienste:

- Modbus TCP-Server, Seite 91
- Modbus TCP-Client, Seite 91
- Webserver, Seite 92
- FTP-Server, Seite 103
- SNMP, Seite 105
- Steuerung als Zielgerät in EtherNet/IP-Netzwerken, Seite 106
- Steuerung als Slavegerät in Modbus TCP-Netzwerken, Seite 126
- IEC VAR ACCESS, Seite 86
- Webvisualisierung
- 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 (Software EcoStruxure Machine Expert, Trace, Webvisualisierung, HMI-Geräte)	8

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

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

1. Wenn ein Client versucht, eine Verbindung herzustellen, die die Abfragegröße überschreiten würde, schließt die Steuerung die älteste Verbindung.
2. Wenn ein Client eine 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 bleibt, die Verbindungen zu schließen).

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

Verfügbare Dienste

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

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

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

Besonderheiten für TM251MESE

Der TM251MESE verfügt über zwei verschiedene Ethernet-Netzwerke. Jedes dieser Netzwerke erhält seine eigene, eindeutige IP- und MAC-Adresse.

Die zwei Ethernet-Netzwerke werden als „Ethernet 1“ und „Ethernet 2“ bezeichnet:

- Ethernet 1 besteht aus dem Ethernet-basierten Dual-Port-Switch für die Kommunikation zwischen Maschinen bzw. mit dem Steuerungsnetzwerk.
- Bei Ethernet 2 handelt es sich um einen separate Ethernet-Port, der Verbindungen des Gerätnetzwerks vorbehalten ist.

Sie haben beispielsweise folgende Möglichkeiten:

- Ihren PC mit Ethernet 1 verbinden
- Einen Modbus TCP-E/A-Scanner mit Ethernet 2 verwenden

Die NVL-Kommunikation (Netzwerkvariablenliste) erfolgt:

- Ethernet 1-Port
- Ethernet 2-Port:
 - Wenn der Ethernet 1-Port eine gültige IP-Adresse hat und mit einem Gerät verbunden ist. Oder:
 - Wenn das Verhalten der Bibliothek geändert wurde, um auch den Ethernet 2-Port zu testen.

Gehen Sie wie folgt vor, um das Testen des Ethernet 2-Ports zu ermöglichen:

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

HINWEIS: Für weitere Informationen zu **Compiler-Definitionen** 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 176. Wenn eine Post-Konfigurationsdatei vorhanden ist, hat diese Methode vor den anderen Vorrang.

Die IP-Adresse kann auch dynamisch geändert werden:

- Über die Registerkarte Kommunikationseinstellungen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch) in EcoStruxure Machine Expert
- Über den Funktionsbaustein, Seite 200 **changelpAddress**

HINWEIS: Falls die verwendete Adressierungsmethode fehlschlägt, wird für die Verbindung eine Standard-IP-Adresse, Seite 89 verwendet, die aus der MAC-Adresse abgeleitet wird.

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

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

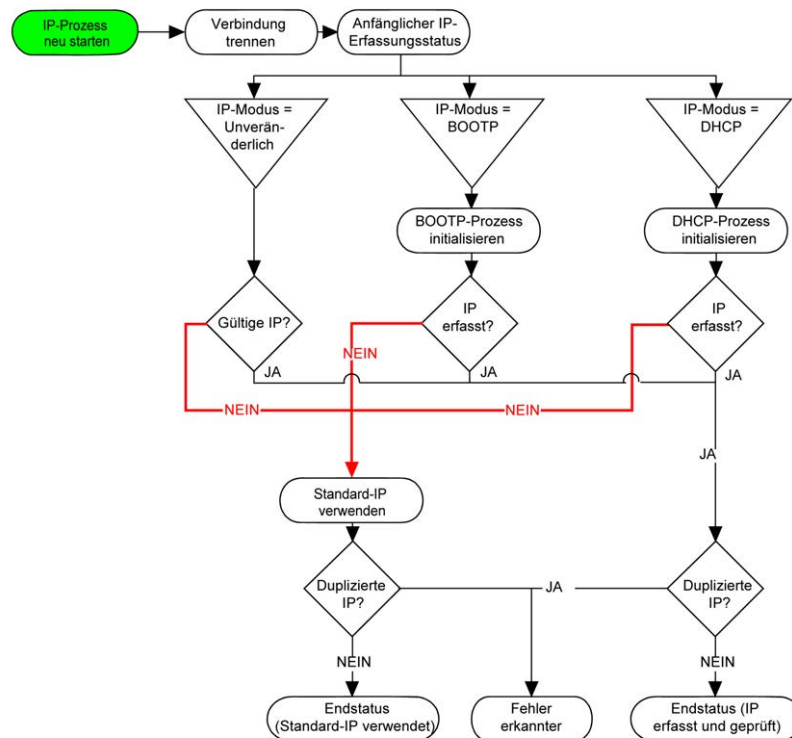
- Vergewissern Sie sich, dass im Netzwerk oder auf der dezentralen Verbindung nur eine Master-Steuerung konfiguriert ist.
- Stellen Sie sicher, dass alle Geräte über eindeutige Adressen verfügen.
- Erfragen Sie Ihre IP-Adresse bei Ihrem Systemadministrator.
- Vergewissern Sie sich, dass die IP-Adresse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

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

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

Adressverwaltung

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



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

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

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

Ethernet-Konfiguration

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

The screenshot displays the Ethernet configuration interface. It is divided into two main sections: 'Konfigurierte Parameter' (Configured Parameters) and 'Aktuelle Einstellungen' (Current Settings). Both sections contain the same fields: Netzwerkname (my_Device), IP-Adresse (95.16.221.17), Subnetzmaske (255.0.0.0), Gateway-Adresse (0.0.0.0), Ethernet-Protokoll (Ethernet 2), and Übertragungsrate. In the 'Konfigurierte Parameter' section, the Übertragungsrate is set to 'Autom.', while in the 'Aktuelle Einstellungen' section, it is set to '100 MBit voll'. Below these sections are 'Sicherheitsparameter' (Security Parameters) and 'Adapterstatus' (Adapter Status). The 'Sicherheitsparameter' section shows 'Protokoll inaktiv' and 'Protokoll aktiv' lists. The 'Adapterstatus' section shows the MAC-Adresse (00:80:F4:0B:2E:45) and 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 Autonegotiationsmodus (automatische Verhandlung).

Standard-IP-Adresse

Die Standard-IP-Adressen sind:

- 10.11.x.x. für Ethernet_1
- 10.10.x.x. für Ethernet_2 (nur verfügbar für TM251MESE)

HINWEIS: Die zwei IP-Adressen dürfen sich nicht im selben IP-Netzwerk befinden.

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, 255.0.0.0.

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

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

Adressklassen

Die IP-Adresse ist mit Folgendem verknüpft:

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

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

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

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

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

Subnetzmaske

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

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

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

Beispiel für eine Subnetzadresse:

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

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

Gateway-Adresse

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

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

Die Gateway-Adresse kann an der Ethernet_1-Schnittstelle definiert werden. Der Datenverkehr zu unbekannten Netzwerken wird über diese Gateway-Adresse oder an die in der IP-Routingtabelle, Seite 64 konfigurierte 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
IP-Weiterleitung	Dieser Parameter deaktiviert den IP-Weiterleitungsdienst der Steuerung. Wenn diese Option deaktiviert ist, kann auf die Geräte im Gerätenetzwerk nicht mehr über das Steuerungsnetzwerk (Webseiten, DTM usw.) zugegriffen werden. HINWEIS: Dieser Parameter ist nur im Ethernet_1-Netzwerk verfügbar.	Inaktiv
Machine Expert-Protokoll	Dieser Parameter deaktiviert das Machine Expert-Protokoll an den Ethernet-Schnittstellen. Wenn diese Option deaktiviert ist, werden alle Machine Expert-Requests von allen Geräten zurückgewiesen, einschließlich der Requests von der UDP- oder TCP-Verbindung. Das bedeutet, dass ein PC mit EcoStruxure Machine Expert, ein HMI-Ziel, das Variablen mit dieser Steuerung austauschen möchte, ein OPC-Server und Controller Assistant keine Verbindung über Ethernet herstellen kann.	Aktiv
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
Dezentrale Verbindung (Fast TCP)	Dieser Parameter deaktiviert die Remote-Verbindung. Wenn der Parameter deaktiviert ist, werden Fast TCP-Requests ignoriert.	Aktiv
Sicherer Webserver (HTTPS)	Dieser Parameter deaktiviert den Webserver der Steuerung. Wenn dieser Parameter deaktiviert ist, werden alle an den Webserver der Steuerung gerichteten HTTPS-Requests ignoriert.	Aktiv
SNMP-Protokoll	Dieser Parameter deaktiviert den SNMP-Server der Steuerung. Wenn dieser Parameter deaktiviert ist, werden SNMP-Requests ignoriert.	Inaktiv
WebVisualisation-Protokoll	Dieser Parameter deaktiviert die WebVisualisation-Seiten der Steuerung. Wenn dieser Parameter deaktiviert ist, werden alle an das WebVisualisation-Protokoll der Logiksteuerung 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 142.

HINWEIS: Dieser Parameter ist nur im Ethernet_2-Netzwerk verfügbar.

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 M251 Logic Controller implementiert sowohl Client- als auch Server-Dienste, sodass er eine Kommunikation mit anderen Steuerungen und E/A-Geräten initiieren und auf Anforderungen von anderen Steuerungen, SCADA-Systemen, HMIs und Geräten antworten kann. Standardmäßig ist die Modbus-Serverfunktion nicht aktiv.

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

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

Modbus TCP-Client

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

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

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

Modbus TCP-Server

Der Modbus-Server unterstützt folgende Modbus-Anforderungen:

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

HINWEIS: Der integrierte Modbus-Server gewährleistet Zeitkonsistenz nur für ein einziges Wort (2 Byte). Wenn für Ihre Anwendung Zeitkonsistenz für mehrere Wörter gewährleistet werden muss, müssen Sie ein **Modbus TCP-Slavegerät** hinzufügen und konfigurieren, Seite 126, 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 ist auf 10 TCP-Verbindungen, Seite 85 beschränkt.

HINWEIS: Der Webserver kann durch Deaktivieren des Parameters **Webserver aktiv** auf der Registerkarte **Ethernet-Konfiguration**, Seite 89 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. Wenn jedoch bezüglich dieser Funktionen Sicherheitsbedenken bestehen, müssen Sie als Minimum dem Webserver ein sicheres Passwort zuweisen oder den Webserver deaktivieren, um unbefugten Zugriff auf die Anwendung zu verhindern. Diese Funktionen werden durch Aktivieren des Webserver aktiviert.

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

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Definieren Sie für den Webserver ein sicheres Passwort und lassen Sie keine unbefugten oder nicht qualifizierten Personen diese Funktion verwenden.
- Stellen Sie sicher, dass während der Bedienung der Steuerung von einem externen Standort aus ein kompetenter und qualifizierter Beobachter vor Ort ist.
- Bevor Sie Daten einstellen, eine laufende Anwendung stoppen oder die Steuerung extern starten, müssen Sie sich mit der Anwendung und der gesteuerten Maschine bzw. dem gesteuerten Prozess umfassend vertraut machen.
- Treffen Sie alle erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen, um sicherzustellen, dass Sie die richtige Steuerung bedienen, indem Sie eine klare und eindeutige Dokumentation in der Steuerungsanwendung und der zugehörigen Fernverbindung bereitstellen.

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

Zugriff auf den Webserver

Der Zugriff auf den Webserver wird über die in der Steuerung aktivierten Benutzerrechte gesteuert. Weitere Informationen finden Sie in der [Beschreibung der Registerkarte](#), Seite 59 **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 (siehe 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. Darüber hinaus können Sie die Benutzerrechte in der Steuerung durch Ausführen eines Skripts löschen (weitere Informationen finden Sie im EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch)). Dabei wird die vorhandene Anwendung aus dem Speicher der Steuerung entfernt, gleichzeitig aber wird die Möglichkeit des Zugriffs auf die Steuerung wiederhergestellt.

Zugriff auf die Startseite

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

Die folgende Abbildung zeigt die Anmeldeseite der Webserver-Website:

The screenshot shows a web browser window. The address bar contains the URL 'https://85.15.1.51/login.htm'. Below the address bar, there are two input fields: 'Benutzer:' and 'Passwort:'. To the right of these fields is a button labeled '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 unberechtigt 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

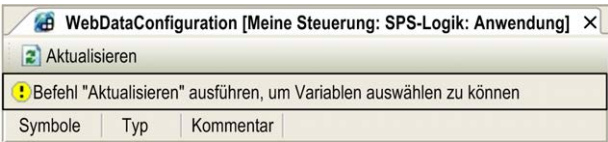
Zum Überwachen von Webserver-Variablen müssen Sie Ihrem Projekt das Objekt **Web Data Configuration** hinzufügen. In diesem Objekt können Sie alle Variablen auswählen, die Sie überwachen möchten.

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

Schritt	Aktion
1	Rechtsklicken Sie auf den Anwendungsknoten in der Anwendungsbaumstruktur .
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 Web Data Configuration -Objekt wird erstellt und der Web Data Configuration -Editor geöffnet. HINWEIS: Da ein Web Data Configuration -Objekt für eine Steuerung eindeutig ist, kann sein Name nicht geändert werden.

Editor „Web Data Configuration“

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



Wählen Sie die auf dem Webserver zu überwachenden Variablen aus:



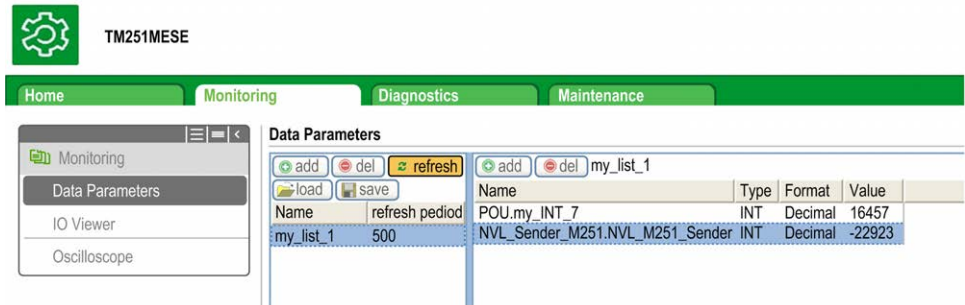
HINWEIS: Die Variablenauswahl ist nur im Offline-Modus möglich.

„Monitoring“: Untermenü „Data Parameters“

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

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

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



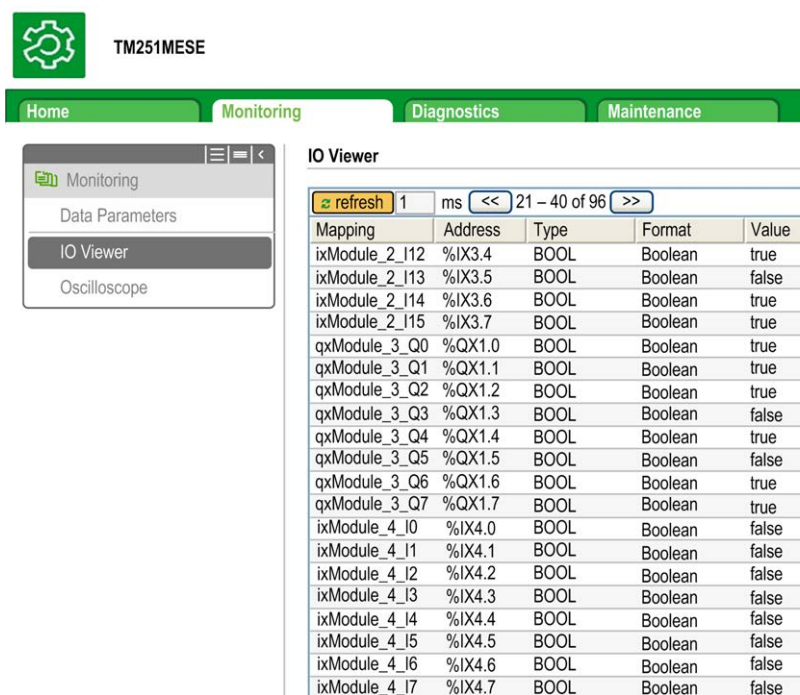
Element	Beschreibung
Add	Fügt eine Listenbeschreibung oder Variable hinzu.
Del	Löscht eine Listenbeschreibung oder Variable.
Refresh period	Aktualisierungsdauer für die in der Listenbeschreibung enthaltenen Variablen (in ms).
Refresh	Ermöglicht die Aktualisierung von E/A: - Graue Schaltfläche: Aktualisierung deaktiviert - Orangefarbene Schaltfläche: Aktualisierung aktiviert
Load	Lädt gespeicherte Listen aus dem nicht-flüchtigen Speicher der Steuerung in die Webserver-Seite.
Save	Speichert die ausgewählte Listenbeschreibung in der Steuerung (Verzeichnis <code>/usr/web</code>).

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

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

„Monitoring“: Untermenü „IO Viewer“

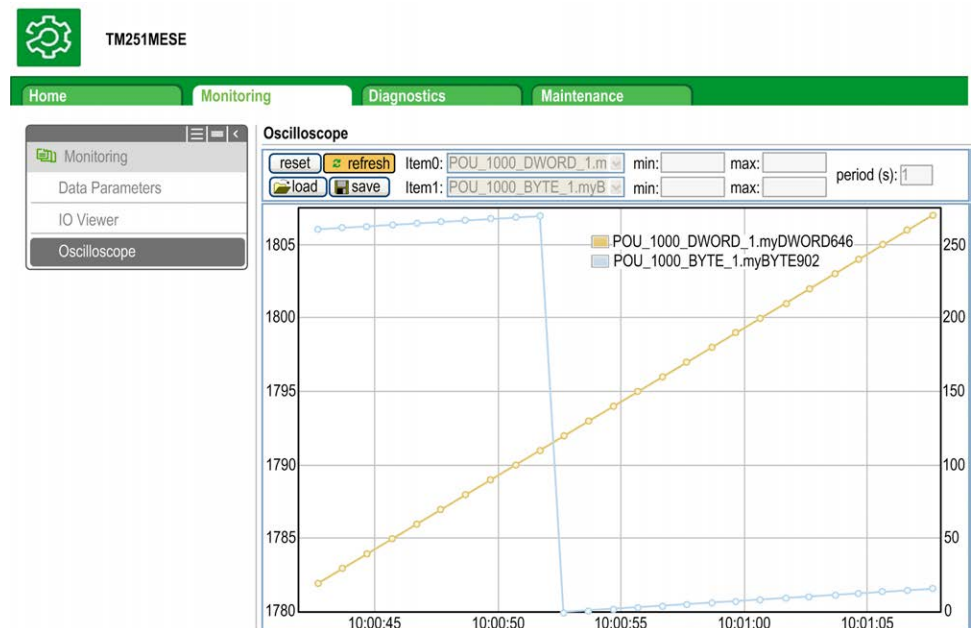
Im Untermenü **IO Viewer** können Sie die E/A-Werte anzeigen und ändern:



Element	Beschreibung
Refresh	Ermöglicht die Aktualisierung von E/A: • Graue Schaltfläche: Aktualisierung deaktiviert • Orangefarbene Schaltfläche: Aktualisierung aktiviert
1000 ms	E/A-Aktualisierungsperiode in ms.
<<	Zurück zur vorherigen Seite der E/A-Liste.
>>	Weiter zur nächsten Seite der E/A-Liste.

„Monitoring“: Untermenü „Oscilloscope“

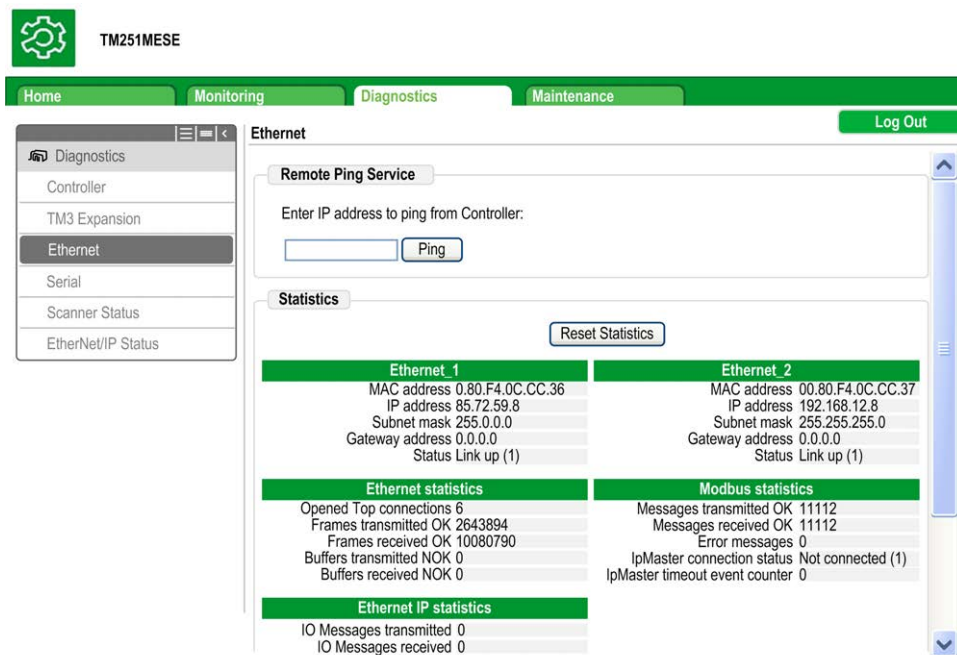
Das Untermenü **Oscilloscope** kann bis zu 2 Variablen in Form eines Aufzeichnungszeitdiagramms anzeigen:



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

„Diagnostics“: Untermenü „Ethernet“

In dieser Abbildung ist der dezentrale Ping-Dienst dargestellt:



„Diagnostics“: Untermenü „Scanner Status“

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

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

„Diagnostics“: Untermenü „EtherNet/IP Status“

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

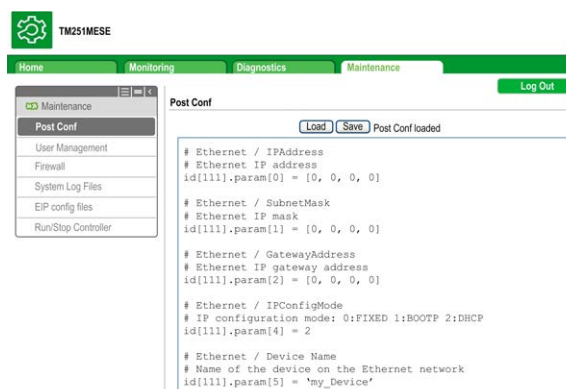
Weitere Informationen finden Sie im EcoStruxure Machine Expert EtherNet/IP-Benutzerhandbuch.

Seite „Maintenance“

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

„Maintenance“: Untermenü „Post Conf“

Im Untermenü **Post Conf** können Sie die auf der Steuerung gespeicherte Post-Konfigurationsdatei, Seite 176 aktualisieren:

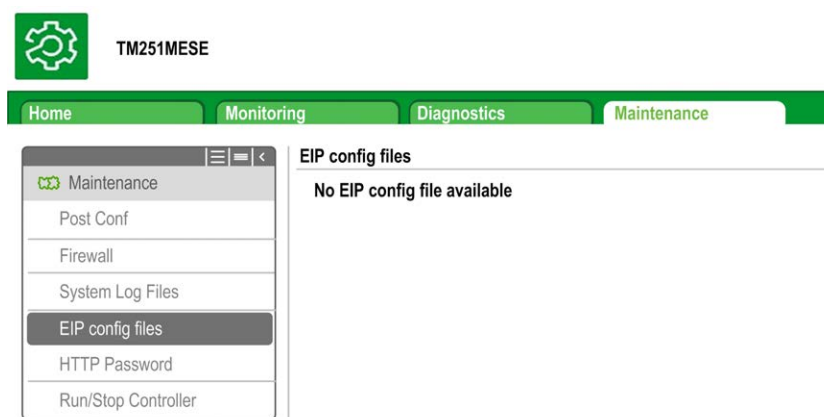


Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf Load .
2	Ändern Sie die Parameter, Seite 178.
3	Klicken Sie auf Save . HINWEIS: Die neuen Parameter werden beim nächsten Lesen der Post-Konfigurationsdatei, Seite 176 übernommen.

„Maintenance“: Untermenü „EIP Config Files“

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

Index von /usr:



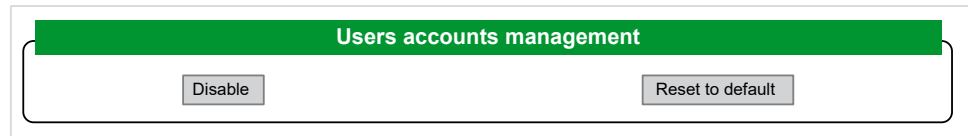
Datei	Beschreibung
My Machine Controller.gz	GZIP-Datei
My Machine Controller.ico	Symboldatei
My Machine Controller.eds	EDS-Datei (Electronic Data Sheet, dt.: elektronisches Datenblatt)

„Maintenance“: Untermenü „User Management“

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

- **User accounts management:**

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

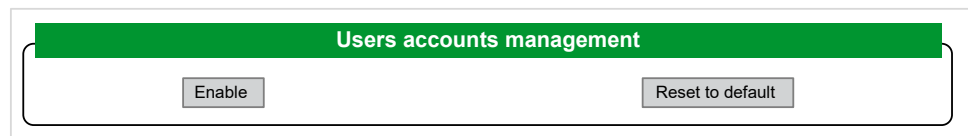


Klicken Sie auf **Disable**, um alle Benutzerrechte in der Steuerung zu deaktivieren. (Passwörter werden gespeichert und wiederhergestellt, wenn Sie auf **Enable** klicken.)

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

- Die Benutzer brauchen kein Passwort mehr festzulegen und einzugeben, um eine Verbindung zur Steuerung herstellen zu können.
- Eine Verbindung zum FTP-, HTTP- und OPC UA-Server ist über ein anonymes Benutzerkonto möglich. Siehe die Tabelle der Benutzernamen und Passwörter, Seite 66.

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



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

Klicken Sie auf **OK** in dem Fenster, das zur Bestätigung angezeigt wird. Folglich müssen die Benutzer das zuvor festgelegte Passwort eingeben, um eine Verbindung zur Steuerung herzustellen. Siehe die Tabelle der Benutzernamen und Passwörter, Seite 66.

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

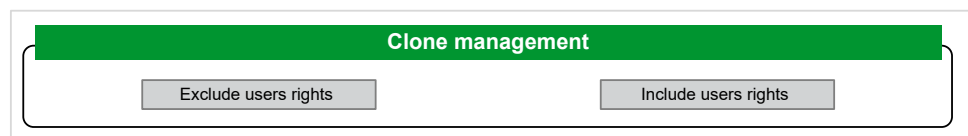
Klicken Sie auf **Reset to default**, um alle Benutzerkonten in der Steuerung auf ihre Standardeinstellung zurückzusetzen.

Klicken Sie auf **OK** 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 mit einem SD Card, Seite 186 die Benutzerrechte kopiert und auf die Zielsteuerung angewendet werden sollen.



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

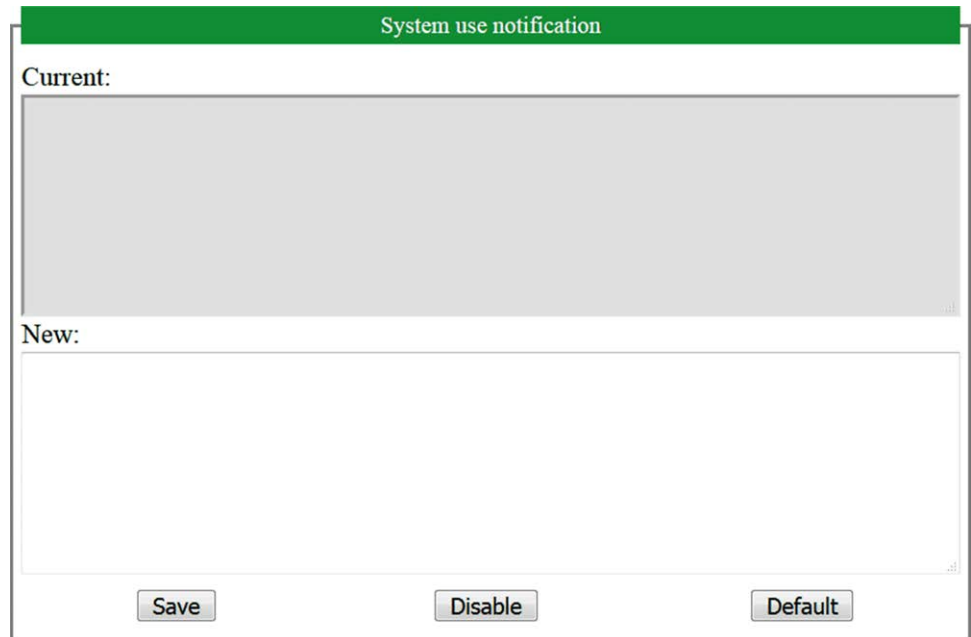
HINWEIS: Standardmäßig werden keine Benutzerrechte berücksichtigt.

Klicken Sie auf **Include users rights**, um die Benutzerrechte beim Klonen einer Steuerung in die Zielsteuerung zu kopieren. Sie werden dann in einer 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.

- **System use notification:**

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



System use notification

Current:

New:

Save Disable Default

FTP-Server

Einführung

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

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

⚠️ WARNUNG

UNBERECHTIGTER ZUGRIFF MIT UNBERECHTIGTEM MASCHINENBETRIEB

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

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

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

FTP-Zugriff

Der Zugriff auf den FTP-Server wird über die in der SPS aktivierten Benutzerrechte gesteuert. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung der Registerkarte, Seite 59 **Benutzer und Gruppen**.

Um auf den FTP-Server zugreifen zu können, müssen Sie zunächst über EcoStruxure Machine Expert oder Controller Assistent 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 23.

FTP-Client

Einführung

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

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

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

⚠️ WARNUNG

UNBERECHTIGTER ZUGRIFF MIT UNBERECHTIGTEM MASCHINENBETRIEB

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

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

Weitere Informationen finden Sie im FtpRemoteFileHandling-Bibliothekshandbuch.

SNMP

Einführung

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

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

SNMP-Server

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

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

Die Länge dieser Zeichenfolgen ist auf 50 Zeichen begrenzt.

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

SNMP-Client

Der M251 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 M251 Logic Controller als EtherNet/IP-Zielgerät beschrieben.

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

Konfiguration des EtherNet/IP -Zielgeräts

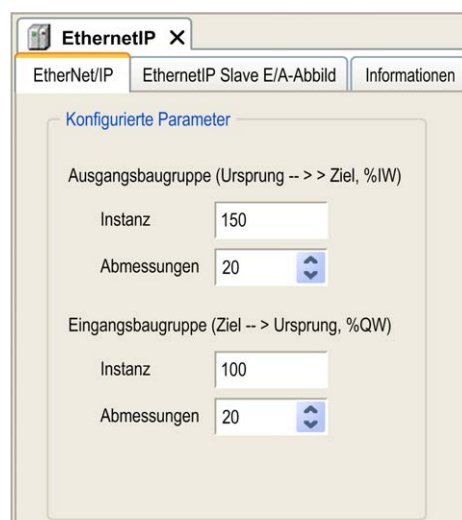
Zur Konfiguration Ihres M251 Logic Controller als EtherNet/IP -Zielgerät gehen Sie vor wie folgt:

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: • Verwendung des Hardwarekatalogs • Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen

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 M251 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							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		
		Bit4	%IX18.4	BOOL	FALSE		
		Bit5	%IX18.5	BOOL	FALSE		
		Bit6	%IX18.6	BOOL	FALSE		
		Bit 7	%IX18.7	BOOL	FALSE		
		Bit8	%IX19.0	BOOL	FALSE		
		Bit9	%IX19.1	BOOL	FALSE		
		Bit10	%IX19.2	BOOL	FALSE		
		Bit11	%IX19.3	BOOL	FALSE		
		Bit12	%IX19.4	BOOL	FALSE		
		Bit13	%IX19.5	BOOL	FALSE		
		Bit14	%IX19.6	BOOL	FALSE		
		Bit15	%IX19.7	BOOL	FALSE		
		IW1	%IW10	WORD			
Ausgang							Ausgang
		QW0	%QW3	WORD			
		QW1	%QW4	WORD			
		QW2	%QW5	WORD			
		QW3	%QW6	WORD			
		QW4	%QW7	WORD			

Die nachstehende Tabelle enthält eine Beschreibung der Konfiguration im **EthernetIP Slave E/A-Abbild**:

Kanal		Typ	Standardwert	Beschreibung
Eingang	IW0	WORD	-	Befehlswort der Steuerungsausgänge (%QW)
	IWxxx			
Ausgang	QW0	WORD	-	Status der Steuerungseingänge (%IW)
	QWxxx			

Die Anzahl Wörter ist von dem in der EtherNet/IP-Zielgerätekonfiguration, Seite 106 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 M251 Logic Controller unterstützt ausschließlich zyklische Verbindungen. Wenn das Ursprungsgerät eine Verbindung über eine Zustandsänderung auslöst, werden die Datenpakete mit der RPI-Rate übertragen.

Profile

Die Steuerung unterstützt die folgenden Objekte:

Objektklasse	Klassen-ID (hex.)	Kat.	Anzahl Instanzen	Auswirkung auf das Schnittstellenverhalten
Identitätsobjekt, Seite 110	01	1	1	Unterstützt den Reset-Dienst
Meldungsrouten-Objekt, Seite 113	02	1	1	Explizite Meldungsverbindung
Assembly-Objekt, Seite 114	04	2	2	Definiert das E/A-Datenformat
Verbindungsmanager-Objekt, Seite 116	06	–	1	–
TCP/IP-Schnittstellenobjekt, Seite 117	F5	1	1	TCP/IP-Konfiguration
Ethernet-Verbindungsobjekt, Seite 118	F6	1	1	Zähler- und Statusinformationen
Diagnoseobjekt der Schnittstelle, Seite 119	350	1	1	–
Diagnoseobjekt des E/A-Scanners (IOScanner), Seite 122	351	1	1	–
Diagnoseobjekt der Verbindung, Seite 123	352	1	1	–
Diagnoseobjekt der expliziten Verbindung, Seite 125	353	1	1	–
Diagnoselistenobjekt der expliziten Verbindungen, Seite 126	354	1	1	–

Identitätsobjekt (Klassen-ID = 01 hex)

In der folgenden Tabelle werden die Klassenattribute des Identitätsobjekts beschrieben:

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

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

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

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste:

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

(1) Beschreibung des Reset-Dienstes:

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

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

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

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

Wert	Reset-Typ
0	Löst den Neustart der Steuerung aus. 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	Get	Anbieter-ID	UINT	F3	Schneider Electric ID
2	Get	Gerätetyp	UINT	0E	Steuerung
3	Get	Produktcode	UINT	1002	Produktcode der Steuerung
4	Get	Revision	Struct of USINT, USINT	–	Produktrevisionsnummer der Steuerung ⁽¹⁾ Entspricht den 2 niederwertigen Byte der Steuerungsversion.
5	Get	Status	WORD	–	Statuswort ⁽²⁾
6	Get	Seriennummer	UDINT	–	Seriennummer des Geräts: XX + 3 LSB der MAC-Adresse
7	Get	Produktname	Struct of USINT, STRING	–	–

(1) Abgebildet in einem WORD:

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

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

(2) Statuswort (Attribut 5):

Bit	Name	Beschreibung
0	Eigentümer	Nicht verwendet
1	Reserviert	–
2	Konfiguriert	TRUE gibt an, dass die Geräteanwendung neu konfiguriert wurde.
3	Reserviert	–
4 bis 7	Erweiterter Gerätestatus	• 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	Get	Revision	UINT	01	Implementierungsrevisionsnummer des Meldungsrouter-Objekts
2	Get	Max. Instanzen	UINT	02	Größte Anzahl Instanzen
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	01	Anzahl Projektinstanzen
4	Get	Liste der optionalen Instanzattribute	Struct of UINT, UINT []	02	Die ersten beiden Bytes enthalten die Anzahl optionaler Instanzattribute. Jedes nachfolgende Bytepaar steht für die Anzahl anderer optionaler Instanzattribute (von 100 bis 119).
5	Get	Liste der optionalen Dienste	UINT	0A	Anzahl und Liste der implementierten optionalen Dienste (0: Keine optionalen Dienste implementiert)
6	Get	Max. Klassenattribut	UINT	07	Größter Klassenattributwert
7	Get	Max. Instanzattribut	UINT	02	Größter Instanzattributwert

In der folgenden Tabelle sind die Klassendienste beschrieben:

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

In der folgenden Tabelle sind die Instanzdienste beschrieben:

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

In der folgenden Tabelle sind die Instanzattribute beschrieben:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert	Beschreibung
1	Get	Liste der implementierten Objekte	Struct of UINT, UINT []	–	Implementierte Objektliste. Die ersten beiden Bytes enthalten die Anzahl optionaler Instanzattribute. Alle nachfolgenden Bytepaare stehen jeweils für eine andere implementierte Klassennummer. Diese Liste enthält folgende Objekte: • Identität • Meldungsrouter • Assembly • 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	Get	Revision	UINT	02	Implementierungsrevision des Assembly-Objekts
2	Get	Max. Instanzen	UINT	BE	Größte Anzahl Instanzen
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	03	Anzahl Projektinstanzen
4	Get	Liste der optionalen Instanzattribute	Struct of: UINT UINT []	01 04	Die ersten beiden Bytes enthalten die Anzahl optionaler Instanzattribute. Jedes nachfolgende Bytepaar steht für die Anzahl anderer optionaler Instanzattribute.
5	Get	Liste der optionalen Dienste	UINT	Nicht unterstützt	Anzahl und Liste der implementierten optionalen Dienste (0: Keine optionalen Dienste implementiert)
6	Get	Max. Klassenattribut	UINT	07	Größter Klassenattributwert
7	Get	Max. Instanzattribut	UINT	04	Größter Instanzattributwert

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

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

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste:

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

Unterstützte Instanzen

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

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

Die Steuerung unterstützt 2 Assemblys:

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

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

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

In der folgenden Tabelle sind die Instanzattribute beschrieben:

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

Zugriff ausgehend von einem EtherNet/IP-Scanner

Wenn ein EtherNet/IP Scanner Assemblies mit einem M251 Logic Controller austauschen muss, werden die folgenden Zugriffsparameter verwendet (*Connection path*):

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

Außerdem muss eine Konfigurations-Assembly im Urheber definiert werden.

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

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

Verbindungsmanager-Objekt (Klassen-ID = 06 hex)

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

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert (hex.)	Details
1	Get	Revision	UINT	01	Implementierungsrevision des Verbindungsmanager-Objekts
2	Get	Max. Instanzen	UINT	01	Größte Anzahl Instanzen
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	01	Anzahl Projektinstanzen
4	Get	Liste der optionalen Instanzattribute	Struct of: UINT UINT []	–	Anzahl und Liste der optionalen Attribute. Das erste Wort enthält die Anzahl der nachfolgenden Attribute und jedes weitere Wort einen anderen Attribut-Code. Es bestehen folgende optionale Attribute: • 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	Get	Max. Klassenattribut	UINT	07	Größter Klassenattributwert
7	Get	Max. Instanzattribut	UINT	08	Größter Instanzattributwert

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

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

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste:

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

In der folgenden Tabelle sind die Instanzattribute beschrieben:

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

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

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

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

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

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassendienste:

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

Instanzcodes

Es wird nur 1 Instanz unterstützt.

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzdienste:

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

In der folgenden Tabelle sind die Instanzattribute beschrieben:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Wert	Beschreibung
1	Get	Status	DWORD	Bitebene	0: Das Schnittstellen-Konfigurationsattribut wurde nicht konfiguriert. 1: Die Schnittstellenkonfiguration enthält eine gültige Konfiguration. 2 bis 15: Reserviert
2	Get	Konfigurationsfähigkeit	DWORD	Bitebene	0: BOOTP-Client 1: DNS-Client 2: DHCP-Client 5: Konfiguriert in EcoStruxure Machine Expert Alle anderen Bits sind reserviert und auf 0 gesetzt.
3	Get	Konfiguration	DWORD	Bitebene	0: Die Schnittstellenkonfiguration ist gültig. 1: Die Schnittstellenkonfiguration wird mit BOOTP abgerufen. 2: Die Schnittstellenkonfiguration wird mit DHCP abgerufen. 3: Reserviert 4: DNS aktivieren Alle anderen Bits sind reserviert und auf 0 gesetzt.
4	Get	Physische Verbindung	UINT	Pfadgröße	Anzahl 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-Domänenname	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	Get	Revision	UINT	4	Implementierungsrevision des Ethernet-Verbindungsobjekts
2	Get	Max. Instanzen	UINT	3	Größte Anzahl Instanzen
3	Get	Anzahl Instanzen	UINT	3	Die Anzahl von Projektinstanzen

In der folgenden Tabelle sind die Klassendienste beschrieben:

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

Instanzcodes

Es wird nur 1 Instanz unterstützt.

In der folgenden Tabelle sind die Instanzdienste beschrieben:

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

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzattribute:

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

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

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

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

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

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Details
1	Get	Unterstützte Protokolle	UINT	Unterstützte Protokolle (0 = Nicht unterstützt, 1 = Unterstützt): • Bit 0: EtherNet/IP • Bit 1: Modbus TCP • Bit 2: Modbus Seriell • Bits 3 bis 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
		Fehler beim Öffnen von CIP-Verbindungen	UINT	Inkrementiert bei jedem gescheiterten Versuch, eine CIP-Verbindung zu öffnen
		Fehler wegen CIP-Verbindungs-Timeout	UINT	Inkrementiert beim Timeout einer CIP-Verbindung
		Max. geöffnete EIP-TCP-Verbindungen	UINT	Maximale Anzahl geöffneter und für die EtherNet/IP-Kommunikation verwendeter TCP-Verbindungen
		Aktuelle EIP-TCP-Verbindungen	UINT	Anzahl derzeit geöffneter und für die EtherNet/IP-Kommunikation verwendeter TCP-Verbindungen
3	Get Clear	Diagnose von E/A-Nachrichten	STRUCT of	
		E/A-Produktionszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Senden einer CIP-Nachricht der Klasse 0/1
		E/A-Verbrauchszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Empfang einer CIP-Nachricht der Klasse 0/1
		E/A-Produktion - Zähler für Sendefehler	UINT	Inkrementiert bei jedem Nicht-Senden einer CIP-Nachricht der Klasse 0/1
		E/A-Verbrauch - Zähler für Empfangsfehler	UINT	Inkrementiert bei jedem Empfang eines Verbrauchs mit einem Fehler
4	Get Clear	Diagnose expliziter Nachrichten	STRUCT of	
		Nachrichten Klasse 3 - Sendezähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Senden einer CIP-Nachricht der Klasse 3
		Nachrichten Klasse 3 - Empfangszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Empfang einer CIP-Nachricht der Klasse 3
		UCMM-Nachrichten - Sendezähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Senden einer UCMM-Nachricht
		UCMM-Nachrichten - Empfangszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Empfang einer UCMM-Nachricht

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Details
5	Get	Komm.-Kapazität	STRUCT of	
		Max. CIP-Verbindungen	UINT	Maximale Anzahl unterstützter CIP-Verbindungen
		Max. TCP-Verbindungen	UINT	Maximale Anzahl unterstützter TCP-Verbindungen
		Max. Rate - Priorität „Dringend“	UINT	Maximale Anzahl an Nachrichtenpaketen der CIP-Transportklasse 0/1 mit Dringend-Priorität pro Sekunde
		Max. Rate - Priorität „Geplant“	UINT	Maximale Anzahl an Nachrichtenpaketen der CIP-Transportklasse 0/1 mit Geplant-Priorität pro Sekunde
		Max. Rate - Priorität „Hoch“	UINT	Maximale Anzahl an Nachrichtenpaketen der CIP-Transportklasse 0/1 mit Hoch-Priorität pro Sekunde
		Max. Rate - Priorität „Niedrig“	UINT	Maximale Anzahl an Nachrichtenpaketen der CIP-Transportklasse 0/1 mit Niedrig-Priorität pro Sekunde
		Max. Rate - Explizite Nachrichten	UINT	Maximale Anzahl an Nachrichtenpaketen der CIP-Transportklasse 2/3 oder einer anderen EtherNet/IP-Klasse
6	Get	Bandbreitendiagnose	STRUCT of	
		Aktuelle Senderate - Priorität „Dringend“	UINT	Gesendete Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 0/1 mit Dringend-Priorität pro Sekunde
		Aktuelle Empfangsrate - Priorität „Dringend“	UINT	Empfangene Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 0/1 mit Dringend-Priorität pro Sekunde
		Aktuelle Senderate - Priorität „Geplant“	UINT	Gesendete Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 0/1 mit Geplant-Priorität pro Sekunde
		Aktuelle Empfangsrate - Priorität „Geplant“	UINT	Empfangene Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 0/1 mit Geplant-Priorität pro Sekunde
		Aktuelle Senderate - Priorität „Hoch“	UINT	Gesendete Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 0/1 mit Hoch-Priorität pro Sekunde
		Aktuelle Empfangsrate - Priorität „Hoch“	UINT	Empfangene Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 0/1 mit Hoch-Priorität pro Sekunde
		Aktuelle Senderate - Priorität „Niedrig“	UINT	Gesendete Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 0/1 mit Niedrig-Priorität pro Sekunde
		Aktuelle Empfangsrate - Priorität „Niedrig“	UINT	Empfangene Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 0/1 mit Niedrig-Priorität pro Sekunde
		Aktuelle Senderate - Explizite Nachrichten	UINT	Gesendete Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 2/3 oder einer anderen EtherNet/IP-Klasse pro Sekunde
		Aktuelle Empfangsrate - Explizite Nachrichten	UINT	Empfangene Nachrichtenpakete der CIP-Transportklasse 2/3 oder einer anderen EtherNet/IP-Klasse pro Sekunde

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Details
7	Get	Modbus-Diagnose	STRUCT of	
		Max. geöffnete Modbus-TCP-Verbindungen	UINT	Maximale Anzahl geöffneter und für die Modbus-Kommunikation verwendeter TCP-Verbindungen
		Aktuelle Modbus-TCP-Verbindungen	UINT	Anzahl derzeit geöffneter und für die Modbus-Kommunikation verwendeter TCP-Verbindungen
		Modbus-TCP-Nachrichten - Sendezähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Senden einer Modbus TCP-Nachricht
		Modbus-TCP-Nachrichten - Empfangszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Empfang einer Modbus TCP-Nachricht

In der folgenden Tabelle sind die Klassendienste beschrieben:

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

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

Die folgende Tabelle beschreibt die Klassenattribute des IOScanner-Diagnoseobjekts:

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

Die folgende Tabelle beschreibt die Instanzattribute des IOScanner-Diagnoseobjekts:

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Details
1	Get	E/A-Statustabelle	STRUCT of	
		Größe	UINT	Größe des Statusattributs in Byte
		Status	ARRAY of UINT	E/A-Status. Bit n, wobei n der Instanz des Objekts entspricht. Verweist auf den Status der über die E/A-Verbindung ausgetauschten E/A: 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:

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

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

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

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

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

Attribut-ID (hex.)	Zugriff	Name	Datentyp	Details
1	Get Clear	E/A-Komm.-Diagnose	STRUCT of	
		E/A-Produktionszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Senden einer Produktion
		E/A-Verbrauchszähler	UDINT	Inkrementiert bei jedem Empfang eines Verbrauchs
		E/A-Produktion - Zähler für Sendefehler	UINT	Inkrementiert bei jedem Nicht-Senden einer Produktion aufgrund eines Fehlers
		E/A-Verbrauch - Zähler für Empfangsfehler	UINT	Inkrementiert bei jedem Empfang eines Verbrauchs mit einem Fehler
		CIP-Verbindungen - Timeout-Fehler	UINT	Inkrementiert bei jedem Verbindungs-Timeout
		CIP-Verbindungen - Öffnungsfehler	UINT	Inkrementiert bei jedem gescheiterten Versuch, eine Verbindung zu öffnen
		CIP-Verbindungen - Status	UINT	Status der CIP-E/A-Verbindung
		Letzter CIP-Fehler - Allgemeiner Status	UINT	Allgemeiner Status des letzten auf der Verbindung erkannten Fehlers
		Letzter CIP-Fehler - Erweiterter Status	UINT	Erweiterter Status des letzten auf der Verbindung erkannten Fehlers
		Eingänge - Komm.-Status	UINT	Kommunikationsstatus der Eingänge
		Ausgänge - Komm.-Status	UINT	Kommunikationsstatus der Ausgänge
2	Get	Verbindungsdiagnose	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 μ s
		Produktion - API	UDINT	Tatsächliches Paketintervall (API: Actual Packet Interval) für die Produktion
		Verbrauch - RPI	UDINT	RPI für den Verbrauch
		Verbrauch - API	UDINT	API für den Verbrauch
		Produktion - Verbindungsparameter	UDINT	Verbindungsparameter für die Produktion
		Verbrauch - Verbindungsparameter	UDINT	Verbindungsparameter für den Verbrauch
		Lokale IP	UDINT	Lokale IP-Adresse für den E/A-Verbrauch
		Lokaler UDP-Port	UINT	Lokale UDP-Portnummer für die E/A-Kommunikation
		Dezentrale IP	UDINT	Dezentrale IP-Adresse für den E/A-Verbrauch
		Dezentraler UDP-Port	UINT	Dezentrale UDP-Portnummer für die E/A-Kommunikation
		Produktion - Multicast-IP	UDINT	Multicast-IP-Adresse für die Produktion bzw. 0 bei Nicht-Verwendung von Multicast
		Verbrauch - Multicast-IP	UDINT	Multicast-IP-Adresse für den Verbrauch bzw. 0 bei Nicht-Verwendung von Multicast
		Unterstützte Protokolle	UINT	Unterstützte Protokolle (0 = Nicht unterstützt, 1 = Unterstützt): • Bit 0: EtherNet/IP • Bit 1: Modbus TCP • Bit 2: Modbus Seriell • Bits 3 bis 15: Reserviert, 0

Instanzattribute

In der folgenden Tabelle sind die Klassendienste beschrieben:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

In der folgenden Tabelle sind die Klassendienste beschrieben:

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

Steuerung als Slave-Gerät auf Modbus TCP

Überblick

In diesem Abschnitt wird die Konfiguration des M251 Logic Controller als **Modbus TCP-Slave-Gerät** beschrieben.

Das **Modbus TCP-Slave-Gerät** fügt eine weitere Modbus-Serverfunktion zur Steuerung hinzu. Dieser Server wird von der Modbus-Clientanwendung durch Angabe einer konfigurierten Geräte-ID (Modbus-Adresse) im Bereich 1 bis 247 adressiert. Der integrierte Modbus-Server der Slave-Steuerung erfordert keine

Konfiguration; er wird über die Unit-ID = 255 adressiert. Siehe **Modbus TCP-Konfiguration**, Seite 127.

Um den M251 Logic Controller als **Modbus TCP-Slave-Gerät** zu konfigurieren, müssen Sie Ihrer Steuerung eine **Modbus TCP-Slave-Gerät-Funktion** hinzufügen (siehe weiter unten „Hinzufügen eines Modbus TCP-Slave-Geräts“). Diese Funktion richtet einen spezifischen E/A-Bereich in der Steuerung ein, auf den über das Modbus TCP-Protokoll zugegriffen werden kann. Der E/A-Bereich wird immer dann verwendet, wenn ein externer Master auf die %IW- und %QW-Objekte der Steuerung zugreifen muss. Die **Modbus TCP-Slavegerät-Funktion** ermöglicht Ihnen die Ablage der steuerungsspezifischen E/A-Objekte in diesem Bereich, auf die dann über einen einzelnen Modbus-Lese/Schreibregister-Request zugegriffen werden kann.

Es kann jeweils nur ein **Modbus TCP-Slave-Gerät** an einem der Ethernet-Ports des M251 Logic Controller konfiguriert werden (**Ethernet_1** oder **Ethernet_2**). Nach der Konfiguration kann der Modbus TCP-Slave-Gerät jedoch über beide Ethernet-Ports adressiert werden.

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 Systemvariablen des Ethernet-Ports (siehe Modicon M251 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-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 M251 Logic Controller als Modbus TCP-Slave-Gerät (Modbus TCP-Slave-Gerät) vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie Modbus TCP-Slave-Gerät 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: • Verwendung des Hardwarekatalogs • Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen

Modbus TCP-Konfiguration

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

Das folgende Dialogfeld wird angezeigt:

Konfigurierte Parameter

IP Master Adresse: 0 . 0 . 0 . 0

☒ Watchdog: 2000 (ms)

Slave-Port: 502

Geräte-ID: 247

Haltereister (%IW): 10

Eingangsregister (%QW): 10

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 130 geändert werden.
Geräte-ID	Sendet die Requests an das Modbus TCP-Slave-Gerät (1 bis 247) anstatt an den integrierten Modbus-Server (255).
Haltereister (%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:

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

Im Anschluss an die Konfiguration eines **Modbus TCP-Slavegeräts** werden die an die Unit-ID (Modbus-Adresse) gesendeten Modbus-Befehle anders gehandhabt als beim Senden dieser Befehle an ein anderes Modbus-Gerät im Netzwerk. Wird beispielsweise der Modbus-Befehl 3 (3 hex) an das Modbus-Standardgerät gesendet, liest das Gerät den Wert eines oder mehrerer Register und gibt diesen Wert zurück. Wenn der gleiche Befehl an den **Modbus TCP, Seite 91-Slave** gesendet wird, erleichtert dies den Lesezugriff durch einen externen E/A-Scanner.

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

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

Funktions-code dez. (in Hex-Darstellung)	Funktion	Kommentar
3 (3)	Halteregister 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.

Änderung des Modbus TCP-Ports

Befehl changeModbusPort

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

Der aktuelle Modbus-**Slave-Port** wird im Modbus TCP-Konfigurationsfenster, Seite 127 angezeigt.

Die Modbus-Standardportnummer lautet 502.

Befehl	Beschreibung
<code>changeModbusPort "portnum"</code>	<i>portnum</i> ist die neue zu verwendende Modbus-Portnummer. Sie wird als Zeichenfolge übergeben. Sehen Sie sich vor Ausführung des Befehls die Informationen zu den verwendeten Ports, Seite 138 an, um sicherzustellen, dass <i>portnum</i> von keinem anderen TCP/UDP-Protokoll oder Prozess verwendet wird. Wenn die angegebene Portnummer bereits in Verwendung ist, wird in der <i>/usr/Syslog/FWLog.txt</i>-Datei ein Fehler aufgezeichnet.

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 89 nicht mehr gültig.

Ausführen des Befehls mithilfe eines SD-Kartenskripts

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine Skriptdatei, Seite 185, z. B.: ; Change Modbus slave port changeModbusPort "1502";
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 M251 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch) ausgeführt werden.

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

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

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

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

Firewallkonfiguration

Einführung

In diesem Abschnitt wird die Konfiguration der Firewall des Modicon M251 Logic Controller beschrieben.

Einführung

Firewall – Beschreibung

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

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

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

⚠️ WARNUNG

UNBERECHTIGTER ZUGRIFF MIT UNBERECHTIGTEM MASCHINENBETRIEB

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

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

Firewallkonfiguration

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

- Statische Konfiguration
- Dynamische Änderungen
- Anwendungseinstellungen

Für die statische Konfiguration und dynamische Änderungen werden Skriptdateien verwendet.

Statische Konfiguration

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

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

Dynamische Änderungen

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

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

- Eine physische SD-Karte, Seite 133
- Ein Funktionsbaustein, Seite 134 in der Anwendung

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

Über einen Funktionsbaustein in der Anwendung

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

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine gültige Skriptdatei, Seite 136. 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 ExecuteScript (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 vorhanden

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

Standardskriptdatei vorhanden

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

Inkorrekte Standardskriptdatei vorhanden

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

Anwendungseinstellungen ohne Standardskriptdatei

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

Dynamische Skriptdatei zum wiederholten Mal ausgeführt

Wenn...	Dann...
Steuerung wird gestartet.	Firewall wird entsprechend der Konfiguration der dynamischen Skriptdatei konfiguriert (siehe Hinweis).
Dynamische Skriptdatei wird ausgeführt.	Die gesamte Konfiguration der vorherigen dynamischen Skriptdatei wird gelöscht. Firewall wird entsprechend der neuen dynamischen Skriptdatei konfiguriert.
Inkorrekte dynamische Skriptdatei wird ausgeführt.	Firewall wird entsprechend der Konfiguration der vorherigen dynamischen Skriptdatei konfiguriert. Die inkorrekte dynamische Skriptdatei wird nicht berücksichtigt.
Anwendung wird heruntergeladen.	Die gesamte Konfiguration der Anwendung wird ignoriert. Firewall wird entsprechend der dynamischen Skriptdatei konfiguriert.
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 185 beschrieben.

Allgemeine Firewallbefehle

Für die Verwaltung der Ethernet-Firewall des M251 Logic Controller sind folgende Befehle verfügbar:

Befehl	Beschreibung
Firewall Enable	Blockiert die Frames von den Ethernet-Schnittstellen. Wenn keine spezifische IP-Adresse autorisiert ist, ist keine Kommunikation über die Ethernet-Schnittstellen möglich. HINWEIS: Standardmäßig werden die Frames bei aktivierter Firewall abgewiesen.
Firewall Disable	Firewallregeln 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, entspricht sie standardmäßig dem Befehl <code>Firewall Eth1 Default Reject</code> .
(1) Hierbei gilt: Ethx = Für TM251MESC: - Eth1: Ethernet_1 Für TM251MESE: - Eth1: Ethernet_1 - Eth2: Ethernet_2	

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.
Firewall Eth1 Reject IPs *.*.*.* to *.*.*.*	• = 0 bis 255	Die Frames von den IP-Adressen im genannten Bereich werden für alle Portnummern und Porttypen zurückgewiesen.

Befehl	Bereich	Beschreibung
Firewall Eth1 Allow port_type port Y	Y = (Zielporthernern, Seite 138)	Die Frames mit der genannten Zielporthernern sind zugelassen.
Firewall Eth1 Reject port_type port Y	Y = (Zielporthernern, Seite 138)	Die Frames mit der genannten Zielporthernern werden zurückgewiesen. HINWEIS: Wenn die IP-Weiterleitung aktiviert ist, filtern Regeln mit Reject-Port (Zurückweisungsport) nur Frames mit der aktuellen Steuerung als Ziel. Sie werden nicht auf die von der aktuellen Steuerung weitergeleiteten Frames angewendet.
Firewall Eth1 Allow port_type ports Y1 to Y2	Y = (Zielporthernern, Seite 138)	Die Frames mit einer Zielporthernern im genannten Bereich sind zugelassen.
Firewall Eth1 Reject port_type ports Y1 to Y2	Y = (Zielporthernern, Seite 138)	Die Frames mit einer Zielporthernern im genannten Bereich werden zurückgewiesen.
Firewall Eth1 Allow IP *.*.*.* on port_ type port Y	• = 0 bis 255 Y = (Zielporthernern, Seite 138)	Die Frames von der genannten IP-Adresse und mit der genannten Zielporthernern sind zugelassen.
Firewall Eth1 Reject IP *.*.*.* on port_type port Y	• = 0 bis 255 Y = (Zielporthernern, Seite 138)	Die Frames von der genannten IP-Adresse und mit der genannten Zielporthernern werden zurückgewiesen.
Firewall Eth1 Allow IP *.*.*.* on port_ type ports Y1 to Y2	• = 0 bis 255 Y = (Zielporthernern, Seite 138)	Die Frames von der genannten IP-Adresse und mit einer Zielporthernern im genannten Bereich sind zugelassen.
Firewall Eth1 Reject IP *.*.*.* on port_type ports Y1 to Y2	• = 0 bis 255 Y = (Zielporthernern, Seite 138)	Die Frames von der genannten IP-Adresse und mit einer Zielporthernern im genannten Bereich werden zurückgewiesen.
Firewall Eth1 Allow IPs *1.*1.*1.*1 to *2.*2.*2.*2 on port_type port Y	• = 0 bis 255 Y = (Zielporthernern, Seite 138)	Die Frames von einer IP-Adresse im genannten Bereich und mit der genannten Zielporthernern sind zugelassen.
Firewall Eth1 Reject IPs *1.*1. *1.*1 to *2.*2.*2. *2 on port_type port Y	• = 0 bis 255 Y = (Zielporthernern, Seite 138)	Die Frames von einer IP-Adresse im genannten Bereich und mit der genannten Zielporthernern werden zurückgewiesen.
Firewall Eth1 Allow IPs *1.*1.*1.*1 to *2.*2.*2.*2 on port_type ports Y1 to Y2	• = 0 bis 255 Y = (Zielporthernern, Seite 138)	Die Frames von einer IP-Adresse im genannten Bereich und mit einer Zielporthernern 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 = (Zielporthernern, Seite 138)	Die Frames von einer IP-Adresse im genannten Bereich und mit einer Zielporthernern im genannten Bereich werden zurückgewiesen.
Firewall Eth1 Allow MAC *.*.*.*.*.*.* *.*	• = 0 bis 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 bis F	Die Frames mit der genannten MAC-Adresse *.*.*.*.*.*.* werden zurückgewiesen.

HINWEIS: Der 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 Fast TCP on interface ETH1. This allow to connect to the
controller using TCP

Firewall Eth1 Allow TCP port 11740;

; 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 unterteilt:

- 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 Firewallfehler 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, 11740 (Fast TCP)
FTP	TCP 21
HTTP / HTTPS	TCP 80, 443 (Webserver) TCP 8080 (Webvisualisierung)
Modbus	TCP 502 ⁽¹⁾
OPC UA	TCP 4840
DHCP	UDP 67 (Server), 68 (Client)
Machine Expert Discovery	UDP 27126, 27127
SNMP	UDP 161, 162
NVL	UDP-Standardwert: 1202
EtherNet/IP	UDP 2222 TCP 44818
TFTP	UDP 69 (nur für FDR-Server verwendet)
(1) Der Standardwert kann über den ModbusPort-Änderungsbefehl, Seite 130 geändert werden.	

Industrial Ethernet-Manager

Einführung

Dieses Kapitel beschreibt das Hinzufügen und Konfigurieren des Industrial Ethernets.

Industrial Ethernet

Überblick

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

HINWEIS: Die folgenden Informationen beziehen sich nur auf die TM251MESE-Steuerung.

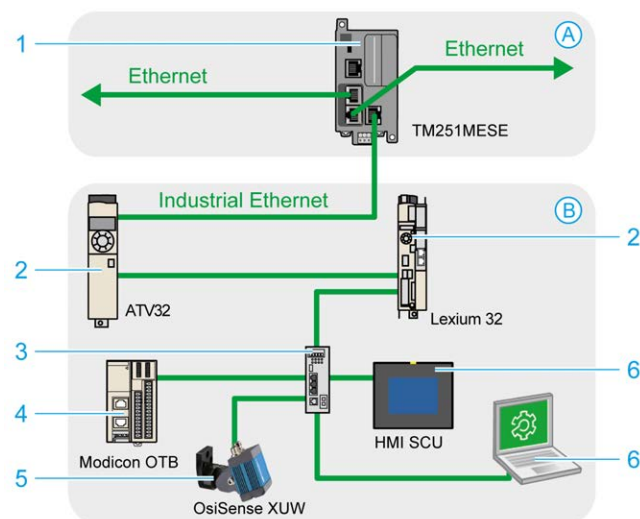
Sie können an ein Industrial Ethernet-Netzwerk folgende Geräte anschließen:

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

Weitere Informationen finden Sie im Industrial Ethernet – Benutzerhandbuch (siehe EcoStruxure Machine Expert Industrial Ethernet - Überblick, Benutzerhandbuch).

Architektur des Industrial Ethernet

Diese Abbildung zeigt eine typische Industrial Ethernet-Architektur:



A	Steuerungsnetzwerk
B	Gerätenetzwerk
1	Logic Controller (siehe EcoStruxure Machine Expert Industrial Ethernet - Überblick, Benutzerhandbuch)
2	Daisy-Chain-Geräte (Prioritätsverkettung)
3	Ethernet-Switch
4	E/A-Island (Modbus TCP)
5	Vision-Sensor (EtherNet/IP)

6	PC und HMI (TCP/UDP)
2, 4 und 5	Industrial Ethernet-Slavegeräte (EtherNet/IP / Modbus TCP)

Diese Architektur ist mit EcoStruxure Machine Expert konfigurierbar.

Beschreibung des Industrial Ethernets

TM251MESE Logic Controller	
Funktionen	Beschreibung
Topologie	Reihenschaltung und Sternschaltung mittels Switches
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 Geräte austausch)
	DHCP-Server
	Sicherheitsmanagement (siehe Sicherheitsparameter, Seite 91 und Firewall-Konfiguration, Seite 131)
	Modbus TCP-Server
	Modbus TCP-Client
	EtherNet/IP adapter (Steuerung als EtherNet/IP-Ziel)
	Ethernet/IP-Ursprung
	Modbus TCP-Server (Steuerung als Modbus TCP-Slave)
	Webserver, Seite 92
	FTP-Server (FTP- und TFTP-Protokoll), Seite 103
	OPC UA, Seite 166
	SNMP, Seite 105
	IEC VAR ACCESS

TM251MESE Logic Controller	
Funktionen	Beschreibung
Zusätzliche Funktionen	Möglichkeit der kombinierten Nutzung von bis zu 16 EtherNet/IP- und Modbus TCP-Servergeräten. Zum Zweck der Konfiguration, Überwachung und Verwaltung kann direkt auf die Geräte zugegriffen werden. Netzwerktransparenz zwischen dem Steuerungs- und dem Gerätenetzwerk (der Logic Controller kann als Gateway verwendet werden). HINWEIS: Der Einsatz des Logic Controller als Gateway kann die Leistung des Controllers beeinträchtigen.

EtherNet/IP - Überblick

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

Das EtherNet/IP-Protokoll nutzt für den Datenaustausch eine Quelle/Ziel-Architektur.

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

Zielgeräte sind Geräte, die auf Datenanfragen reagieren, die von Quellgeräten gesendet werden. Dies gilt für die E/A-Kommunikation und den Nachrichtenaustauschdienst. Dies entspricht der Rolle des Servers in einem Modbus-Netzwerk.

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

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

Modbus TCP - Übersicht

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

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

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

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

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

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

Hinzufügen des Industrial Ethernet-Managers

Der **Industrial_Ethernet_Manager** muss auf dem Knoten **Ethernet_2 (Gerätenetzwerk)** der **Gerätebaumstruktur** vorhanden sein, um diese Funktionen und Dienste zu aktivieren:

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

Der **Industrial_Ethernet_Manager** ist standardmäßig auf dem Knoten **Ethernet_2 (Gerätenetzwerk)** verfügbar. Er wird automatisch hinzugefügt, wenn dem Knoten **Ethernet_2 (Gerätenetzwerk)** ein Slavegerät hinzugefügt wird.

So fügen Sie den **Industrial_Ethernet_Manager** manuell zu **Ethernet_2 (Gerätenetzwerk)** hinzu:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie in der Gerätebaumstruktur den Knoten Ethernet_2 (Gerätenetzwerk) aus und klicken Sie auf die grüne Plus-Schaltfläche des Knotens. Sie können auch mit der rechten Maustaste auf Ethernet_2 (Gerätenetzwerk) klicken und im Kontextmenü den Befehl Gerät hinzufügen ausführen. Ergebnis: Das Dialogfeld Gerät hinzufügen wird angezeigt.
2	Wählen Sie im Dialogfeld Gerät hinzufügen... die Option Protokollmanager > Industrial Ethernet Manager aus.
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 (siehe EcoStruxure Machine Expert EtherNet/IP, Benutzerhandbuch), EtherNet/IP-Zieleinstellungen (siehe EcoStruxure Machine Expert EtherNet/IP, Benutzerhandbuch) und Modbus TCP-Einstellungen (siehe EcoStruxure Machine Expert Modbus TCP, Benutzerhandbuch).

DHCP-Server

Überblick

Es besteht die Möglichkeit, im Ethernet 2-Netzwerk des TM251MESE einen DHCP-Server zu konfigurieren.

Der DHCP-Server stellt Adressen für die mit dem Ethernet 2-Netzwerk verbundenen Geräte bereit. Dabei übergibt der DHCP-Server ausschließlich statische Adressen. Ein einmaliger, identifizierter Slave erhält eine eindeutige Adresse. DHCP-Slave-Geräte werden entweder durch ihre MAC-Adresse oder ihren DHCP-Gerätenamen identifiziert. Die Konfigurationstabelle des DHCP-Servers definiert die Beziehung zwischen Adressen und identifizierten Slave-Geräten.

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

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

Schneller Gerätetausch

Übersicht

Der schnelle Gerätetausch (Fast Device Replacement - FDR) erleichtert das Ersetzen und Neukonfigurieren eines Netzwerkgeräts. Diese Funktion steht am Ethernet 2-Port des TM251MESE 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 M251 Logic Controller beschrieben.

Konfiguration der seriellen Leitung

Einführung

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

Konfiguration der seriellen Leitung

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

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

The screenshot shows a configuration window titled 'Serielle Leitung'. It contains two main sections. The first section, 'Serielle Leitung', has four dropdown menus: 'Baudrate' set to 19200, 'Parität' set to Gerade, 'Datenbits' set to 8, and 'Stoppbits' set to 1. The second section, 'Physikalisches Medium', has two radio buttons: 'RS-485' (selected) and 'RS232'. To the right of the 'RS-485' radio button is a dropdown menu set to 'Nein', with the label 'Polarisierungswiderstand' to its right.

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: • RS485 (mit oder ohne Verwendung des Polarisationswiderstands) • RS232
Polarisationswiderstand	In die Steuerung sind Polarisationswiderstände integriert. Dieser Parameter schaltet sie ein bzw. aus.

Die SL-Ports (serielle Leitung) der Steuerung sind werkseitig oder bei Aktualisierung der Firmware der Steuerung standardmäßig für das Machine Expert-Protokoll konfiguriert. Das Machine Expert-Protokoll ist mit anderen

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

HINWEIS

UNTERBRECHUNG DER KOMMUNIKATION ÜBER DIE SERIELLE LEITUNG

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

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Diese Tabelle gibt die maximale Baudrate der Manager an:

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

Machine Expert-Netzwerkmanager

Einführung

Verwenden Sie den Machine Expert-Netzwerkmanager zum Austauschen von Variablen mit 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
- Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen

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 159.

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
- Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen

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:

Modbus_Manager X

Konfiguration | Status | Informationen

Modbus

Übertragungsmodus: ☒ RTU ☐ ASCII

Adressierung: Adresse [1...247]:

Zeit zwischen Frames (ms):

Serielle Leitungseinstellungen

Baudrate: 38400

Parität: Keine

Datenbits: 8

Stoppbits: 1

Physisches Medium: RS485

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

Element	Beschreibung
Übertragungsmodus	Legen Sie den zu verwendenden Übertragungsmodus fest: • RTU: Verwendet Binärcodierung und CRC-Fehlerprüfung (8 Datenbits). • ASCII: Nachrichten 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: • 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-Requests unterstützt:

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

Diese Tabelle enthält die Unterfunktionscodes, die von der Modbus-Diagnoseanforderung 08 unterstützt werden:

Unterfunktionscode		Funktion
Dez.	Hex.	
10	0A	Zähler und Diagnoseregister löschen
11	0B	Anzahl der Busnachrichten zurückgeben
12	0C	Anzahl der Buskommunikationsfehler zurückgeben
13	0D	Anzahl der Busausnahmefehler zurückgeben
14	0E	Anzahl der Slave-Nachrichten zurückgeben
15	0F	Anzahl der fehlenden Slave-Antworten zurückgeben
16	10	Anzahl der Slave-NAKs zurückgeben
17	11	Anzahl der ausgelasteten Slaves zurückgeben
18	12	Anzahl der Buszeichenüberläufe zurückgeben

In der folgenden Tabelle werden die Objekte beschrieben, die mit der Anforderung „Geräte-ID lesen“ (Basis-ID-Stufe) gelesen werden können:

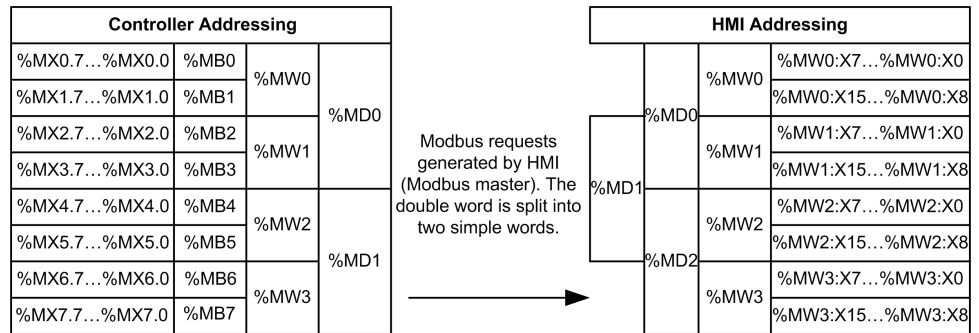
Objekt-ID	Objektname	Typ	Wert
00 hex.	Herstellercode	ASCII-Zeichenfolge	Schneider Electric
01 hex.	Produktcode	ASCII-Zeichenfolge	Referenz der Steuerung z. B.: TM251MESE
02 hex.	Haupt-/Nebenrevision	ASCII-Zeichenfolge	aa.bb.cc.dd (entspricht einem Gerätedeskriptor)

Im folgenden Abschnitt werden die Unterschiede zwischen der Modbus-Speicherzuordnung der Steuerung und der Modbus-Zuordnung des HMI erläutert. Wenn Sie Ihre Anwendung nicht so programmieren, dass sie diese Zuordnungsunterschiede erkennt, kommunizieren Steuerung und HMI nicht ordnungsgemäß. Dadurch können falsche Werte in die für den Ausgangsbetrieb zuständigen Speicherbereiche geschrieben werden.

⚠ 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 das Magelis-HMI über Modbus verbunden sind (HMI ist Master der Modbus-Anforderungen), werden beim Datenaustausch einfache Wort-Anforderungen verwendet.

Während Doppelwörter verwendet werden, findet im HMI-Speicher eine Überlappung für einfache Wörter statt, nicht jedoch im Speicher der Steuerung (siehe nachstehendes Diagramm). Um eine Übereinstimmung zwischen dem Speicherbereich des HMI und dem der Steuerung zu erzielen, muss das Verhältnis zwischen den Doppelwörtern im HMI-Speicher und den Doppelwörtern im Steuerungsspeicher 2 lauten.



Es folgenden Beispiele von Speicherübereinstimmungen für die Doppelwörter:

- %MD2-Speicherbereich des HMI entspricht dem Speicherbereich %MD1 der Steuerung, da von der Modbus-Anforderung dieselben einfachen Wörter verwendet werden.
- %MD20-Speicherbereich des HMI entspricht dem Speicherbereich %MD10 der Steuerung, da von der Modbus-Anforderung dieselben einfachen Wörter verwendet werden.

Es folgenden Beispiele von Speicherübereinstimmungen für die Bits:

- %MW0:X9-Speicherbereich des HMI entspricht dem Speicherbereich %MX1.1 der Steuerung, da die einfachen Wörter im Steuerungsspeicher in 2 separate Byte aufgeteilt wurden.

Hinzufügen eines Modems

Informationen zum Hinzufügen eines Modems zum Modbus-Manager finden Sie unter Hinzufügen eines Modems zu einem Manager, Seite 159.

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
- Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen

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 einem Wert von 0 wird dieser Parameter nicht verwendet. Aus diesem Parameter kann das System beim Empfang folgern, dass das Ende eines Frames erreicht wurde, wenn die Steuerung eine bestimmte Anzahl von Zeichen empfangen hat. Hinweis: Dieser Parameter kann nicht gleichzeitig mit Timeout für Frame empfangen (ms) verwendet werden.
Timeout für Frame empfangen (ms)	Bei einem Wert von 0 wird dieser Parameter nicht verwendet. Aus diesem Parameter kann das System beim Empfang folgern, dass das Ende eines Frames erreicht wurde, nachdem eine Stille von einer bestimmten Anzahl von ms eingehalten wurde.
Serielle Leitungseinstellungen	Die im Konfigurationsfenster der seriellen Leitung, Seite 144 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 159.

Modbus Serial-E/A-Scanner

Einführung

Der Modbus-E/A-Scanner erleichtert den Datenaustausch mit Modbus-Slavegeräten.

Hinzufügen eines Modbus-E/A-Scanners

Um einen Modbus-E/A-Scanner in Ihrem Projekt hinzuzufügen, wählen Sie den **Modbus_IOScanner** im **Hardwarekatalog** aus, ziehen Sie ihn in 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
- Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen

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 Konfigurationsfenster wird angezeigt:

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

Element	Beschreibung
Übertragungsmodus	Legen Sie den zu verwendenden Übertragungsmodus fest: • RTU: Verwendet Binärcodierung und CRC-Fehlerprüfung (8 Datenbits). • ASCII: Nachrichten 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 Konfigurationsfenster wird angezeigt:

Variable	Abbild	Typ
Modbus_EA/Scanner		IoDrvMo...

= Neue Variable erzeugen
 = Auf existierende Variable abbilden

Buszyklus-Optionen
 Buszyklus-Task: MAST

Über den Parameter **Buszyklus-Task** können Sie die Anwendungstask auswählen, die den Scanner verwaltet:

- **Zykluseinstellungen des übergeordneten Busses verwenden:** Ordnet dem Scanner die Anwendungstask zu, die die Steuerung verwaltet.
- **MAST:** Ordnet dem Scanner die MAST-Task zu.
- Eine weitere bestehende Task: Sie können eine vorhandene Task auswählen und mit dem Scanner verbinden. Weitere Informationen zu den Anwendungstasks finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch).

Die Zykluszeit der dem Scanner zugeordneten Task muss unter 500 ms liegen.

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

Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt, wie ein Gerät zum Modbus-E/A-Scanner hinzugefügt wird.

Hinzufügen eines Geräts zum Modbus-E/A-Scanner

Um ein Gerät zum Modbus-E/A-Scanner hinzuzufügen, wählen Sie den **Allgemeinen Modbus-Slave** im **Hardwarekatalog** aus, ziehen Sie ihn in die **Gerätebaumstruktur** und legen Sie ihn auf dem Knoten **Modbus_IOScanner** der **Gerätebaumstruktur** ab.

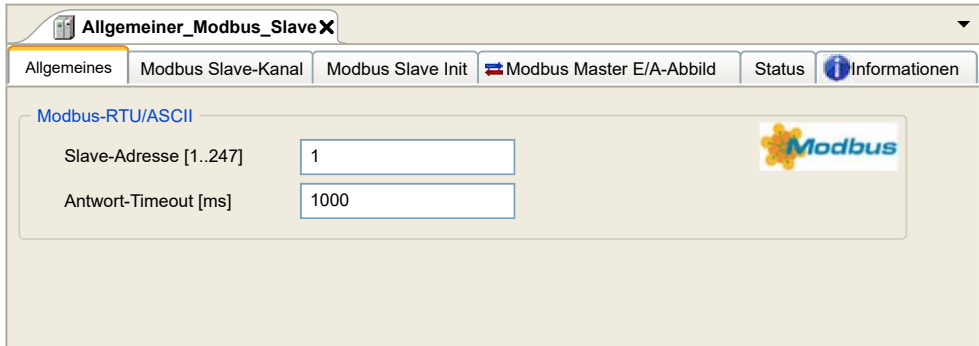
Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter:

- Verwendung des Hardwarekatalogs
- Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen

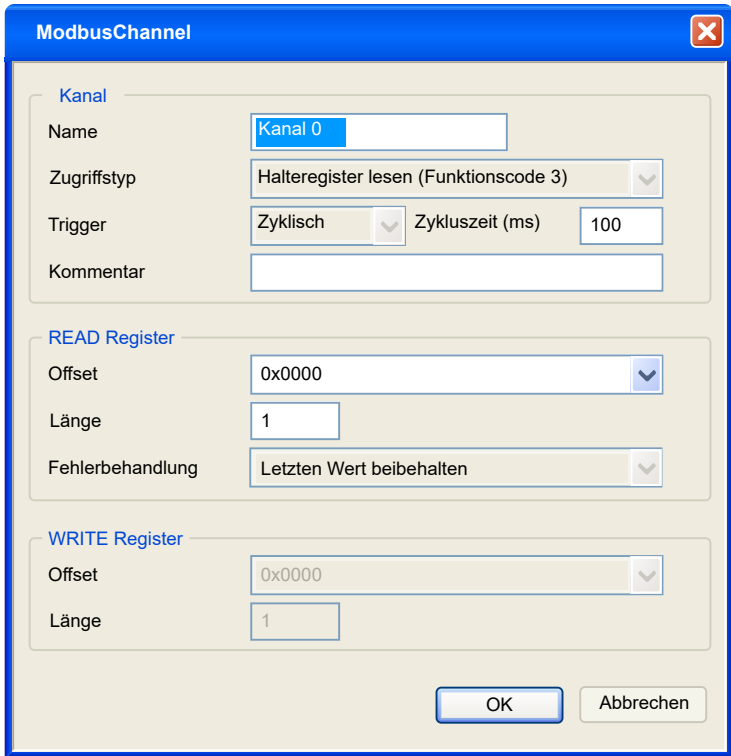
HINWEIS: Daraufhin wird in den Feldern %IWx und %QWx der Registerkarte **Modbus serieller Master E/A-Abbild** automatisch die Variable für den Datenaustausch erstellt.

Konfigurieren des zum Modbus-E/A-Scanner hinzugefügten Geräts

So konfigurieren Sie das zum Modbus-E/A-Scanner hinzugefügte Gerät:

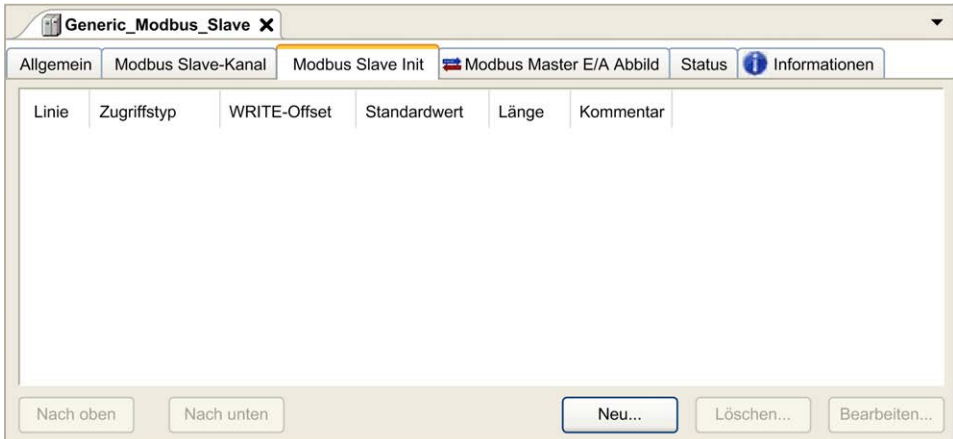
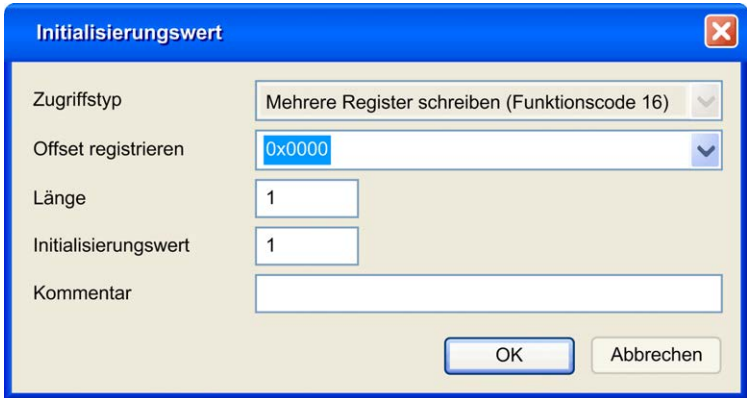
Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie in der Gerätebaumstruktur auf Allgemeiner Modbus-Slave. Ergebnis: Das Konfigurationsfenster wird angezeigt. 
2	Geben Sie einen Wert für die Slave-Adresse des Geräts ein (wählen Sie einen Wert zwischen 1 und 247).
3	Wählen Sie einen Wert für den Timeout für Antwort (in ms) aus.

So konfigurieren Sie die **Modbus-Slave-Kanäle**:

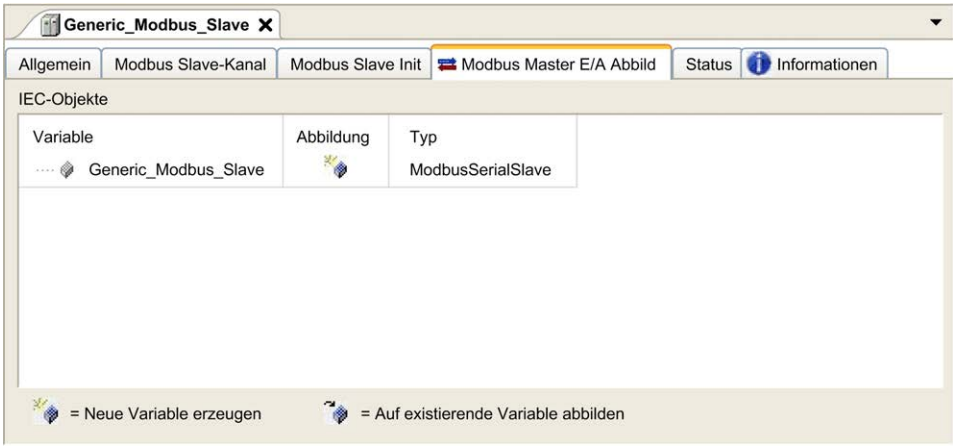
Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte Modbus-Kanäle: 
2	Klicken Sie auf die Schaltfläche Kanal hinzufügen: 

Schritt	Aktion																											
3	Konfigurieren Sie einen Austausch: Im Bereich Kanal können Sie die folgenden Werte hinzufügen: • 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 157. • Trigger: Wählen Sie den Auslöser (Trigger) für den Datenaustausch aus. Er kann entweder ZYKLISCH mit einem im Feld Zykluszeit (ms) definierten Zeitraum sein oder von einer STEIGENDEN FLANKE an einer booleschen Variablen (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. 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“): • 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 aus. 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“): • 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	Klicken Sie auf OK, um die Konfiguration des Kanals zu bestätigen. HINWEIS: Sie haben außerdem folgende Möglichkeiten: • Klicken Sie auf Löschen, um den Kanal zu entfernen. • Klicken Sie auf Bearbeiten, um die Parameter eines Kanals zu ändern. Ergebnis: Die konfigurierten Kanäle werden angezeigt: Bibliotheksverwalter SR_Main TM3BC_ModbusTCP: TM3BC_ModbusSL: Allgemeiner Modbus-Slave Modbus-E/A-Scanner Allgemeines Modbus Slave-Kanal Modbus Slave Init Modbus Master E/A-Abbild Modbus Master IEC-Objekte Status Informationen <table><thead><tr><th>Name</th><th>Zugriffstyp</th><th>Trigger</th><th>READ-Offset</th><th>Länge</th><th>Fehlerbehandlung</th><th>WRITE-Offset</th><th>Länge</th><th>Kommentar</th></tr></thead><tbody><tr><td>0 Kanal 0</td><td>Halteregister lesen (Funktionscode 03)</td><td>Zyklisch, #100ms</td><td>16#0000</td><td>1</td><td>Letzten Wert beibehalten</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1 Kanal 1</td><td>Mehrere Register schreiben (Funktionscode 16)</td><td>Zyklisch, #100ms</td><td></td><td></td><td></td><td>16#0000</td><td>1</td><td></td></tr></tbody></table>	Name	Zugriffstyp	Trigger	READ-Offset	Länge	Fehlerbehandlung	WRITE-Offset	Länge	Kommentar	0 Kanal 0	Halteregister lesen (Funktionscode 03)	Zyklisch, #100ms	16#0000	1	Letzten Wert beibehalten				1 Kanal 1	Mehrere Register schreiben (Funktionscode 16)	Zyklisch, #100ms				16#0000	1	
Name	Zugriffstyp	Trigger	READ-Offset	Länge	Fehlerbehandlung	WRITE-Offset	Länge	Kommentar																				
0 Kanal 0	Halteregister lesen (Funktionscode 03)	Zyklisch, #100ms	16#0000	1	Letzten Wert beibehalten																							
1 Kanal 1	Mehrere Register schreiben (Funktionscode 16)	Zyklisch, #100ms				16#0000	1																					

Gehen Sie wie folgt vor, um den **Modbus-Initialisierungswert** zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte Modbus Slave Init: 
2	Klicken Sie auf Neu, um einen neuen Initialisierungswert zu erstellen:  Das Fenster Initialisierungswert enthält die folgenden Parameter: • Zugriffstyp: Geben Sie den Typ des Datenaustauschs ein: Schreib-Requests Zugriffstypen, Seite 157. • 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	Klicken Sie auf OK, um einen neuen Initialisierungswert zu erstellen. HINWEIS: Sie können ebenfalls Folgendes durchführen: • 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	Klicken Sie auf die Registerkarte Modbus Master E/A-Abbild: 
2	Doppelklicken Sie in eine Zelle der Spalte Variable, um ein Textfeld zu öffnen. Geben Sie den Namen einer Variablen ein oder klicken Sie auf die Durchsuchen-Schaltfläche [...] und wählen Sie die Variable über die Eingabehilfe aus.
3	Weitere Informationen zum E/A-Abbild: EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch.

Zugriffstypen

Diese Tabelle beschreibt die verfügbaren Zugriffstypen:

Funktion	Funktionscode	Verfügbarkeit
<i>Read Coils</i>	1	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

ControlChannel: Aktivierung oder Deaktivierung eines Kommunikationskanals

Beschreibung der Funktion

Mit dieser Funktion können Sie einen Kommunikationskanal aktivieren oder deaktivieren.

Ein mit dieser Funktion verwalteter Kanal wird nach einen Reset (kalt/warm) auf seinen Standardwert zurückgesetzt.

Nach einem Stopp oder Start ist der Kanal weiterhin deaktiviert, wenn er zuvor deaktiviert war.

Nach einem Reset hingegen wird der Kanal aktiviert, auch wenn er zuvor deaktiviert war.

Im Falle des TM3BCSL Modbus SL-Buskopplers gibt es mehrere, separate und unabhängige Kommunikationskanäle.

⚠ WARNUNG

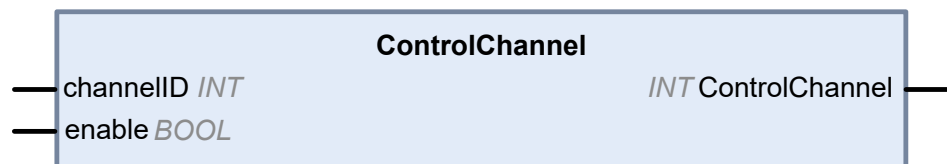
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass alle Modbus serial line-Kommunikationskanäle des TM3BCSL-Buskopplers auf den gleichen Status eingestellt sind, also entweder aktiviert oder deaktiviert sind.

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

HINWEIS: Verwenden Sie den *ChannelID*-Wert -1, um *ControlChannel* auf allen Kanälen anzuwenden, die auf dem Modbus SL-Buskoppler TM3BCSL konfiguriert sind.

Grafische Darstellung



Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Kommentar
<i>ControlChannel</i>	INT	Gibt 0 bei Erfolg und einen negativen Wert bei einem Fehler zurück.
<i>ChannelID</i>	INT	Die Kanalnummer (wird in der ersten Spalte der Konfigurationsseite angezeigt). Oder -1, um den Befehl auf alle Kanäle dieses Geräts anzuwenden.

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>Enable</i>	BOOL	Aktivierungs- oder Deaktivierungsbefehl.

Hinzufügen eines Modems zu einem Manager

Einführung

Den folgenden Managern können Modems hinzugefügt werden:

- ASCII-Manager
- Modbus-Manager
- Machine Expert-Netzwerkmanager

HINWEIS: Verwenden Sie ein Modem, das Hayes-Befehle umsetzt, wenn Sie eine Modemverbindung mit dem Machine Expert-Netzwerkmanager benötigen.

Hinzufügen eines Modems zu einem Manager

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

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

- Verwendung des Hardwarekatalogs
- Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen

Weitere Informationen finden Sie im Modem-Bibliothekshandbuch (siehe EcoStruxure Machine Expert, Modemfunktionen, Modem-Bibliothekshandbuch).

CANopen-Konfiguration

Einführung

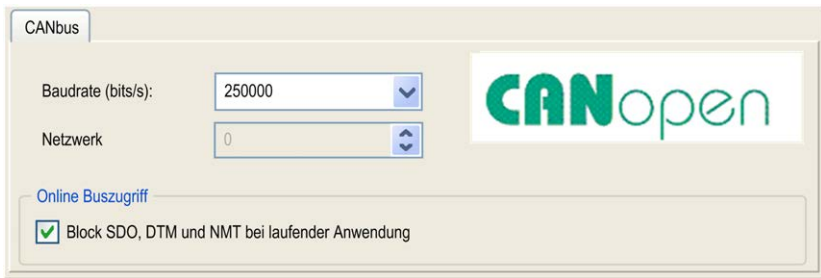
In diesem Kapitel wird die Konfiguration der CAN-Schnittstelle in der Steuerung beschrieben.

Zur Verwendung der CANopen-Schnittstelle verfügt der M251 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	Konfigurieren Sie die Baudrate (Standardwert: 250.000 Bit/s):  HINWEIS: Mit der Option Online-Bus-Zugriff können Sie das Senden von SDO, DTM und NMT über das Startfenster blockieren.

Wenn ein DTM über das Netzwerk mit einem Gerät verbunden wird, kommuniziert der DTM parallel zur laufenden Anwendung. Das beeinträchtigt die Gesamtleistung des Systems und kann zu einer Überlastung des Netzwerks führen, was wiederum eine Inkohärenz der Daten zwischen den gesteuerten Geräten zur Folge haben kann.

⚠ WARNUNG

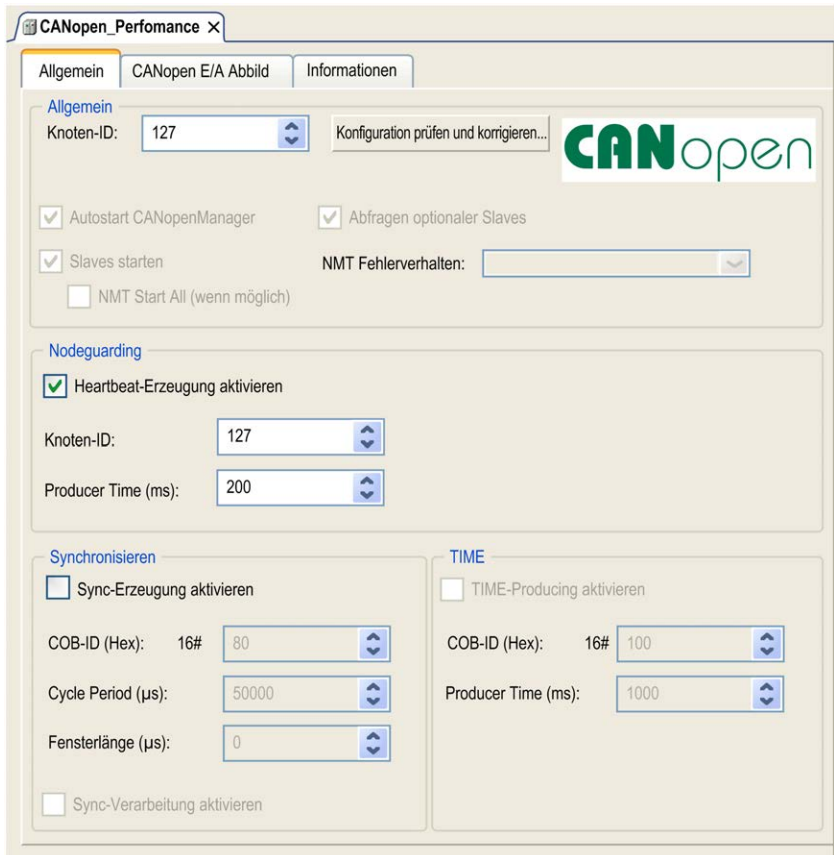
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Setzen Sie Ihre Maschine bzw. Ihren Prozess in einen Zustand, in dem die DTM-Kommunikation die Leistung nicht beeinträchtigt.

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

Erstellung und Konfiguration des CANopen-Managers

Wenn der **CANopenManager** nicht bereits unter dem Knoten **CAN** vorhanden ist, gehen Sie wie folgt vor, um diesen zu erstellen und zu konfigurieren:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Schaltfläche Plus  neben dem Knoten CAN_1 in der Gebäudebaumstruktur. Wählen Sie im Fenster Gerät hinzufügen die Option CANopen-Leistung aus und klicken Sie auf Gerät hinzufügen. Weitere Informationen zum Hinzufügen von Geräten in einem Projekt finden Sie unter: • Verwendung des Hardwarekatalogs • Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen
2	Doppelklicken Sie auf CANopen_Performance. Ergebnis: Das Konfigurationsfenster CANopen Manager wird angezeigt: 

HINWEIS: Wenn **Sync-Erzeugung aktivieren** markiert ist, wird die Task **CAN_x_Sync** zum Knoten **Anwendung > Taskkonfiguration** auf der Registerkarte **Anwendungsbaumstruktur** hinzugefügt.

Die Attribute **Typ** und **Externes Ereignis** der **CAN_x_Sync**-Tasks dürfen nicht gelöscht oder geändert werden. Andernfalls erkennt EcoStruxure Machine Expert einen Fehler beim Generieren der Anwendung, und Sie können die Anwendung nicht auf die Steuerung herunterladen.

Wenn Sie die Markierung der Option **Sync-Erzeugung aktivieren** auf der Unterregisterkarte **CANopen Manager** der Registerkarte **CANopen_Performance** aufheben, wird die **CAN0_Sync**-Task automatisch aus Ihrem Programm gelöscht.

Hinzufügen eines CANopen-Geräts

Im Programmierhandbuch von EcoStruxure Machine Expert finden Sie weitere Informationen zum Hinzufügen von Kommunikations-Managern und Hinzufügen von Slave-Geräten zu einem Kommunikations-Manager.

CANopen-Betriebseinschränkungen

Für den Modicon M251 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.

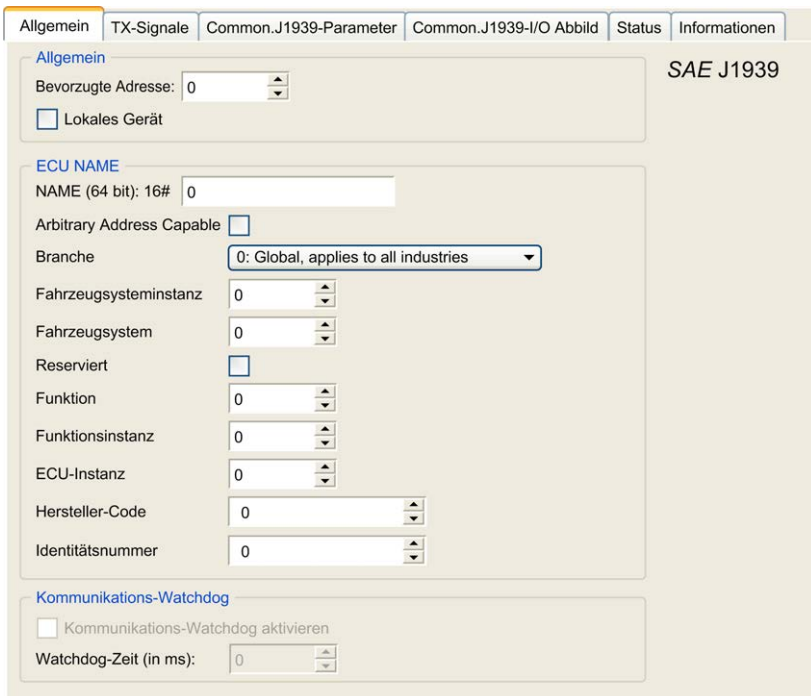
Erstellung und Konfiguration des J1939-Managers

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: • Verwendung des Hardwarekatalogs • Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen
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 Schaltfläche „Plus“  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: • Verwendung des Hardwarekatalogs • Verwenden der Kontextmenüs oder Plus-Schaltflächen
3	Schließen Sie das Fenster Gerät hinzufügen wieder.
4	Doppelklicken Sie auf J1939_ECU (J1939_ECU). Ergebnis: Das Konfigurationsfenster J1939_ECU wird angezeigt: 
5	Anweisungen zur Konfiguration eines J1939_ECU finden Sie unter Konfiguration von J1939-Steuergeräten, Seite 164.

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 M251 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 J1939_ECU unter J1939_Manager hinzu. Siehe Erstellung und Konfiguration von Steuergeräten, Seite 164.
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-Sendegeräts.

Konfiguration des OPC UA-Servers

Einführung

In diesem Kapitel wird die Konfiguration des OPC UA-Servers des M251 Logic Controller beschrieben.

Überblick über den OPC UA-Server

Überblick

Der OPC Unified Architecture Server (OPC UA-Server) ermöglicht dem M251 Logic Controller den Austausch von Daten mit den OPC UA-Clients. Server und Clients kommunizieren im Rahmen von Sitzungen.

Die überwachten Datenelemente (auch als Symbole bezeichnet), die vom OPC UA-Server übergeben werden sollen, werden manuell in einer Liste der in der Anwendung verwendeten IEC-Variablen ausgewählt.

OPC UA greift auf ein Abonnementmodell zurück, in dem die Clients Symbole abonnieren. Der OPC UA-Server liest die Werte der Symbole mit einer festgelegten Abtastrate aus den Geräten aus, setzt die Daten in eine Warteschlange und sendet sie dann in regelmäßigen Veröffentlichungsintervallen als Benachrichtigung an die Clients. Die Abtastrate kann kürzer sein als das Veröffentlichungsintervall. In diesem Fall werden die Fallbenachrichtigungen bis zum Ablauf des Veröffentlichungsintervalls in eine Warteschlange eingereiht.

Symbole, deren Wert sich seit dem vorherigen Abtasten nicht geändert hat, werden nicht erneut veröffentlicht. Stattdessen sendet der OPC UA-Server regelmäßig KeepAlive-Nachrichten, um den Clients mitzuteilen, dass die Verbindung nach wie vor aktiv ist.

Zugriffsberechtigungen für Benutzer und Benutzergruppen

Der Zugriff auf den OPC UA-Server wird über Zugriffsberechtigungen kontrolliert. Siehe [Benutzerrechte](#), Seite 66.

OPC UA-Dienste

In der nachstehenden Tabelle werden die unterstützten OPC UA-Dienste beschrieben:

OPC UA-Dienst	Beschreibung
Adressbereichsmodell	Ja
Sitzungsdienste	Ja
Attributdienste	Ja
Dienste für überwachte Elemente	Ja
Elemente in Warteschlange	Ja
Abonnementdienste	Ja
Veröffentlichungsmethode	Ja

Konfiguration des OPC UA-Servers

Einführung

Im Konfigurationsfenster des OPC UA-Servers können Sie diesen bedarfsgerecht konfigurieren. Standardmäßig verwendet der OPC UA-Server eine verschlüsselte Kommunikation mit maximalen Sicherheitseinstellungen.

Über die Post-Konfiguration können Sie ebenfalls den Namen des OPC UA-Servers anpassen. Siehe [Parameter](#), Seite 176.

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 MyController .
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:

Sicherheitseinstellungen

☐ Deaktivieren der anonymen Anmeldung

 Die Benutzeranmeldedaten werden auf der Registerkarte „Benutzer und Gruppen“ verwaltet: [Benutzer und Gruppen](#)

Sicherheitsrichtlinien: Basic256Sha256
Keine
Basic256 (veraltet)
Basic256Sha256

Nachrichtensicherheit: SignAndEncrypt
Sign
SignAndEncrypt

Serverkonfiguration

Serverport: 4840

Max. Abonnements pro Sitzung: 20 Min. Veröffentlichungsintervall: 1000 ms

Max. überwachte Elemente pro Abonnement: 100 Min. KeepAlive-Intervall: 500 ms

Maximale Anzahl von Sitzungen: 2

Kennungstyp: Numerisch

Diagnose

☒ Tracing aktivieren Alle

Abtastraten (ms)

Zum Bearbeiten doppelklicken

500
1000
2000

[Auf Standardwerte zurücksetzen](#)

Beschreibung der OPC UA-Serverkonfiguration

In der nachfolgenden Tabellen werden die Konfigurationsparameter des OPC UA-Servers beschrieben:

Sicherheitseinstellungen

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
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.
Sicherheitsrichtlinie	Keine Basic256 (veraltet) ⁽¹⁾ Basic256S-ha256	Basic256S-ha256	Mit diesem Dropdown-Menü können Sie die Daten, die Sie senden und empfangen, signieren und verschlüsseln.
Nachrichtensicherheit	Keine Sign SignAndEncrypt	SignAndEncrypt	Die Nachrichten/Meldungen beziehen sich auf die ausgewählte Sicherheitsrichtlinie .

(1) Als veraltet markierte Sicherheitsrichtlinien sind Richtlinien, die kein annehmbares Sicherheitsniveau mehr gewährleisten.

Serverkonfiguration

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
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.
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.
Kennungsstyp	Numerisch String	Numerisch	Bei bestimmten OPC UA-Clients ist ein spezifisches Format für die eindeutige Symbolkennung (Knoten-ID) erforderlich. Wählen Sie das Kennungsformat aus: - Numerische Werte - Textzeichenfolgen

Diagnose

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
Tracing aktivieren	Aktiviert/ Deaktiviert	Aktiv	Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn OPC UA-Diagnosemeldungen in die Protokolldatei der Steuerung (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch) aufgenommen werden sollen. Traces sind im Menü Protokoll oder über die Systemprotokolldatei des Webservers verfügbar. Sie können die Kategorie der Ereignisse auswählen, die in die Protokolldatei geschrieben werden sollen: • Keine • Fehler • Warnung • System • Informationen • Debuggen • Inhalt • Alle (Standard)

Abtastraten (ms)

Parameter	Wert	Standardwert	Beschreibung
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 der Liste eine Abtastrate hinzuzufügen, klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie Neuen Tarif hinzufügen aus. Um eine Abtastrate aus der Liste zu entfernen, wählen Sie den Wert aus und klicken Sie auf .

Klicken Sie auf **Auf Standardwerte zurücksetzen**, um die Konfigurationsparameter in diesem Fenster auf ihre Standardwerte zurückzusetzen.

Aktionen zur Verwaltung von Client-Zertifikaten

Im Security-Screen können Sie festlegen, welche OPC UA-Clientzertifikate vom OPC UA-Server als vertrauenswürdig eingestuft werden.

Verwenden Sie für den Zugriff auf den Security-Screen den Befehl **Ansicht > Security-Screen**.



Der erste Versuch der Clientverbindung scheitert, da das Zertifikat in Quarantäne verschoben wurde. Gehen Sie vor wie folgt, um dem OPC UA-Server die Annahme eines Client-Zertifikats zu ermöglichen:

HINWEIS: Beginnen Sie mit Schritt 6, wenn Sie bereits über das vertrauenswürdige Zertifikat verfügen.

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf der Registerkarte Geräte Security-Screen auf die Schaltfläche Aktualisieren  , um die Liste der verfügbaren Geräte und deren Zertifikatsspeicher zu aktualisieren.
2	Wählen Sie den Geräteeintrag (Gerätename) auf der linken Seite aus.
3	Öffnen Sie die Zertifikate in Quarantäne . In Quarantäne befindliche Zertifikate werden in der Tabelle anhand des Symbols  gekennzeichnet.
4	Klicken Sie auf die Schaltfläche Eigenschaften  , um Details für das ausgewählte Zertifikat anzuzeigen. Überprüfen Sie die Zertifikatdetails. Wenn das Zertifikat vertrauenswürdig ist, fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort.
5	Laden Sie das ausgewählte Zertifikat aus dem Gerät hoch und speichern Sie es auf Ihrem PC, indem Sie auf die Schaltfläche Hochladen  klicken.
6	Öffnen Sie Vertrauenswürdige Zertifikate . Vertrauenswürdige Zertifikate sind in der Tabelle anhand des Symbols  gekennzeichnet. (Standardmäßig ist kein Zertifikat verfügbar).
7	Klicken Sie auf die Schaltfläche Herunterladen  und wählen Sie Ihr vertrauenswürdiges Zertifikat aus. Ergebnis: Das heruntergeladene Zertifikat wird gespeichert und in der Tabelle Vertrauenswürdige Zertifikate aufgeführt. Der OPC UA-Server kann dann die Clientverbindung mit den richtigen Sicherheitseinstellungen akzeptieren.

Konfiguration der OPC UA-Serversymbole

Einführung

Symbole sind die mit den OPC UA-Clients gemeinsam genutzten Datenelemente. Sie werden in einer Liste aller in der Anwendung verwendeten IEC-Variablen ausgewählt. Die ausgewählten Symbole werden dann im Rahmen des Anwendungsdownloads an die Steuerung gesendet.

Jedem Symbol wird eine eindeutige Kennung zugewiesen. Da für bestimmte Clienttypen ggf. ein besonderes Format erforderlich ist, können die Kennungen entweder im Zeichenfolgen- oder im numerischen Format konfiguriert werden.

In der folgenden Tabelle werden die IEC-Variablenbasistypen im Vergleich zu den OPC UA-Datentypen beschrieben:

IEC-Variablenbasistypen	OPC UA-Datentypen
BOOL, BIT	Boolesch
BYTE, USINT	Byte
INT	Int16
WORD, UINT	UInt16
DINT	Int32
DWORD, UDINT	UInt32
LINT	Int64
LWORD, ULINT	UInt64
REAL	Float (Gleitkommawert)
LREAL	Double (Doppelwert)
STRING	String (Zeichenfolge)
SINT	SByte

Bit-Speichervariablen (%MX) können nicht ausgewählt werden. Zusätzlich zu den IEC-Basisdatentypen kann der OPC UA-Server auch OPC UA-Variablen aus IEC-Symbolen verfügbar machen, die aus den folgenden komplexen Typen bestehen:

- Arrays und multi-dimensionale Arrays. Diese sind auf 3 Dimensionen beschränkt.
- Strukturierte Datentypen und geschachtelte strukturierte Datentypen. Solange sie nicht aus einem UNION-Feld bestehen.

Anzeigen der Variablenliste

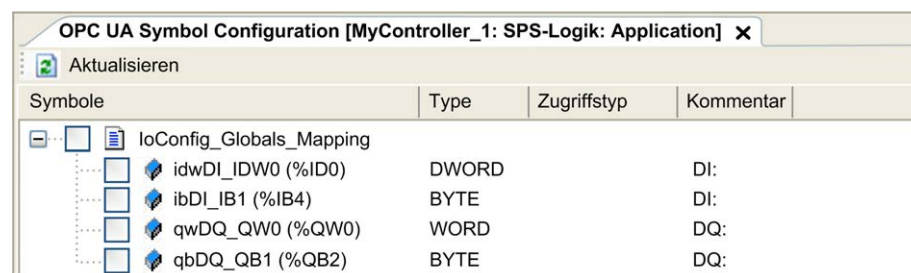
Gehen Sie vor wie folgt, um die Liste der Variablen anzuzeigen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf der Registerkarte Anwendungsbaumstruktur mit der rechten Maustaste auf Anwendung und wählen Sie Objekt hinzufügen > OPC UA-Symbolkonfiguration aus. Ergebnis: Das Fenster der OPC UA-Symbole wird angezeigt. Der Logic Controller startet den OPC UA-Server.
2	Klicken Sie auf Hinzufügen .

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

Auswählen der OPC UA-Serversymbole

Das Fenster **OPC-UA-Symbole** zeigt die Variablen an, die als Symbole ausgewählt werden können:



Wählen Sie **IoConfig_Globals_Mapping** aus, um alle verfügbaren Variablen auszuwählen. Oder Sie wählen einzelne Symbole aus, die mit den OPC UA-Clients geteilt werden sollen. Insgesamt können maximal 1000 Symbole ausgewählt werden.

Jedes Symbol weist folgende Eigenschaften auf:

Name	Beschreibung
Symbole	Der Variablenname, gefolgt von der Adresse der Variablen.
Typ	Der Datentyp der Variablen.
Zugriffstyp	Klicken Sie wiederholt, um die Zugriffsrechte des Symbols zu durchlaufen: - Schreibgeschützt () (Standard) - Nur Lesen () - Lesen/Schreiben () HINWEIS: Klicken Sie in der Spalte Zugriffstyp auf IoConfig_Globals_Mapping, um die Zugriffsrechte für alle Symbole gleichzeitig festzulegen.
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 M251 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.

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 M251 Logic Controller konfigurierte **Task-Zykluszeit**, Seite 32 muss größer sein als das konfigurierte **min. Veröffentlichungsintervall**.
- Die Konfiguration einer **Max. Anzahl Sitzungen** (d. h. die Anzahl der OPC-UA-Clients, die gleichzeitig eine Verbindung zum OPC-UA-Server herstellen können) über 1 trägt zu einer Minderung der Leistung aller Sitzungen bei.
- Die Abtastrate bestimmt die Frequenz, mit der Daten ausgetauscht werden. Stellen Sie die **Abtastraten (ms)** auf einen Wert ein, mit dem sich die niedrigst mögliche Antwortzeit erzielen lässt, die sich nicht negativ auf die Gesamtleistung der Steuerung auswirkt.

Post-Konfiguration

Einführung

Dieses Kapitel beschreibt das Generieren und Konfigurieren der Post-Konfigurationsdatei für den Modicon M251 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 eingestellt. An Stelle der in der Anwendung definierten Parameter werden die entsprechenden Parameterdefinitionen in der Post-Konfigurationsdatei verwendet. Nicht alle Parameter müssen in der Post-Konfigurationsdatei angegeben werden (z. B.: Ein Parameter kann die IP-Adresse ändern, ohne die Gateway-Adresse zu ändern).

Parameter

Die Post-Konfigurationsdatei ermöglicht die Änderung von Netzwerkparametern.

OPC UA-Parameter:

- Servername

HINWEIS: Folgende Zeichen werden vom Parameter für den Servernamen unterstützt: **a bis z, A bis Z, 0 bis 9 - _**

Die Länge ist auf 30 Zeichen begrenzt.

Ethernet-Parameter:

- IP-Adresse
- Subnetzmaske
- Gateway-Adresse
- Übertragungsrate
- IP-Konfig.-Modus
- Geräteiname
- Master-IP-Adresse, Seite 127

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

- Baudrate
- Parität
- Datenbits
- Stoppbit

FTP:

- Einstellungsparameter für die FTP-Verschlüsselung

Profibus-Parameter, für jeden Profibus in der Anwendung (TM4 module):

- Stationsadresse
- Baudrate

HINWEIS: Bei Parameteraktualisierungen durch eine Post-Konfigurationsdatei, die Parameter betreffen, die von anderen Geräten über einen Kommunikationsport verwendet werden, werden die Parameter in den anderen Geräten nicht aktualisiert.

Wenn beispielsweise die von einem HMI verwendete IP-Adresse in der Konfiguration mittels einer Post-Konfigurationsdatei aktualisiert wird, verwendet das HMI weiterhin die vorherige Adresse. Sie müssen die vom HMI verwendete Adresse separat aktualisieren.

Betriebsart

Die Post-Konfigurationsdatei wird gelesen:

- nach einem Befehl „Reset warm“, Seite 49
- nach einem Befehl „Reset kalt“, Seite 50
- nach einem Neustart, Seite 53
- nach einem Anwendungsdownload, Seite 55

Weitere Informationen zu den Steuerungszuständen und Zustandsübergängen finden Sie in *Steuerungszustände und Verhalten*, Seite 38.

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 Generieren > 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

Übertragen Sie die Post-Konfigurationsdatei nach dem Erstellen und Ändern in das Verzeichnis `/usr/cfg` der Steuerung. Die Steuerung liest die Datei **Machine.cfg** erst, wenn sie sich in diesem Verzeichnis befindet.

Zur Übertragung der Post-Konfigurationsdatei haben Sie die Wahl zwischen folgenden Methoden:

- SD-Karte, Seite 185 (mit dem entsprechenden Skript)
- Download über den FTP-Server, Seite 103
- 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 ist ANSI.

Um die Post-Konfigurationsdatei direkt in der Steuerung zu ändern, verwenden Sie das Menü **Setup** des **Webservers**, Seite 92.

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 Generieren > 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 Löschskript)
- Über den FTP-Server, Seite 103
- Online über den EcoStruxure Machine ExpertGeräteeditor 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 Parameterdefinitionen in der Post-Konfigurationsdatei die entsprechenden in der Anwendung definierten Parameter verwendet:

- nach einem Befehl „Reset warm“, Seite 49
- nach einem Befehl „Reset kalt“, Seite 50
- nach einem Neustart, Seite 53
- nach einem Anwendungsdownload, Seite 55

Beispiel einer Post-Konfiguration

Beispiel einer Post-Konfigurationsdatei für das Modul TM251MESE

```
# TM251MESE / FTP Encryption
# 1=encryption enforced, 0 otherwise
.param[1106] = 1
# TM251MESE / OPCUA server name
# Only ASCII letters, digits, '-' and '_', 30 char max
.param[1204] = ''
# TM251MESE / Ethernet_1 / IPAddress
# Ethernet IP address
id[45000].pos[2].id[45111].param[0] = [192, 168, 1, 20]
# TM251MESE / Ethernet_1 / SubnetMask
# Ethernet IP mask
id[45000].pos[2].id[45111].param[1] = [255, 255, 255, 0]
# TM251MESE / Ethernet_1 / GatewayAddress
# Ethernet IP gateway address
id[45000].pos[2].id[45111].param[2] = [192, 168, 1, 1]
# TM251MESE / Ethernet_1 / IPConfigMode
# IP configuration mode: 0:FIXED 1:BOOTP 2:DHCP
id[45000].pos[2].id[45111].param[4] = 0
# TM251MESE / Ethernet_1 / DeviceName
# Name of the device on the Ethernet network
id[45000].pos[2].id[45111].param[5] = 'my_Device'
# TM251MESE / Ethernet_2 / IPAddress
# Ethernet IP address
id[45000].pos[3].id[111].param[0] = [85, 100, 108, 241]
# TM251MESE / Ethernet_2 / SubnetMask
# Ethernet IP mask
id[45000].pos[3].id[111].param[1] = [255, 0, 0, 0]
# TM251MESE / Ethernet_2 / GatewayAddress
```

```

# Ethernet IP gateway address
id[45000].pos[3].id[111].param[2] = [0, 0, 0, 0]
# TM251MESE / Ethernet_2 / IPConfigMode
# IP configuration mode: 0:FIXED 1:BOOTP 2:DHCP
id[45000].pos[3].id[111].param[4] = 0
# TM251MESE / Ethernet_2 / DeviceName
# Name of the device on the Ethernet network
id[45000].pos[3].id[111].param[5] = 'my_Device'
# TM251MESE / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
Baudrate
# Serial Line Baud Rate in bit/s
id[45000].pos[4].id[40101].param[10000].Bauds = 115200
# TM251MESE / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
Parity
# Serial Line Parity (0=None, 1=Odd, 2=Even)
id[45000].pos[4].id[40101].param[10000].Parity = 0
# TM251MESE / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
DataBits
# Serial Line Data bits (7 or 8) id[45000].pos[4].id[40101]
.param[10000].DataFormat = 8
# TM251MESE / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
StopBits
# Serial Line Stop bits (1 or 2)
id[45000].pos[4].id[40101].param[10000].StopBit= 1

```

Beispiel einer Post-Konfigurationsdatei für das Modul TM251MESC

```

# TM251MESC / FTP Encryption
# 1=encryption enforced, 0 otherwise
.param[1106] = 1
# TM251MESC / OPCUA server name
# Only ASCII letters, digits, '-' and '_', 30 char max
.param[1204] = 1
# TM251MESC / Ethernet_1 / IPAddress
# Ethernet IP address
id[45000].pos[2].id[45111].param[0] = [192, 168, 1, 2]
# TM251MESC / Ethernet_1 / SubnetMask
# Ethernet IP mask
id[45000].pos[2].id[45111].param[2] = [255, 255, 255, 0]
# TM251MESC / Ethernet_1 / GatewayAddress
# Ethernet IP gateway address

```

```
id[45000].pos[2].id[45111].param[2] = [192, 168, 1, 1]
# TM251MESC / Ethernet_1 / IPConfigMode
# IP configuration mode: 0:FIXED 1:BOOTP 2:DHCP
id[45000].pos[2].id[45111].param[4] = 0
# TM251MESC / Ethernet_1 / DeviceName
# Name of the device on the Ethernet network
id[45000].pos[2].id[45111].param[5] = 'my_Device'
# TM251MESC / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
Baudrate
# Serial Line Baud Rate in bit/s
id[45000].pos[3].id[40101].param[10000].Bauds = 115200
# TM251MESC / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
Parity
# Serial Line Parity (0=None, 1=Odd, 2=Even)
id[45000].pos[3].id[40101].param[10000].Parity = 0
# TM251MESC / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
DataBits
# Serial Line Data bits (7 or 8)
id[45000].pos[3].id[40101].param[10000].DataFormat = 8
# TM251MESC / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
StopBits
# Serial Line Stop bits (1 or 2)
id[45000].pos[3].id[40101].param[10000].StopBit = 1
```

Anschließen von Modicon M251 Logic Controller an einen PC

Einführung

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie ein Modicon M251 Logic Controller an einen PC angeschlossen wird.

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 M251 Logic Controller über den USB-Mini-B-Port gespeist werden. Ein Diodenmechanismus verhindert eine Doppelversorgung des Logic Controller über USB und die herkömmliche Spannungsquelle bzw. eine Spannungszufuhr über den USB-Port.

Bei einem Betrieb ausschließlich über den USB-Port führt der Logic Controller die Firmware und das Bootprojekt (sofern vorhanden) aus, die E/A-Karte wird während des Bootvorgangs (Dauer eines regulären Bootprozesses) nicht mit Spannung versorgt. Bei einem USB-betriebenen Download wird der interne nicht-flüchtige Speicher mit Firmware oder einer Anwendung und entsprechenden Parametern initialisiert, wenn die Steuerung über den USB-Port gespeist wird. Für die Verbindung mit der Steuerung wird bevorzugt das Tool **Controller Assistant** verwendet. Siehe das *EcoStruxure Machine Expert Controller Assistant - Benutzerhandbuch*.

Die Verpackung der Steuerung ermöglicht einen einfachen Zugriff auf den USB-Mini-B-Port, für den die Verpackung nur leicht geöffnet werden muss. Sie können die Steuerung über ein USB-Kabel mit dem PC verbinden. Für einen USB-betriebenen Download sind keine langen Kabel geeignet.

⚠️ WARNUNG

UNZUREICHENDE LEISTUNG FÜR EINEN USB-DOWNLOAD

Verwenden Sie für einen leistungsfreien USB-Download kein USB-Kabel über 3 m.

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

HINWEIS: Ein USB-betriebener Download sollte nicht mit einer installierten Steuerung durchgeführt werden. Je nach Anzahl der E/A-Erweiterungsmodule in der physischen Konfiguration der installierten Steuerung ist die über den USB-Port Ihres PC bereitgestellte Spannung ggf. nicht ausreichend, um den Download durchzuführen.

Verbindung über den Mini-B-USB-Port

Bestellnummer	Details
BMXXCAUSBH018	Dieses abgeschirmte und geerdete USB-Kabel eignet sich für langfristige Verbindungen.
TCSXCNAMUM3P	Dieses USB-Kabel ist für kurzzeitige Verbindungen wie zum Beispiel für kurze Updates oder das Abrufen von Datenwerten geeignet.

HINWEIS: Sie können jeweils nur 1 Steuerung bzw. ein anderes mit EcoStruxure Machine Expert verbundenes Gerät und die zugehörige Komponente an den PC anschließen.

Der USB-Mini-B-Port ist eine Programmierschnittstelle, die Sie zum Anschließen eines PC an den USB-Host-Port mithilfe der EcoStruxure Machine Expert-Software verwenden. Mit einem USB-Standardkabel eignet sich dieser Anschluss für schnelle Aktualisierungen des Programms oder für kurzzeitige Verbindungen zur Durchführung von Wartungsarbeiten und Prüfung von Datenwerten. Die Schnittstelle eignet sich nicht für dauerhafte Verbindungen, wie bei der Inbetriebnahme oder der Überwachung, ohne die Verwendung speziell angepasster Kabel zur Minimierung der Auswirkungen elektromagnetischer Störungen.

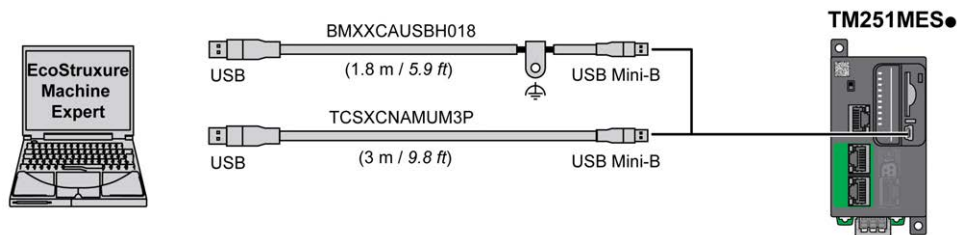
⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB ODER FUNKTIONSUNFÄHIGE GERÄTE

- Für lang andauernde Verbindungen muss ein geschirmtes und mit der Funktionserde (FE) des Systems verbundenes USB-Kabel verwendet werden, z. B. BMX XCAUSBH0••.
- Schließen Sie nie mehr als einen Controller oder Buskoppler gleichzeitig über USB-Verbindungen an.
- Verwenden Sie USB-Ports, sofern vorhanden, nur in nicht explosionsgefährdeten Bereichen.

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

Um die Auswirkungen eventueller statischer Entladungen auf die Steuerung zu minimieren, sollte das Kommunikationskabel immer zuerst an den PC angeschlossen werden.

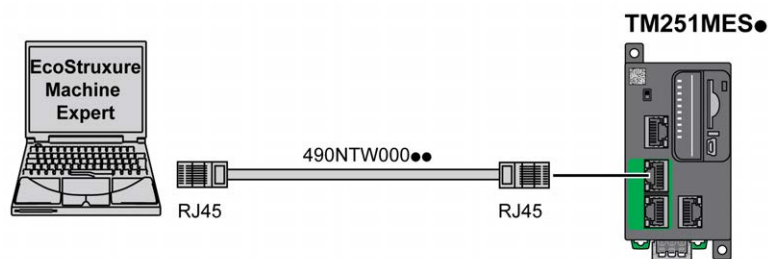


Gehen Sie vor wie folgt, um das USB-Kabel an die Steuerung anzuschließen:

Schritt	Aktion
1	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. 1b. Bei der Herstellung einer kurzzeitigen Verbindung über ein Kabel des Typs TCSXCNAMUM3P oder ein anderes ungeerdetes USB-Kabel fahren Sie mit Schritt 2 fort.
2	Schließen Sie Ihr USB-Kabel an den Computer an.
3	Öffnen Sie die Schutzabdeckung für den USB-Mini-B-Steckplatz an der Steuerung.
4	Schließen Sie den Mini-B-Stecker Ihres USB-Kabels an die Steuerung an.

Verbindung über den Ethernet-Port

Sie können die Steuerung auch über ein Ethernet-Kabel an den PC anschließen.



Gehen Sie vor wie folgt, um die Steuerung mit dem PC zu verbinden:

Schritt	Aktion
1	Stecken Sie das Ethernet-Kabel in den PC ein.
2	Schließen Sie das Ethernet-Kabel an einen der Ethernet-Ports der Steuerung an.

SD-Karte

Einführung

In diesem Kapitel wird die Übertragung der Firmware und Anwendung von einer SD-Karte auf den Modicon M251 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 geschrieben werden müssen.

Skriptdateien können zu folgenden Zwecken eingesetzt werden:

- Konfigurieren der Ethernet-Firewall, Seite 136.
- 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 130 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 M251 Logic Controller unterstützt Dateiübertragungen mit einer SD-Karte.

Zum Hoch- oder Herunterladen von Dateien in die Steuerung mit einer SD-Karte verwenden Sie eine der folgenden Methoden:

- Die Klonfunktion, Seite 186 (Verwendung einer leeren SD-Karte)
- Ein auf der SD-Karte gespeichertes Skript

Wenn eine SD-Karte in den SD-Kartensteckplatz der Steuerung eingeführt wird, sucht die Firmware nach dem auf der SD-Karte enthaltenen Skript und führt es aus (/sys/cmd/Script.cmd).

HINWEIS: Der Steuerungsbetrieb wird während der Dateiübertragung nicht geändert.

Für Dateiübertragungsbefehle können Sie das Skript und alle erforderlichen Dateien im Editor **Massenspeicher (USB oder SD-Karte)** generieren und auf die SD-Karte kopieren.

HINWEIS: Der Modicon M251 Logic Controller akzeptiert nur FAT- oder FAT32-formatierte SD-Karten.

Die SD-Karte muss über eine Bezeichnung verfügen. Um eine Bezeichnung hinzuzufügen, legen Sie die SD-Karte in Ihren PC ein, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Laufwerk in Windows Explorer und wählen Sie **Eigenschaften** aus.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Sie müssen mit der Funktionsweise der Maschine bzw. des Prozesses vertraut sein, bevor Sie dieses Gerät an die Steuerung anschließen.
- Stellen Sie sicher, dass die erforderlichen Schutzvorrichtungen vorhanden sind, sodass ein unbeabsichtigter Gerätebetrieb keine Körperverletzung seitens des Personals bzw. keine Beschädigung des Materials zur Folge haben kann.

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

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

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

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

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Klonfunktion

Mit der Klonfunktion können Sie die Anwendung aus einer Steuerung hochladen und ausschließlich in die gleiche Steuerungsreferenz herunterladen.

Diese Funktion kloniert jeden Parameter der Steuerung (z. B. Anwendungen, Firmware, Datendatei, Post-Konfiguration). Weitere Informationen finden Sie unter Speicherzuordnung, Seite 20.

HINWEIS: Die Benutzerzugriffsrechte können nur kopiert werden, wenn zuvor auf die Schaltfläche **Benutzerrechte einbeziehen** auf der untergeordneten Seite **Klonverwaltung** des **Webservers**, Seite 101 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 67. Dadurch ist das Klonen ohne Verwendung von **FB_ControlClone** nicht zulässig. Für weitere Informationen zu diesem Funktionsbaustein siehe **Modicon M251 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch** (siehe **Modicon M251 Logic Controller, Systemfunktionen und Variablen, PLCSystem-Bibliothekshandbuch**). Weitere Informationen zu Zugriffsrechten finden Sie im **EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch**.

Wenn Sie den Zugriff auf die geklonte Anwendung in der Zielsteuerung steuern möchten, müssen Sie die Schaltfläche **Benutzerrechte einbeziehen** (auf der untergeordneten Seite **Klonverwaltung** des **Webservers**, Seite 101) der Quellsteuerung vor dem Klonvorgang verwenden. Weitere Informationen zu Zugriffsrechten finden Sie im **EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch**.

Im Folgenden wird beschrieben, wie Sie die in der Quellsteuerung gespeicherte Anwendung in Ihre SD-Karte hochladen:

Schritt	Aktion
1	Leeren Sie eine SD-Karte und stellen Sie die Kartenbezeichnung wie folgt ein: CLONExxx HINWEIS: Die Bezeichnung muss mit ' CLONE ' (es wird nicht zwischen Groß-/Kleinschreibung unterschieden) beginnen, optional gefolgt von bis zu 6 nicht akzentuierten alphanumerischen Zeichen (a...z, A...Z, 0...9).
2	Wählen Sie aus, ob Sie die Benutzerrechte klonen möchten. Siehe die untergeordnete Seite, Seite 101 Klonverwaltung des Webservers.
3	Trennen Sie die Steuerung von der Spannungsversorgung.
4	Führen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Steuerung ein.
5	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. Ergebnis: Der Klonvorgang wird automatisch gestartet. Während des Klonvorgangs leuchten die LEDs PWR und I/O und die SD -LED blinkt regelmäßig. HINWEIS: Der Klonvorgang dauert 2 bis 3 Minuten. Ergebnis: Am Ende des Klonvorgangs ist die SD -LED eingeschaltet und die Steuerung startet im normalen Anwendungsmodus. Wenn ein Fehler erkannt wurde, leuchtet die ERR -LED und die Steuerung befindet sich im Zustand STOPPED .
6	Entfernen Sie die SD-Karte aus der Steuerung.

Im Folgenden wird das Herunterladen der auf der SD-Karte gespeicherten Anwendung in Ihre Zielsteuerung beschrieben:

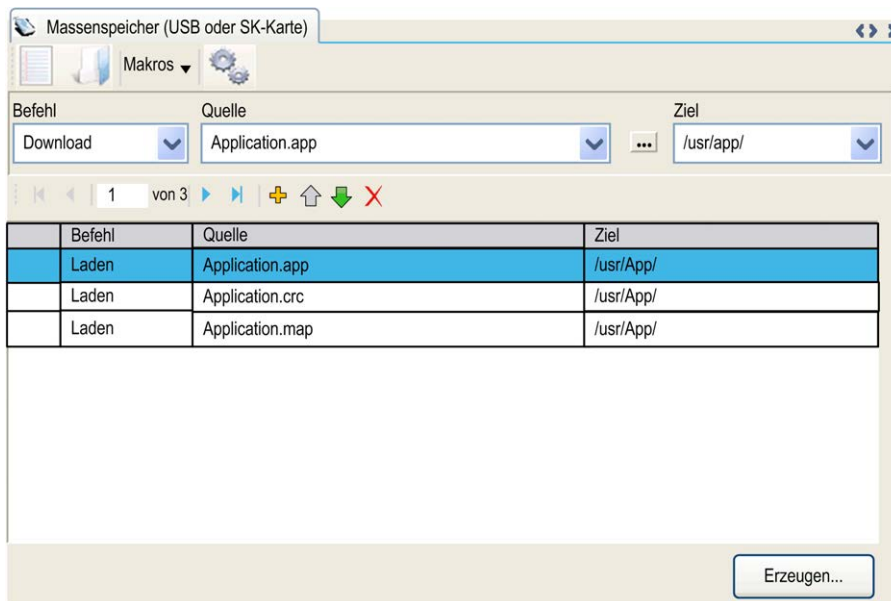
Schritt	Aktion
1	Trennen Sie die Steuerung von der Spannungsversorgung.
2	Führen Sie die SD-Karte in die Steuerung ein.
3	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. Ergebnis: Der Download-Vorgang wird gestartet und die SD -LED blinkt während dieses Vorgangs.
4	Warten Sie bis zum Abschluss des Downloadvorgangs: - Wenn die SD-LED (grün) leuchtet und die ERR-LED (rot) regelmäßig blinkt, wurde der Download erfolgreich abgeschlossen. - Wenn die SD-LED (grün) ausgeschaltet ist und die LEDs ERR und I/O (rot) regelmäßig blinken, wurde ein Fehler erkannt.
5	Entfernen Sie die SD-Karte, um die Steuerung neu zu starten.

HINWEIS: Wenn Sie den Zugriff auf die geklonte Anwendung in der Zielsteuerung beschränken möchten, müssen Sie die Zugriffsrechte aktivieren und einrichten sowie steuerungsspezifische Webserver-/FTP-Passwörter festlegen. Weitere Informationen zu Zugriffsrechten finden Sie im EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch.

HINWEIS: Beim Herunterladen einer geklonten Anwendung in die Steuerung wird zuerst die vorhandene Anwendung aus dem Speicher der Steuerung gelöscht, ungeachtet eventueller Zugriffsrechte, die in der Zielsteuerung aktiviert sein könnten.

Skript- und Dateigenerierung mithilfe eines Massenspeichers

Klicken Sie im Hauptmenü auf **Projekt > Massenspeicher (USB oder SD-Karte)**:



Element	Beschreibung
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 in der Steuerung.
Ziel	Zielverzeichnis auf dem PC oder in 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 aus der SD-Karte in die Steuerung herunter.	Wählen Sie die herunterzuladende Datei aus.	Wählen Sie das Zielverzeichnis in der Steuerung aus.	'Download "/usr/Cfg/*"'
SetNodeName	Legt den Knotennamen der Steuerung fest.	Neuer Knotenname	Knotenname der Steuerung	'SetNodeName "Name_SPS"'
	Setzt den Knotennamen der Steuerung zurück.	Standard-Knotenname.	Knotenname der Steuerung	'SetNodeName ""'
Upload	Lädt die in einem Steuerungsverzeichnis enthaltenen Dateien auf die SD-Karte hoch.	Wählen Sie das Verzeichnis aus.	-	'Upload "/usr/*"'
Delete	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. Wichtig: Standardmäßig sind alle Verzeichnisdateien markiert.	-	'Delete "/usr/SysLog/*"'
	Entfernt die Benutzerrechte aus der Steuerung.	-	-	'Delete "/usr/*"'
	Löscht die Dateien auf der SD-Karte oder in einem Ordner der SD-Karte.	-	-	'Delete "/sd0/*"' oder 'Delete "/sd0/folder name"'
Reboot	Startet die Steuerung neu (nur nach Abschluss des Skripts verfügbar).	-	-	'Reboot'

HINWEIS: Wenn die Benutzerrechte in einer Steuerung aktiviert sind und der Benutzer nicht zum Lesen/Schreiben/Löschen im Dateisystem berechtigt ist, werden Skripts zum Hochladen (**Upload**) / Herunterladen (**Download**) / Löschen (**Delete**) von Dateien deaktiviert. Hierzu gehört der Klonvorgang.

In der folgenden Tabelle werden die Makros beschrieben:

Makros	Beschreibung	Verzeichnis/Dateien
Download App	Herunterladen der Anwendung aus der SD-Karte in die Steuerung.	/usr/App/*.app
Upload App	Hochladen der Anwendung aus der Steuerung auf die SD-Karte.	/usr/App/*.crc
		/usr/App/*.map
		/usr/App/*.conf ⁽¹⁾
Download Sources	Herunterladen des Projektarchivs aus der SD-Karte in die Steuerung.	/usr/App/*.prj
Upload Sources	Hochladen des Projektarchivs aus der Steuerung auf die SD-Karte.	
Download Multi-files	Herunterladen mehrerer Dateien aus der SD-Karte in ein Steuerungsverzeichnis.	Vom Benutzer definiert
Upload Log	Hochladen der Protokolldateien aus 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 Spannungsversorgung.
2	Führen Sie die vorbereitete SD-Karte in die Quellsteuerung 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: - Die SD-LED leuchtet, wenn der Vorgang erfolgreich war. - Die ERR-LED ist eingeschaltet und die Steuerung startet nicht, wenn ein Fehler erkannt wird.
5	Entfernen Sie die SD-Karte aus der Steuerung. HINWEIS: Die Steuerung wird mit den Standard-Benutzerrechten neu gestartet.

Übertragungsverfahren

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Sie müssen mit der Funktionsweise der Maschine bzw. des Prozesses vertraut sein, bevor Sie dieses Gerät an die Steuerung anschließen.
- Stellen Sie sicher, dass die erforderlichen Schutzvorrichtungen vorhanden sind, sodass ein unbeabsichtigter Gerätebetrieb keine Körperverletzung seitens des Personals bzw. keine Beschädigung des Materials zur Folge haben kann.

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

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie das Skript mit dem Editor Massenspeicher (USB oder SD-Karte) .
2	Klicken Sie auf Generieren... und wählen Sie das SD-Stammverzeichnis der Karte aus. Ergebnis: Das Skript und die Dateien werden auf die SD-Karte übertragen.
3	Führen Sie die SD-Karte in die Steuerung ein. Ergebnis: Das Übertragungsverfahren wird gestartet und die SD -LED blinkt während dieses Vorgangs.
4	Warten Sie bis zum Abschluss des Downloadvorgangs: • Wenn die SD-LED (grün) leuchtet und die ERR-LED (rot) regelmäßig blinkt, wurde der Download erfolgreich abgeschlossen. • Wenn die SD-LED (grün) ausgeschaltet ist und die LEDs ERR und I/O (rot) regelmäßig blinken, wurde ein Fehler erkannt.
5	Entfernen Sie die SD-Karte aus der Steuerung. HINWEIS: Die Änderungen werden nach dem nächsten Neustart übernommen.

Wenn die Steuerung das Skript ausgeführt hat, wird das Ergebnis auf der SD-Karte (Datei /sys/cmd/Cmd.log) aufgezeichnet.

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Sehen Sie sich das Diagramm der Steuerungszustände in diesem Dokument an, um zu verstehen, welchen Zustand Ihre Steuerung nach dem Aus- und erneuten Einschalten annehmen wird. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Firmware-Verwaltung

Überblick

Das Firmware-Update für den Controller und die Erweiterungsmodule ist auf der Website von Schneider Electric verfügbar (im ZIP- oder seco-Format).

Aktualisieren der Modicon M251 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 Spannungsversorgung.
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: - 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.
4	Führen Sie die einzelnen Schritte zur Aktualisierung der Firmware im aktuellen Image aus (Änderungen werden nur im Image auf Ihrem Computer wirksam). Im letzten Schritt können Sie entscheiden, ob Sie eine Backup-Kopie des von der Steuerung gelesenen Image erstellen möchten. Ergebnis: Nach der Aktualisierung der Firmware kehren Sie automatisch zum Dialogfeld Startseite zurück.
5	Klicken Sie im Dialogfeld Startseite auf die Schaltfläche Schreiben auf.... Ergebnis: Das Dialogfeld Steuerungsauswahl wird geöffnet.
6	Wählen Sie den gewünschten Verbindungstyp und die gewünschte Steuerung aus und klicken Sie auf die Schaltfläche Schreiben . Ergebnis: Das Image wird vom Computer in die Steuerung übertragen. Nach der Übertragung kehren Sie automatisch zum Dialogfeld Startseite zurück.

Weitere Informationen zur Firmwareaktualisierung und zum Erstellen eines neuen Flash-Datenträgers mit Firmware finden Sie unter Projekteinstellungen - Firmware-Update und Organisation des nicht-flüchtigen Speichers, Seite 23.

Aktualisierung der Firmware für TM3-Erweiterungsmodule

Herunterladen der Firmware in TM3-Erweiterungsmodule

Die Firmware kann aktualisiert werden in:

- TM3XHSC202 und TM3XHSC202G
- TM3D• und TM3XTYS4 mit Firmwareversion ≥ 28 (SV ≥ 2.0), außer TM3DM16R und TM3DM32R (die nicht aktualisierbar sind)
- TM3A• und TM3T• mit Firmwareversion ≥ 26 (SV ≥ 1.4)

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

Firmwareaktualisierungen werden durchgeführt, wenn beim Einschalten mindestens eine Firmwaredatei im `/usr/TM3fwupdate/`-Verzeichnis der Steuerung vorhanden ist. Sie können die Datei(en) über die SD-Karte, eine FTP-Dateiübertragung oder über EcoStruxure Machine Expert in die Steuerung herunterladen.

Die Steuerung aktualisiert die Firmware der TM3-Erweiterungsmodule auf dem E/A-Bus, einschließlich derjenigen, auf die Folgendes zutrifft:

- Sie sind dezentral über ein TM3-Sender/Empfänger-Modul verbunden.
- Sie befinden sich in Konfigurationen, die aus einer Kombination von TM3- und TM2-Erweiterungsmodulen bestehen.

In der folgenden Tabelle wird beschrieben, wie Firmware von einer SD-Karte in ein oder mehrere TM3-Erweiterungsmodule heruntergeladen wird:

Schritt	Aktion
1	Setzen Sie eine leere SD-Karte in den PC ein.
2	Erstellen Sie den Ordnerpfad <code>/sys/Cmd</code> und eine Datei mit dem Namen <i>Script.cmd</i> .
3	Bearbeiten Sie die Datei und fügen Sie für jede Firmwaredatei, die Sie in die Steuerung übertragen möchten, den folgenden Befehl ein: <code>Download "usr/TM3fwupdate/<filename>"</code>
4	Erstellen Sie den Ordnerpfad <code>/usr/TM3fwupdate/</code> im Stammverzeichnis der SD-Karte und kopieren Sie die Firmwaredateien in den <i>TM3fwupdate</i> -Ordner.
5	Stellen Sie sicher, dass die Steuerung ausgeschaltet ist.
6	Entnehmen Sie die SD-Karte aus dem PC und setzen Sie sie in den Steckplatz für SD-Karten in der Steuerung ein.
7	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. Warten Sie bis zum Ende des Vorgangs (bis die LED SD grün leuchtet). Ergebnis: Die Steuerung startet die Übertragung der Firmwaredatei(en) von der SD-Karte in <code>/usr/TM3fwupdate</code> in der Steuerung. Während dieses Vorgangs blinkt die LED SD an der Steuerung. Eine <i>SCRIPT.log</i> -Datei wird auf der SD-Karte erstellt und enthält das Ergebnis der Dateiübertragung. Wenn ein Fehler erkannt wird, blinken die LEDs SD und ERR und der erkannte Fehler wird in der <i>SCRIPT.log</i> -Datei protokolliert.
8	Trennen Sie die Steuerung von der Spannungsversorgung.
9	Nehmen Sie die SD-Karte aus der Steuerung heraus.
10	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. Ergebnis: Die Steuerung überträgt die Firmwaredatei(en) an die entsprechenden TM3-E/A-Module. HINWEIS: Der TM3-Aktualisierungsvorgang verlängert den Bootvorgang um ca. 15 Sekunden.
11	Überprüfen Sie im Meldungslogger der Steuerung, ob die Firmware ordnungsgemäß aktualisiert wurde: <code>Your TM3 Module X successfully updated</code> . X entspricht der Position des Moduls auf dem Bus. HINWEIS: Sie finden die Logger-Informationen auch in der Datei <i>PlcLog.txt</i> im Verzeichnis <code>/usr/Syslog/</code> des Dateisystems der Steuerung. HINWEIS: Wenn die Steuerung während der Aktualisierung einen Fehler erkennt, wird die Aktualisierung mit diesem Modul beendet.
12	Wenn ein dafür vorgesehenes Modul nicht ordnungsgemäß aktualisiert wurde oder wenn nicht für alle vorgesehenen Modulen Meldungslogger-Meldungen vorhanden sind, finden Sie weitere Informationen unten <i>Wiederherstellungsverfahren</i> , Seite 195. Wenn alle Zielmodule erfolgreich aktualisiert wurden, löschen Sie die Firmwaredatei(en) aus dem Ordner <code>/usr/TM3fwupdate/</code> in der Steuerung. Sie können die Dateien direkt mit EcoStruxure Machine Expert löschen oder indem Sie ein Skript erstellen und ausführen, das den folgenden Befehl enthält: <code>Delete "usr/TM3fwupdate/*"</code>
13	Trennen Sie nach der/den Aktualisierung(en) die Steuerung (und das TM3XREC1-Empfängermodul, falls vorhanden) von der Spannungsversorgung.
14	Stellen Sie die Spannungsversorgung der Steuerung (und des TM3XREC1-Empfängermoduls, falls vorhanden) wieder her. Ergebnis: Die Module werden aktualisiert.

Wiederherstellungsverfahren

Wenn Sie während der Übertragung der Anwendung die Spannungszufuhr zum Gerät trennen oder ein Stromausfall bzw. eine Unterbrechung der Kommunikation auftritt, kann das die Funktionsunfähigkeit des Geräts verursachen. Sollte die Kommunikation unterbrochen werden oder ein Stromausfall auftreten, dann führen Sie die Übertragung erneut durch. Wenn bei der Aktualisierung der Firmware ein Spannungsausfall oder eine Unterbrechung der Kommunikation

auftritt, oder wenn eine ungültige Firmware verwendet wird, wird die Maschine betriebsunfähig. In diesem Fall verwenden Sie eine gültige Firmware und starten die Firmwareaktualisierung erneut.

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

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

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Wenn bei einem erneuten Versuch der Firmwareaktualisierung der Vorgang vorzeitig mit einem Fehler beendet wird, bedeutet dies, dass die Firmware eines der Module in Ihrer Konfiguration durch eine Kommunikationsunterbrechung oder einen Stromausfall beschädigt wurde und dass das Modul neu initialisiert werden muss.

HINWEIS: Sobald der Firmwareaktualisierungsvorgang einen Fehler im Zusammenhang mit der Firmware im Zielmodul erkennt, wird der Aktualisierungsvorgang beendet. Nachdem das beschädigte Modul im Anschluss an das Wiederherstellungsverfahren neu initialisiert wurde, bleiben alle Module, die auf das beschädigte Modul folgen, unverändert und ihre Firmware muss aktualisiert werden.

In der folgenden Tabelle wird beschrieben, wie die Firmware in TM3-Erweiterungsmodulen neu initialisiert werden muss:

Schritt	Aktion
1	Stellen Sie sicher, dass die richtige Firmware im Verzeichnis <code>/usr/TM3fwupdate/</code> der Steuerung vorhanden ist..
2	Trennen Sie die Steuerung von der Spannungsversorgung.
3	Demontieren Sie alle TM3-Erweiterungsmodule, die normal funktionieren, von der Steuerung, und zwar bis zum ersten wiederherzustellenden Modul. Anweisungen zur Demontage finden Sie in den Hardwarehandbüchern der Module.
4	Schalten Sie die Steuerung ein. HINWEIS: Der TM3-Aktualisierungsvorgang verlängert den Bootvorgang um ca. 15 Sekunden.
5	Überprüfen Sie im Meldungslogger der Steuerung, ob die Firmware ordnungsgemäß aktualisiert wurde: <code>Your TM3 Module X successfully updated</code> . X entspricht der Position des Moduls auf dem Bus.
6	Trennen Sie die Steuerung von der Spannungsversorgung.
7	Montieren Sie das konfigurierte TM3-Erweiterungsmodul wieder an der Steuerung. Anweisungen zur Montage finden Sie in den Hardwarehandbüchern der Module.
8	Schließen Sie die Steuerung wieder an die Spannungsversorgung an. Ergebnis: Die Steuerung überträgt die Firmwaredatei(en) in die entsprechenden und noch zu aktualisierenden TM3-E/A-Module. HINWEIS: Der TM3-Aktualisierungsvorgang verlängert den Bootvorgang um ca. 15 Sekunden.
9	Überprüfen Sie im Meldungslogger der Steuerung, ob die Firmware ordnungsgemäß aktualisiert wurde: <code>Your TM3 Module X successfully updated</code> . X entspricht der Position des Moduls auf dem Bus. HINWEIS: Sie finden die Logger-Informationen auch in der Datei <code>Sys.log</code> im Verzeichnis <code>/usr/Log</code> des Dateisystems der Steuerung.
10	Löschen Sie die Firmwaredatei(en) aus <code>/usr/TM3fwupdate/</code> in der Steuerung.

Kompatibilität

Software- und Firmwarekompatibilität

Kompatibilität und Migration von EcoStruxure Machine Expert

Software- und Firmwarekompatibilität werden im Abschnitt EcoStruxure Machine Expert - Kompatibilität und Migration - Benutzerhandbuch (siehe das EcoStruxure Machine Expert Kompatibilität und Migration - Benutzerhandbuch) beschrieben.

Anhang

Inhalt dieses Abschnitts

Vorgehensweise zur Änderung der IP-Adresse der Steuerung	200
Funktionen zum Abrufen/Einrichten der Konfiguration der seriellen Leitung in einem Anwenderprogramm	203
SPS-Leistung.....	207

Überblick

In diesem Anhang werden die Dokumente angeführt, die für das technische Verständnis des Modicon M251 Logic Controller-Programmierhandbuchs erforderlich sind.

Vorgehensweise zur Änderung der IP-Adresse der Steuerung

Inhalt dieses Kapitels

changeIPAddress: Ändern der IP-Adresse der Steuerung..... 200

changeIPAddress: Ändern der IP-Adresse der Steuerung

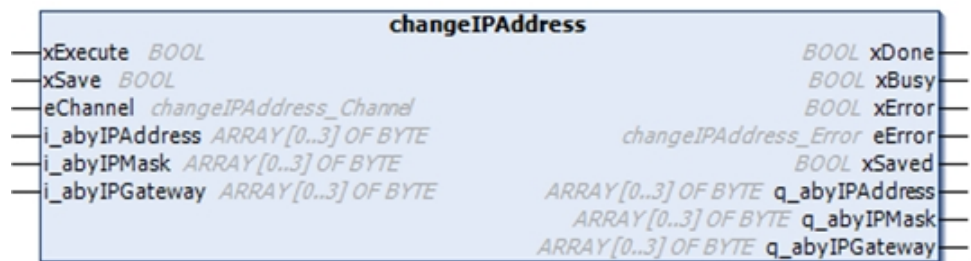
Beschreibung des Funktionsbausteins

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 87.

HINWEIS: Weitere Informationen zum Funktionsbaustein finden Sie auf der Registerkarte **Dokumentation** des Editors des EcoStruxure Machine Expert-Bibliotheksverwalters. Informationen zur Verwendung dieses Editors finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Benutzerhandbuch zu Funktionen und Bibliotheken.

Grafische Darstellung



Parameterbeschreibung

Eingang	Typ	Kommentar
xExecute	BOOL	- 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 (xDone, xError, iError) an den Ausgängen für genau einen Zyklus vorhanden.
xSave	BOOL	TRUE: Die Konfiguration wird für nachfolgende Neustarts der Steuerung gespeichert.
eChannel	changeIPAddress_Channel	Der Eingang eChannel ist der zu konfigurierende Ethernet-Port. Abhängig von der Anzahl der auf der Steuerung verfügbaren Ports in changeIPAddress_Channel (0 oder 1). Siehe changeIPAddress_Channel: Zu konfigurierender Ethernet-Port, Seite 201.
i_abyIPAddress	ARRAY[0..3] OF BYTE	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 89 der Steuerung konfiguriert.
i_abyIPMask	ARRAY[0..3] OF BYTE	Die neue Subnetzmaske. Format: 0.0.0.0
i_abyIPGateway	ARRAY[0..3] OF BYTE	Die neue Gateway-IP-Adresse. Format: 0.0.0.0

Ausgang	Typ	Kommentar
xDone	BOOL	TRUE: Wenn IP-Adressen oder wenn Standard-IP-Adressen erfolgreich konfiguriert wurden, weil der Eingang i_abyIPAddress auf 0.0.0.0 gesetzt ist.
xBusy	BOOL	Funktionsbaustein aktiv.
xError	BOOL	- TRUE: Fehler erkannt, der Funktionsbaustein bricht die Aktion ab. - FALSE: Es wurde kein Fehler festgestellt.
eError	changeIPAddress_Error	Fehlercode des identifizierten Fehlers, Seite 202.
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_Channel1: 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 Enumerationsdatentyp `changeIPAddress_Error` enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Beschreibung
ERR_NO_ERROR	00 hex.	Kein Fehler erkannt.
ERR_UNKNOWN	01 hex.	Interner Fehler festgestellt
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 seriellen Leitungskonfiguration	203
SetSerialConf: Ändern der seriellen Leitungskonfiguration.....	204
SERIAL_CONF: Struktur des Datentyps für die serielle Leitungskonfiguration	206

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Funktionen zum Abrufen/Einrichten der Konfiguration der seriellen Leitung in einem Anwenderprogramm beschrieben.

Um diese Funktionen nutzen zu können, müssen Sie die **M2xx Communication-Bibliothek** hinzufügen.

Weitere Informationen über das Hinzufügen einer Bibliothek finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.

GetSerialConf: Abrufen der seriellen Leitungskonfiguration

Beschreibung der Funktion

GetSerialConf gibt die Konfigurationsparameter für einen bestimmten seriellen Leitungskommunikationsport zurück.

Grafische Darstellung



Parameterbeschreibung

Eingang	Typ	Kommentar
Link	LinkNumber (siehe EcoStruxure Machine Expert, Modbus- und ASCII-Lese-/Schreibfunktionen, PLCCommunication-Bibliothekshandbuch)	Link ist die Nummer des Kommunikationsports.
PointerToSerialConf	PointerToSerialConf, Seite 206	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: 0: Die Konfigurationsparameter werden zurückgegeben. 255: Die Konfigurationsparameter werden aus folgenden Gründen nicht zurückgegeben: - Die Funktion war nicht erfolgreich. - Die Funktion wird gerade ausgeführt.

Beispiel

Siehe das Beispiel `SetSerialConf`, Seite 205.

SetSerialConf: Ändern der seriellen Leitungskonfiguration

Beschreibung der Funktion

`SetSerialConf` wird verwendet, um die Konfiguration der seriellen Leitung zu ändern.

Grafische Darstellung



HINWEIS: Das Ändern der Konfiguration der Ports für serielle Leitungen während der Programmausführung kann zu einer Unterbrechung der Kommunikation zwischen zwei miteinander verbundenen Geräten führen.

⚠️ WARNUNG

STEUERUNGS-AUSFALL AUFGRUND EINER KONFIGURATIONSÄNDERUNG

Validieren und testen Sie alle Parameter der Funktion `SetSerialConf` vor der Ausführung des Programms.

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

Parameterbeschreibung

Eingang	Typ	Kommentar
Link	LinkNumber(siehe EcoStruxure Machine Expert, Modbus- und ASCII-Lese-/Schreibfunktionen, PLCCommunication-Bibliothekshandbuch)	LinkNumber ist die Nummer des Kommunikationsports.
PointerToSerialConf	PointerToSerialConf, Seite 206	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: • 0: Die neue Konfiguration wird festgelegt. • 255: Die neue Konfiguration wird aus folgenden Gründen zurückgewiesen: ◦ Die Funktion wird gerade ausgeführt. ◦ Die Eingangsparameter sind ungültig.

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 <code>FrameReceivedTimeout</code> 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 <code>FrameLengthReceived</code> 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 <code>CodesysCompliant</code>)
		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 Stopbit
		2: 2 Stopbits
CharFrameStart	BYTE	Im ASCII-Protokoll bedeutet 0, dass im Frame kein Startzeichen vorhanden ist. Andernfalls dient das entsprechende ASCII-Zeichen dazu, den Beginn eines Frames im Empfangsmodus zu erkennen. Im Sendemodus wird dieses Zeichen zu Beginn des Benutzer-Frames hinzugefügt.
CharFrameEnd1	BYTE	Im ASCII-Protokoll bedeutet 0, dass im Frame kein Endzeichen vorhanden ist. Andernfalls dient das entsprechende ASCII-Zeichen dazu, das Ende eines Frames im Empfangsmodus zu erkennen. Im Sendemodus wird das Zeichen am Ende des Benutzer-Frames hinzugefügt.
CharFrameEnd2	BYTE	Im ASCII-Protokoll bedeutet 0, dass im Frame kein zweites Endzeichen vorhanden ist. Andernfalls dient das entsprechende ASCII-Zeichen (zusammen mit <code>CharFrameEnd1</code>) 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 <code>Protocol = 0</code>)
CodesysNetType	BYTE	Nicht verwendet

SPS-Leistung

Inhalt dieses Kapitels

Verarbeitungsleistung 207

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Verarbeitungsleistung des Modicon M251 Logic Controller.

Verarbeitungsleistung

Einführung

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Verarbeitungsleistung des M251.

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.

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.

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 Erdungsverbinding zur Verbesserung oder Ermöglichung eines normalen Betriebs elektrisch sensibler Geräte (in Nordamerika auch als Funktionsmasse bezeichnet).

Im Gegensatz zur Schutz Erde (Schutzmasse) dient eine FE-Verbindung einem anderen Zweck als dem Schutz vor elektrischen Schlägen und kann im Normalfall stromführend sein. Beispiele für Geräte, die FE-Verbindungen verwenden: Stoßspannungsbegrenzer und elektromagnetische Störungsfilter, bestimmte Antennen und Messgeräte.

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*.

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

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.

H

HE10:

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

I

ICMP:

(*Internet Control Message Protocol*) Signalisiert Fehler und stellt Informationen zur Datagramm-Verarbeitung bereit.

IEC 61131-3:

Teil 3 eines 3-teiligen IEC-Standards für industrielle Automatisierungsanlagen. IEC 61131-3 befasst sich mit den Programmiersprachen für Steuerungen und definiert 2 grafische und 2 textbasierte Programmiersprachenstandards. Grafische Programmiersprachen: Kontaktplan (KOP oder LD: Ladder) und Funktionsbausteindiagramm (FBD oder Function Block Diagram). Textbasierte Programmiersprachen: Strukturierter Text (ST) und Anweisungsliste (AWL oder IL: Instruction List).

IEC:

(*International Electrotechnical Commission*) Gemeinnütziges, internationales Normungsgremium, das sich die Ausarbeitung und Veröffentlichung internationaler Normen für die Elektro- und Elektronikindustrie sowie zugehörige Technologien zur Aufgabe gemacht hat.

IL:

(*Instruction List: Anweisungsliste (AWL)*) Ein in Anweisungsliste geschriebenes Programm besteht aus einer Abfolge textbasierter Anweisungen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden. Jede Anweisung besteht aus einer Zeilennummer, einem Anweisungscode und einem Operanden (siehe IEC 61131-3).

INT:

(*Integer: Ganzzahl*) Über 16 Bits codierte Ganzzahl.

IP:

(*Internet Protocol: Internetprotokoll*) Teil der TCP/IP-Protokollfamilie, der die Internetadresse von Geräten verfolgt, das Routing für abgehende Nachrichten übernimmt und eingehende Nachrichten erkennt.

K**KeepAlive:**

Vom OPC-UA-Server gesendete Nachrichten, um ein Abonnement aufrecht (aktiv) zu erhalten. Das ist notwendig, wenn keines der überwachten Datenelemente seit der letzten Veröffentlichung aktualisiert wurde.

Klemmenleiste:

Komponente, die in einem Elektronikmodul montiert wird und die elektrische Verbindung zwischen der Steuerung und den Feldgeräten herstellt.

Knoten:

Adressierbares Gerät in einem Kommunikationsnetzwerk (Netzwerkteilnehmer).

Konfiguration:

Die Anordnung und Vernetzung von Hardwarekomponenten innerhalb eines Systems und die Hardware- und Softwareparameter, die die Betriebsmerkmale des Systems bestimmen.

Kontaktplan (Programmiersprache):

Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

L**LD:**

(*Ladder Diagramm: Kontaktplan (KOP)*) Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

LED:

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

LINT:

(*Long Integer: Lange Ganzzahl*) In einem 64-Bit-Format codierte Ganzzahl (4 x INT oder 2 x DINT).

LRC:

(*Longitudinal Redundancy Checking*) Methode zur Fehlererkennung für die Bestimmung der Richtigkeit übertragener und gespeicherter Daten.

LREAL:

(*Long Real: Lange Realzahl*) In einem 64-Bit-Format codierte Gleitkommazahl.

LWORD:

(*Long Word: Langes Wort*) In einem 64-Bit-Format codierter Datentyp.

M**MAC-Adresse:**

(*Media Access Control*) Eindeutige 48-Bit-Zahl, die einer bestimmten Hardwarekomponente zugeordnet ist. Die MAC-Adresse wird bei der Fertigung in jede Netzwerkkarte bzw. jedes Gerät programmiert.

MAST:

Prozessortask, die über die zugehörige Programmiersoftware ausgeführt wird. Die MAST-Task besteht aus zwei Sections:

- **IN:** Vor der Ausführung der MAST-Task werden die Eingänge in die IN-Section kopiert.
- **OUT:** Nach der Ausführung der MAST-Task werden die Ausgänge in die OUT-Section kopiert.

HINWEIS:**MDT:**

(*Master Data Telegram, Masterdatentelegramm*) Auf dem Sercos-Bus wird ein MDT-Telegramm vom Master gesendet, und zwar je einmal pro Übertragungszyklus, um Daten (Befehlswerte) an die Servoantriebe (Slaves) zu senden.

MIB:

(*Management Information Base*) Objektdatenbank, die von einem Netzwerkverwaltungssystem wie SNMP überwacht wird. SNMP überwacht Geräte, die über ihre MIBs definiert werden. Schneider Electric hat eine private MIB, grupeschneider (3833).

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**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 Send-PDO vom Producer-Gerät hat eine spezifische Kennung, die dem Empfangs-PDO der Consumer-Geräte entspricht.

PE:

(*Protective Earth: Schutz Erde*) Gemeinsame Erdungsverbindung zur Vermeidung elektrischer Schläge durch den Anschluss aller frei liegenden leitenden Flächen an das Massepotential. Um einen Spannungsabfall zu vermeiden, ist in diesem Leiter kein Stromfluss zugelassen (in Nordamerika auch als *Schutzmasse* oder als Gerätemasseleiter im US-amerikanischen Stromcode bezeichnet).

Post-Konfiguration:

Option, mit der Sie einige Anwendungsparameter ändern können, ohne die gesamte Anwendung bearbeiten zu müssen. Die Post-Konfigurationsparameter befinden sich in einer in der Steuerung gespeicherten Datei. Sie überschreiben die Konfigurationsparameter der Anwendung.

Programm:

Komponente einer Anwendung, die aus kompiliertem Quellcode besteht und im Speicher einer programmierbaren Steuerung installiert werden kann.

Protokoll:

Konvention oder Standarddefinition, die die Verbindung, Kommunikation und Datenübertragung zwischen 2 Rechensystemen und Geräten steuert und ermöglicht.

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.

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 \{}-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 Netzknoten 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 Pflégbarkeit 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

Abtaste (OPC UA)	166, 169
Aktivieren oder Deaktivieren eines Kommunikationskanals	
ControlChannel	158
Aktualisieren der Firmware der TM3-Erweiterungsmodule	194
Allgemeine Informationen zur E/A-Konfiguration	
Allgemeine Verfahren	77
Analoge TM3-E/A-Module	
Herunterladen der Firmware in	194
ASCII-Manager	149
Ausführen von Befehlen	48
Ausgangsverhalten	46–47

B

Beispiel für ExecuteScript	131
Bibliotheken	18
FtpRemoteFileHandling	105

C

changeIPAddress	200
Ändern der IP-Adresse der Steuerung	200
changeModbusPort	
Befehlssyntax	130
Beispiel für ein Skript	131
ControlChannel	158
Aktivieren oder Deaktivieren eines Kommunikationskanals	158

D

Dateiübertragung per SD-Karte	185
DHCP-Server	142
Download einer Anwendung	55

E

E/A-Buskonfiguration	81
EDS-Datei, Generieren	107
Ethernet	
Dienste	85
FTP-Server	103
Funktionsbaustein changeIPAddress	200
Modbus TCP-Client/Server	91
Modbus TCP-Slave-Gerät	126
SNMP	105
Webserver	92
EtherNet	
EtherNet/IP-Gerät	106
Externes Ereignis	34

F

Firewall	
Konfiguration	134
Skriptbefehle	136
Standardskriptdatei	134
Firmware	
Herunterladen in TM3-Erweiterungsmodule	194

Forcierung der Ausgänge	47
FTP-Bibliothek zur dezentralen Dateiverwaltung (FtpRemoteFileHandling Library)	105
FTP-Client	105
FTP-Server	
Ethernet	103
Funktionen	
Wichtige Merkmale	13

G

GetSerialConf	
Abrufen der Konfiguration der seriellen Leitung ..	203

H

Hardwarespezifische Initialisierungswerte	46
---	----

I

Industrial Ethernet	
Überblick	139
IP-Adresse	
changeIPAddress	200

J

J1939	
Erstellen von Steuergeräten für	164
Schnittstellenkonfiguration	163

K

KeepAlive (OPC UA)	166
KeepAlive-Intervall (OPC UA)	169

M

M2•-Kommunikation	
GetSerialConf	203
SetSerialConf	204
Modbus	
Protokolle	91
Modbus TCP-Client/Server	
Ethernet	91
Modbus TCP-Port, Ändern	130
Modbus-E/A-Scanner	151
Modbus-Manager	146

N

Neustart	53
----------------	----

O

OPC UA-Server	
Abtaste	169
Auswählen von Symbolen	173
KeepAlive-Intervall	169
Konfiguration	167
Symbolkonfiguration	171
Überblick	166
Veröffentlichungsintervall	169

P

Post-Konfiguration.....176

Baudrate176

Beispiel179

Dateiverwaltung.....177

Datenbits.....176

FTP176

Gateway-Adresse176

Gerätename176

IP-Adresse176

IP-Konfigurationsmodus176

IP-Mastername176

Parität176

Stationsadresse.....176

Stoppbit176

Subnetzmaske.....176

Übersicht.....176

Übertragungsrate.....176

Programmiersprachen

IL (AWL), LD (KOP), Grafcet.....13

Protokolle85

IP.....87

Modbus.....91

SNMP105

R

Remanente Variablen56

Reset kalt50

Reset Ursprung.....51

Reset Ursprung Gerät.....51

Reset warm49

S

Schneller Geräte austausch143

SD-Karte

Befehle185

SERIAL_CONF206

Serielle Leitung

ASCII-Manager.....149

GetSerialConf.....203

Modbus-Manager.....146

SetSerialConf204

SetSerialConf204

Konfiguration der seriellen Leitung einstellen204

Skriptbefehle

Firewall136

Skriptdatei

Syntaxregeln185

SNMP

Ethernet105

Protokolle105

Softwarespezifische Initialisierungswerte47

Speicherorganisation.....20

Steuergerät, für J1939 erstellen.....164

Steuerungskonfiguration

Dienste62

Kommunikationseinstellungen60

SPS-Einstellungen61

Stop-Befehl.....48

Symbole (OPC UA)171

T

Task

Ereignistask.....34

Externe Ereignistask34

Freilaufende Task33

Typen.....32

Watchdogs35

Zyklische Task32

U

Überwachte Elemente (OPC UA).....166

V

Veröffentlichungsintervall (OPC UA)166, 169

W

Webserver

Ethernet92

Z

Zustandsdiagramm.....38

Zyklischer Datenaustausch, Generieren einer EDS-Datei für107

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, ist es unerlässlich, dass Sie die in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen von uns bestätigen.

© 2023 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

EIO0000003091.07

Modicon M251

Logic Controller

Systemfunktionen und -variablen

PLCSystem - Bibliothekshandbuch

EIO0000003097.05

12/2023



Rechtliche Hinweise

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

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

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

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

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

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

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

© 2023 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise	7
Über das Handbuch	8
M251-Systemvariablen	11
Systemvariablen: Definition und Verwendung	11
Grundlegendes zu Systemvariablen	11
Verwenden von Systemvariablen	12
PLC_R- und PLC_W-Strukturen	13
PLC_R: Schreibgeschützte Systemvariablen der Steuerung	14
PLC_W: Systemvariablen der Steuerung mit Lese-/	
Schreibzugriff	16
SERIAL_R- und SERIAL_W-Strukturen	16
SERIAL_R[0...1]: Schreibgeschützte Systemvariablen der	
seriellen Leitung	16
SERIAL_W[0...1]: Systemvariablen der seriellen Leitung mit	
Lese-/Schreibzugriff	17
ETH_R- und ETH_W-Strukturen	18
ETH_R: Schreibgeschützte Systemvariablen des Ethernet-	
Ports	18
ETH_W: Systemvariablen des Ethernet-Ports mit Lese-/	
Schreibzugriff	21
TM3_MODULE_R-Struktur	21
TM3_MODULE_R[0...13]: Schreibgeschützte Systemvariablen	
der TM3-Module	21
TM3_BUS_W-Struktur	22
TM3_BUS_W: Systemvariablen des TM3-Busses	22
PROFIBUS_R-Struktur	22
PROFIBUS_R: Schreibgeschützte PROFIBUS-	
Systemvariablen	22
M251-Systemfunktionen	23
M251-Funktionen für den Lesezugriff	23
GetRtc: Echtzeituhr abrufen	23
HasForcedIo: Angabe, ob ein Eingang oder Ausgang forciert	
ist	24
IsFirstMastColdCycle: Gibt an, ob es sich bei diesem Zyklus um	
den ersten MAST-Kaltstartzyklus handelt	24
IsFirstMastCycle: Gibt an, ob es sich bei diesem Zyklus um den	
ersten MAST-Zyklus handelt	25
IsFirstMastWarmCycle: Gibt an, ob es sich bei diesem Zyklus um	
den ersten MAST-Warmstartzyklus handelt	26
M251-Funktionen für den Schreibzugriff	27
InhibitBatLed: Aktiviert oder deaktiviert die Batterie-LED	27
SetRTCDrift: Kompensationswert für Echtzeituhr (RTC)	
setzen	28
M251 - Benutzerfunktionen	29
FB_ControlClone: Klonen der Steuerung	29
DataFileCopy: Befehle zum Kopieren von Dateien	30
ExecuteScript: Ausführen von Skriptbefehlen	32
M251-Speicherplatzfunktionen	33

<i>FC_GetFreeDiskSpace</i> : Ruft den freien Speicherplatz ab	33
<i>FC_GetLabel</i> : Ruft die Speicherbezeichnung ab.....	34
<i>FC_GetTotalDiskSpace</i> : Ruft die Größe des Speichers ab	35
TM3-Lesefunktionen	36
<i>TM3_GetModuleBusStatus</i> : Abrufen des Busstatus eines TM3-Moduls	36
<i>TM3_GetModuleFWVersion</i> : Firmwareversion des TM3-Moduls abrufen.....	37
<i>TM3_GetModuleInternalStatus</i> : Abrufen des internen Status des TM3-Moduls	37
M251 PLCSystem-Bibliothek - Datentypen	40
Datentypen der <i>PLC_RW</i> -Systemvariablen	40
<i>PLC_R_APPLICATION_ERROR</i> : Statuscodes für erkannte Anwendungsfehler	41
<i>PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS</i> : Codes für den Boot-Projekt-Status	42
<i>PLC_R_IO_STATUS</i> : E/A-Statuscodes.....	42
<i>PLC_R_SDCARD_STATUS</i> : Statuscodes für den SD-Kartensteckplatz	43
<i>PLC_R_STATUS</i> : Codes für den Steuerungsstatus	43
<i>PLC_R_STOP_CAUSE</i> : Codes für den Übergangsgrund von RUN in einen anderen Status	44
<i>PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS</i> : Codes für den Verbindungsstatus des Programmierports.....	45
<i>PLC_R_TM3_BUS_STATE</i> : TM3-Bus-Statuscodes	45
<i>PLC_W_COMMAND</i> : Codes für Steuerbefehle	45
Datentypen der <i>DataFileCopy</i> -Systemvariablen	46
<i>DataFileCopyError</i> : Fehlercodes	46
<i>DataFileCopyLocation</i> : Codes für den Speicherpfad	46
Datentypen der <i>ExecScript</i> -Systemvariablen	46
<i>ExecuteScriptError</i> : Fehlercodes	47
Datentypen der <i>ETH_RW</i> -Systemvariablen	47
<i>ETH_R_FRAME_PROTOCOL</i> : Codes für das Frame-Übertragungsprotokoll	47
<i>ETH_R_IP_MODE</i> : Codes für die IP-Adressquelle	47
<i>ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS</i> : Codes für den Übertragungsmodus.....	48
<i>ETH_R_PORT_IP_STATUS</i> : Statuscodes für den Ethernet TCP/IP-Port.....	48
<i>ETH_R_PORT_LINK_STATUS</i> : Codes für den Status der Kommunikationsverbindung.....	48
<i>ETH_R_PORT_SPEED</i> : Codes für die Kommunikationsgeschwindigkeit des Ethernet-Ports	49
<i>ETH_R_RUN_IDLE</i> : Ethernet/IP-Statuscodes zu Lauf und Leerlauf.....	49
Datentypen der <i>TM3_MODULE_RW</i> -Systemvariablen	49
<i>TM3_ERR_CODE</i> : Codes für die erkannten Fehler im TM3-Erweiterungsmodul	49
<i>TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE</i> : Lese-Array-Typ des TM3-Erweiterungsmoduls.....	50

<i>TM3_MODULE_STATE</i> : Statuscodes für das TM3- Erweiterungsmodul	50
<i>TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD</i> : Fehlermodus des TM3- Busses	50
Daten vom Typ Systemfunktion.....	50
Erkannte Fehlercodes der Funktion <i>RTCSETDRIFT_ERROR</i> : <i>SetRTCDrift</i>	51
Anhang	53
Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen	54
Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein.....	54
Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache	55
Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der ST- Sprache	58
Glossar	61
Index	68

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

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



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



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

GEFAHR

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

WARNUNG

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

VORSICHT

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

HINWEIS

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

Bitte beachten

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

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

Über das Handbuch

Inhalt des Dokuments

In diesem Handbuch werden die im Modicon M251 Logic Controller bereitgestellten Funktionen und Variablen beschrieben. Die M251-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 M251-PLCSystem-Bibliothek beschrieben.

Wir setzen folgendes Grundwissen voraus:

- Grundlegende Informationen über Funktionen, Aufbau und Konfiguration des M251 Logic Controller
- Kenntnisse der Programmiersprachen FBD, LD (KOP), ST, AWL (IL) oder CFC
- Systemvariablen (globale Variablen)

Gültigkeit

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

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

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

Weiterführende Dokumente

Titel der Dokumentation	Referenznummer
EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch	EIO0000002854 (ENG)
	EIO0000002855 (FRE)
	EIO0000002856 (GER)
	EIO0000002858 (SPA)
	EIO0000002857 (ITA)
	EIO0000002859 (CHS)
Modicon M251 Logic Controller - Hardwarehandbuch	EIO0000003101 (ENG)
	EIO0000003102 (FRE)
	EIO0000003103 (GER)
	EIO0000003104 (SPA)
	EIO0000003105 (ITA)
	EIO0000003106 (CHS)
Modicon M251 Logic Controller - Programmierhandbuch	EIO0000003089 (ENG)
	EIO0000003090 (FRE)
	EIO0000003091 (GER)
	EIO0000003092 (SPA)
	EIO0000003093 (ITA)
	EIO0000003094 (CHS)

Produktinformationen

⚠ WARNUNG

STEUERUNGS AUSFALL

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

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

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

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

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

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

M251-Systemvariablen

Überblick

Dieses Kapitel:

- bietet eine Einführung in die Systemvariablen, Seite 11.
- enthält eine Beschreibung der Systemvariablen, Seite 14 in der M251 PLCSystem-Bibliothek.

Systemvariablen: Definition und Verwendung

Überblick

Dieser Abschnitt enthält eine Definition der Systemvariablen und beschreibt, wie diese im Modicon M251 Logic Controller implementiert werden.

Grundlegendes zu Systemvariablen

Einführung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Systemvariablen implementiert werden. Systemvariablen:

- erlauben Ihnen den Zugriff auf allgemeine Systeminformationen, das Durchführen einer Systemdiagnose und das Befehlen einfacher Aktionen.
- sind strukturierte Variablen mit IEC 61131-3-konformen Definitionen und Namenskonventionen. Sie können über den IEC-Symbolnamen *PLC_GVL* auf die Systemvariablen zugreifen. Einige *PLC_GVL*-Variablen sind schreibgeschützt (z. B. *PLC_R*) und für andere besteht Lese- und Schreibzugriff (z. B. *PLC_W*).
- werden automatisch als globale Variablen deklariert. Sie wirken sich systemweit aus und es kann von jeder POU (Program Organization Unit) in einer beliebigen Task auf sie zugegriffen werden.

Namenskonvention

Systemvariablen sind an folgenden Eigenschaften erkennbar:

- Ein Strukturname, der für die Kategorie der Systemvariablen steht. 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

Zur Verwendung bei der Programmierung der Steuerung sind zwei Systemvariablen definiert:

- Lokalisierte Variablen
- Nicht lokalisierte Variablen

Sie werden in EcoStruxure Machine Expert-Programmen entsprechend der oben erläuterten Konvention `structure_name.component_name` verwendet. 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.

Lokalisierte Variablen:

- Sie besitzen einen festen Speicherort in einem statischen %MW-Bereich: %MW60000 bis %MW60199 für schreibgeschützte Variablen.
- Sie können über Modbus TCP-, serielle Modbus- und EtherNet/IP-Requests im RUNNING- und im STOPPED-Status abgerufen werden.

Nicht lokalisierte Variablen:

- Diese Variablen sind nicht physisch im %MW-Bereich gespeichert.
- Der Zugriff auf diese Variablen ist nur über einen Feldbus oder ein Netzwerk-Request möglich, sofern sie nicht von Ihnen in einer Neuordnungstabelle lokalisiert werden. Erst dann ist der Zugriff im RUNNING- und im STOPPED-Status möglich. Die Neuordnungstabelle verwendet die nachstehenden dynamischen %MW-Bereiche:
 - %MW60200 bis %MW61999 für schreibgeschützte Variablen
 - %MW62200 bis %MW63999 für mit einem Lese-/Schreibzugriff versehene Variablen

Verwenden von Systemvariablen

Einführung

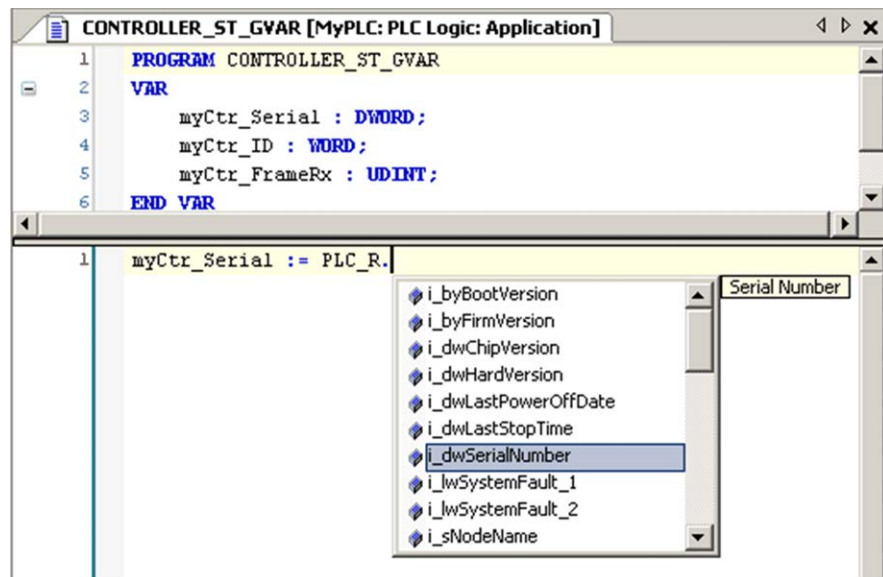
In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Schritte zur Programmierung und Verwendung von Systemvariablen in EcoStruxure Machine Expert beschrieben.

Systemvariablen wirken sich im Anwendungsbereich global aus und können in allen POU's (Program Organization Units) der Anwendung verwendet werden.

Systemvariablen müssen nicht in der GVL (Globale Variablenliste) deklariert werden. Sie werden automatisch über die Systembibliothek der Steuerung deklariert.

Verwenden von Systemvariablen in einer POU

EcoStruxure Machine Expert enthält eine Funktion zur automatischen Vervollständigung. Geben Sie in der **POU** zunächst den Strukturnamen der Systemvariablen (*PLC_R*, *PLC_W* usw.), gefolgt von einem Punkt ein. Die Systemvariablen werden in der **Eingabehilfe** angezeigt. Sie können die gewünschte Variable auswählen oder den vollen Namen manuell eingeben.



HINWEIS: Sobald Sie im Beispiel oben den Strukturnamen *PLC_R.* eingegeben haben, zeigt EcoStruxure Machine Expert ein Popup-Menü mit möglichen Komponentennamen/Variablen an.

Beispiel

Das folgende Beispiel veranschaulicht die Verwendung einiger Systemvariablen:

```

VAR
myCtr_Serial : DWORD;
myCtr_ID : WORD;
myCtr_FramesRx : UDINT;
END_VAR
myCtr_Serial := PLC_R.i_dwSerialNumber;
myCtr_ID := PLC_R.i_wVendorID;
myCtr_FramesRx := SERIAL_R[0].i_udiFramesReceivedOK;

```

PLC_R- und PLC_W-Strukturen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen aufgelistet und beschrieben, die in den Strukturen *PLC_R* und *PLC_W* enthalten sind.

PLC_R: Schreibgeschützte Systemvariablen der Steuerung

Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen *PLC_R* (Typ *PLC_R_STRUCT*) beschrieben:

Modbus-Adresse ⁽¹⁾	Name der Variable	Typ	Kommentar
60000	<i>i_wVendorID</i>	WORD	Steuerungshersteller-ID 101A hex = Schneider Electric
60001	<i>i_wProductID</i>	WORD	Steuerungsreferenz-ID 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>i_dwSerialNumber</i>	DWORD	Steuerungsseriennummer
60004	<i>i_byFirmVersion</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Firmware-Version der Steuerung [aa.bb.cc.dd]: <i>i_byFirmVersion</i>[0]= aa ... <i>i_byFirmVersion</i>[3]= dd
60006	<i>i_byBootVersion</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Boot-Version der Steuerung [aa.bb.cc.dd]: <i>i_byBootVersion</i>[0]= aa ... <i>i_byBootVersion</i>[3]= dd
60008	<i>i_dwHardVersion</i>	DWORD	Steuerungshardware-Version HINWEIS: Reservierter Parameter nur zur internen Verwendung. Informationen zur Produktversion (PV) finden Sie auf dem Produktetikett.
60010	<i>i_dwChipVersion</i>	DWORD	Koprozessor-Version der Steuerung
60012	<i>i_wStatus</i>	<i>PLC_R_STATUS</i> , Seite 43	Status der Steuerung
60013	<i>i_wBootProjectStatus</i>	<i>PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS</i> , Seite 42	Gibt die Informationen über die Boot-Anwendung zurück, die im nicht-flüchtigen Speicher gespeichert ist.
60014	<i>i_wLastStopCause</i>	<i>PLC_R_STOP_CAUSE</i> , Seite 44	Ursache für den letzten Übergang von <i>RUN</i> in einen anderen Status.
60015	<i>i_wLastApplicationError</i>	<i>PLC_R_APPLICATION_ERROR</i> , Seite 41	Ursache der letzten Steuerungsausnahme
60016	<i>i_lwSystemFault_1</i>	LWORD	Bitfeld FFFF FFFF FFFF FFFF hex bedeutet, dass kein Fehler festgestellt wurde. Ein Bit bei einem niedrigen Pegel bedeutet, dass ein Fehler aufgetreten ist: - Bit 0 = Reserviert - Bit 1 = TM3-Fehler festgestellt - Bit 2 = Ethernet IF1-Fehler festgestellt - Bit 3 = Ethernet IF2-Fehler festgestellt - Bit 4 = Reserviert - Bit 5 = Reserviert - Bit 6 = CAN 1-Fehler festgestellt - Bit 7 = Reserviert - Bit 8 = Reserviert - 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
60025	<i>i_wIOStatus2</i>	<i>PLC_R_IO_STATUS</i> , Seite 42	TM3-E/A-Status

Modbus-Adresse ⁽¹⁾	Name der Variable	Typ	Kommentar
60026	<i>i_wClockBatterystatus</i>	WORD	Status der Batterie der Echtzeituhr: 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>i_dwAppliSignature1</i>	DWORD	1. DWORD von 4 DWORD-Signaturen (16 Byte insg.). Die Anwendungssignatur wird beim Software-Build generiert.
60030	<i>i_dwAppliSignature2</i>	DWORD	2. DWORD von 4 DWORD-Signaturen (16 Byte insg.). Die Anwendungssignatur wird beim Software-Build generiert.
60032	<i>i_dwAppliSignature3</i>	DWORD	3. DWORD von 4 DWORD-Signaturen (16 Byte insg.). Die Anwendungssignatur wird beim Software-Build generiert.
60034	<i>i_dwAppliSignature4</i>	DWORD	4. DWORD von 4 DWORD-Signaturen (16 Byte insg.). Die Anwendungssignatur wird beim Software-Build generiert.
N/A	<i>i_sVendorName</i>	STRING(31)	Name des Anbieters: "Schneider Electric".
N/A	<i>i_sProductRef</i>	STRING(31)	Referenz der Steuerung.
N/A	<i>i_sNodeName</i>	STRING(99)	Knotenname im EcoStruxure Machine Expert-Netzwerk.
N/A	<i>i_dwLastStopTime</i>	DWORD	Die Zeit des zuletzt festgestellten STOP-Zustands in Sekunden ab 1. Januar 1970 um 00:00 Uhr UTC.
N/A	<i>i_dwLastPowerOffDate</i>	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 <i>SysTimeRtcConvertUtcToDate</i> in ein Datum und eine Uhrzeit ändern. Weitere Informationen zur Konvertierung von Uhrzeit und Datum finden Sie im Systime-Bibliothekshandbuch (siehe EcoStruxure Machine Expert, Abruf und Einstellung der Echtzeituhr, SysTimeRtc- und SysTimeCore-Bibliothekshandbuch).
N/A	<i>i_uiEventsCounter</i>	UINT	Reserviert
N/A	<i>i_wTerminalPortStatus</i>	<i>PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS</i> , Seite 45	Status der USB-Programmierschnittstelle (USB Mini-B).
N/A	<i>i_wSdCardStatus</i>	<i>PLC_R_SDCARD_STATUS</i> , Seite 43	Status der SD-Karte.
N/A	<i>i_wUsrFreeFileHdl</i>	WORD	Anzahl der verfügbaren Datei-Handles. Ein Datei-Handle ist die beim Öffnen einer Datei vom System zugewiesene Ressource.
N/A	<i>i_udiUsrFsTotalBytes</i>	UDINT	Gesamtarbeitsspeichergröße des Benutzer-Dateisystems (in Byte). Dies ist die Größe des nicht-flüchtigen Speichers für das Verzeichnis <i>/usr/</i> .
N/A	<i>i_udiUsrFsFreeBytes</i>	UDINT	Freier Speicher im Benutzer-Dateisystem (in Byte).
N/A	<i>i_uiTM3BusState</i>	<i>PLC_R_TM3_BUS_STATE</i> , Seite 45	TM3-Bus-Status. <i>i_uiTM3BusState</i> kann die folgenden Werte haben: 1: TM3_CONF_ERROR Fehlende Übereinstimmung zwischen physischer Konfiguration und EcoStruxure Machine Expert-Konfiguration. 3: TM3_OK Physische Konfiguration entspricht der EcoStruxure Machine Expert-Konfiguration. 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>i_ExpertIO_RunStop_Input</i>	BYTE	Reserviert

Modbus-Adresse ⁽¹⁾	Name der Variable	Typ	Kommentar
N/A	<i>i_x10msClk</i>	BOOL	Zeitbasis-Bit von 10 ms. Diese Variable schaltet mit einer Periode = 10 ms zwischen dem Ein- und Aus-Zustand um. Der Wert wird geändert, wenn sich die logische Steuerung im Stop- und Run-Status befindet.
N/A	<i>i_x100msClk</i>	BOOL	Zeitbasis-Bit von 100 ms. Diese Variable schaltet mit einer Periode = 100 ms zwischen dem Ein- und Aus-Zustand um. Der Wert wird geändert, wenn sich die logische Steuerung im Stop- und Run-Status befindet.
N/A	<i>i_x1sClk</i>	BOOL	Zeitbasis-Bit von 1 s. Diese Variable schaltet mit einer Periode = 1 s zwischen dem Ein- und Aus-Zustand um. Die Umschaltung des Werts erfolgt, wenn sich die logische Steuerung im Stop- und Run-Zustand befindet.
(1) bedeutet, dass auf die Modbus-Adresse nicht über die Anwendung zugegriffen werden kann.			
N/A bedeutet, dass keine vordefinierte Modbus-Adresszuordnung für diese Systemvariable existiert.			

PLC_W: Systemvariablen der Steuerung mit Lese-/Schreibzugriff

Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen *PLC_W* (Typ *PLC_W_STRUCT*) beschrieben:

%MW	Name der Variable	Typ	Kommentar
N/A	<i>q_wResetCounterEvent</i>	WORD	Bei einem Übergang von 0 auf 1 wird der Ereigniszähler (<i>PLC_R.i_uiEventsCounter</i>) zurückgesetzt. Um den Zähler erneut zurückzusetzen, müssen Sie in diese Variable eine 0 schreiben, bevor ein weiterer Übergang von 0 auf 1 erfolgen kann.
N/A	<i>q_uiOpenPLCControl</i>	UINT	Wenn der Wert der Variablen von 0 auf 6699 übergeht, wird der zuvor in <i>PLC_W.q_wPLCControl</i> geschriebene Wert ausgeführt.
N/A	<i>q_wPLCControl</i>	<i>PLC_W_COMMAND</i> , Seite 45	Der RUN/STOP-Befehl der Steuerung wird ausgeführt, wenn der Wert der Systemvariablen <i>PLC_W.q_uiOpenPLCControl</i> von 0 zu 6699 übergeht.
N/A bedeutet, dass keine vordefinierte %MW-Zuordnung für diese Systemvariable vorhanden ist.			

SERIAL_R- und SERIAL_W-Strukturen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen aufgelistet und beschrieben, die in den Strukturen *SERIAL_R* und *SERIAL_W* enthalten sind.

SERIAL_R[0...1]: Schreibgeschützte Systemvariablen der seriellen Leitung

Einführung

SERIAL_R ist ein Array aus zwei *SERIAL_R_STRUCT*-Typen. Jedes Element des Arrays gibt die Diagnose-Systemvariablen für die entsprechende serielle Leitung zurück.

Für M251 Logic Controller:

- *Serial_R[0]* bezieht sich auf die serielle Leitung
- *Serial_R[1]* ist reserviert

Variablenstruktur

In der nachstehenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen *SERIAL_R[0...1]* beschrieben:

%MW	Name der Variable	Typ	Kommentar
Serielle Leitung			
N/A	<i>i_udiFramesTransmittedOK</i>	UDINT	Anzahl erfolgreich übertragener Frames.
N/A	<i>i_udiFramesReceivedOK</i>	UDINT	Anzahl der Frames, die ohne erkannte Fehler empfangen wurden
N/A	<i>i_udiRX_MessagesError</i>	UINT	Anzahl der Frames, die mit erkannten Fehlern empfangen wurden (Prüfsumme, Parität).
Modbus-spezifisch			
N/A	<i>i_uiSlaveExceptionCount</i>	UINT	Anzahl der Modbus-Ausnahme-Antworten, die von der speicherprogrammierbaren Steuerung zurückgegeben wurden.
N/A	<i>i_udiSlaveMsgCount</i>	UINT	Anzahl der Meldungen, die vom Master empfangen und an die speicherprogrammierbare Steuerung gesendet wurden.
N/A	<i>i_uiSlaveNoRespCount</i>	UINT	Anzahl der von der speicherprogrammierbaren Steuerung empfangenen Modbus Broadcast-Requests
N/A	<i>i_uiSlaveNakCount</i>	UINT	Nicht verwendet
N/A	<i>i_uiSlaveBusyCount</i>	UINT	Nicht verwendet
N/A	<i>i_uiCharOverrunCount</i>	UINT	Anzahl der Zeichenüberläufe
N/A bedeutet, dass keine vordefinierte %MW-Zuordnung 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 der seriellen Leitung mit Lese-/Schreibzugriff

Einführung

SERIAL_W ist ein Array aus zwei *SERIAL_W_STRUCT*-Typen. Jedes Element des Arrays setzt die *SERIAL_R*-Systemvariablen für die entsprechende, zurückzusetzende serielle Leitung zurück.

Für M251 Logic Controller:

- *Serial_W[0]* bezieht sich auf die serielle Leitung
- *Serial_W[1]* ist reserviert

Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen *SERIAL_W* [0...1] beschrieben:

%MW	Name der Variable	Typ	Kommentar
N/A	<i>q_wResetCounter</i>	WORD	Der Übergang von 0 auf 1 bewirkt das Rücksetzen aller <i>SERIAL_R</i> [0...1]-Zähler. Um die Zähler erneut zurückzusetzen, müssen Sie in diese Variable eine 0 schreiben, bevor ein weiterer Übergang von 0 auf 1 erfolgen kann.
N/A bedeutet, dass keine vordefinierte %MW-Zuordnung für diese Systemvariable existiert.			

ETH_R- und ETH_W-Strukturen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen aufgelistet und beschrieben, die in den Strukturen *ETH_R* und *ETH_W* enthalten sind.

ETH_R: Schreibgeschützte Systemvariablen des Ethernet-Ports

Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen *ETH_R* (Typ *ETH_R_STRUCT*) beschrieben:

%MW	Name der Variable	Typ	Kommentar
60050	<i>i_byIPAddress</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	IP-Adresse [aaa.bbb.ccc.ddd]: <i>i_byIPAddress</i>[0]= aaa ... <i>i_byIPAddress</i>[3]= ddd
60052	<i>i_bySubNetMask</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Subnetzmaske [aaa.bbb.ccc.ddd]: <i>i_bySub-netMask</i>[0]= aaa ... <i>i_bySub-netMask</i>[3]= ddd
60054	<i>i_byGateway</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Gateway-Adresse [aaa.bbb.ccc.ddd]: <i>i_byGateway</i>[0]= aaa ... <i>i_byGateway</i>[3]= ddd
60056	<i>i_byMACAddress</i>	ARRAY[0..5] OF BYTE	MAC-Adresse [aa.bb.cc.dd.ee.ff]: <i>i_byMACAddress</i>[0]= aa ... <i>i_byMACAddress</i>[5]= ff
60059	<i>i_sDeviceName</i>	STRING(15)	Zum Abrufen der IP-Adresse aus dem Server verwendeter Name.
N/A	<i>i_wIpMode</i>	<i>ETH_R_IP_MODE</i> , Seite 47	Zum Abrufen einer IP-Adresse verwendete Methode.
N/A	<i>i_byFDRServerIPAddress</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	IP-Adresse [aaa.bbb.ccc.ddd] des DHCP- oder BootP-Servers: <i>i_byFDRServerIPAddress</i>[0]= aaa ... <i>i_byFDRServerIPAddress</i>[3]= ddd Entspricht 0.0.0.0 bei Verwendung der gespeicherten IP oder der Standard-IP.
N/A	<i>i_udiOpenTcpConnections</i>	UDINT	Anzahl der offenen TCP-Verbindungen

%MW	Name der Variable	Typ	Kommentar
N/A	<i>i_udiFramesTransmittedOK</i>	UDINT	Anzahl erfolgreich übertragener Frames. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <code>ETH_W.q_wResetCounter</code> .
N/A	<i>i_udiFramedReceivedOK</i>	UDINT	Anzahl erfolgreich empfangener Frames. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <code>ETH_W.q_wResetCounter</code> .
N/A	<i>i_udiTransmitBufferErrors</i>	UDINT	Anzahl der mit Fehler übertragenen Frames. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <code>ETH_W.q_wResetCounter</code> .
N/A	<i>i_udiReceiveBufferErrors</i>	UDINT	Anzahl der mit Fehler empfangenen Frames. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <code>ETH_W.q_wResetCounter</code> .
N/A	<i>i_wFrameSendingProtocol</i>	<i>ETH_R_FRAME_PROTOCOL</i> , Seite 47	Für das Senden von Frames konfiguriertes Ethernet-Protokoll (IEEE 802.3 oder Ethernet II)
N/A	<i>i_wPortALinkStatus</i>	<i>ETH_R_PORT_LINK_STATUS</i> , Seite 48	Verbindung des Ethernet-Ports (0 = Keine Verbindung, 1 = Verbindung zu einem anderen Ethernet-Gerät).
N/A	<i>i_wPortASpeed</i>	<i>ETH_R_PORT_SPEED</i> , Seite 49	Netzwerkgeschwindigkeit des Ethernet-Ports (10 MBit/s, 100 MBit/s).
N/A	<i>i_wPortADuplexStatus</i>	<i>ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS</i> , Seite 48	Duplex-Status des Ethernet-Ports (0 = Halbduplex oder 1 = Vollduplex)
N/A	<i>i_udiPortACollisions</i>	UDINT	Anzahl der in eine oder mehrere Kollisionen verwickelten und anschließend erfolgreich übertragenen Frames. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <code>ETH_W.q_wResetCounter</code> .
N/A	<i>i_byIPAddress_If2</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	IP-Adresse der Ethernet- oder Ethernet_2-Schnittstelle [aaa.bbb.ccc.ddd]: <code>i_byIPAddress[0]= aaa</code> ... <code>i_byIPAddress[3]= ddd</code>
N/A	<i>i_bySubNetMask_If2</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Subnetzmaske der Ethernet- oder Ethernet_2-Schnittstelle [aaa.bbb.ccc.ddd]: <code>i_bySub-netMask[0]= aaa</code> ... <code>i_bySub-netMask[3]= ddd</code>
N/A	<i>i_byGateway_If2</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Gateway-Adresse der Ethernet- oder Ethernet_2-Schnittstelle [aaa.bbb.ccc.ddd]: <code>i_byGateway[0]= aaa</code> ... <code>i_byGateway[3]= ddd</code>
N/A	<i>i_byMACAddress_If2</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	MAC-Adresse der Ethernet- oder Ethernet_2-Schnittstelle [aa.bb.cc.dd.ee.ff]: <code>i_byMACAddress[0]= aa</code> ... <code>i_byMACAddress[5]= ff</code>
N/A	<i>i_sDeviceName_If2</i>	STRING(15)	Zum Abrufen der IP-Adresse aus dem Server verwendeter Name.
N/A	<i>i_wIpMode_If2</i>	<i>ETH_R_IP_MODE</i> , Seite 47	Zum Abrufen einer IP-Adresse verwendete Methode.
N/A	<i>i_wPortALinkStatus_If2</i>	<i>ETH_R_PORT_LINK_STATUS</i> , Seite 48	Verbindung des Ethernet-Ports (0 = Keine Verbindung, 1 = Verbindung zu einem anderen Ethernet-Gerät).
N/A	<i>i_wPortASpeed_If2</i>	<i>ETH_R_PORT_SPEED</i> , Seite 49	Netzwerkgeschwindigkeit des Ethernet-Ports (10 MBit/s oder 100 MBit/s).
N/A	<i>i_wPortADuplexStatus_If2</i>	<i>ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS</i> , Seite 48	Duplex-Status des Ethernet-Ports: 0: Halb 1: Vollduplex
N/A	<i>i_wPortAlpStatus_If2</i>	<i>ETH_R_PORT_IP_STATUS</i> , Seite 48	Stapelstatus des Ethernet TCP/IP-Ports.
Modbus TCP/IP-spezifisch			
N/A	<i>i_udiModbusMessageTransmitted</i>	UDINT	Anzahl der übertragenen Modbus-Meldungen. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <code>ETH_W.q_wResetCounter</code> .

%MW	Name der Variable	Typ	Kommentar
N/A	<i>i_udiModbusMessageReceived</i>	UDINT	Anzahl der empfangenen Modbus-Meldungen. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_udiModbusErrorMessage</i>	UDINT	Übertragene und empfangene Modbus-Fehlermeldungen. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
EtherNet/IP-spezifisch			
N/A	<i>i_udiETHIP_IOMessagingTransmitted</i>	UDINT	Übertragene EtherNet/IP-Frames der Klasse 1. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_udiETHIP_IOMessagingReceived</i>	UDINT	Empfangene EtherNet/IP-Frames der Klasse 1. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_udiUCMM_Request</i>	UDINT	Empfangene Meldungen "EtherNet/IP nicht verbunden". Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_udiUCMM_Error</i>	UDINT	Empfangene Meldungen "EtherNet/IP ungültig – Nicht verbunden". Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_udiClass3_Request</i>	UDINT	Empfangene EtherNet/IP-Frames der Klasse 3. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_udiClass3_Error</i>	UDINT	Empfangene Requests "EtherNet/IP ungültig" der Klasse 3. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_uiAssemblyInstanceInput</i>	UINT	Instanznummer der Eingangs-Assembly. Im Programmierhandbuch Ihrer Steuerung finden Sie detaillierte Informationen hierzu.
N/A	<i>i_uiAssemblyInstanceInputSize</i>	UINT	Instanzgröße der Eingangs-Assembly. Im Programmierhandbuch Ihrer Steuerung finden Sie detaillierte Informationen hierzu.
N/A	<i>i_uiAssemblyInstanceOutput</i>	UINT	Instanznummer der Ausgangs-Assembly. Im Programmierhandbuch Ihrer Steuerung finden Sie detaillierte Informationen hierzu.
N/A	<i>i_uiAssemblyInstanceOutputSize</i>	UINT	Instanzgröße der Ausgangs-Assembly. Im Programmierhandbuch Ihrer Steuerung finden Sie detaillierte Informationen hierzu.
N/A	<i>i_uiETHIP_ConnectionTimeouts</i>	UINT	Anzahl der Verbindungs-Timeouts. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_ucEipRunIdle</i>	<i>ETH_R_RUN_IDLE</i> , Seite 49	Run (Wert=1)/Idle(Wert=0)-Flag für EtherNet/IP Klasse 1-Verbindung.
N/A	<i>i_byMasterIpTimeouts</i>	BYTE	Ereigniszähler für Ethernet Modbus/TCP Master-Timeouts. Zurücksetzen beim Einschalten oder über den Reset-Befehl <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
N/A	<i>i_byMasterIpLost</i>	BYTE	Verbindungsstatus des Ethernet Modbus/TCP Masters: 0 = Verbindung OK, 1 = Verbindung getrennt.
N/A	<i>i_wPortAlpStatus</i>	<i>ETH_R_PORT_IP_STATUS</i> , Seite 48	Stapelstatus des Ethernet TCP/IP-Ports.
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	Name der Variable	Typ	Kommentar
N/A	<i>q_wResetCounter</i>	WORD	Der Übergang von 0 auf 1 bewirkt das Rücksetzen aller <i>ETH_R</i> -Zähler. Um die Zähler erneut zurückzusetzen, müssen Sie in diese Variable eine 0 schreiben, bevor ein weiterer Übergang von 0 auf 1 erfolgen kann.
N/A bedeutet, dass keine vordefinierte %MW-Zuordnung für diese Systemvariable existiert.			

TM3_MODULE_R-Struktur

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen, die in der *TM3_MODULE_R*-Struktur enthalten sind, aufgeführt und beschrieben.

TM3_MODULE_R[0...13]: Schreibgeschützte Systemvariablen der TM3-Module

Einführung

TM3_MODULE_R ist ein Array vom Typ 14 *TM3_MODULE_R_STRUCT*. Jedes Element des Arrays gibt die Diagnose-Systemvariablen für das entsprechende TM3-Erweiterungsmodul zurück.

Für Modicon M251 Logic Controller:

- *TM3_MODULE_R[0]* bezieht sich auf das TM3-Erweiterungsmodul 0.
- ...
- *TM3_MODULE_R[13]* bezieht sich auf das TM3-Erweiterungsmodul 13.

Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen *TM3_MODULE_R[0...13]* beschrieben:

%MW	Variablenname	Typ	Kommentar
N/A	<i>i_wProductID</i>	WORD	ID des TM3-Erweiterungsmodul.
N/A	<i>i_wModuleState</i>	<i>TM3_MODULE_STATE</i> , Seite 50	Beschreibt den Status des TM3-Moduls.
N/A bedeutet, dass keine vordefinierte %MW-Zuordnung für diese Systemvariable existiert.			

TM3_BUS_W-Struktur

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen, die in der *TM3_BUS_W*-Struktur enthalten sind, aufgeführt und beschrieben.

TM3_BUS_W: Systemvariablen des TM3-Busses

Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen *TM3_BUS_W* (Typ *TM3_BUS_W_STRUCT*) beschrieben:

Variablenname	Typ	Kommentar
<i>q_wIOBusErrPassiv</i>	<i>TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD</i>	Wenn auf <i>ERR_ACTIVE</i> gesetzt (die Standardeinstellung), wird bei Erkennung von Busfehlern an den TM3-Erweiterungsmodulen der E/A-Datenaustausch gestoppt. Wenn auf <i>ERR_PASSIVE</i> gesetzt, wird die passive E/A-Fehlerverwaltung verwendet: Die Steuerung versucht, den Datenaustausch über den Bus fortzusetzen.
<i>q_wIOBusRestart</i>	<i>TM3_BUS_W_IOBUSINIT</i>	Wenn auf 1 gesetzt, wird der E/A-Erweiterungsbus neu gestartet. Dies ist nur erforderlich, wenn <i>q_wIOBusErrPassiv</i> auf <i>ERR_ACTIVE</i> gesetzt ist und mindestens 1 Bit von <i>TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState</i> auf <i>TM3_BUS_ERROR</i> gesetzt ist.

Weitere Informationen finden Sie unter Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration (siehe Modicon M251 Logic Controller, Programmierhandbuch).

PROFIBUS_R-Struktur

PROFIBUS_R: Schreibgeschützte PROFIBUS-Systemvariablen

Variablenstruktur

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Systemvariablen *PROFIBUS_R* (Typ *PROFIBUS_R_STRUCT*) beschrieben:

%MW	Variablenname	Typ	Kommentar
N/A	<i>i_wPNOIdentifier</i>	WORD	Slave-Identifikationscode (1 bis 126)
N/A	<i>i_wBusAdr</i>	UINT	PROFIBUS-Slave-Adresse.
N/A	<i>i_CommState</i>	UDINT	Wert, der für den Status des PROFIBUS-Moduls steht: • 0x00: Nicht bestimmbar • 0x01: Nicht konfiguriert • 0x02: Stopp • 0x03: Leerlauf (IDLE) • 0x04: Operate
N/A	<i>i_CommError</i>	UDINT	Wenn der Wert ungleich null ist, wurde vom Profibus-Modul ein Kommunikationsfehler festgestellt, der durch einen Fehlercode (siehe TM4-Erweiterungsmodule – Programmierhandbuch) angegeben ist.
N/A	<i>i_ErrorCount</i>	UDINT	Kommunikationsfehlerzähler.
N/A bedeutet, dass keine vordefinierte %MW-Zuordnung für diese Systemvariable existiert.			

M251-Systemfunktionen

Überblick

In diesem Kapitel werden die in der M251 PLCSystem-Bibliothek enthaltenen Systemfunktionen beschrieben.

M251–Funktionen für den Lesezugriff

Überblick

In diesem Abschnitt werden die in der M251 PLCSystem-Bibliothek enthaltenen Funktionen für einen Lesezugriff beschrieben.

GetRtc: Echtzeituhr abrufen

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion gibt die Uhrzeit der Echtzeituhr (RTC) in Sekunden im UNIX-Format zurück (verstrichene Zeit in Sekunden seit 1. Januar 1970 um 00:00 Uhr UTC).

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 54.

Beschreibung der E/A-Variablen

Die folgende Tabelle beschreibt die E/A-Variable:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>GetRtc</i>	DINT	Echtzeituhr in Sekunden im UNIX-Format.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird beschrieben, wie der RTC-Wert abgerufen wird.

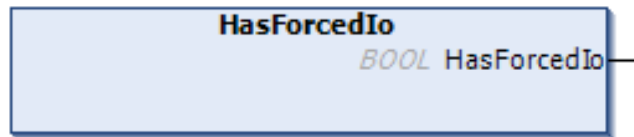
```
VAR
MyRTC : DINT := 0;
END_VAR
MyRTC := GetRtc();
```

HasForcedIo: Angabe, ob ein Eingang oder Ausgang forciert ist

Funktionsbeschreibung

Diese Funktion gibt TRUE zurück, wenn ein Eingang oder Ausgang forciert ist.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*.

Beschreibung der E/A-Variablen

In dieser Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
HasForcedIo	BOOL	TRUE, wenn ein Eingang oder ein Ausgang forciert wird.

Beispiel

Das folgende Beispiel beschreibt die Verwendung dieser Funktion:

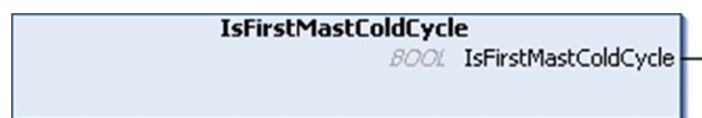
```
VAR
hasIo: BOOL;
END_VAR
hasIo := SEC.HasForcedIo();
```

IsFirstMastColdCycle: Gibt an, ob es sich bei diesem Zyklus um den ersten MAST-Kaltstartzyklus handelt

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*, Seite 54.

Beschreibung der E/A-Variablen

In dieser Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>IsFirstMastColdCycle</i>	BOOL	TRUE während des ersten Zyklus der MAST-Task nach einem Kaltstart.

Beispiel

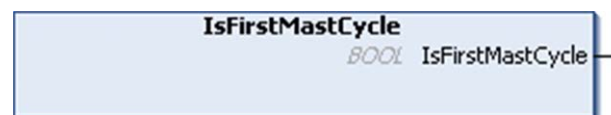
Siehe Funktion *IsFirstMastCycle*, Seite 25.

IsFirstMastCycle: Gibt an, ob es sich bei diesem Zyklus um den ersten MAST-Zyklus handelt

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion gibt während des ersten MAST-Zyklus nach einem Start den Wert TRUE zurück.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) and ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 54.

Beschreibung der E/A-Variablen

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>IsFirstMastCycle</i>	BOOL	TRUE während des ersten Zyklus der MAST-Task nach einem Start.

Beispiel

Dieses Beispiel illustriert die gemeinsame Verwendung der drei Funktionen *IsFirstMastCycle*, *IsFirstMastColdCycle* und *IsFirstMastWarmCycle*.

Verwenden Sie dieses Beispiel in einer MAST-Task. Andernfalls wird der Task mehrmals oder nie ausgeführt (ein zusätzlicher Task wird während eines MAST-Task-Zyklus mehrmals oder nie aufgerufen)

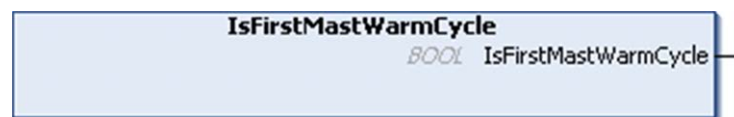
```
VAR
MyIsFirstMastCycle : BOOL;
MyIsFirstMastWarmCycle : BOOL;
MyIsFirstMastColdCycle : BOOL;
END_VAR
MyIsFirstMastWarmCycle := IsFirstMastWarmCycle();
MyIsFirstMastColdCycle := IsFirstMastColdCycle();
MyIsFirstMastCycle := IsFirstMastCycle();
IF (MyIsFirstMastWarmCycle) THEN
(*This is the first Mast Cycle after a Warm Start: all
variables are set to their initialization values except the
Retain variables*)
(*=> initialize the needed variables so that your
application runs as expected in this case*)
END_IF;
IF (MyIsFirstMastColdCycle) THEN
(*This is the first Mast Cycle after a Cold Start: all
variables are set to their initialization values including
the Retain Variables*)
(*=> initialize the needed variables so that your
application runs as expected in this case*)
END_IF;
IF (MyIsFirstMastCycle) THEN
(*This is the first Mast Cycle after a Start, i.e. after a
Warm or Cold Start as well as STOP/RUN commands*)
(*=> initialize the needed variables so that your
application runs as expected in this case*)
END_IF;
```

IsFirstMastWarmCycle: Gibt an, ob es sich bei diesem Zyklus um den ersten MAST-Warmstartzyklus handelt

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion gibt während des ersten MAST-Zyklus nach einem Warmstart den Wert TRUE zurück.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 54.

Beschreibung der E/A-Variablen

Die folgende Tabelle beschreibt die Ausgangsvariable:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>IsFirstMastWarmCycle</i>	BOOL	TRUE während des ersten MAST-Task-Zyklus nach einem Warmstart.

Beispiel

Siehe Funktion *IsFirstMastCycle*, Seite 25.

M251-Funktionen für den Schreibzugriff

Überblick

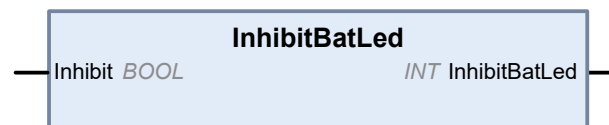
In diesem Abschnitt werden die in der M251 PLCSystem-Bibliothek enthaltenen Funktionen für einen Schreibzugriff beschrieben.

InhibitBatLed: Aktiviert oder deaktiviert die Batterie-LED

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion aktiviert bzw. deaktiviert die Anzeige der Batterie-LED unabhängig von deren Ladezustand.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 54.

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle wird die Eingangsvariable beschrieben:

Eingang	Typ	Kommentar
<i>Inhibit</i>	BOOL	Wenn <i>TRUE</i> , wird die Anzeige der Batterie-LED deaktiviert. Bei <i>FALSE</i> , wird die Anzeige der Batterie-LED aktiviert.

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>InhibitBatLed</i>	INT	Der Wert 0 gibt an, dass beim Ausführen des Funktionsbausteins kein Fehler erkannt wurde. Ein Wert ungleich Null gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde.

Beispiel

In diesem Beispiel wird beschrieben, wie die Anzeige der Batterie-LED deaktiviert wird:

```
(* Disable Battery LED Information *)
SEC.InhibitBatLed(TRUE);
```

SetRTCDrift: Kompensationswert für Echtzeituhr (RTC) setzen

Beschreibung der Funktion

Mit dieser Funktion wird die Frequenz der Echtzeituhr beschleunigt bzw. verlangsamt, damit die Anwendung die Kompensation der Uhr in Abhängigkeit von der Betriebsumgebung (z. B. von der Temperatur) durchführen kann. Der Kompensationswert wird in Sekunden pro Woche angegeben. Er kann positiv (Beschleunigung) oder negativ (Verzögerung) sein.

HINWEIS: Die Funktion *SetRTCDrift* darf nur einmal aufgerufen werden. Jeder neue Aufruf ersetzt den Kompensationswert durch den neuen Wert. Der Wert wird in der Hardware der Steuerung beibehalten, während die Echtzeituhr über die Hauptversorgung oder die Batterie versorgt wird. Wenn sowohl die Batterie als auch die Spannungsversorgung entfernt wird, ist der Wert für die Echtzeituhr-Kompensation nicht verfügbar.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 54.

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsparameter beschrieben:

Eingänge	Typ	Kommentar
<i>RtcDrift</i>	<i>SINT</i> (-36..73)	Korrektur in Sekunden pro Woche (-36 bis +73).

HINWEIS: Die Parameter *Day*, *Hour* und *Minute* werden nur verwendet, um die Abwärtskompatibilität sicherzustellen.

HINWEIS: Wenn der für *RtcDrift* eingegebene Wert den Grenzwert überschreitet, setzt die Firmware der Steuerung den Wert auf das Maximum.

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>SetRTCDrift</i>	<i>RTCSETDRIFT_ERROR</i> , Seite 51	Gibt den Wert <i>RTC_OK</i> (00 hex) zurück, wenn der Befehl fehlerfrei ausgeführt wurde. Andernfalls wird der ID-Code des erkannten Fehlers zurückgegeben.

Beispiel

In diesem Beispiel wird die Funktion nur einmal während des ersten MAST-Task-Zyklus aufgerufen. Sie beschleunigt die Echtzeituhr um 4 Sekunden pro Woche (18 Sekunden pro Monat).

```
VAR
MyRTCDrift : SINT (-36..+73) := 0;
MyDay : sec.DAY_OF_WEEK;
MyHour : sec.HOUR;
MyMinute : sec.MINUTE;
END_VAR
IF IsFirstMastCycle() THEN
MyRTCDrift := 4;
MyDay := 0;
MyHour := 0;
MyMinute := 0;
SetRTCDrift(MyRTCDrift, MyDay, MyHour, MyMinute);
END_IF
```

M251 - Benutzerfunktionen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Funktionen *FB_ControlClone*, *DataFileCopy* und *ExecuteScript* beschrieben, die in der M251 PLCSystem-Bibliothek enthalten sind.

FB_ControlClone: Klonen der Steuerung

Beschreibung des Funktionsbausteins

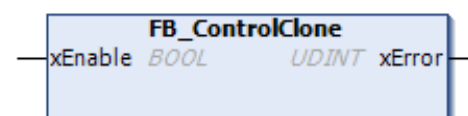
Der Klonvorgang kann standardmäßig über die SD-Karte oder den **Controller Assistant** durchgeführt werden. Wenn Benutzerrechte aktiviert sind und das Ansichtsrecht **ExternalCmd** für die Gruppe **ExternalMedia** verweigert wird, ist die Klonfunktion nicht zulässig. In diesem Fall aktiviert der Funktionsbaustein die Klonfunktion beim Einschalten der nächsten Steuerung einmal.

HINWEIS: Auf der Seite **Klonverwaltung** des Webserver (siehe Modicon M251 Logic Controller, Programmierhandbuch) können Sie festlegen, ob die Benutzerrechten in den Klon einbezogen werden sollen.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Einstellung des Funktionsbausteins und der Benutzerrechte:

Einstellung des Funktionsbausteins	Bei aktivierten Benutzerrechten	Bei deaktivierten Benutzerrechten
<i>xEnable</i> = 1	Klonen ist zulässig	Klonen ist zulässig
<i>xEnable</i> = 0	Klonen ist nicht zulässig	Klonen ist nicht zulässig

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 54.

Beschreibung der E/A-Variablen

Die folgende Tabelle beschreibt die Eingangsvariablen:

Eingang	Typ	Kommentar
<i>xEnable</i>	BOOL	Wenn <i>TRUE</i> , dann wird die Klonfunktion ein Mal aktiviert. Wenn <i>FALSE</i> , dann wird die Klonfunktion deaktiviert.

Die folgende Tabelle beschreibt die Ausgangsvariablen:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>xError</i>	UDINT	Der Wert 0 gibt an, dass beim Ausführen des Funktionsbausteins kein Fehler erkannt wurde. Ein Wert ungleich Null gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde.

DataFileCopy: Befehle zum Kopieren von Dateien

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein kopiert Speicherdaten in eine bzw. aus einer Datei. Die Datei befindet sich entweder im internen oder in einem externen Dateisystem (SD-Karte).

Der Funktionsbaustein *DataFileCopy* kann:

- Daten aus einer formatierten Datei lesen oder
- Daten aus dem Arbeitsspeicher in eine formatierte Datei kopieren. Weitere Informationen finden Sie unter Organisation des nicht-flüchtigen Speichers (siehe Modicon M251 Logic Controller, Programmierhandbuch).

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 54.

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Kommentar
<i>xExecute</i>	BOOL	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins an der steigenden Flanke. Bei fallender Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die laufende Ausführung abgeschlossen ist. 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.
<i>sFileName</i>	STRING	Dateiname ohne Erweiterung (die Erweiterung <i>.DTA</i> wird automatisch hinzugefügt). Verwenden Sie nur alphanumerische Zeichen (a - z, A - Z, 0 - 9).
<i>xRead</i>	BOOL	TRUE: Kopiert Daten aus einer Datei, die durch <i>sFileName</i> gekennzeichnet ist, in den internen Speicher der Steuerung. FALSE: Kopiert Daten aus dem internen Speicher der Steuerung in die Datei, die durch <i>sFileName</i> gekennzeichnet ist.
<i>xSecure</i>	BOOL	TRUE: Die MAC-Adresse wird immer in der Datei gespeichert. Nur eine Steuerung mit derselben MAC-Adresse kann Daten aus der Datei auslesen. FALSE: Eine andere Steuerung mit demselben Speichertyp kann Daten aus der Datei auslesen.
<i>iLocation</i>	INT	0: Der Speicherort der Datei ist <i>/usr/DTA</i> im internen Dateisystem. 1: Der Speicherort der Datei ist <i>/usr/DTA</i> in einem externen Dateisystem (SD-Karte). HINWEIS: Wenn die Datei noch nicht im Verzeichnis vorhanden ist, wird sie erstellt.
<i>uiSize</i>	UINT	Gibt die Dateigröße in Byte an. Das Maximum ist 65534 Byte. Sie können nur Adressen von Variablen verwenden, die IEC 61131-3-konform sind (Variablen, Arrays, Strukturen), zum Beispiel: <code>Variable : int;</code> <code>uiSize := SIZEOF (Variable);</code>
<i>dwAdd</i>	DWORD	Verweist auf die Adresse im Arbeitsspeicher, an der die Funktion lesen oder schreiben wird. Sie können nur Adressen von Variablen verwenden, die IEC 61131-3-konform sind (Variablen, Arrays, Strukturen), zum Beispiel: <code>Variable : int;</code> <code>dwAdd := ADR (Variable);</code>

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass der Speicherort des Arbeitsspeichers die richtige Größe und die Datei den richtigen Typ aufweist, bevor Sie die Datei in den Speicher kopieren.

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

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>xDone</i>	BOOL	TRUE = Gibt an, dass die Aktion erfolgreich abgeschlossen wurde.
<i>xBusy</i>	BOOL	TRUE = Gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
<i>xError</i>	BOOL	TRUE = Gibt an, dass ein Fehler erkannt wurde und der Funktionsbaustein die Aktion abgebrochen hat.
<i>eError</i>	<i>DataFileCopyError</i> , Seite 46	Gibt den Typ des beim Kopieren der Datendatei erkannten Fehlers an.

HINWEIS: Wenn Sie Daten im Speicher (Variablen, Arrays, Strukturen) ändern, die zum Schreiben der Datei verwendet werden, tritt ein CRC-Integritätsfehler auf.

Beispiel

In diesem Beispiel wird beschrieben, wie Dateibefehle kopiert werden:

```
VAR
LocalArray : ARRAY [0..29] OF BYTE;
myFileName: STRING := 'exportfile';
EXEC_FLAG: BOOL;
DataFileCopy: DataFileCopy;
END_VAR
DataFileCopy(
  xExecute:= EXEC_FLAG,
  sFileName:= myFileName,
  xRead:= FALSE,
  xSecure:= FALSE,
  iLocation:= DFCL_INTERNAL,
  uiSize:= SIZEOF(LocalArray),
  dwAdd:= ADR(LocalArray),
  xDone=> ,
  xBusy=> ,
  xError=> ,
  eError=> );
```

ExecuteScript: Ausführen von Skriptbefehlen

Beschreibung des Funktionsbausteins

Dieser Funktionsbaustein kann folgende SD-kartenspezifische Skriptbefehle ausführen:

- *Download*
- *Upload*
- *SetNodeName*
- *Delete*
- *Reboot*
- *ChangeModbusPort*

Informationen zum erforderlichen Skriptdateiformat finden Sie unter Skriptdateien für SD-Karten.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 54.

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Typ	Kommentar
<i>xExecute</i>	BOOL	Startet die Ausführung des Funktionsbausteins bei Erkennung einer steigenden Flanke. Bei Erkennung einer fallenden Flanke werden die Ausgänge des Funktionsbausteins zurückgesetzt, sobald die laufende Ausführung abgeschlossen ist. 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.
<i>sCmd</i>	STRING	SD-Karten-Skriptbefehlssyntax Die gleichzeitige Ausführung von Befehlen ist nicht zulässig: Wenn ein Befehl von einem anderen Funktionsbaustein oder vom SD-Karten-Skript ausgeführt wird, setzt der Funktionsbaustein den Befehl in die Warteschleife und führt ihn nicht sofort aus. 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.

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>xDone</i>	BOOL	TRUE gibt an, dass die Aktion erfolgreich abgeschlossen wurde.
<i>xBusy</i>	BOOL	TRUE gibt an, dass der Funktionsbaustein ausgeführt wird.
<i>xError</i>	BOOL	TRUE gibt an, dass ein Fehler festgestellt wurde. Der Funktionsbaustein bricht die Aktion ab.
<i>eError</i>	ExecuteScriptError, Seite 47	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=> );
```

M251-Speicherplatzfunktionen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die in dieser Bibliothek enthaltenen Speicherplatzfunktionen beschrieben.

FC_GetFreeDiskSpace: Ruft den freien Speicherplatz ab

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion ruft den freien Speicherplatz eines Speichermediums (Benutzerdatenträger, Systemdatenträger, SD-Karte) in Byte ab.

Der Name des Speichermediums wird übertragen:

- Benutzerdatenträger = "/usr"
- Systemdatenträger = "/sys"
- SD-Karte = "/sd0"

Auf den freien Speicherplatz eines dezentralen Geräts kann nicht zugegriffen werden. Wird ein dezentrales Gerät als Parameter angegeben, gibt die Funktion „-1“ zurück.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 54.

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Datentyp	Beschreibung
<i>i_sVolumeName</i>	STRING[80]	Name des Geräts, auf dessen freien Speicherplatz zugegriffen werden soll
<i>iq_uliFreeDiskSpace</i>	ULINT	Freier Speicherplatz in Byte

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Datentyp	Beschreibung
<i>FC_GetFreeDiskSpace</i>	DINT	0: Freier Speicherplatz, der erfolgreich abgerufen wurde -1: Fehler beim Versuch, auf den freien Speicherplatz zuzugreifen. Beispielsweise wurde ein ungültiges Gerät oder dezentrales Gerät ausgewählt. -318: Ungültiger Parameter (<i>i_sVolumeName</i>)

FC_GetLabel: Ruft die Speicherbezeichnung ab.

Funktionsbeschreibung

Diese Funktion ruft die Bezeichnung eines Speichermediums ab. Wenn ein Gerät über keine Bezeichnung verfügt, wird eine leere Zeichenfolge zurückgegeben.

Der Name des Speichermediums (Benutzerdatenträger, Systemdatenträger, SD-Karte) wird übertragen:

- Benutzerdatenträger = "/usr"
- Systemdatenträger = "/sys"
- SD-Karte = "/sd0"

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 54.

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Datentyp	Beschreibung
<i>i_sVolumeName</i>	STRING[80]	Name des Geräts, auf dessen Label zugegriffen werden soll
<i>iq_sLabel</i>	STRING[11]	Label des Geräts

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Datentyp	Beschreibung
<i>FC_GetLabel</i>	DINT	0: Die Bezeichnung wurde erfolgreich abgerufen. -1: Fehler beim Zugriff auf die Bezeichnung -318: Ungültiger Parameter

FC_GetTotalDiskSpace: Ruft die Größe des Speichers ab

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion ruft die Größe eines Speichermediums (Benutzerdatenträger, Systemdatenträger, SD-Karte) in Byte ab.

Der Name des Speichermediums wird übertragen:

- Benutzerdatenträger = "/usr"
- Systemdatenträger = "/sys"
- SD-Karte = "/sd0"

Auf die Größe eines dezentralen Geräts kann nicht zugegriffen werden. Wird ein dezentrales Gerät als Parameter angegeben, gibt die Funktion „-1“ zurück.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 54.

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle werden die Eingangsvariablen beschrieben:

Eingang	Datentyp	Beschreibung
<i>i_sVolumeName</i>	STRING[80]	Name des Geräts, auf dessen Speichergröße zugegriffen werden soll
<i>iq_uliTotalDiskSpace</i>	ULINT	Größe des Speichermediums in Byte

In der folgenden Tabelle werden die Ausgangsvariablen beschrieben:

Ausgang	Datentyp	Beschreibung
<i>FC_GetTotalDiskSpace</i>	DINT	0: Die Größe wurde erfolgreich abgerufen. -1: Fehler beim Auslesen der Größe -318: Mindestens einer der Parameter ist ungültig.

TM3-Lesefunktionen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die in der M251 PLCSystem-Bibliothek enthaltenen TM3-Funktionen für einen Lesezugriff beschrieben.

TM3_GetModuleBusStatus: Abrufen des Busstatus eines TM3-Moduls

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion gibt den Bus-Status des Moduls aus. Der Index des Moduls wird als Eingangsparameter gegeben.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 54.

Beschreibung der E/A-Variablen

In der folgenden Tabelle wird die Eingangsvariable beschrieben:

Eingang	Typ	Kommentar
<i>ModuleIndex</i>	BYTE	Index des Moduls (0 für die erste Erweiterung, 1 für die zweite usw.)

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

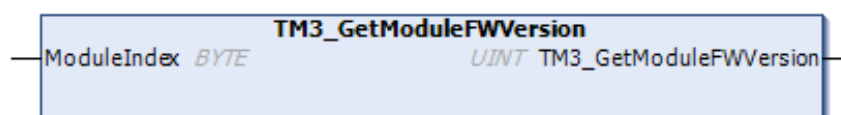
Ausgang	Typ	Kommentar
<i>TM3_GetModuleBusStatus</i>	<i>TM3_ERR_CODE</i> , Seite 49	Gibt den Wert <i>TM3_OK</i> (00 hex) zurück, wenn der Befehl fehlerfrei ausgeführt wurde. Andernfalls wird der ID-Code des erkannten Fehlers zurückgegeben.

TM3_GetModuleFWVersion: Firmwareversion des TM3-Moduls abrufen

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion gibt die Firmwareversion des angegebenen TM3-Moduls zurück.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 54.

Beschreibung der E/A-Variablen

Die folgende Tabelle beschreibt die Eingangsvariablen:

Eingang	Typ	Kommentar
<i>ModuleIndex</i>	BYTE	Index des Moduls (0 für die erste Erweiterung, 1 für die zweite usw.)

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>TM3_GetModuleFWVersion</i>	UINT	Gibt die Firmwareversion des Moduls bzw. <i>FFFF</i> hex zurück, wenn die Informationen nicht gelesen werden können. Beispiel: <i>001A</i> hex verweist auf die Firmwareversion 26.

TM3_GetModuleInternalStatus: Abrufen des internen Status des TM3-Moduls

Beschreibung der Funktion

Diese Funktion liest selektiv den E/A-Kanalstatus eines TM3-Analog- oder -Temperaturmoduls, der durch *ModuleIndex* angegeben wird. Der

Funktionsbaustein schreibt den Status für jeden angeforderten Kanal ab der Speicherposition, auf die durch *pStatusBuffer* verwiesen wird.

HINWEIS: Dieser Funktionsbaustein ist für die Verwendung mit analogen und Temperatur-E/A-Modulen vorgesehen. Informationen zum Status digitaler E/A-Module finden Sie unter *TM3_GetModuleBusStatus*, Seite 36.

HINWEIS: Der Wert der Diagnosebytes kann nur dann durch Aufrufen der Funktion *TM3_GetModuleInternalStatus* aktualisiert werden, wenn der Parameter **Status aktiviert** auf der Registerkarte **E/A-Konfiguration** deaktiviert ist.

Grafische Darstellung



Darstellung in AWL (IL) und ST

Die allgemeine Darstellung in den Sprachen AWL (IL) oder ST finden Sie im Kapitel *Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen*, Seite 54.

Beschreibung der E/A-Variablen

Jeder Analog-/Temperatur-E/A-Kanal des angeforderten Moduls benötigt ein Byte Speicher. Wenn dem Puffer nicht genügend Speicher für die Anzahl der angeforderten Kanalzustände des E/A-Moduls zugewiesen ist, kann es sein, dass die Funktion den Speicher überschreibt, der für andere Zwecke zugewiesen wurde, oder vielleicht versucht, einen eingeschränkten Speicherbereich zu überschreiben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Stellen Sie sicher, dass *pStatusBuffer* auf einen Speicherbereich zeigt, der ausreichend für die Anzahl der zu lesenden Kanäle zugewiesen wurde.

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

Die folgende Tabelle beschreibt die Eingangsvariablen:

Eingang	Typ	Kommentar
<i>ModuleIndex</i>	BYTE	Index des Erweiterungsmoduls (0 für das Modul, das sich am nächsten bei der Steuerung befindet, 1 für das zweitnächste usw.).
<i>StatusOffset</i>	BYTE	Offset des in der Statustabelle zu lesenden ersten Status.
<i>StatusSize</i>	BYTE	Anzahl der in der Statustabelle zu lesenden Bytes.
<i>pStatusBuffer</i>	POINTER TO BYTE	Puffer mit der Lesestatustabelle (IBStatusIWx / IBStatusQWx).

In der folgenden Tabelle wird die Ausgangsvariable beschrieben:

Ausgang	Typ	Kommentar
<i>TM3_GetModuleInternalStatus</i>	<i>TM3_ERR_CODE</i> , Seite 49	Gibt den Wert <i>TM3_NO_ERR</i> (00 hex) zurück, wenn der Befehl fehlerfrei ausgeführt wurde. Andernfalls wird der ID-Code des erkannten Fehlers zurückgegeben. Für die Zwecke dieses Funktionsbausteins zeigt jeder zurückgegebene Wert ungleich null an, dass das Modul nicht mit der Statusanforderung kompatibel ist oder dass das Modul andere Kommunikationsprobleme hat.

Beispiel

In den folgenden Beispielen wird beschrieben, wie der interne Status des Moduls abgerufen wird:

```
VAR
TM3AQ2_Channel_0_Output_Status: BYTE;
END_VAR
TM3AQ2 is on position 1
Status of channel 0 is at offset 0
We read 1 channel
TM3_GetModuleInternalStatus(1, 0, 1, ADR(TM3AQ2_Channel_0_
Output_Status));
status of channel 0 is in TM3AQ2_Channel_0_Output_Status
```

TM3AQ2-Modul (2 Ausgänge)

Abrufen des Status des ersten Ausgangs QW0

- *StatusOffset* = 0 (0 Eingänge x 2)
- *StatusSize* = 1 (1 zu lesender Status)
- *pStatusBuffer* muss mindestens 1 Byte sein

```
VAR
TM3AM6_Channels_1_2_Input_Status: ARRAY[1..2] OF BYTE;
END_VAR
TM3AM6 is on position 1
Status of channel 1 is at offset 1
We read 2 consecutive channels
TM3_GetModuleInternalStatus(1, 1, 2, ADR(TM3AM6_Channels_1_
2_Input_Status));
status of channel 1 is in TM3AM6_Channels_1_2_Input_Status
[1]
status of channel 2 is in TM3AM6_Channels_1_2_Input_Status
[2]
```

TM3AM6-Modul (4 Eingänge, 2 Ausgänge)

Abrufen des Status von Eingang IW1 & IW2 (IW0 ist der erste Eingang)

- *StatusOffset* = 1 (1 zu überspringender IW0-Status)
- *StatusSize* = 2 (2 zu lesende Status)
- *pStatusBuffer* muss mindestens 2 Byte umfassen

M251 PLCSystem-Bibliothek - Datentypen

Überblick

In diesem Kapitel werden die Datentypen der M251 PLCSystem-Bibliothek beschrieben.

Es stehen 2 Arten von Datentypen zur Verfügung:

- Daten vom Typ Systemvariable werden von den Systemvariablen, Seite 11 der M251-PLCSystem-Bibliothek (*PLC_R*, *PLC_W* usw.) verwendet.
- Daten vom Typ Systemfunktion werden von den Systemfunktionen, Seite 23 mit Lese-/Schreibzugriff der M251-PLCSystem-Bibliothek verwendet.

Datentypen der *PLC_RW*-Systemvariablen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen aufgelistet und beschrieben, die in den Strukturen *PLC_R* und *PLC_W* enthalten sind.

PLC_R_APPLICATION_ERROR: Statuscodes für erkannte Anwendungsfehler

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *PLC_R_APPLICATION_ERROR* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar	Lösung
<i>PLC_R_APP_ERR_UNKNOWN</i>	FFFF hex.	Undefinierter Fehler erkannt.	Wenden Sie sich an Ihren Ansprechpartner bei Schneider Electric.
<i>PLC_R_APP_ERR_NOEXCEPTION</i>	0000 hex.	Kein Fehler erkannt.	–
<i>PLC_R_APP_ERR_WATCHDOG</i>	0010 hex.	Task-Watchdog abgelaufen.	Überprüfen Sie Ihre Anwendung. Ein Reset ist erforderlich, um in den Run-Modus zu wechseln.
<i>PLC_R_APP_ERR_HARDWAREWATCHDOG</i>	0011 hex.	System-Watchdog abgelaufen.	Wenn das Problem reproduzierbar ist, stellen Sie sicher, dass keine konfigurierten aber nicht verbundenen Kommunikationsports vorhanden sind. Falls das Problem weiterhin besteht, aktualisieren Sie die Firmware. Wenden Sie sich andernfalls an Ihren Ansprechpartner bei Schneider Electric.
<i>PLC_R_APP_ERR_IO_CONFIG_ERROR</i>	0012 hex.	Es wurden falsche E/A-Konfigurationsparameter erkannt.	Ihre Anwendung könnte beschädigt sein. Verwenden Sie eine der folgenden Methoden, um dieses Problem zu lösen: 1. Ausführen > Alles bereinigen 2. Exportieren/Importieren Sie Ihre Anwendung. 3. Aktualisieren Sie EcoStruxure Machine Expert auf die neueste Version.
<i>PLC_R_APP_ERR_UNRESOLVED_EXTREFS</i>	0018 hex.	Es wurden nicht definierte Funktionen erkannt.	Löschen Sie die nicht aufgelösten Funktionen aus der Anwendung.
<i>PLC_R_APP_ERR_IEC_TASK_CONFIG_ERROR</i>	0025 hex.	Es wurden falsche Task-Konfigurationsparameter erkannt.	Ihre Anwendung könnte beschädigt sein. Verwenden Sie eine der folgenden Methoden, um dieses Problem zu lösen: 1. Ausführen > Alles bereinigen 2. Exportieren/Importieren Sie Ihre Anwendung. 3. Aktualisieren Sie EcoStruxure Machine Expert auf die neueste Version.
<i>PLC_R_APP_ERR_ILLEGAL_INSTRUCTION</i>	0050 hex.	Es wurde eine nicht definierte Anweisung erkannt.	Debuggen Sie Ihre Anwendung, um das Problem zu lösen.
<i>PLC_R_APP_ERR_ACCESS_VIOLATION</i>	0051 hex.	Es wurde versucht, auf reservierten Speicherbereich zuzugreifen.	Debuggen Sie Ihre Anwendung, um das Problem zu lösen.
<i>PLC_R_APP_ERR_DIVIDE_BY_ZERO</i>	0102 hex.	Es wurde die Division einer Ganzzahl durch Null erkannt.	Debuggen Sie Ihre Anwendung, um das Problem zu lösen.
<i>PLC_R_APP_ERR_PROCESSORLOAD_WATCHDOG</i>	0105 hex.	Der Prozessor ist durch die Anwendungs-Tasks überlastet.	Verringern Sie die Arbeitsauslastung der Anwendung, indem Sie die Architektur der Anwendung verbessern. Erhöhen Sie die Zyklusdauer der Task. Reduzieren Sie die Ereignishäufigkeit.

Enumerator	Wert	Kommentar	Lösung
<i>PLC_R_APP_ERR_DIVIDE_REAL_BY_ZERO</i>	0152 hex.	Es wurde die Division einer Realzahl durch Null erkannt.	Debuggen Sie Ihre Anwendung, um das Problem zu lösen.
<i>PLC_R_APP_ERR_EXPIO_EVENTS_COUNT_EXCEEDED</i>	4E20 hex.	Es wurden zu viele Ereignisse auf Experten-E/As erkannt.	Verringern Sie die Anzahl der Ereignistasks.
<i>PLC_R_APP_ERR_APPLICATION_VERSION_MISMATCH</i>	4E21 hex.	Es wurde eine fehlende Übereinstimmung in der Anwendungsversion erkannt.	Die Anwendungsversion in der Steuerung stimmt nicht mit der Version in EcoStruxure Machine Expert überein. Weitere Informationen finden Sie unter Anwendungen (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch).

PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS: Codes für den Boot-Projekt-Status

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>PLC_R_NO_BOOT_PROJECT</i>	0000 hex.	Boot-Projekt ist nicht im nicht-flüchtigen Speicher enthalten.
<i>PLC_R_BOOT_PROJECT_CREATION_IN_PROGRESS</i>	0001 hex.	Boot-Projekt wurde erstellt.
<i>PLC_R_DIFFERENT_BOOT_PROJECT</i>	0002 hex.	Das Boot-Projekt im nicht-flüchtigen Speicher unterscheidet sich von dem in den Arbeitsspeicher geladenen Projekt.
<i>PLC_R_VALID_BOOT_PROJECT</i>	FFFF hex.	Das Boot-Projekt im nicht-flüchtigen Speicher und das in den Arbeitsspeicher geladene Projekt sind identisch.

PLC_R_IO_STATUS: E/A-Statuscodes

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *PLC_R_IO_STATUS* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>PLC_R_IO_OK</i>	FFFF hex.	Eingänge / Ausgänge sind funktionsfähig.
<i>PLC_R_IO_NO_INIT</i>	0001 hex.	Eingänge / Ausgänge sind nicht initialisiert.
<i>PLC_R_IO_CONF_FAULT</i>	0002 hex.	Es wurden falsche E/A-Konfigurationsparameter erkannt.
<i>PLC_R_IO_SHORTCUT_FAULT</i>	0003 hex.	An Eingängen / Ausgängen wurde ein Kurzschluss erkannt.
<i>PLC_R_IO_POWER_SUPPLY_FAULT</i>	0004 hex.	An Eingängen / Ausgängen wurde ein Spannungsversorgungsfehler erkannt.

PLC_R_SDCARD_STATUS: Statuscodes für den SD-Kartensteckplatz

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *PLC_R_SDCARD_STATUS* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>NO_SDCARD</i>	0000 hex.	Keine SD-Karte im Steckplatz erkannt oder der Steckplatz ist nicht verbunden.
<i>SDCARD_READONLY</i>	0001 hex.	Die SD-Karte ist schreibgeschützt.
<i>SDCARD_READWRITE</i>	0002 hex.	Die SD-Karte befindet sich im Lese-/Schreibmodus.
<i>SDCARD_ERROR</i>	0003 hex.	Fehler auf der SD-Karte erkannt. Weitere Informationen werden in der Datei FwLog.txt aufgezeichnet.

PLC_R_STATUS: Codes für den Steuerungsstatus

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *PLC_R_STATUS* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>PLC_R_EMPTY</i>	0000 hex.	Steuerung enthält keine Anwendung.
<i>PLC_R_STOPPED</i>	0001 hex.	Steuerung wurde gestoppt.
<i>PLC_R_RUNNING</i>	0002 hex.	Steuerung ist in Betrieb.
<i>PLC_R_HALT</i>	0004 hex.	Die Steuerung befindet sich im HALT-Status (siehe das Diagramm der Steuerungszustände im Programmierhandbuch (siehe Modicon M251 Logic/Motion Controller, Programmierhandbuch)) der Steuerung.
<i>PLC_R_BREAKPOINT</i>	0008 hex.	Steuerung hat am Haltepunkt angehalten.

PLC_R_STOP_CAUSE: Codes für den Übergangsgrund von RUN in einen anderen Status

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *PLC_R_STOP_CAUSE* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar	Lösung
<i>PLC_R_STOP_REASON_UNKNOWN</i>	00 hex.	Initialwert oder Stopp-Ursache nicht bestimmbar.	Wenden Sie sich an Ihren lokalen Vertreter von Schneider Electric.
<i>PLC_R_STOP_REASON_HW_WATCHDOG</i>	01 hex.	Stopp erfolgte nach Hardware-Watchdog-Timeout.	Wenden Sie sich an Ihren lokalen Vertreter von Schneider Electric.
<i>PLC_R_STOP_REASON_RESET</i>	02 hex.	Gestoppt nach Zurücksetzen.	Siehe Rücksetzmöglichkeiten im Steuerungszustandsdiagramm.
<i>PLC_R_STOP_REASON_EXCEPTION</i>	03 hex.	Gestoppt nach Ausnahme.	Prüfen Sie Ihre Anwendung und nehmen Sie nach Bedarf Korrekturen vor. Siehe System- und Task-Watchdogs. Ein Reset ist erforderlich, um in den Run-Modus zu wechseln.
<i>PLC_R_STOP_REASON_USER</i>	04 hex.	Gestoppt nach einem Benutzer-Request.	Siehe Stopp-Befehl unter Befehlen von Zustandswechseln (siehe Modicon M251 Logic Controller, Programmierhandbuch).
<i>PLC_R_STOP_REASON_IECPROGRAM</i>	05 hex.	Gestoppt nach Request für einen Programmbefehl (zum Beispiel Steuerungsbefehl mit dem Parameter <i>PLC_W.q_wPLCControl:=PLC_W_COMMAND.PLC_W_STOP;</i>).	–
<i>PLC_R_STOP_REASON_DELETE</i>	06 hex.	Gestoppt nach einem Befehl zum Entfernen einer Anwendung.	Siehe die Registerkarte Anwendungen im Geräte-Editor der Steuerung (siehe Modicon M251 Logic Controller, Programmierhandbuch).
<i>PLC_R_STOP_REASON_DEBUGGING</i>	07 hex.	Gestoppt nach der Aktivierung des Debug-Modus.	–
<i>PLC_R_STOP_FROM_NETWORK_REQUEST</i>	0A hex.	Gestoppt nach einem Request aus dem Netzwerk, vom SPS-Webserver oder über einen <i>PLC_W</i> -Befehl.	–
<i>PLC_R_STOP_FROM_INPUT</i>	0B hex.	Stopp von einem Steuerungseingang gefordert.	–
<i>PLC_R_STOP_FROM_RUN_STOP_SWITCH</i>	0C hex.	Stopp vom Steuerungsschalter angefordert.	–
<i>PLC_R_STOP_REASON_RETAIN_MISMATCH</i>	0D hex.	Gestoppt nach einem nicht erfolgreichen Test zur Kontextprüfung beim Neustart.	Im nicht-flüchtigen Speicher sind Retain-Variablen enthalten, die in der ausgeführten Anwendung nicht vorhanden sind. Prüfen Sie Ihre Anwendung, nehmen Sie nach Bedarf Korrekturen vor und erstellen Sie dann die Bootanwendung neu.
<i>PLC_R_STOP_REASON_BOOT_APPLI_MISMATCH</i>	0E hex.	Gestoppt nach einem nicht erfolgreichen Vergleich zwischen der Boot-Anwendung und der Anwendung, die sich vor dem Neustart im Arbeitsspeicher befand.	Erstellen Sie eine gültige Bootanwendung.
<i>PLC_R_STOP_REASON_POWERFAIL</i>	0F hex.	Gestoppt nach einer Unterbrechung der Stromversorgung.	–

Weitere Informationen zu den Gründen, wegen denen die Steuerung gestoppt wird, finden Sie unter Beschreibung der Steuerungszustände (siehe Modicon M251 Logic Controller, Programmierhandbuch).

PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS: Codes für den Verbindungsstatus des Programmierports

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdatentyp *PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>TERMINAL_NOT_CONNECTED</i>	00 hex.	Es ist kein PC an den Programmierport angeschlossen.
<i>TERMINAL_CONNECTION_IN_PROGRESS</i>	01 hex.	Die Verbindung ist im Aufbau begriffen.
<i>TERMINAL_CONNECTED</i>	02 hex.	Es ist ein PC an den Programmierport angeschlossen.
<i>TERMINAL_ERROR</i>	0F hex.	Beim Aufbau der Verbindung wurde ein Fehler erkannt.

PLC_R_TM3_BUS_STATE: TM3-Bus-Statuscodes

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Enumerationsdatentyp *PLC_R_TM3_BUS_STATE* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>TM3_CONF_ERROR</i>	01 hex.	Fehler aufgrund fehlender Übereinstimmung zwischen der physischen Konfiguration und der Konfiguration in EcoStruxure Machine Expert erkannt.
<i>TM3_OK</i>	03 hex.	Die physische Konfiguration und die Konfiguration in EcoStruxure Machine Expert stimmen überein.
<i>TM3_POWER_SUPPLY_ERROR</i>	04 hex.	Fehler in Spannungsversorgung erkannt.

PLC_W_COMMAND: Codes für Steuerbefehle

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdatentyp *PLC_W_COMMAND* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>PLC_W_STOP</i>	0001 hex.	Befehl zum Stopp der Steuerung.
<i>PLC_W_RUN</i>	0002 hex.	Befehl zur Ausführung der Steuerung.
<i>PLC_W_RESET_COLD</i>	0004 hex.	Befehl zur Initialisierung eines Kalt-Resets der Steuerung.
<i>PLC_W_RESET_WARM</i>	0008 hex.	Befehl zur Initialisierung eines Warm-Resets der Steuerung.

Datentypen der *DataFileCopy*-Systemvariablen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Datentypen für Systemvariablen aufgeführt und beschrieben, die in den *DataFileCopy*-Strukturen enthalten sind.

DataFileCopyError: Fehlercodes

Beschreibung des Datentyps Aufzählung

Der Aufzählungsdattentyp *DataFileCopyError* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Beschreibung
<i>ERR_NO_ERR</i>	00 hex.	Kein Fehler erkannt.
<i>ERR_FILE_NOT_FOUND</i>	01 hex.	Die Datei ist nicht vorhanden.
<i>ERR_FILE_ACCESS_REFUSED</i>	02 hex.	Die Datei kann nicht geöffnet werden.
<i>ERR_INCORRECT_SIZE</i>	03 hex.	Die Request-Größe entspricht nicht der aus der Datei gelesenen Größe.
<i>ERR_CRC_ERR</i>	04 hex.	Der CRC-Wert ist nicht korrekt und es wird davon ausgegangen, dass die Datei beschädigt ist.
<i>ERR_INCORRECT_MAC</i>	05 hex.	Die Steuerung, die versucht, aus der Datei zu lesen, hat nicht dieselbe MAC-Adresse wie diejenige, die in der Datei enthalten ist.

DataFileCopyLocation: Codes für den Speicherpfad

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *DataFileCopyLocation* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Beschreibung
<i>DFCL_INTERNAL</i>	00 hex.	Die Datendatei mit DTA-Erweiterung befindet sich im Verzeichnis <i>/usr/Dta</i> .
<i>DFCL_EXTERNAL</i>	01 hex.	Die Datendatei mit DTA-Erweiterung befindet sich im Verzeichnis <i>/sd0/usr/Dta</i> .
<i>DFCL_TBD</i>	02 hex.	Nicht verwendet.

Datentypen der *ExecScript*-Systemvariablen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Datentypen für Systemvariablen aufgeführt und beschrieben, die in den *ExecScript*-Strukturen enthalten sind.

ExecuteScriptError: Fehlercodes

Beschreibung des Datentyps Aufzählung

Der Aufzählungsdattentyp *ExecuteScriptError* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Beschreibung
<i>CMD_OK</i>	00 hex.	Kein Fehler erkannt.
<i>ERR_CMD_UNKNOWN</i>	01 hex.	Der Befehl ist ungültig.
<i>ERR_SD_CARD_MISSING</i>	02 hex.	SD-Karte ist nicht vorhanden.
<i>ERR_SEE_FWLOG</i>	03 hex.	Bei Ausführung des Befehls wurde ein Fehler festgestellt, siehe <i>FwLog.txt</i> . Weitere Informationen finden Sie unter Dateityp (siehe Modicon M251 Logic Controller, Programmierhandbuch).
<i>ERR_ONLY_ONE_COMMAND_ALLOWED</i>	04 hex.	Es wurde versucht, mehrere Skripts gleichzeitig auszuführen.
<i>CMD_BEING_EXECUTED</i>	05 hex.	Es wird bereits ein Skript ausgeführt.

Datentypen der *ETH_RW*-Systemvariablen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen aufgelistet und beschrieben, die in den Strukturen *ETH_R* und *ETH_W* enthalten sind.

ETH_R_FRAME_PROTOCOL: Codes für das Frame-Übertragungsprotokoll

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *ETH_R_FRAME_PROTOCOL* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>ETH_R_802_3</i>	00 hex.	Für die Frame-Übertragung wird das Protokoll IEEE 802.3 verwendet.
<i>ETH_R_ETHERNET_II</i>	01 hex.	Für die Frame-Übertragung wird das Protokoll Ethernet II verwendet.

ETH_R_IP_MODE: Codes für die IP-Adressquelle

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *ETH_R_IP_MODE* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>ETH_R_STORED</i>	00 hex.	Es wird die gespeicherte IP-Adresse verwendet.
<i>ETH_R_BOOTP</i>	01 hex.	Das Bootstrap-Protokoll (BOOTP) wird zum Abrufen einer IP-Adresse verwendet.
<i>ETH_R_DHCP</i>	02 hex.	Das DHCP-Protokoll wird zum Abrufen einer IP-Adresse verwendet.
<i>ETH_DEFAULT_IP</i>	FF hex.	Die IP-Standardadresse wird verwendet.

ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS: Codes für den Übertragungsmodus

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>ETH_R_PORT_HALF_DUPLEX</i>	00 hex.	Der Halbduplexübertragungsmodus wird verwendet.
<i>ETH_R_FULL_DUPLEX</i>	01 hex.	Der Vollduplexübertragungsmodus wird verwendet.
<i>ETH_R_PORT_NA_DUPLEX</i>	03 hex.	Kein Duplexübertragungsmodus wird verwendet.

ETH_R_PORT_IP_STATUS: Statuscodes für den Ethernet TCP/IP-Port

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *ETH_R_PORT_IP_STATUS* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>WAIT_FOR_PARAMS</i>	00 hex.	Warten auf Parameter.
<i>WAIT_FOR_CONF</i>	01 hex.	Warten auf Konfiguration.
<i>DATA_EXCHANGE</i>	02 hex.	Bereit zum Datenaustausch.
<i>ETH_ERROR</i>	03 hex.	Fehler am Ethernet-TCP/IP-Port erkannt (Kabel getrennt, ungültige Konfiguration usw.)
<i>DUPLICATE_IP</i>	04 hex.	Die IP-Adresse wird bereits von einem anderen Gerät verwendet.

ETH_R_PORT_LINK_STATUS: Codes für den Status der Kommunikationsverbindung

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *ETH_R_PORT_LINK_STATUS* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>ETH_R_LINK_DOWN</i>	00 hex.	Kommunikationsverbindung zu einem anderen Gerät nicht verfügbar.
<i>ETH_R_LINK_UP</i>	01 hex.	Kommunikationsverbindung zu einem anderen Gerät verfügbar.

ETH_R_PORT_SPEED: Codes für die Kommunikationsgeschwindigkeit des Ethernet-Ports

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdatentyp *ETH_R_PORT_SPEED* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>ETH_R_SPEED_NA</i>	0 dez.	Die Netzwerkgeschwindigkeit ist nicht verfügbar.
<i>ETH_R_SPEED_10_MB</i>	10 dez.	Die Netzwerkgeschwindigkeit beträgt 10 Megabit pro Sekunde.
<i>ETH_R_100_MB</i>	100 dez.	Die Netzwerkgeschwindigkeit beträgt 100 Megabit pro Sekunde.

ETH_R_RUN_IDLE: Ethernet/IP-Statuscodes zu Lauf und Leerlauf

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdatentyp *ETH_R_RUN_IDLE* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>IDLE</i>	00 hex.	EtherNet/IP-Verbindung ist im Leerlauf.
<i>RUN</i>	01 hex.	EtherNet/IP-Verbindung läuft.

Datentypen der *TM3_MODULE_RW*-Systemvariablen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Systemvariablen aufgelistet und beschrieben, die in den Strukturen *TM3_MODULE_R* und *TM3_MODULE_W* enthalten sind.

TM3_ERR_CODE: Codes für die erkannten Fehler im TM3-Erweiterungsmodul

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdatentyp *TM3_ERR_CODE* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>TM3_NO_ERR</i>	00 hex.	Der letzte Bus-Austausch mit dem Erweiterungsmodul war erfolgreich.
<i>TM3_ERR_FAILED</i>	01 hex.	Fehler erkannt, da der letzte Bus-Austausch mit Erweiterungsmodul nicht erfolgreich war.
<i>TM3_ERR_PARAMETER</i>	02 hex.	Parameterfehler im letzten Bus-Austausch mit dem Modul erkannt.
<i>TM3_ERR_COK</i>	03 hex.	Temporärer oder permanenter Hardwarefehler auf einem der TM3-Erweiterungsmodule erkannt.
<i>TM3_ERR_BUS</i>	04 hex.	Bus-Fehler im letzten Bus-Austausch mit dem Erweiterungsmodul erkannt.

TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE: Lese-Array-Typ des TM3-Erweiterungsmoduls

Beschreibung

TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE ist ein Array vom Typ 0 - 13 *TM3_MODULE_R_STRUCT*.

TM3_MODULE_STATE: Statuscodes für das TM3-Erweiterungsmodul

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *TM3_MODULE_STATE* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>TM3_EMPTY</i>	00 hex.	Kein Modul.
<i>TM3_CONF_ERROR</i>	01 hex.	Das physische Erweiterungsmodul stimmt nicht mit dem in EcoStruxure Machine Expert konfigurierten Modul überein.
<i>TM3_BUS_ERROR</i>	02 hex.	Bus-Fehler im letzten Austausch mit dem Modul erkannt.
<i>TM3_OK</i>	03 hex.	Der letzte Bus-Austausch mit diesem Modul war erfolgreich.
<i>TM3_MISSING_OPT_MOD</i>	05 hex.	Das Optionsmodul ist physisch nicht vorhanden.

TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD: Fehlermodus des TM3-Busses

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>IOBUS_ERR_ACTIVE</i>	00 hex.	Aktiver Modus. Die Steuerung stoppt den gesamten E/A-Datenaustausch auf dem TM3-Bus bei Erkennung eines permanenten Fehlers. Weitere Informationen finden Sie unter Allgemeine Beschreibung der E/A-Konfiguration (siehe Modicon M251 Logic Controller, Programmierhandbuch).
<i>IOBUS_ERR_PASSIVE</i>	01 hex.	Passiver Modus. Der E/A-Datenaustausch auf dem TM3-Bus wird selbst bei Erkennung eines Fehlers fortgesetzt.

Daten vom Typ Systemfunktion

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Daten vom Typ Systemfunktion in der M251 PLCSystem-Bibliothek beschrieben.

Erkannte Fehlercodes der Funktion *RTCSETDRIFT_ERROR*: *SetRTCDrift*

Beschreibung des Datentyps „Enumeration“

Der Aufzählungsdattentyp *RTCSETDRIFT_ERROR* enthält die folgenden Werte:

Enumerator	Wert	Kommentar
<i>RTC_OK</i>	00 hex.	RTC-Abweichung korrekt konfiguriert.
<i>RTC_BAD_DAY</i>	01 hex.	Nicht verwendet.
<i>RTC_BAD_HOUR</i>	02 hex.	Nicht verwendet.
<i>RTC_BAD_MINUTE</i>	03 hex.	Nicht verwendet.
<i>RTC_BAD_DRIFT</i>	04 hex.	Parameter der RTC-Abweichung liegt außerhalb des Bereichs.
<i>RTC_INTERNAL_ERROR</i>	05 hex.	Einstellungen für RTC-Abweichung werden bei einem erkannten internen Fehler zurückgewiesen.

Anhang

Inhalt dieses Abschnitts

Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen	54
--	----

Überblick

Dieser Anhang enthält Auszüge aus dem Programmierhandbuch zum besseren technischen Verständnis der Bibliotheksdokumentation.

Darstellung von Funktionen und Funktionsbausteinen

Inhalt dieses Kapitels

Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein	54
Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache.....	55
Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache.....	58

Übersicht

Jede Funktion kann in den folgenden Sprachen dargestellt werden.

- AWL: Anweisungsliste
- ST: Strukturierter Text
- KOP: Kontaktplan
- FBD: Funktionsbausteindiagramm
- CFC: Continuous Function Chart

Dieses Kapitel enthält Darstellungen von Funktionen und Funktionsbausteinen und erläutert deren Verwendung in den Sprachen AWL und ST.

Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein

Funktion

Eine Funktion:

- ist eine POU (Program Organization Unit), die ein einzelnes direktes Ergebnis zurückgibt.
- wird direkt über ihren Namen aufgerufen (nicht über eine Instanz).
- ist nicht instanziiert.
- kann als Operand in anderen Ausdrücken verwendet werden.

Beispiele: boolesche Operatoren (AND), Berechnungen, Umwandlung (BYTE_TO_INT)

Funktionsbaustein

Ein Funktionsbaustein:

- ist eine POU (Program Organization Unit), die ein oder mehrere direkte Ausgänge zurückgibt.
- muss von einer Instanz (Kopie des Funktionsbausteins mit dediziertem Namen und Variablen) aufgerufen werden.
- hat für jede Instanz einen persistenten Status (Ausgänge und interne Variablen) von einem Aufruf zum anderen aus einem Funktionsbaustein oder Programm.

Beispiele: Zeitgeber, Zähler

In diesem Beispiel ist `Timer_ON` eine Instanz des Funktionsbausteins `TON`:

```

1  PROGRAM MyProgram_ST
2  VAR
3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance
4      Timer_RunCd: BOOL;
5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S;
6      Timer_Output: BOOL;
7      Timer_ElapsedTime: TIME;
8  END_VAR

1  Timer_ON(
2      IN:=Timer_RunCd,
3      PT:=Timer_PresetValue,
4      Q=>Timer_Output,
5      ET=>Timer_ElapsedTime);

```

Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache

Allgemeine Informationen

In diesem Abschnitt wird das Implementieren einer Funktion und eines Funktionsbausteins in der Sprache AWL beschrieben.

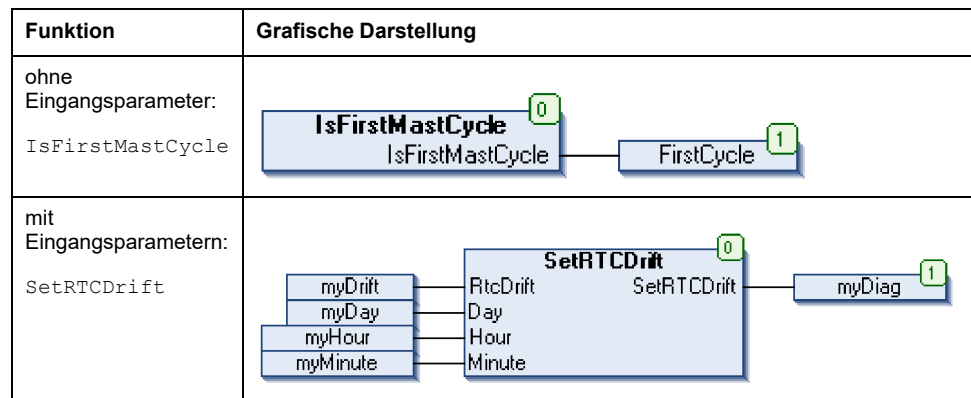
Die Funktionen `IsFirstMastCycle` und `SetRTCDrift` und der Funktionsbaustein `TON` werden als Implementierungsbeispiele verwendet.

Verwenden einer Funktion in der AWL-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen einer Funktion in der AWL-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine neue POU in der AWL-Sprache. HINWEIS: Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POU's (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für die Funktion erforderlich sind.
3	Wenn die Funktion über mindestens einen Eingang verfügt, beginnen Sie mit dem Laden des ersten Eingangs mithilfe der KOP-Anweisung.
4	Fügen Sie unten eine neue Zeile ein und gehen Sie wie folgt vor: - Geben Sie den Namen der Funktion in der Operator-Spalte (linkes Feld) ein. - Verwenden Sie die Eingabehilfe, um die Funktion auszuwählen (wählen Sie im Kontextmenü Bausteinaufruf einfügen aus).
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 Bedienseite (linkes Feld) und den Variablennamen auf der rechten Seite ein.

Die Funktionen `IsFirstMastCycle` (ohne Eingangsparameter) und `SetRTCDrift` (mit Eingangsparametern) werden im Folgenden grafisch dargestellt:



In der AWL-Sprache wird der Funktionsname direkt in der Operator-Spalte verwendet:

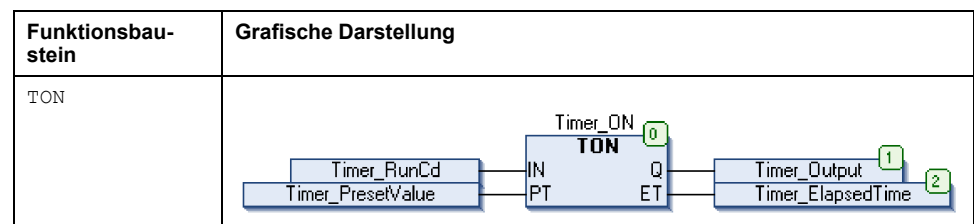
Funktion	Darstellung im POU-Editor in AWL
Beispiel einer Funktion ohne Eingangsparameter in der AWL-Sprache: <code>IsFirstMastCycle</code>	<pre> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 FirstCycle: BOOL; 4 END_VAR 5 </pre> <pre> 1 IsFirstMastCycle ST FirstCycle </pre>
Beispiel einer Funktion mit Eingangsparametern in der AWL-Sprache: <code>SetRTCDrift</code>	<pre> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 myDrift: SINT (-29..29) := 5; 4 myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; 5 myHour: HOUR := 12; 6 myMinute: MINUTE; 7 myDiag: RTCSETDRIFT_ERROR; 8 END_VAR 9 </pre> <pre> 1 LD myDrift SetRTCDrift myDay myHour myMinute ST myDiag </pre>

Verwenden eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine neue POU in der AWL-Sprache. HINWEIS: Die Vorgehensweise zum Erstellen einer POU wird hier nicht erläutert. Weitere Informationen finden Sie unter Hinzufügen und Aufrufen von POU's (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch).
2	Erstellen Sie die Variablen, die für den Funktionsbaustein erforderlich sind, einschließlich des Instanznamens.
3	Funktionsbausteine werden mithilfe einer CAL-Anweisung aufgerufen: - Verwenden Sie die Eingabehilfe, um den Funktionsbaustein 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: - Werte für Eingänge werden mit ":" festgelegt. - Werte für Ausgänge werden mit ">" festgelegt.
4	Ersetzen Sie im rechten CAL-Feld ??? durch den Instanznamen.
5	Ersetzen Sie weitere ??? durch eine geeignete Variable oder einen direkten Wert.

Der grafisch dargestellte Funktionsbaustein TON dient in diesem Beispiel zur Veranschaulichung:



In der AWL-Sprache wird der Name des Funktionsbausteins direkt in der Operator-Spalte verwendet:

Funktionsbaustein	Darstellung im POU-Editor in AWL
TON	<pre> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 Timer_ON: TON; // Function Block instance declaration 4 Timer_RunCd: BOOL; 5 Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6 Timer_Output: BOOL; 7 Timer_ElapsedTime: TIME; 8 END_VAR 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 </pre>

Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache

Allgemeine Informationen

In diesem Teil wird die Implementierung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache erläutert.

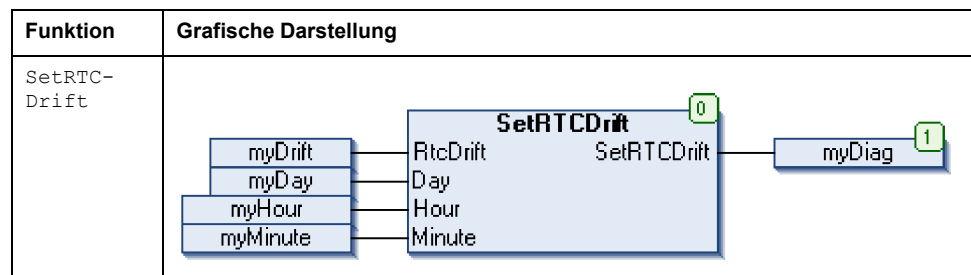
Dabei werden die Funktion `SetRTCDrift` und der Funktionsbaustein `TON` als Beispiele verwendet.

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 (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch).
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: <code>FunctionResult := FunctionName (VarInput1, VarInput2, .. VarInputx);</code>

Zur Veranschaulichung dieses Verfahrens dient die nachstehend grafisch dargestellte Funktion `SetRTCDrift`:



In der ST-Sprache wird diese Funktion folgendermaßen dargestellt:

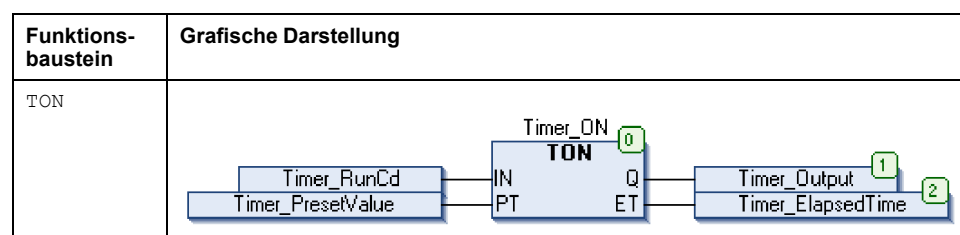
Funktion	Darstellung im POU-Editor in der ST-Sprache
SetRTC-Drift	<pre> PROGRAM MyProgram_ST VAR myDrift: SINT (-36..+73) := 5; myDay: sec.DAY_OF_WEEK := SUNDAY; myHour: sec.HOUR := 12; myMinute: sec.MINUTE; myRTCAdjust: sec.RTCDRIFT_ERROR; END_VAR myRTCAdjust:= SetRTCDrift(myDrift, myDay, myHour, myMinute); </pre>

Verwenden eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache

Im Folgenden wird das Einfügen eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Erstellen Sie eine neue POU in der ST-Sprache. 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 zugehörigen Dokumentation (siehe EcoStruxure Machine Expert, Programmierhandbuch).
2	Erstellen Sie die Eingangs- und Ausgangsvariablen und die Instanzen, die für den Funktionsbaustein erforderlich sind: - Die Eingangsvariablen sind die für den Funktionsbaustein erforderlichen Eingangsparameter. - Die Ausgangsvariablen erhalten den vom Funktionsbaustein zurückgegebenen Wert.
3	Verwenden Sie im POU-ST-Editor die allgemeine Syntax zur Darstellung eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache. Die allgemeine Syntax lautet: FunctionBlock_InstanceName (Input1:=VarInput1, Input2:=VarInput2, ... Output1=>VarOutput1, Output2=>VarOutput2, ...);

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>

Glossar

A

Anwendung:

Programm mit Konfigurationsdaten, Symbolen und Dokumentation.

ARRAY:

Systematische Anordnung der Datenobjekte desselben Typs in Form einer im Speicher der Logiksteuerung definierten Tabelle. Die Syntax lautet folgendermaßen: `ARRAY [<Bereich>] OF <Typ>`

Beispiel 1: `ARRAY [1..2] OF BOOL` ist eine 1-dimensionale Tabelle, die 2 Elemente des Typs `BOOL` enthält.

Beispiel 2: `ARRAY [1..10, 1..20] OF INT` ist eine 2-dimensionale Tabelle, die 10 x 20 Elemente des Typs `INT` enthält.

B

BOOL:

(*Boolesch*) Basis-Datentyp in der Datenverarbeitung. Eine Variable des Typs `BOOL` besitzt einen der folgenden Werte: 0 (`FALSE`) oder 1 (`TRUE`). Ein aus einem Wort extrahiertes Bit ist vom Typ `BOOL`. Beispiel: `%MW10.4` ist das fünfte Bit des Speicherworts 10.

Boot-Anwendung:

(*Boot-Anwendung*) Binärdatei mit der Anwendung. In der Regel wird die Datei in der SPS gespeichert, sodass die SPS mit der vom Benutzer generierten Anwendung starten kann.

BOOTP:

(*Bootstrap-Protokoll*) UDP-Netzwerkprotokoll, das von einem Netzwerk-Client verwendet werden kann, um automatisch eine IP-Adresse (und möglicherweise weitere Daten) von einem Server zu erhalten. Der Client identifiziert sich beim Server anhand der MAC-Adresse des Clients. Der Server, der eine vorkonfigurierte Tabelle der MAC-Adressen der Client-Geräte und der zugeordneten IP-Adressen speichert, sendet dem Client seine vorkonfigurierte IP-Adresse. BOOTP wurde ursprünglich zum Remote-Booten von Hosts über ein Netzwerk verwendet, die über keinen eigenen Plattenspeicher verfügen. Der BOOTP-Prozess weist eine IP-Adresse mit unbegrenzter Laufzeit zu. Der BOOTP-Dienst nutzt die UDP-Ports 67 und 68.

Byte:

In einem 8-Bit-Format codierter Typ. Gültiger Wertebereich: 00 hex bis FF hex.

C

CAN:

(*Controller Area Network*) Protokoll (ISO 11898) für serielle Busnetzwerke, das die Vernetzung von intelligenten Geräten (verschiedener Hersteller) in intelligenten Systemen für Echtzeit-Industrieanwendungen ermöglicht. Das ursprünglich zur Nutzung in Automobilen verwendete CAN-Protokoll wird heute in einer Vielzahl von Steuerungsumgebungen in der industriellen Automatisierung eingesetzt.

CFC:

(*Continuous Function Chart*) Grafische Programmiersprache (Erweiterung des Standards IEC 61131-3) auf der Grundlage der FBD-Sprache (Funktionsbausteindiagramm), die wie ein Flussdiagramm aufgebaut ist. Grafische Elemente werden allerdings, sofern möglich, ohne die Verwendung von Netzwerken frei positioniert, sodass Rückkopplungsschleifen möglich sind. Bei jedem Baustein befinden sich die Eingänge links und die Ausgänge rechts. Sie können die Bausteinausgänge mit den Eingängen anderer Bausteine verbinden, um komplexe Ausdrücke zu erstellen.

CRC:

(*Cyclical Redundancy Check: Zyklische Redundanzprüfung*) Methode zur Bestimmung der Gültigkeit einer Kommunikationsübertragung. Die Übertragung enthält ein Bitfeld, das einer Prüfsumme entspricht. Mithilfe der Nachricht wird die Prüfsumme vom Sender in Übereinstimmung mit dem Inhalt der Nachricht berechnet. Die Empfängerknoten berechnen das Feld dann auf dieselbe Weise neu. Jede Abweichung zwischen den Werten der zwei CRC-Felder verweist darauf, dass die übertragene und die empfangene Nachricht unterschiedlich sind.

D

DHCP:

(*Dynamic Host Configuration Protocol*) Hochentwickelte Erweiterung von BOOTP. Das DHCP-Protokoll ist ausgereifter, doch sowohl DHCP als auch BOOTP sind gängig. (DHCP kann BOOTP-Client-Requests verarbeiten.)

DWORD:

(*Double Word: Doppelwort*) Im 32-Bit-Format codierter Typ.

E

E/A:

(*Eingang/Ausgang*)

Element:

Kurzbezeichnung für das Element ARRAY.

EtherNet/IP:

(*Ethernet Industrial Protocol*) Offenes Kommunikationsprotokoll für Fertigungsautomatisierungslösungen in industriellen Systemen. EtherNet/IP gehört zu einer Familie von Netzwerken, die CIP (Common Industrial Protocol) in den oberen Schichten implementieren. Die unterstützende Organisation (ODVA) gibt EtherNet/IP für globale Anpassungsfähigkeit und Medienunabhängigkeit vor.

Ethernet:

Technologie der physikalischen und der Datenverbindungsschicht für LANs, auch als IEEE 802.3 bekannt.

F

FB:

(*Function Block: Funktionsbaustein*) Nützlicher Programmiermechanismus, der eine Gruppe von Programmieranweisungen zur Durchführung eines spezifischen und normierten Vorgangs konsolidiert, z. B. Drehzahlregelung, Intervallkontrolle oder Zählen. Ein Funktionsbaustein kann Konfigurationsdaten, eine Gruppe interner oder externer Betriebsparameter und in der Regel 1 oder mehrere Dateneingänge und -ausgänge umfassen.

Firmware:

Umfasst das BIOS, Datenparameter und Programmieranweisungen, aus denen das Betriebssystem einer Steuerung besteht. Die Firmware wird in einem nicht flüchtigen Speicher in der Steuerung abgelegt.

Funktion:

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**%:**

Gemäß dem IEC-Standard fungiert % als Präfix zur Identifizierung interner Speicheradressen in der Logiksteuerung für die Speicherung der Werte von Programmvariablen, Konstanten, E/A usw.

Gerät (Ausrüstung):

Teil einer Maschine, einschließlich Unterbaugruppen wie Fördereinheiten, Drehtische usw.

GVL:

(*Globale Variablenliste*) Verwaltet globale Variablen innerhalb eines EcoStruxure Machine Expert-Projekts.

H**hex:**

hexadezimal

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).

IEC:

(*International Electrotechnical Commission*) Gemeinnütziges, internationales Normungsgremium, das sich die Ausarbeitung und Veröffentlichung internationaler Normen für die Elektro- und Elektronikindustrie sowie zugehörige Technologien zur Aufgabe gemacht hat.

IEEE 802.3:

IEEE ist eine Gruppe von Standards zur Definition der physischen Schicht und der MAC-Unterschicht (Media Access Control) der Daten Verbindungsschicht für kabelgebundenes Ethernet.

IL:

(*Instruction List: Anweisungsliste (AWL)*) Ein in Anweisungsliste geschriebenes Programm besteht aus einer Abfolge textbasierter Anweisungen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden. Jede Anweisung besteht aus einer Zeilennummer, einem Anweisungscode und einem Operanden (siehe IEC 61131-3).

INT:

(*Integer: Ganzzahl*) Über 16 Bits codierte Ganzzahl.

IP:

(*Internet Protocol: Internetprotokoll*) Teil der TCP/IP-Protokollfamilie, der die Internetadresse von Geräten verfolgt, das Routing für abgehende Nachrichten übernimmt und eingehende Nachrichten erkennt.

K

Konfiguration:

Die Anordnung und Vernetzung von Hardwarekomponenten innerhalb eines Systems und die Hardware- und Softwareparameter, die die Betriebsmerkmale des Systems bestimmen.

L

LD:

(*Ladder Diagramm: Kontaktplan (KOP)*) Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

LED:

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

LWORD:

(*Long Word: Langes Wort*) In einem 64-Bit-Format codierter Datentyp.

M

MAC Adresse:

(*Media Access Control*) Eindeutige 48-Bit-Zahl, die einer bestimmten Hardwarekomponente zugeordnet ist. Die MAC-Adresse wird bei der Fertigung in jede Netzwerkkarte bzw. jedes Gerät programmiert.

MAST:

Prozessortask, die über die zugehörige Programmiersoftware ausgeführt wird. Die MAST-Task besteht aus zwei Sections:

- **IN:** Vor der Ausführung der MAST-Task werden die Eingänge in die IN-Section kopiert.
- **OUT:** Nach der Ausführung der MAST-Task werden die Ausgänge in die OUT-Section kopiert.

Modbus:

Protokoll, das die Kommunikation zwischen mehreren Geräten ermöglicht, die alle mit demselben Netzwerk verbunden sind.

%MW:

Gemäß dem IEC-Standard entspricht %MW einem Speicherwortregister (z. B. einem Sprachobjekt des Typs Speicherwort).

N

Netzwerk:

Ein Netzwerk umfasst miteinander verbundene Geräte, die einen gemeinsamen Datenpfad und dasselbe Protokoll zur Kommunikation verwenden.

Nicht lokalisierte Variable:

Variable, die über keine Adresse verfügt (siehe *Lokalisierte Variable*).

NVM:

(Non-Volatile Memory) Ein nicht-flüchtiger Speicher, der überschrieben werden kann. Er wird in einem speziellen EEPROM abgelegt, der gelöscht und neu programmiert werden kann.

P

PCI:

(*Peripheral Component Interconnect*) Industriestandard-Bus für die Anbindung von Peripheriegeräten.

PLC:

(*Programmable Logic Controller: Speicherprogrammierbare Steuerung*) Industrieller Computer, der zur Automatisierung von Fabrikations-, Industrie- und anderen elektromechanischen Prozessen eingesetzt wird. SPS (PLCs) unterscheiden sich von allgemein gängigen Computern dadurch, dass sie mit zahlreichen Ein- und Ausgangs-Arrays ausgestattet sind und robusteren Spezifikationen in Bezug auf beispielsweise Erschütterungen, Vibrationen, Temperaturen und elektrischen Störgrößen entsprechen.

POU:

(*Program Organization Unit: Programmierorganisationseinheit*) Variablendeklaration im Quellcode und der entsprechende Anweisungssatz. POU's ermöglichen die modulare Wiederverwendung von Softwareprogrammen, Funktionen und Funktionsbausteinen. Sobald POU's deklariert sind, stehen sie sich gegenseitig zur Verfügung.

Programm:

Komponente einer Anwendung, die aus kompiliertem Quellcode besteht und im Speicher einer programmierbaren Steuerung installiert werden kann.

Protokoll:

Konvention oder Standarddefinition, die die Verbindung, Kommunikation und Datenübertragung zwischen 2 Rechensystemen und Geräten steuert und ermöglicht.

R

RTC:

(*Real-Time Clock: Echtzeituhr*) Batteriebetriebene Uhr zur Uhrzeit- und Datumsanzeige, die während der gesamten Lebensdauer der Batterie permanent in Betrieb ist, selbst bei ausgeschalteter Steuerung.

RUN:

Befehl, der die Steuerung zur Abfrage des Anwendungsprogramms, zum Lesen der physischen Eingänge und zum Schreiben der physischen Ausgänge in Übereinstimmung mit der Auflösung der Programmlogik auffordert.

S

SINT:

(*Signed Integer: Ganzzahl mit Vorzeichen*) 15-Bit-Wert plus Vorzeichen.

Steuerungsnetzwerk:

Ein Netzwerk mit Logic Controllern, SCADA-Systemen, PCs, HMI, Switches usw.

Es werden zwei Arten von Topologien unterstützt:

- Flach: Alle Module und Geräte in diesem Netzwerk gehören demselben Teilnetz an.
- 2-stufig: Das Netzwerk ist in ein Betriebsnetzwerk und ein Steuerungsnetzwerk unterteilt.

Diese beiden Netzwerke sind zwar physisch voneinander unabhängig, in der Regel jedoch über ein Routing-Gerät miteinander verbunden.

STOP:

Befehl, der bewirkt, dass die Steuerung die Ausführung eines Anwendungsprogramms stoppt.

STRING:

Variable, die einer aus ASCII-Zeichen aufgebauten Zeichenkette entspricht.

ST:

(*Structured Text: Strukturierter Text*) Programmiersprache, die komplexe und verschachtelte Anweisungen umfasst (z. B. Iterationsschleifen, bedingte Ausführungen oder Funktionen). ST ist IEC 61131-3-kompatibel.

Systemvariable:

Variable, die Steuerungsdaten und Diagnoseinformationen bereitstellt und das Senden von Befehlen an die Steuerung ermöglicht.

T

Task:

Gruppe von Sections und Unterprogrammen, die zyklisch oder periodisch (MAST-Task) bzw. periodisch (FAST-Task) ausgeführt werden.

Eine Task besitzt eine bestimmte Prioritätsstufe und ist den Eingängen und Ausgängen der Steuerung zugeordnet. Diese E/A werden in Abhängigkeit von der Task aktualisiert.

Eine Steuerung kann über mehrere Tasks verfügen.

TCP:

(*Transmission Control Protocol*) Verbindungsbasiertes Protokoll der Transportschicht, das die zuverlässige, simultane und bidirektionale Übertragung von Daten unterstützt. TCP ist Teil der TCP/IP-Protokollreihe.

U

UDINT:

(*Unsigned Double Integer: Doppelte Ganzzahl ohne Vorzeichen*) Codiert über 32 Bit.

UINT:

(*Unsigned Integer: Ganzzahl ohne Vorzeichen*) Codiert über 16 Bit.

V

Variable:

Speichereinheit, die von einem Programm adressiert und geändert werden kann.

W

Watchdog:

Ein Watchdog ist ein spezieller Zeitgeber (Timer), der gewährleistet, dass Programme nicht die ihnen zugewiesene Abfragezeit überschreiten. Der Watchdog-Timer wird in der Regel auf einen Wert gesetzt, der größer ist als die Abfragezeit, und am Ende jedes Abfragezyklus auf 0 zurückgesetzt. Wenn der Watchdog-Timer den voreingestellten Wert (Preset-Wert) erreicht, beispielsweise weil das Programm in einer Endlosschleife gefangen ist, wird ein Fehler signalisiert und das Programm angehalten.

WORD:

In einem 16-Bit-Format codierter Typ.

Index

B

Batterie-LED	
InhibitBatLed	27
Befehle zum Kopieren von Dateien	
DataFileCopy	30
Busstatus des TM3-Moduls	
TM3_GetModuleBusStatus	36

D

DataFileCopy	
Kopieren von Daten in bzw. aus Dateien	30
DataFileCopyError	
Datentypen	46
DataFileCopyLocation	
Datentypen	46
Datentypen	
DataFileCopyError	46
DataFileCopyLocation	46
ETH_R_FRAME_PROTOCOL	47
ETH_R_IP_MODE	47
ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS	48
ETH_R_PORT_IP_STATUS	48
ETH_R_PORT_LINK_STATUS	48
ETH_R_PORT_SPEED	49
ETH_R_RUN_IDLE	49
ExecuteScriptError	47
PLC_R_APPLICATION_ERROR	41
PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS	42
PLC_R_IO_STATUS	42
PLC_R_SDCARD_STATUS	43
PLC_R_STATUS	43
PLC_R_STOP_CAUSE	44
PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS	45
PLC_R_TM3_BUS_STATE	45
PLC_W_COMMAND	45
RTCSETDRIFT_ERROR	51
TM3_BUS_W_I0BUSERRMOD	50
TM3_ERR_CODE	49
TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE	50
TM3_MODULE_STATE	50
DAY_OF_WEEK	28

E

Echtzeituhr	
GetRtc	23
SetRTCDrift	28
Eingang/Ausgang	
HasForcedIo	24
ETH_R	
Systemvariable	18
ETH_R_FRAME_PROTOCOL	
Datentypen	47
ETH_R_IP_MODE	
Datentypen	47
ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS	
Datentypen	48
ETH_R_PORT_LINK_STATUS	
Datentypen	48
ETH_R_PORT_SPEED	
Datentypen	49
ETH_R_STRUCT	18
ETH_W	

Systemvariable	21
ETH_W_STRUCT	21
ExecuteScript	
Ausführen von Skriptbefehlen	32
ExecuteScriptError	
Datentypen	47

F

FB_ControlClone	
Funktionsbaustein	29
FC_GetFreeDiskSpace	
Funktion	33
FC_GetLabel	
Funktion	34
FC_GetTotalDiskSpace	
Funktion	35
Firmwareversion des TM3-Moduls	
TM3_GetModuleFWVersion	37
Funktion	
FC_GetFreeDiskSpace	33
FC_GetLabel	34
FC_GetTotalDiskSpace	35
Funktionen	
Unterschiede zwischen einer Funktion und einem Funktionsbaustein	54
Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der AWL-Sprache	55
Verwendung einer Funktion oder eines Funktionsbausteins in der ST-Sprache	58
Funktionsbausteine	
FB_ControlClone	29

G

GetRtc	
Abrufen des Werts der Echtzeituhr (RTC)	23

H

HasForcedIo	
Angabe, ob ein Eingang/Ausgang forciert ist	24
HOURL	28

I

InhibitBatLed	
Enabling or disabling the Battery led	27
Interner Status des TM3-Moduls	
TM3_GetModuleInternalStatus	37
IsFirstMastColdCycle	
Erster Kaltstartzyklus	24
IsFirstMastCycle	
Erster Mast-Zyklus	25
IsFirstMastWarmCycle	
Erster Warmstartzyklus	26

M

M241 PLCSystem	
HasForcedIo	24
M251 PLCSystem	
DataFileCopy	30
ExecuteScript	32
GetRtc	23
InhibitBatLed	27

IsFirstMastColdCycle	24
IsFirstMastCycle	25
IsFirstMastWarmCycle	26
MINUTE	28

P

PLC_GVL	11
PLC_R	
Systemvariable	14
PLC_R_APPLICATION_ERROR	
Datentypen	41
PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS	
Datentypen	42
PLC_R_IO_STATUS	
Datentypen	42
PLC_R_SDCARD_STATUS	
Datentypen	43
PLC_R_STATUS	
Datentypen	43
PLC_R_STOP_CAUSE	
Datentypen	44
PLC_R_STRUCT	14
PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS	
Datentypen	45
PLC_R_TM3_BUS_STATE	
Datentypen	45
PLC_W	
Systemvariable	16
PLC_W_COMMAND	
Datentypen	45
PLC_W_STRUCT	16
PROFIBUS_R	
Systemvariable	22
PROFIBUS_R_STRUCT	22

R

RTC	
GetRtc	23
SetRTCDrift	28
RTCSETDRIFT_ERROR	
Datentypen	51

S

SERIAL_R	
Systemvariable	16
SERIAL_R_STRUCT	16
SERIAL_W	
Systemvariable	17
SERIAL_W_STRUCT	17
SetRTCDrift	
Beschleunigung oder Verlangsamung der Echtzeituhr-Frequenz	28
Skriptbefehle	
ExecuteScript	32
Systemvariable	
ETH_R	18
ETH_W	21
PLC_R	14
PLC_W	16
PROFIBUS_R	22
SERIAL_R	16
SERIAL_W	17
TM3_BUS_W	22
TM3_MODULE_R	21

Systemvariablen	
Definition	11
Verwenden	12

T

TM3_BUS_W	
Systemvariable	22
TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD	
Datentypen	50
TM3_BUS_W_IOBUSINIT	22
TM3_BUS_W_STRUCT	22
TM3_ERR_CODE	
Datentypen	49
TM3_GetModuleBusStatus	
Abrufen des Busstatus eines TM3-Moduls	36
TM3_GetModuleFWVersion	
Abrufen der Firmwareversion eines TM3- Moduls	37
TM3_GetModuleInternalStatus	
Abrufen des internen Status eines TM3-Moduls ...	37
TM3_MODULE_R	
Systemvariable	21
TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE	
Datentypen	50
TM3_MODULE_R_STRUCT	21
TM3_MODULE_STATE	
Datentypen	50

Z

Zyklus	
IsFirstMastColdCycle	24
IsFirstMastCycle	25
IsFirstMastWarmCycle	26

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, ist es unerlässlich, dass Sie die in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen von uns bestätigen.

© 2023 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

EIO0000003097.05

Modicon M251

Logic Controller

Hardwarehandbuch

EIO0000003103.04
11/2022



Rechtliche Hinweise

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

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

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

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

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

Als verantwortungsbewusstes und offenes Unternehmen aktualisieren wir unsere Inhalte, die nicht-inklusive Terminologie enthalten. Bis dieser Vorgang abgeschlossen ist, können unsere Inhalte allerdings nach wie vor standardisierte Branchenbegriffe enthalten, die von unseren Kunden als unangemessen betrachtet werden.

© 2022 – Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise	5
Qualifikation des Personals	5
Bestimmungsgemäße Verwendung	6
Über das Handbuch	7
Modicon M251 Logic Controller – Einführung	13
M251 – Allgemeiner Überblick	14
M251 Logic Controller – Beschreibung	14
Maximale Hardwarekonfiguration	16
TM2-Erweiterungsmodule	18
TM3-Erweiterungsmodule	22
TM3-Buskoppler	31
TM4-Erweiterungsmodule	31
TM5-Feldbusschnittstellen	32
TM5 CANopen-Feldbusschnittstellen	32
TM7 CANopen-Feldbusschnittstellen	33
Zubehör	34
M251 Funktionen	36
Echtzeituhr (RTC)	36
Run/Stop	39
SD-Karte	40
M251 – Installation	43
M251 Logic Controller– Allgemeine Implementierungsregeln	43
Umgebungsspezifische Kenndaten	43
Zertifizierungen und Normen	45
M251 Logic Controller-Installation	46
Anforderungen an Installation und Wartung	46
M251 Logic Controller – Montagepositionen und Abstände	48
Tragschiene (DIN-Schiene)	50
Montage und Demontage der Steuerung mit Erweiterungsmodulen	52
Direkte Montage auf einer Schalttafel	54
M251 – Elektrische Anforderungen	55
Best Practices für die Verdrahtung	55
Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung	57
Erdung des M251-Systems	60
Modicon M251 Logic Controller	62
TM251MESC	63
TM251MESC - Beschreibung	63
TM251MESE	67
TM251MESE - Beschreibung	67
Modicon M251 Logic Controller – Kommunikation	71
Integrierte Kommunikationsports	72
CANopen-Port	72
Ethernet-Port	75
Besonderheiten für TM251MESE	76
USB-Mini-B-Programmierport	78
Serielle Leitung	79
Anschluss des M251 Logic Controller an einen PC	82

Verbindung der Steuerung mit einem PC	82
Glossar	85
Index	90

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

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



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



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

GEFAHR

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

WARNUNG

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

VORSICHT

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

HINWEIS

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

Bitte beachten

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

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

Qualifikation des Personals

Arbeiten an diesem Produkt dürfen nur von Fachkräften vorgenommen werden, die den Inhalt dieses Handbuchs und alle zum Produkt gehörenden Unterlagen kennen und verstehen.

Das Fachpersonal muss in der Lage sein, potenzielle Gefahrenquellen in Verbindung mit der Parametrierung und Änderung von Parametern sowie allgemein in Verbindung mit mechanischen, elektrischen oder elektronischen

Geräten zu erkennen. Alle relevanten Normen, Vorschriften und Regelungen zur industriellen Unfallverhütung müssen dem Fachpersonal bekannt sein und bei der Konzeption und Implementierung des Systems eingehalten werden.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Bei den in diesem Dokument beschriebenen bzw. von diesem Dokument betroffenen Produkten, gemeinsam mit der zugehörigen Software, dem Zubehör und den Optionen, handelt es sich um speicherprogrammierbare Steuerungen (im Folgenden kurz als „Steuerungen“ bezeichnet) für einen industriellen Einsatz gemäß den Anweisungen, Angaben, Beispielen und Sicherheitshinweisen im vorliegenden Dokument sowie in anderer zugrunde liegender Dokumentation.

Das Produkt darf nur in Übereinstimmung mit sämtlichen geltenden Sicherheitsvorschriften und -regelungen, den genannten Anforderungen und den technischen Daten verwendet werden.

Vor der Verwendung des Produkts ist eine Risikobeurteilung für die geplante Anwendung durchzuführen. Auf der Grundlage der Beurteilungsergebnisse sind angemessene sicherheitsbezogene Maßnahmen zu ergreifen.

Da das Produkt als Komponente in einer Maschine bzw. in einem Prozess zum Einsatz kommt, ist die Sicherheit des Personals durch entsprechende Gestaltung des globalen Systems zu gewährleisten.

Betreiben Sie das Produkt nur mit den angegebenen Kabeln und Zubehörteilen. Verwenden Sie ausschließlich Originalzubehör und -ersatzteile.

Jede Verwendung außer der ausdrücklich zugelassenen Verwendung ist untersagt und kann unvorhergesehene Gefahren und Risiken zur Folge haben.

Über das Handbuch

Inhalt des Dokuments

Dieses Dokument unterstützt Sie bei folgenden Aufgaben:

- Installation und Betrieb des M251 Logic Controller.
- Verbindung des M251 Logic Controller mit einem Programmiergerät, auf dem die EcoStruxure Machine Expert-Software installiert ist.
- Herstellung einer Schnittstelle zwischen dem M251 Logic Controller und E/A-Erweiterungsmodulen, HMIs und anderen Geräten.
- Kenntnis der Funktionen des M251 Logic Controller.

HINWEIS: Machen Sie sich mit diesem Dokument und allen zugehörigen Dokumenten vertraut, bevor Sie Ihre Steuerung installieren, betreiben oder warten.

Gültigkeitshinweis

Dieses Dokument wurde für EcoStruxure™ Machine Expert V2.1 aktualisiert.

Informationen zur Produktkonformität sowie Umwelthinweise (RoHS, REACH, PEP, EOLi usw.) finden Sie unter www.se.com/ww/en/work/support/green-premium/.

Die technischen Merkmale der hier beschriebenen Geräte sind auch online abrufbar (<https://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	Referenznummer
Modicon M251 Logic Controller – Programmierhandbuch	EIO0000003089 (ENG)
	EIO0000003090 (FRE)
	EIO0000003091 (GER)
	EIO0000003092 (SPA)
	EIO0000003093 (ITA)
	EIO0000003094 (CHS)
EcoStruxure Machine Expert Industrial Ethernet – Benutzerhandbuch	EIO0000003053 (ENG)
	EIO0000003054 (FRE)
	EIO0000003055 (GER)
	EIO0000003056 (SPA)
	EIO0000003057 (ITA)
	EIO0000003058 (CHS)

Titel der Dokumentation	Referenznummer
Modicon TM3 Digitale E/A-Module – Hardwarehandbuch	EIO0000003125 (ENG) EIO0000003126 (FRE) EIO0000003127 (GER) EIO0000003128 (SPA) EIO0000003129 (ITA) EIO0000003130 (CHS) EIO0000003425 (TUR) EIO0000003424 (POR)
Modicon TM3 E/A-Expertenmodule – Hardwarehandbuch	EIO0000003137 (ENG) EIO0000003138 (FRE) EIO0000003139 (GER) EIO0000003140 (SPA) EIO0000003141 (ITA) EIO0000003142 (CHS) EIO0000003429 (TUR) EIO0000003428 (POR)
Modicon TM3 Sicherheitsmodule – Hardwarehandbuch	EIO0000003353 (ENG) EIO0000003354 (FRE) EIO0000003355 (GER) EIO0000003356 (SPA) EIO0000003357 (ITA) EIO0000003358 (CHS) EIO0000003359 (POR) EIO0000003360 (TUR)
Modicon TM3 Sender- und -Empfängermodule – Hardwarehandbuch	EIO0000003143 (ENG) EIO0000003144 (FRE) EIO0000003145 (GER) EIO0000003146 (SPA) EIO0000003147 (ITA) EIO0000003148 (CHS) EIO0000003431 (TUR) EIO0000003430 (POR)
Modicon TM3-Buskoppler – Hardwarehandbuch	EIO0000003635 (ENG) EIO0000003636 (FRE) EIO0000003637 (GER) EIO0000003638 (SPA) EIO0000003639 (ITA) EIO0000003640 (CHS) EIO0000003641 (POR) EIO0000003642 (TUR)

Titel der Dokumentation	Referenznummer
Modicon TM4 Erweiterungsmodule – Hardwarehandbuch	EIO0000003155 (ENG) EIO0000003156 (FRE) EIO0000003157 (GER) EIO0000003158 (SPA) EIO0000003159 (ITA) EIO0000003160 (CHS)
Modicon TM5 Feldbusschnittstelle – Hardwarehandbuch	EIO0000003715 (ENG) EIO0000003716 (FRE) EIO0000003717 (GER) EIO0000003718 (SPA) EIO0000003719 (ITA) EIO0000003720 (CHS)
M251 Logic Controller – Anweisungsblatt	HRB59604

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

Produktinformationen

GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ GEFAHR**EXPLOSIONSGEFAHR**

- Dieses Gerät ist ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Gefahrenbereichen der Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C und D zu verwenden.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit Klasse I, Division 2, beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie das Gerät nur an bzw. trennen Sie Geräteanschlüsse nur, wenn Sie das Gerät zuvor von der Spannungsversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.
- Verwenden Sie USB-Ports, sofern vorhanden, nur in nicht explosionsgefährdeten Bereichen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG**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 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.

⚠ 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.

Modicon M251 Logic Controller – Einführung

Inhalt dieses Abschnitts

M251 – Allgemeiner Überblick.....	14
M251 Funktionen	36
M251 – Installation	43

M251 – Allgemeiner Überblick

Inhalt dieses Kapitels

M251 Logic Controller – Beschreibung	14
Maximale Hardwarekonfiguration	16
TM2-Erweiterungsmodule	18
TM3-Erweiterungsmodule	22
TM3-Buskoppler.....	31
TM4-Erweiterungsmodule	31
TM5-Feldbusschnittstellen	32
TM5 CANopen-Feldbusschnittstellen	32
TM7 CANopen-Feldbusschnittstellen	33
Zubehör.....	34

Überblick

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen zur Architektur des M251 Logic Controller-Systems und zu den zugehörigen Komponenten.

M251 Logic Controller – Beschreibung

Überblick

Der M251 Logic Controller verfügt über verschiedene leistungsstarke 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 das EcoStruxure Machine Expert - Programmierhandbuch) und im M251 Logic Controller - Programmierhandbuch beschrieben wird.

Programmiersprachen

Der M251 Logic Controller wird mithilfe der Software EcoStruxure Machine Expert konfiguriert und programmiert, die folgende Programmiersprachen nach IEC 61131-3 unterstützt:

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

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

Spannungsversorgung

Der M251 Logic Controller wird mit einer Spannung in Höhe von 24 VDC, Seite 57 versorgt.

Echtzeituhr

Der M251 Logic Controller enthält eine Echtzeituhr (RTC), Seite 36.

Run/Stop

Der M251 Logic Controller kann extern bedient werden:

- Über einen physischen Run/Stop-Schalter, Seite 39
- Über einen EcoStruxure Machine Expert-Softwarebefehl.
- Über die Systemvariable PLC_W in einer Neuzuordnungstabelle
- Über den Webserver

Arbeitsspeicher

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Speichertypen beschrieben:

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

Wechselspeicher

M251 Logic Controller verfügen über einen integrierten SD-Kartensteckplatz, Seite 40.

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

- Initialisierung der Steuerung mit einer neuen Anwendung
- Aktualisierung der Firmware der Steuerung
- Anwendung von Post-Konfigurationsdateien auf die Steuerung
- Anwendung von Rezepten
- Empfang von Datenprotokollierungsdateien

Interne Kommunikationsfunktionen

M251 Logic Controller umfassen folgende native Kommunikationsports (je nach Steuerungsreferenz):

- CANopen-Master, Seite 72
- Ethernet, Seite 75
- USB Mini-B, Seite 78
- Serielle Leitung, Seite 79

Erweiterungsmodul und Buskoppler – Kompatibilität

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

M251 Logic Controllers

Referenz	Digitaleingänge	Digitalausgänge	Kommunikationsports
TM251MESC, Seite 63	0	0	1 serieller Leitungsport 1 USB-mini-B-Programmierport 1 Dual-Port-Ethernet-Switch 1 CANopen-Port
TM251MESE, Seite 67	0	0	1 serieller Leitungsport 1 USB-mini-B-Programmierport 1 Dual-Port-Ethernet-Switch 1 Ethernet-Port für Feldbus

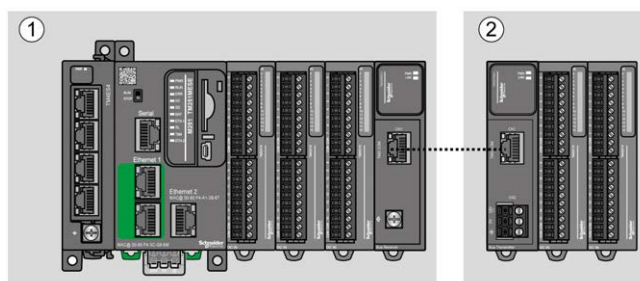
Maximale Hardwarekonfiguration

Einführung

Der M251 Logic Controller ist ein Steuerungssystem, das eine skalierbare Lösung 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

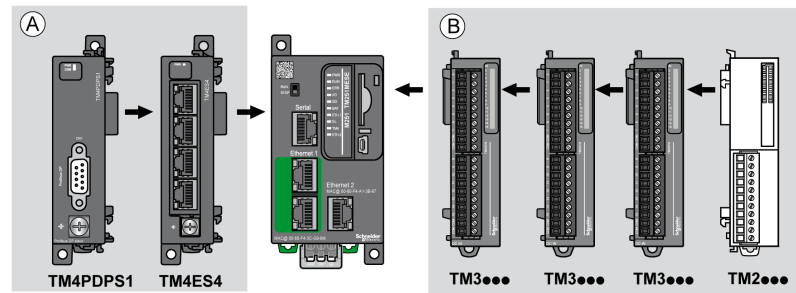
M251 Logic Controller-Architektur bei lokaler Konfiguration

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

- M251 Logic Controller
- TM4-Erweiterungsmodule
- TM3-Erweiterungsmodule
- TM2-Erweiterungsmodule

Die Architektur der M251 Logic Controller-Konfiguration ist von den Anforderungen der jeweiligen Anwendung abhängig.

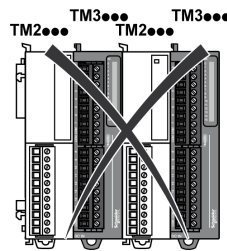
Die folgende Abbildung zeigt die Komponenten einer lokalen Konfiguration:



(A) Erweiterungsmodule (maximal 3)

(B) Erweiterungsmodule (maximal 7)

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



M251 Logic Controller - Architektur bei dezentraler Konfiguration

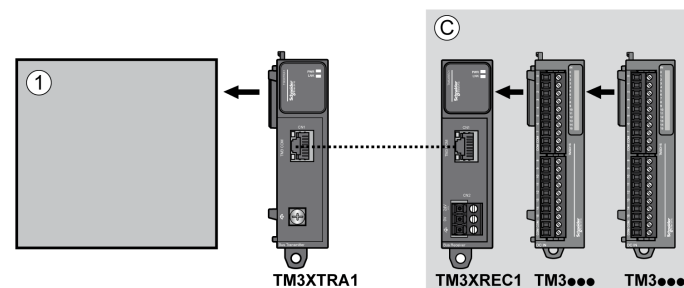
Eine optimierte dezentrale Konfiguration und Flexibilität werden durch den Verband folgender Komponenten erreicht:

- M251 Logic Controller
- TM4-Erweiterungsmodule
- TM3-Erweiterungsmodule
- TM3-Sender- und Empfängermodule

Die Architektur der M251 Logic Controller-Konfiguration ist von den Anforderungen der jeweiligen Anwendung abhängig.

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

Die folgende Abbildung zeigt die Komponenten einer dezentralen Konfiguration:



(1) Logic Controller und Module

(C) TM3-Erweiterungsmodule (maximal 7)

Maximale Anzahl an Modulen

Die folgende Tabelle zeigt die maximal unterstützte Konfiguration:

Referenzen	Maximum	Konfigurationstyp
TM251••••	7 TM3/TM2-Erweiterungsmodule	Lokal
TM251••••	3 TM4-Erweiterungsmodule	Lokal
TM3XREC1	7 TM3-Erweiterungsmodule	Dezentral
HINWEIS: TM3-Sender- und -Empfängermodule werden in der maximalen Anzahl der Erweiterungsmodule nicht berücksichtigt.		

HINWEIS: Die Konfiguration mit TM4-, TM3- und TM2-Erweiterungsmodulen wird von EcoStruxure Machine Expert-Software im Fenster **Konfiguration** bestätigt.

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

TM2-Erweiterungsmodule

Überblick

Sie können die Anzahl der E/A für Ihren M251 Logic Controller erhöhen, indem Sie TM2-E/A-Erweiterungsmodule hinzufügen.

Folgende Typen von Elektronikmodulen werden unterstützt:

- Digitale TM2-E/A-Erweiterungsmodule
- Analoge TM2-E/A-Erweiterungsmodule

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Dokumenten:

- TM2 Digitale E/A-Erweiterungsmodule Hardwarehandbuch
- TM2 Analoge E/A-Erweiterungsmodule Hardwarehandbuch

HINWEIS: TM2-Module können nur in der lokalen Konfiguration verwendet werden und nur dann, wenn in der Konfiguration keine TM3-Sender- und -Empfängermodule vorhanden sind.

HINWEIS: Ein TM2-Modul darf nicht vor einem TM3-Modul montiert werden. Die TM2-Module müssen am Ende der lokalen Konfiguration montiert und konfiguriert werden.

Digitale TM2-Eingangserweiterungsmodule

Die folgende Tabelle enthält die kompatiblen TM2 digitalen Eingangserweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2DAI8DT	8	Standardeingänge	120 VAC 7,5 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DDI8DT	8	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DDI16DT	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DDI16DK	16	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	HE10-Steckverbinder (MIL 20)
TM2DDI32DK	32	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	HE10-Steckverbinder (MIL 20)

Digitale TM2-Ausgangserweiterungsmodule

Die folgende Tabelle enthält die kompatiblen TM2 digitalen Ausgangserweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2DRA8RT	8	Relaisausgänge	30 VDC / 240 VAC Max. 2 A	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DRA16RT	16	Relaisausgänge	30 VDC / 240 VAC Max. 2 A	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DDO8UT	8	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 0,3 A je Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DDO8TT	8	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 0,5 A je Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2DDO16UK	16	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 0,1 A je Ausgang	HE10-Steckverbinder (MIL 20)
TM2DDO16TK	16	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 0,4 A je Ausgang	HE10-Steckverbinder (MIL 20)
TM2DDO32UK	32	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 0,1 A je Ausgang	HE10-Steckverbinder (MIL 20)
TM2DDO32TK	32	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 0,4 A je Ausgang	HE10-Steckverbinder (MIL 20)

Digitale TM2-E/A-Kombi-Erweiterungsmodule

Die folgende Tabelle enthält die kompatiblen TM2 digitalen E/A-Kombi-Erweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2DMM8DRT	4	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmen- leiste
	4	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	
TM2DMM24DRF	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Nicht abnehmbare Federklemmenleiste
	8	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	

Analoge TM2-Eingangserweiterungsmodule

Die folgende Tabelle enthält die kompatiblen TM2 analogen Eingangserweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2AMI2HT	2	High-Level-Eingänge	0 bis 10 VDC 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2AMI2LT	2	Low-Level-Eingänge	Thermoelement Typ J, K, T	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2AMI4LT	4	Analogeingänge	0 bis 10 VDC 0 bis 20 mA PT100/1000 Ni100/1000	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2AMI8HT	8	Analogeingänge	0 bis 10 VDC 0 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2ARI8HT	8	Analogeingänge	NTC / PTC	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2ARI8LRJ	8	Analogeingänge	PT100/1000	RJ 11-Anschlüsse
TM2ARI8LT	8	Analogeingänge	PT100/1000	Abnehmbare Schraubklemmenleiste

Analoge TM2-Ausgangserweiterungsmodule

Die folgende Tabelle enthält die kompatiblen TM2 analogen Ausgangserweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2AMO1HT	1	Analogausgänge	0 bis 10 VDC 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
TM2AVO2HT	2	Analogausgänge	+/- 10 VDC	Abnehmbare Schraubklemmenleiste

Analoge TM2-E/A-Kombi-Erweiterungsmodule

Die folgende Tabelle enthält die kompatiblen TM2 analogen E/A-Kombi-Erweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM2AMM3HT	2	Analogeingänge	0 bis 10 VDC 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	1	Analogausgänge	0 bis 10 VDC 4 bis 20 mA	
TM2AMM6HT	4	Analogeingänge	0 bis 10 VDC 4 bis 20 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	2	Analogausgänge	0 bis 10 VDC 4 bis 20 mA	
TM2ALM3LT	2	Low-Level-Eingänge	Thermoelement Typ J, K, T PT100	Abnehmbare Schraubklemmenleiste
	1	Analogausgänge	0 bis 10 VDC 4 bis 20 mA	

TM3-Erweiterungsmodule

Einführung

Die Baureihe der TM3-Erweiterungsmodule umfasst:

- Digitalmodule, die folgendermaßen untergliedert werden:
 - Eingangsmodule, Seite 22
 - Ausgangsmodule, Seite 23
 - E/A-Kombimodule, Seite 25
- Analogmodule, die folgendermaßen untergliedert werden:
 - Eingangsmodule, Seite 26
 - Ausgangsmodule, Seite 27
 - E/A-Kombimodule, Seite 28
- Expertenmodule, Seite 29
- Sicherheitsmodule, Seite 30
- Sender- und Empfängermodule, Seite 31

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Dokumenten unter Weiterführende Dokumente, Seite 7:

- TM3 Digitale E/A-Module – Hardwarehandbuch
- TM3 Analoge E/A-Module – Hardwarehandbuch
- TM3 E/A-Expertenmodule – Hardwarehandbuch
- TM3 Sicherheitsmodule – Hardwarehandbuch
- TM3 Sender- und Empfängermodule – Hardwarehandbuch

Digitale TM3-Eingangsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die digitalen TM3-Eingangserweiterungsmodule mit entsprechendem Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp/Abstand
TM3DI8A	8	Standardeingänge	120 VAC 7,5 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DI8	8	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DI8G	8	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DI16	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DI16G	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DI16K	16	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	Anschluss HE10 (MIL 20)
TM3DI32K	32	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	Anschluss HE10 (MIL 20)

Digitale TM3-Ausgangsmodule

Die folgende Tabelle enthält die digitalen TM3 digitalen -Ausgangserweiterungsmodule, einschließlich Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp / Abstand
TM3DQ8R	8	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ8RG	8	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ8T	8	Standard- Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ8TG	8	Standard- Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ8U	8	Standard- Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ8UG	8	Standard- Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
TM3DQ16R	16	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16RG	16	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16T	16	Standard- Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16TG	16	Standard- Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16U	16	Standard- Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm

Referenz	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp / Abstand
TM3DQ16UG	16	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 8 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,5 A pro Ausgang	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3DQ16TK	16	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	HE10-Steckverbinder (MIL 20)
TM3DQ16UK	16	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	HE10-Steckverbinder (MIL 20)
TM3DQ32TK	32	Standard-Transistorausgänge (Source, Strom liefernd)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	HE10-Steckverbinder (MIL 20)
TM3DQ32UK	32	Standard-Transistorausgänge (Sink, Strom ziehend)	24 VDC Max. 2 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 0,1 A pro Ausgang	HE10-Steckverbinder (MIL 20)

Digitale TM3-E/A-Kombimodule

Die nachstehende Tabelle enthält die TM3-E/A-Kombimodule 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	
TM3DM16R ⁽¹⁾	8	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
	8	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	
TM3DM24R	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
	8	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	
TM3DM24RG	16	Standardeingänge	24 VDC 7 mA	Abnehmbare Federklemmenleiste / 3,81 mm
	8	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 7 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	
TM3DM32R ⁽¹⁾	16	Standardeingänge	24 VDC 5 mA	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
	16	Relaisausgänge	24 VDC / 240 VAC Max. 4 A pro gemeinsamer Leitung / Max. 2 A pro Ausgang	
(1) Dieses Erweiterungsmodul ist nur in bestimmten Ländern verfügbar.				

Analoge TM3-Eingangsmodule

Die folgende Tabelle enthält die analogen TM3 analogen Eingangserweiterungsmodule, einschließlich Auflösung, Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

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

Referenz	Auflösung	Kanäle	Kanaltyp	Modus	Klemmentyp / Abstand
TM3TI4G	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA Thermoelement PT100/1000 NI100/1000	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3TI4D	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	Thermoelement	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
TM3TI4DG	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	Thermoelement	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm
TM3TI8T	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	8	Eingänge	Thermoelement NTC / PTC Ohmmeter	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
TM3TI8TG	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	8	Eingänge	Thermoelement NTC / PTC Ohmmeter	Abnehmbare Federklemmenleisten / 3,81 mm

Analoge TM3-Ausgangsmodule

Die nachstehende Tabelle enthält die TM3analoge -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	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 3,81 mm
		2	Ausgänge	-10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	
TM3AM6G	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	4	Eingänge	0 bis 10 VDC	Abnehmbare Federklemmenleiste / 3,81 mm
		2	Ausgänge	-10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	
TM3TM3	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	2	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA Thermoelement PT100/1000 NI100/1000	Abnehmbare Schraubklemmenleiste / 5,08 mm
	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	1	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	
TM3TM3G	16 Bit oder 15 Bit + Vorzeichen	2	Eingänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA Thermoelement PT100/1000 NI100/1000	Abnehmbare Federklemmenleiste / 5,08 mm
	12 Bit oder 11 Bit + Vorzeichen	1	Ausgänge	0 bis 10 VDC -10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	

TM3-Expertenmodule

Die folgende Tabelle enthält die TM3-Expertenerweiterungsmodule mit entsprechendem Klemmentyp:

Referenz	Beschreibung	Klemmentyp / Abstand
TM3XTYS4	TeSys-Modul	4 Frontanschlüsse RJ-45 1 abnehmbarer Spannungsversorgungsanschluss / 5,08 mm
TM3XHSC202	Hochgeschwindigkeitszählmodul (HSC)	Abnehmbare Schraubklemmenleisten / 3,81 mm
TM3XHSC202G	Hochgeschwindigkeitszählmodul (HSC)	Abnehmbare Federklemmenleiste / 3,81 mm

TM3-Sicherheitsmodule

Diese Tabelle enthält die TM3-Sicherheit-Module mit entsprechendem Kanaltyp, Nennspannung/-strom und Klemmentyp:

Bestellnummer	Funktion Kategorie	Kanäle	Kanaltyp	Spannung Strom	Klemmentyp
TM3SAC5R	1 Funktion, bis zu Kategorie 3	1 oder 2 ⁽¹⁾	Sicherheitsein- gang	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⁾	Sicherheitsein- gang	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⁾	Sicherheits- eingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAF5RG	1 Funktion, bis zu Kategorie 4	2 ⁽¹⁾	Sicherheits- eingänge	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⁾	Sicherheits- eingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAFL5RG	2 Funktionen, bis zu Kategorie 3	2 ⁽¹⁾	Sicherheits- eingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Federklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAK6R	3 Funktionen, bis zu Kategorie 4	1 oder 2 ⁽¹⁾	Sicherheits- eingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Schraubklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	
TM3SAK6RG	3 Funktionen, bis zu Kategorie 4	1 oder 2 ⁽¹⁾	Sicherheits- eingänge	24 VDC 100 mA max.	3,81 mm (0.15 in.) und 5,08 mm (0.20 in.), abnehmbare Federklemmenleiste
		Start	Eingang		
		3 parallel	Relaisausgänge Schließer	24 VDC / 230 VAC Max. 6 A pro Ausgang	

⁽¹⁾ Abhängig von externer Verdrahtung

⁽²⁾ Nicht überwachter Start

TM3-Sender- und -Empfängermodule

Die nachstehende Tabelle enthält die TM3-Sender-/Empfänger-Erweiterungsmodule:

Referenz	Beschreibung	Klemmentyp/Abstand
TM3XTRA1	Datensendermodul für dezentrale E/A	1 Frontanschluss RJ-45 1 Schraube für Funktionserdung
TM3XREC1	Datenempfängermodul für dezentrale E/A	1 Frontanschluss RJ-45 Spannungsversorgungsanschluss / 5,08 mm

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 (siehe Modicon TM3 Bus Coupler, Hardwarehandbuch).

Modicon-TM3-Buskoppler

In der folgenden Tabelle sind die TM3-Buskoppler mit Ports und Klemmentypen aufgeführt:

Referenz	Port	Kommunikationstyp	Klemmentyp
TM3BCEIP	2 isolierte geschaltete Ethernet-Ports	EtherNet/IP Modbus TCP	RJ45
	1 USB-Anschluss	USB 2.0	USB mini-B
TM3BCSL	2 isolierte RS-485-Ports (Daisy-Chain-Schaltung)	Serielle Leitung Modbus	RJ45
	1 USB-Anschluss	USB 2.0	USB mini-B
TM3BCCO	2 isolierte CANopen-Ports (Daisy-Chain-Schaltung)	CANopen	RJ45
	1 USB-Anschluss	USB 2.0	USB mini-B

TM4-Erweiterungsmodule

Einführung

Die Baureihe der TM4-Erweiterungsmodule umfasst auch Kommunikationsmodule.

Weitere Informationen finden Sie unter TM4-Erweiterungsmodule - Hardwarehandbuch.

TM4-Erweiterungsmodule

Die folgende Tabelle enthält die Merkmale der TM4-Erweiterungsmodule:

Modulreferenz	Typ	Klemmentyp
TM4ES4	Ethernet-Kommunikation	4 RJ45-Anschlüsse 1 Schraube für Funktionserdung
TM4PDPS1	PROFIBUS-DP-Slave-Kommunikation	1 9-polige SUB-D-Steckbuchse 1 Schraube für Funktionserdung
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 Hardwarehandbuch für Modicon-TM5-System-Schnittstellen.

TM5-Feldbusschnittstellen

In der folgenden Tabelle sind die TM5-Feldbusschnittstellen mit Ports und Klemmentyp aufgeführt:

Referenz	Port	Kommunikationstyp	Klemmentyp
TM5NEIP1	2 geschaltete Ethernet-Ports	EtherNet/IP	RJ45

TM5 CANopen-Feldbusschnittstellen

Einführung

Das TM5-Feldbusmodul ist eine CANopen-Schnittstelle mit integrierter Stromverteilung. Dies ist 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	24 VDC / 4 mA	CANopen	M8-Steckverbinder
	8 Ausgänge	24 VDC / 500 mA		
TM7NCOM16A	16 Eingänge	24 VDC / 4 mA	CANopen	M8-Steckverbinder
	16 Ausgänge	24 VDC / 500 mA		
TM7NCOM16B	16 Eingänge	24 VDC / 4 mA	CANopen	M12-Steckverbinder
	16 Ausgänge	24 VDC / 500 mA		

Zubehör

Überblick

In diesem Abschnitt werden Zubehör und Kabel beschrieben.

Zubehör

Referenz	Beschreibung	Verwendung	Größe
TMASD1	SD-Karte, Seite 40	Dient der Aktualisierung der Steuerungsfirmware, Initialisierung einer Steuerung mit einer neuen Anwendung bzw. Kopie einer Steuerung (Klon), Verwaltung der Benutzerdateien usw.	1
TMAT2PSET	Satz aus 5 abnehmbaren Schraubklemmenleisten	Verbindung der 24-VDC-Spannungsversorgung	1
NSYTRAAB35	Endhalterungen	Befestigung der Steuerung oder des Empfängermoduls und der zugehörigen Erweiterungsmodule auf einer Tragschiene (DIN-Schiene).	1
TM2XMTGB	Erdungsschiene	Verbindung von Kabelschirm und Modul mit der Funktionserde	1
TM200RSRCMC	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 M251 Logic Controller zum USB-Port am PC-Terminal	3 m (10 ft)
TCSMCN3M4F3C2	RS-232-Kabelsatz für serielle Verbindung 1 RJ45-Anschluss und ein 9-poliger SUB-D-Anschluss	Für DTE-Terminals (Drucker)	3 m (9.84 ft)
TCSMCN3M4M3S2	RS-232-Kabelsatz für serielle Verbindung 1 RJ45-Anschluss und ein 9-poliger SUB-D-Anschluss	Für DCE-Terminals (Modems, Konverter)	3 m (9.84 ft)
490NTW000••	Geschirmtes Ethernet-Kabel für DTE-Verbindungen	Standardkabel, an beiden Enden mit RJ45-Steckanschlüssen für DTE ausgestattet CE-konform	2, 5, 12, 40 oder 80 m (6.56, 16.4, 39.37, 131.23 oder 262.47 ft)
490NTW000••U		Standardkabel, an beiden Enden mit RJ45-Steckanschlüssen für DTE ausgestattet UL-konform	2, 5, 12, 40 oder 80 m (6.56, 16.4, 39.37, 131.23, oder 262.47 ft)
TCSECE3M3M••S4		Kabel für raue Umgebungen, an beiden Enden mit RJ45-Steckanschlüssen ausgestattet CE-konform	1, 2, 3, 5 oder 10 m (3.28, 6.56, 9.84, 16.4, 32.81 ft)
TCSECU3M3M••S4		Kabel für raue Umgebungen, an beiden Enden mit RJ45-Steckanschlüssen ausgestattet UL-konform	1, 2, 3, 5 oder 10 m (3.28, 6.56, 9.84, 16.4, 32.81 ft)
VW3 A8306R••	2 RJ45-Anschlüsse	Kabel mit RJ45-Steckverbindern an jedem Ende für die serielle Modbus-Verbindung	0,3, 1 oder 3 m (0.98, 3.28, oder 9.84 ft)

M251 Funktionen

Inhalt dieses Kapitels

Echtzeituhr (RTC)	36
Run/Stop	39
SD-Karte	40

Überblick

In diesem Kapitel werden die Funktionen des Modicon M251 Logic Controller beschrieben.

Echtzeituhr (RTC)

Überblick

Der M251 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
Austauschbarkeit	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.

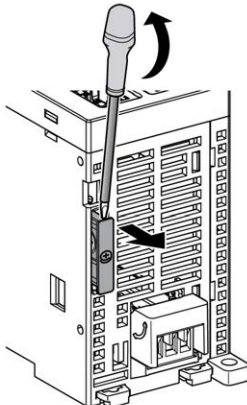
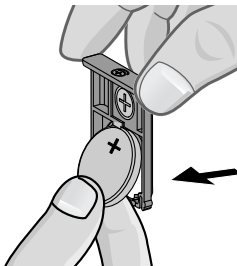
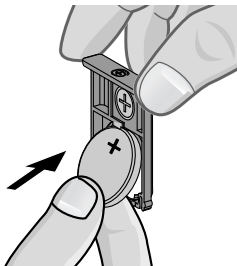
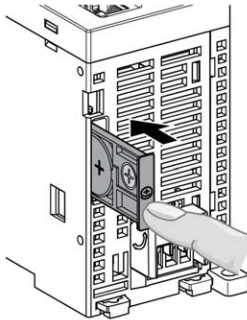
GEFAHR

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. 
3	Schieben Sie die Batteriehalterung aus der Steuerung.
4	Entnehmen Sie die Batterie aus ihrer Halterung. 
5	Legen Sie die neue Batterie in die Batteriehalterung ein. Achten Sie dabei auf die Polaritätsmarkierungen auf der Batterie. 
6	Schieben Sie die Batteriehalterung wieder in die Steuerung ein und stellen Sie dabei sicher, dass die Verriegelung mit einem Klicken einrastet. 
7	Schalten Sie den M251 Logic Controller ein.
8	Stellen Sie die interne Uhr. Detaillierte Informationen zur internen Uhr finden Sie im M251 Logic Controller - Programmierhandbuch (siehe Modicon M251 Logic Controller, Programmierhandbuch).

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.

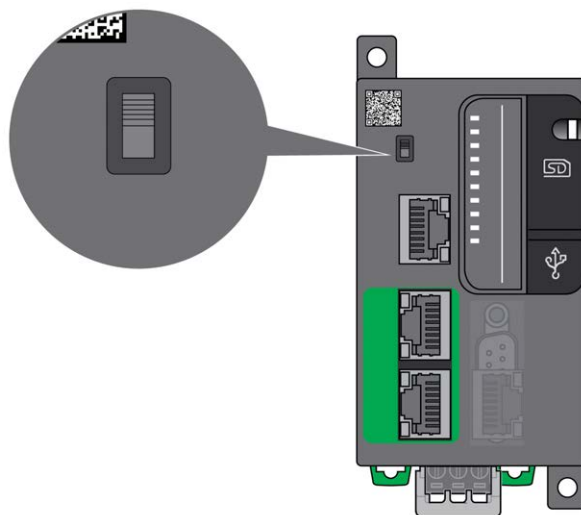
Run/Stop

Übersicht

Der M251 Logic Controller kann extern bedient werden:

- Über einen physischen Run/Stop-Schalter
- Über einen EcoStruxure Machine Expert-Softwarebefehl
- Über die Systemvariable PLC_W in einer Neuordnungstabelle (siehe Modicon M251 Logic Controller, Programmierhandbuch).
- Über den Webserver (siehe Modicon M251 Logic Controller, Programmierhandbuch).

Der M251 Logic Controller ist mit einem physischen Run/Stop-Schalter ausgerüstet, über den die Steuerung in den RUNNING- oder STOPPED-Zustand geschaltet werden kann.



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 M251 Logic Controller erkennt keine SD-Karten mit NTFS-Format. Formatieren Sie die SD-Karte auf Ihrem Computer mit FAT oder FAT32.

Bei Verwendung des M251 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.

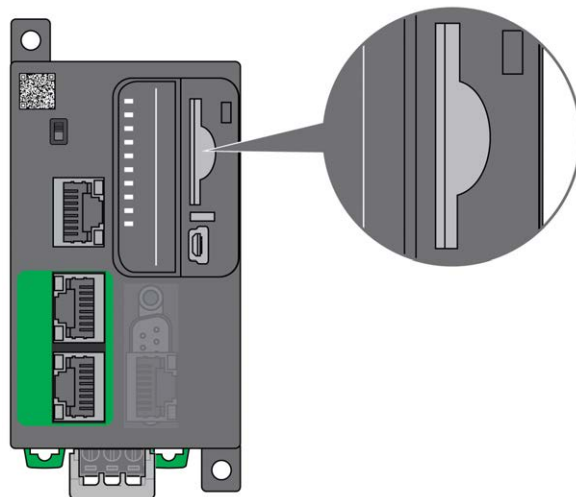
HINWEIS

VERLUST VON ANWENDUNGSDATEN

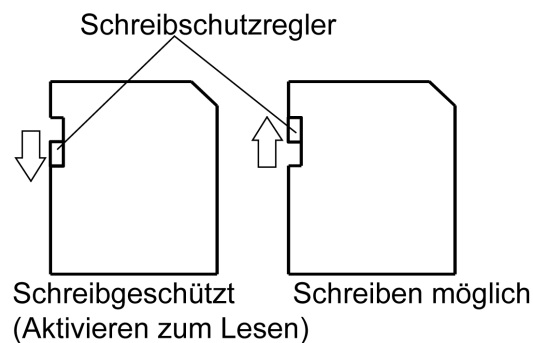
- Sichern Sie die Daten auf der SD-Karte regelmäßig.
- Während des Zugriffs auf eine SD-Karte darf die Steuerung weder von der Spannungszufuhr getrennt noch zurückgesetzt werden, und die SD-Karte darf nicht eingeführt oder entfernt werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Die folgende Abbildung zeigt den SD-Kartensteckplatz:



Mit dem Schreibschutzschieber können Sie Schreibvorgänge auf der SD-Karte unterbinden. Drücken Sie den Schieber wie in der Abbildung nach oben, um den Schreibschutz aufzuheben und Schreibvorgänge auf der SD-Karte zuzulassen. Vor der Verwendung einer SD-Karte sollten Sie sich die Anweisungen des Herstellers durchlesen.



Schritt	Aktion
1	Schieben Sie die SD-Karte in den dafür vorgesehenen SD-Kartensteckplatz ein:
2	Drücken Sie die Karte nach innen, bis ein Klicken zu hören ist:

Merkmale des SD-Kartensteckplatzes

Aspekt	Kenndaten	Beschreibung
Unterstützter Typ	Standardkapazität	SD (SDSC)
	Hohe Kapazität	SDHC
Globaler Speicher	Größe	Max. 16 GB

Merkmale der SD-Karte TMASD1

Kenndaten	Beschreibung
Unterstützte Entnahmevorgänge	Mindestens 1000 Vorgänge
Dauer der Dateispeicherung	10 Jahre bei 25 °C (77 °F)
Flash-Speichertyp	SLC NAND
Speichergröße	256 MB
Betriebstemperatur	-10 bis +85 °C (14 bis 185 °F)
Lagertemperatur	-25 bis +85 °C (-13 bis 185 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	Max. 95 %, nicht kondensierend
Schreib-/Löschzyklen	Ca. 3.000.000

M251 – Installation

Inhalt dieses Kapitels

M251 Logic Controller– Allgemeine Implementierungsregeln	43
M251 Logic Controller-Installation.....	46
M251 – Elektrische Anforderungen	55

Überblick

Dieses Kapitel enthält installationsspezifische Sicherheitsrichtlinien, Geräteabmessungen, Montageanweisungen und umgebungsbezogene Kenndaten.

M251 Logic Controller– Allgemeine Implementierungsregeln

Umgebungsspezifische Kenndaten

Gehäuseanforderungen

Die Komponenten des M251 Logic Controller-Systems entsprechen Industriegeräten der Zone B, Klasse A gemäß dem Standard IEC/CISPR Veröffentlichung 11. Wenn sie in einer anderen als der in diesem Standard beschriebenen Umgebung bzw. in einer Umgebung eingesetzt werden, die nicht den Spezifikationen in diesem Handbuch entspricht, wird die elektromagnetische Verträglichkeit bei leitungsgeführten Störungen und/oder Störstrahlungen ggf. gemindert.

Alle Komponenten des M251 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 M251 Logic Controller-Systems zu verbessern. Die Gehäuse sollten über einen Verriegelungsmechanismus mit Schlüssel verfügen, um unberechtigten Zugriff zu begrenzen.

Umgebungsspezifische Kenndaten

Alle Komponenten des M251 Logic Controller-Systems sind zwischen der internen elektronischen Schaltung und den Ein-/Ausgangskanälen innerhalb der angegebenen und in diesen Umgebungskennndaten beschriebenen Grenzen elektrisch isoliert. Weitere Informationen zur elektrischen Isolierung können Sie den technischen Daten Ihrer Steuerung weiter hinten im vorliegenden Dokument entnehmen. Die Geräte entsprechen den in nachstehender Tabelle angegebenen CE-Anforderungen. Die Geräte sind für eine Verwendung in industriellen Umgebungen mit dem Verschmutzungsgrad 2 vorgesehen.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Überschreiten Sie keinen der in den umgebungsspezifischen und elektrischen Kenndatentabellen angegebenen Nennwerte.

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

Die nachstehende Tabelle enthält die allgemeinen umgebungsspezifischen Kenndaten:

Eigenschaft	Min. Spezifikation	Testbereich	
Standardkonformität	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61010-2-201	–	
Umgebungstemperatur	–	Waagrechte Einbaulage	-10 bis 55 °C (14 bis 131 °F)
	–	Vertikaler Einbau	-10 bis 35 °C (14 bis 95 °F)
Temperatur bei Lagerung	–	-25 bis 70 °C (13 bis 158 °F)	
Relative Luftfeuchtigkeit	–	Transport und Lagerung	10 bis 95 % (nicht kondensierend)
		Betrieb	10 bis 95 % (nicht kondensierend)
Verschmutzungsgrad	IEC/EN 60664-1	2	
Schutzart	IEC/EN 61131-2	IP20 mit angebrachten Schutzabdeckungen	
Korrosionsfestigkeit	–	Atmosphäre frei von korrosiven Gasen	
Betriebshöhe	–	0 bis 2000 m (0 bis 6560 ft)	
Lagerhöhe	–	0 bis 3000 m (0 bis 9843 ft)	
Rüttelfestigkeit	IEC/EN 61131-2	Montage auf Schalttafel oder Tragschiene (DIN-Schiene)	3,5 mm (0.13 in), feste Amplitude von 5 bis 8,4 Hz
			9,8 m/s² oder 32.15 ft/s² (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/s² oder 96.45 ft/s² (3 g _n), feste Beschleunigung von 8,7 bis 150 Hz
Mechanische Schockfestigkeit	–	147 m/s² oder 482.28 ft/s² (15 g _n) für eine Dauer von 11 ms	
HINWEIS: Die geprüften Bereiche können Werte anzeigen, die über die der IEC-Norm hinausgehen. Unsere internen Standards bestimmen jedoch, was für die industrielle Umgebung notwendig ist. Wir halten uns jedoch in allen Fällen an die Mindestspezifikation (falls angegeben).			

Elektromagnetische Stömpfindlichkeit

Das M251 Logic Controller-System entspricht den in nachstehender Tabelle angegebenen Kenndaten zur elektromagnetischen Stömpfindlichkeit:

Merkmal	Min. Spezifikation	Testbereich		
Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladung	IEC/EN 61000-4-2 IEC/EN 61131-2	8 kV (Luftentladung) 4 kV (Kontaktentladung)		
Störfestigkeit gegen abgestrahlte elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-3 IEC/EN 61131-2	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 IEC/EN 61131-2	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)	
Störfestigkeit 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 Abschirmung und Erde)	1 kV	–
Störfestigkeit gegen induzierte elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-6 IEC/EN 61131-2	10 Veff (0,15 bis 80 MHz)		
Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen	IEC 61000 -6 -4 IEC/EN 61131-2	10 bis 150 kHz: 120 bis 69 dBµV/m QP 150 bis 1500 kHz: 79 bis 63 dBµV/m QP 1,5 bis 30 MHz: 63 dBµV/m QP		
Störfestigkeit gegen abgestrahlte Emissionen	IEC 61000 -6 -4 IEC/EN 61131-2	30 bis 230 MHz: 40 dBµV/m QP 230 bis 1000 MHz: 47 dBµV/m QP		
1 Gleichtaktbetrieb				
2 Differentialbetrieb				
HINWEIS: Die geprüften Bereiche können Werte anzeigen, die über die der IEC-Norm hinausgehen. Unsere internen Standards bestimmen jedoch, was für die industrielle Umgebung notwendig ist. Wir halten uns jedoch in allen Fällen an die Mindestspezifikation (falls angegeben).				

Zertifizierungen und Normen

Einführung

Informationen zu Zertifizierungen und zur Konformität mit Normen finden Sie unter www.se.com.

Informationen zur Produktkonformität sowie Umwelthinweise (RoHS, REACH, PEP, EOLi usw.) finden Sie unter www.se.com/green-premium.

M251 Logic Controller-Installation

Anforderungen an Installation und Wartung

Vor dem Start

Machen Sie sich mit diesem Kapitel vertraut, bevor Sie mit der Installation Ihres Systems beginnen.

Die Nutzung und Anwendung der enthaltenen Informationen setzt Fachkenntnisse in Bezug auf die Konzeption und Programmierung automatisierter Steuerungssysteme voraus. Nur Sie als Benutzer, Maschinenbauer oder -integrator sind mit allen Bedingungen und Faktoren vertraut, die bei der Installation, der Einrichtung, dem Betrieb und der Wartung der Maschine bzw. des Prozesses zum Tragen kommen. Demzufolge sind allein Sie in der Lage, die Automatisierungskomponenten und zugehörigen Betriebsmittel sowie die angemessenen Sicherheitsvorkehrungen und Verriegelungen zu identifizieren, die einen effektiven und störungsfreien Betrieb gewährleisten. Beachten Sie bei der Auswahl der Automatisierungs- und Steuerungskomponenten sowie aller zugehörigen Betriebsmittel und Software alle geltenden örtlichen, regionalen und landesspezifischen Normen und/oder Vorschriften.

Achten Sie dabei insbesondere auf die Konformität mit allen Sicherheitsvorgaben, elektrischen Anforderungen und normativen Standards, die bei der Verwendung dieser Komponenten auf Ihre Maschine oder Ihren Prozess zutreffen.

Trennen der Spannungsversorgung

Alle Optionen und Module sollten vor der Installation des Steuerungssystems auf einer Montageschiene, einer Montageplatte oder einer Schalttafel montiert und installiert werden. Entfernen Sie das Steuerungssystem vor der Demontage des Geräts von seiner Montageschiene, -platte oder -tafel.

GEFAHR

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.

M251 Logic Controller – Montagepositionen und Abstände

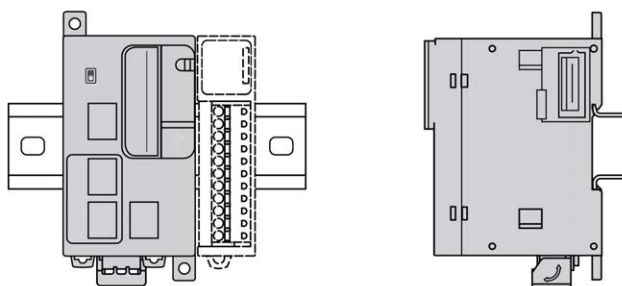
Einführung

In diesem Abschnitt werden die geeigneten Positionen für die Montage des M251 Logic Controller beschrieben.

HINWEIS: Lassen Sie ausreichend Abstand, um eine angemessene Belüftung und die Einhaltung der Betriebstemperatur zu gewährleisten, wie in den Umgebungsdaten, Seite 43 beschrieben.

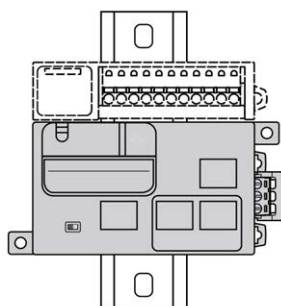
Korrekte Montageposition

Um einen optimalen Betrieb zu gewährleisten, sollte der M251 Logic Controller wie in der nachstehenden Abbildung gezeigt horizontal auf einer vertikalen Fläche montiert werden:



Akzeptable Montagepositionen

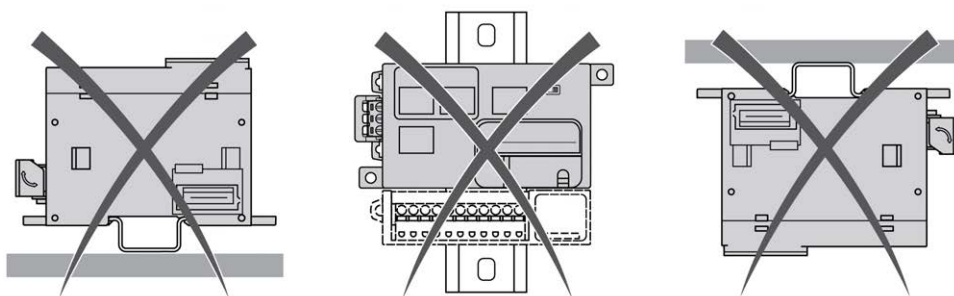
Der M251 Logic Controller kann aber auch wie unten gezeigt vertikal auf einer vertikalen Fläche montiert werden.



HINWEIS: Erweiterungsmodule müssen über der Steuerung montiert werden.

Falsche Montageposition

Der M251 Logic Controller sollte ausschließlich wie in der Abbildung „Korrekte Montageposition“ 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.

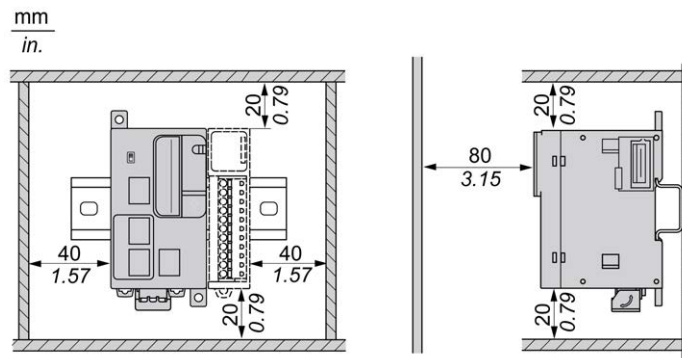
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Der M251 Logic Controller wurde als Produkt gemäß IP20 entwickelt und muss in einem Gehäuse installiert werden. Bei der Installation des Produkts müssen die erforderlichen Abstände eingehalten werden.

Zu berücksichtigen sind 3 spezifische Abstände:

- Zwischen dem M251 Logic Controller und allen Seitenwänden des Schrankes (einschließlich der Schaltschranktür).
- Zwischen den Klemmenleisten des M251 Logic Controller und den Kabelführungen zur Reduzierung potenzieller elektromagnetischer Störungen.
- Zwischen dem M251 Logic Controller und anderen Wärme erzeugenden Geräte, die im selben Schrank untergebracht sind.

Die nachstehende Abbildung zeigt die für alle M251 Logic Controller-Referenzen geltenden Mindestabstände:



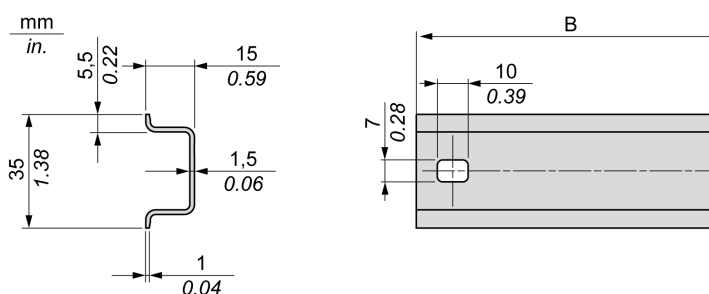
Tragschiene (DIN-Schiene)

Abmessungen der Tragschiene (DIN-Schiene)

Sie können die Steuerung oder den Empfänger und die zugehörigen Erweiterungen auf einer 35-mm-Tragschiene (1,38 Zoll) (DIN-Schiene) anbringen. Die DIN-Schiene kann auf einer glatten Montageoberfläche befestigt, in ein EIA-Rack eingehängt oder in einem NEMA-Schaltschrank montiert werden.

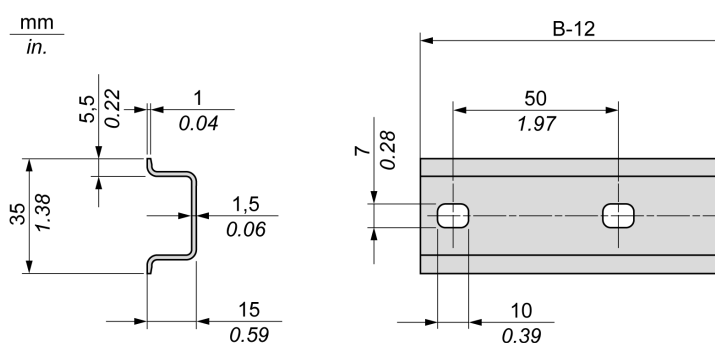
Symmetrische Tragschienen (DIN-Schiene)

In der folgenden Abbildung und der Tabelle sind die Referenzen der Tragschienen (DIN-Schiene) für die Baureihe zur Wandmontage aufgeführt:



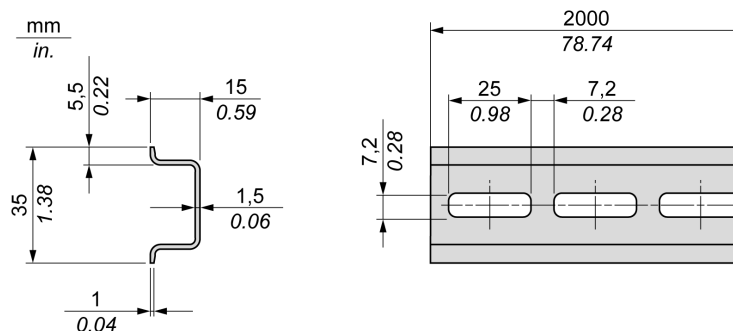
Referenz	Typ	Länge der Schiene (B)
NSYSR50A	A	450 mm (17.71 in.)
NSYSR60A	A	550 mm (21.65 in.)
NSYSR80A	A	750 mm (29.52 in.)
NSYSR100A	A	950 mm (37.40 in.)

In der folgenden Abbildung und der Tabelle sind die Referenzen der symmetrischen Tragschienen (DIN-Schiene) für die Baureihe zur Installation in einem Metallgehäuse aufgeführt:



Referenz	Typ	Länge der Schiene (B-12 mm)
NSYSR60	A	588 mm (23.15 in.)
NSYSR80	A	788 mm (31.02 in.)
NSYSR100	A	988 mm (38.89 in.)
NSYSR120	A	1188 mm (46.77 in.)

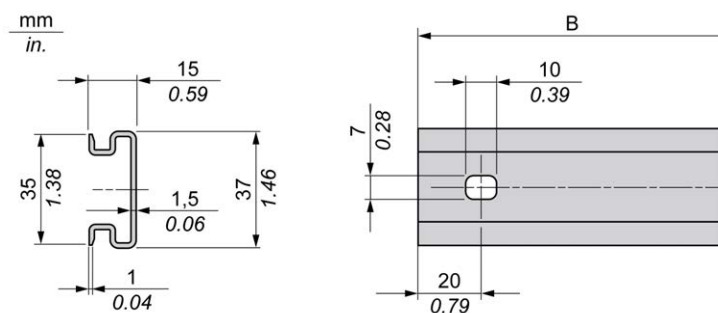
In der folgenden Abbildung und Tabelle sind die Referenzen der symmetrischen 2000-mm-Tragschienen (78,74 Zoll) (DIN-Schiene) aufgeführt:



Referenz	Typ	Länge der Schiene
NSYSDR200 ¹	A	2000 mm (78.74 in.)
NSYSDR200D ²	A	
1 Unperforierter verzinkter Stahl		
2 Perforierter verzinkter Stahl		

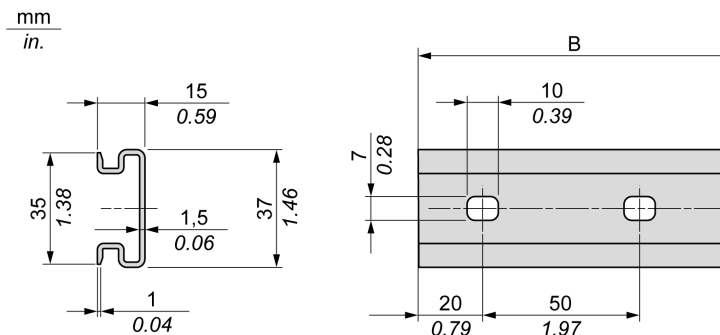
Tragschienen mit Doppelprofil (DIN-Schiene)

In der folgenden Abbildung und der Tabelle sind die Referenzen der Tragschienen mit Doppelprofil (DIN-Schiene) für die Baureihe zur Wandmontage aufgeführt:



Referenz	Typ	Länge der Schiene (B)
NSYDPR25	W	250 mm (9.84 in.)
NSYDPR35	W	350 mm (13.77 in.)
NSYDPR45	W	450 mm (17.71 in.)
NSYDPR55	W	550 mm (21.65 in.)
NSYDPR65	W	650 mm (25.60 in.)
NSYDPR75	W	750 mm (29.52 in.)

In der folgenden Abbildung und der Tabelle sind die Referenzen der Tragschienen mit Doppelprofil (DIN-Schiene) für die Baureihe zur Standmontage aufgeführt:



Referenz	Typ	Länge der Schiene (B)
NSYDPR60	F	588 mm (23.15 in.)
NSYDPR80	F	788 mm (31.02 in.)
NSYDPR100	F	988 mm (38.89 in.)
NSYDPR120	F	1188 mm (46.77 in.)

Montage und Demontage der Steuerung mit Erweiterungsmodulen

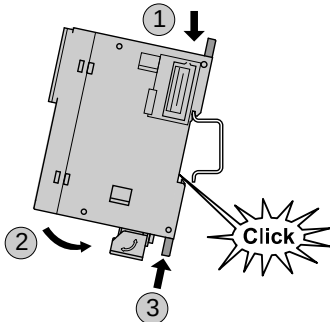
Überblick

In diesem Abschnitt werden die Montage und Demontage einer Steuerung mit Erweiterungsmodulen auf einer Tragschiene (DIN-Schiene) beschrieben.

Anweisungen zur Anbringung von Erweiterungsmodulen an einer Steuerung, einem Empfängermodul oder anderen Modulen finden Sie im Hardwarehandbuch des jeweiligen Erweiterungsmoduls.

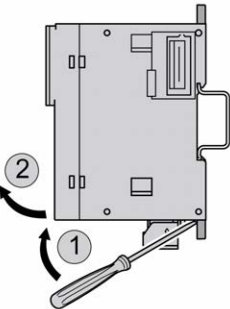
Montage einer Steuerung mit Erweiterungsmodulen auf einer Tragschiene (DIN-Schiene)

Gehen Sie zur Anbringung einer Steuerung mit zugehörigen Erweiterungsmodulen auf einer Tragschiene (DIN-Schiene) wie folgt vor:

Schritt	Aktion
1	Befestigen Sie die Tragschiene (DIN-Schiene) mittels Schrauben an einer Schalttafel.
2	Legen Sie die obere Nut der Baugruppe aus Steuerung und Erweiterungsmodulen an die Oberkante der Tragschiene (DIN-Schiene) an und drücken Sie die Baugruppe gegen die Schiene, bis der Halteclip der Schiene hörbar einrastet. 
3	Bringen Sie je eine Endklemme für Klemmenleisten an beiden Seiten der Baugruppe aus Steuerung und Erweiterungsmodulen an.  HINWEIS: Die Klemmenleisten-Endklemmen des Typs NSYTRAAB35 bzw. eines vergleichbaren Typs begrenzen seitliche Bewegungen und verbessern die Stoß- und Vibrationsfestigkeit der Baugruppe aus Steuerung und Erweiterungsmodulen.

Demontage einer Steuerung mit Erweiterungsmodulen von einer Tragschiene (DIN-Schiene)

Gehen Sie zur Abnahme einer Steuerung mit zugehörigen Erweiterungsmodulen von einer Tragschiene (DIN-Schiene) vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung der Steuerung und der Erweiterungsmodule.
2	Stecken Sie einen Flachkopf-Schraubendreher in den Schlitz des Halteclips der Tragschiene (DIN-Schiene). 
3	Ziehen Sie den Halteclip der DIN-Schiene nach unten.
4	Ziehen Sie die Steuerung mit den zugehörigen Erweiterungsmodulen von der Tragschiene (DIN-Schiene) von unten her ab.

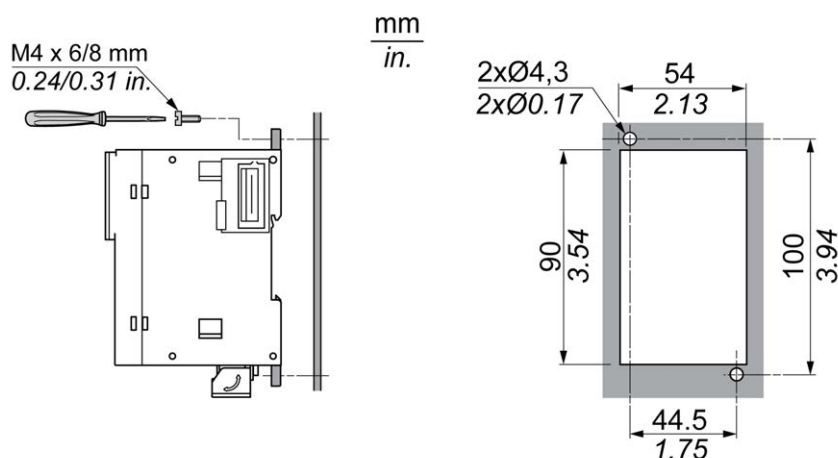
Direkte Montage auf einer Schalttafel

Übersicht

In diesem Abschnitt wird die Montage des M251 Logic Controller auf einer Schalttafel unter Verwendung der Montagelöcher beschrieben.

Anordnung der Montagelöcher

Die nachstehende Abbildung zeigt das Layout der Montagelöcher für den M251 Logic Controller:



M251 – Elektrische Anforderungen

Best Practices für die Verdrahtung

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Verdrahtungsrichtlinien und entsprechenden Best Practices beschrieben, die bei Verwendung des M251 Logic Controller-Systems eingehalten werden sollten.

GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im zugehörigen Hardwarehandbuch dieser Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

WARNUNG

STEUERUNGSAusFALL

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

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

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

Verdrahtungsrichtlinien

Bei der Verdrahtung eines M251 Logic Controller-Systems gelten folgende Regeln:

- Die Kommunikationskabel müssen getrennt von den Stromkabeln verlegt werden. Verlegen Sie diese 2 Kabeltypen in separaten Kabelführungen.
- Achten Sie darauf, dass die Betriebs- und Umgebungsbedingungen den Vorgaben entsprechen.
- Verwenden Sie geeignete Drahtstärken in Übereinstimmung mit den geltenden Spannungs- und Stromanforderungen.
- Verwenden Sie Kupferleiter (zwingend).
- Verwenden Sie paarig verdrehte, geschirmte Kabel für Netzwerke und Feldbusse.

Verwenden Sie für alle Kommunikationsverbindungen geschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie für alle Kommunikationssignale geschirmte Kabel.
- Erden Sie die Kabelschirme für alle Kommunikationssignale an einem Punkt¹.
- Verlegen Sie die Kommunikationskabel separat von den Stromkabeln.

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

¹ Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig, wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, deren Abmessungen eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter [Erdung geschirmter Kabel](#), Seite 60.

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 (Spannungsversorgung):

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
				N•m		0.5...0.6		
				lb-in		4.42...5.31		

Die Verwendung von Kupferleitern ist zwingend.

⚡⚠ GEFAHR**ELEKTRISCHER SCHLAG AUFGRUND LOCKERER VERDRAHTUNG**

Ziehen Sie die Anschlüsse in Übereinstimmung mit den angegebenen Anzugsmomenten fest.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ GEFAHR**BRANDGEFAHR**

Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der Spannungsversorgung ausschließlich angemessene Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Merkmale und Verdrahtungspläne der DC-Spannungsversorgung vorgestellt.

Gültiger Spannungsbereich der DC-Spannungsversorgung

Wenn der angegebene Spannungsbereich nicht eingehalten wird, erfolgt die Umschaltung der Ausgänge ggf. nicht wie erwartet. Verwenden Sie geeignete Sicherheitssperren und Spannungsüberwachungskreise.

⚠ GEFAHR**BRANDGEFAHR**

- Verwenden Sie für die maximale Stromleistung der E/A-Kanäle und Spannungsversorgungen ausschließlich angemessene Drahtstärken.
- Für die Verdrahtung von Relaisausgängen (2 A) sind Leiter mit einer Drahtgröße von mindestens 0,5 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 M251 Logic Controller erfordert eine Spannungsversorgung mit einer Nennspannung von 24 VDC. Die 24-VDC-Spannungsversorgungen müssen eine Sicherheitskleinspannung (Safety Extra Low Voltage, SELV) oder Schutzkleinspannung (Protective Extra Low Voltage, PELV) nach IEC 61140 sein. Für diese Spannungsversorgungen besteht eine Potenzialtrennung zwischen den elektrischen Ein- und Ausgangsschaltkreisen der Spannungsversorgung.

⚠️ WARNUNG

ÜBERHITZUNGS- UND BRANDGEFAHR

- Die Geräte dürfen nicht direkt an die Netzspannung angeschlossen werden.
- Verwenden Sie für die Spannungszufuhr für die Geräte nur isolierte PELV-Spannungsversorgungen und -Schaltkreise ¹.

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

¹ Zur Gewährleistung der Konformität mit den UL-Anforderungen (Underwriters Laboratories) muss die Spannungsversorgung darüber hinaus den verschiedenen Kriterien von NEC Class 2 entsprechen und über eine inhärente Strombegrenzung auf eine maximale Ausgangsleistungsverfügbarkeit von weniger als 100 VA verfügen (ca. 4 A bei Nennspannung) bzw. nicht inhärent begrenzt, aber mit einer zusätzlichen Schutzvorrichtung ausgestattet sein, z. B. mit einem Leistungsschalter oder einer Sicherung, die die Anforderungen von UL 61010-1, Abschnitt 9.4 für leistungsbegrenzte Stromkreise erfüllt. In jedem Fall darf die Stromgrenze nie den in den elektrischen Kenndaten und Verdrahtungsplänen in der vorliegenden Dokumentation für das Gerät angegebenen Grenzwert überschreiten. In jedem Fall muss die Spannungsversorgung geerdet und die Stromkreise der Klasse II (Class 2) müssen separat von anderen Stromkreisen verlegt werden. Wenn die in den elektrischen Kenndaten oder Verdrahtungsplänen angegebene Nennkapazität größer ist als die vorgegebene Stromgrenze, können mehrere Class 2-Spannungsversorgungen verwendet werden.

DC-Kenndaten der Steuerung

Die nachstehende Tabelle enthält die Kenndaten der für die Steuerung erforderlichen DC-Spannungsversorgung:

Merkmal		Wert
Bemessungsspannung		24 VDC
Gültiger Spannungsbereich der Spannungsversorgung		19,2 bis 28,8 VDC
Stromunterbrechungszeit		10 ms bei 24 VDC
Maximaler Einschaltstrom		50 A
Leistungsaufnahme		32,6 W, max. 40,4 W ⁽¹⁾
Isolation	zwischen DC-Spannungsversorgung und interner Logik	Nicht isoliert
	zwischen DC-Spannungsversorgung und Schutzterde (PE)	500 VAC
(1) Controller + 7 TM3-Erweiterungsmodule		

Unterbrechung der Spannungsversorgung

Die Dauer der Unterbrechungen, für die ein fortlaufender Normalbetrieb des M251 Logic Controller gewährleistet wird, fällt unterschiedlich aus, je nach der Last, die die Steuerung für die Spannungsversorgung darstellt. In der Regel wird jedoch gemäß IEC-Standards ein Betrieb von mindestens 10 ms sichergestellt.

Bei der Planung der Spannungsverwaltung für die Steuerung muss die Dauer von Spannungsunterbrechungen aufgrund der schnellen Zykluszeit der Steuerung berücksichtigt werden.

Während der Spannungsunterbrechung können potenziell zahlreiche Scanvorgänge der Logik und infolgedessen Aktualisierungen der E/A-Abbildtabelle erfolgen, wobei die Eingänge, die Ausgänge oder beide nicht mit externer Spannung versorgt werden, je nach der Architektur des Spannungssystems und der Umstände der Spannungsunterbrechung.

⚠ WARNUNG

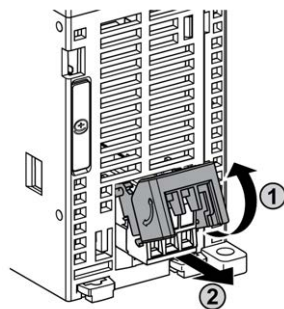
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Überwachen Sie jede im Steuerungssystem verwendete Spannungsquelle einzeln, einschließlich der Eingangs-/Ausgangsspannungsversorgungen und der Spannungsversorgung der Steuerung, um ein geeignetes Herunterfahren des Systems bei Störungen des Spannungssystems gewährleisten zu können.
- Die Eingänge, die die einzelnen Spannungsversorgungsquellen überwachen, dürfen nicht gefiltert werden.

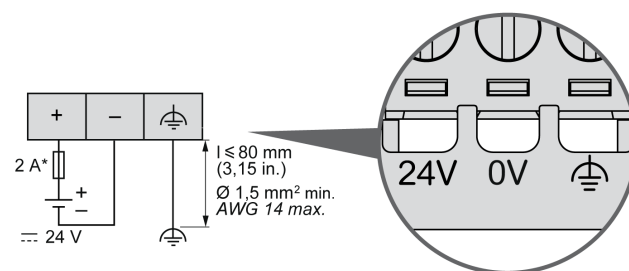
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Verdrahtungsplan der DC-Spannungsversorgung

Die nachstehende Abbildung illustriert die Abnahme der Klemmenleiste der Spannungsversorgung:



Die folgende Abbildung zeigt die Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung:



* Sicherung Typ T

Weitere Informationen finden Sie unter Regeln für abnehmbare Schraubklemmenleisten, Seite 56 (Abstand 5,08 mm).

Erdung des M251-Systems

Überblick

Um die Auswirkungen elektromagnetischer Störungen auf ein Minimum zu begrenzen, müssen die Kabel, über die die Feldbus-Kommunikationssignale übertragen werden, geschirmt werden.

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie für alle Kommunikationssignale geschirmte Kabel.
- Erden Sie die Kabelschirme für alle Kommunikationssignale an einem Punkt¹.
- Beachten Sie stets genau die örtlichen Verdrahtungsanforderungen in Bezug auf die Erdung von Kabelschirmen.

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 Schutz Erde (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 Schutz Erde 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.

Schutz Erde (PE) des Baugruppenträgers

Die Schutz Erde (PE) sollte über einen hoch belastbaren Leiter an den leitfähigen Baugruppenträger angelegt werden, in der Regel über ein geflochtenes Kupferlitzkabel mit der maximal zulässigen Kabelstärke.

Anschluss geschirmter Kabel

Kabel, über die die Feldbus-Kommunikationssignale übertragen werden, müssen geschirmt werden. Für die Schirmung ist eine sichere Erdung zu gewährleisten. Die Schirme der Feldbus-Kommunikationskabel müssen mithilfe einer Verbindungsklammer mit der Schutz Erde (PE) verbunden werden. Dies ist sicher am leitenden Backplane der Installation anzubringen.

Die Schirmung der Modbus-Kabel muss mit der Schutz Erde (PE) verbunden werden.

GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS

- Die Erdungsklemmenverbindung (PE) muss verwendet werden, um 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.

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.

Modicon M251 Logic Controller

Inhalt dieses Abschnitts

TM251MESC	63
TM251MESE	67

TM251MESOC

Inhalt dieses Kapitels

TM251MESOC - Beschreibung 63

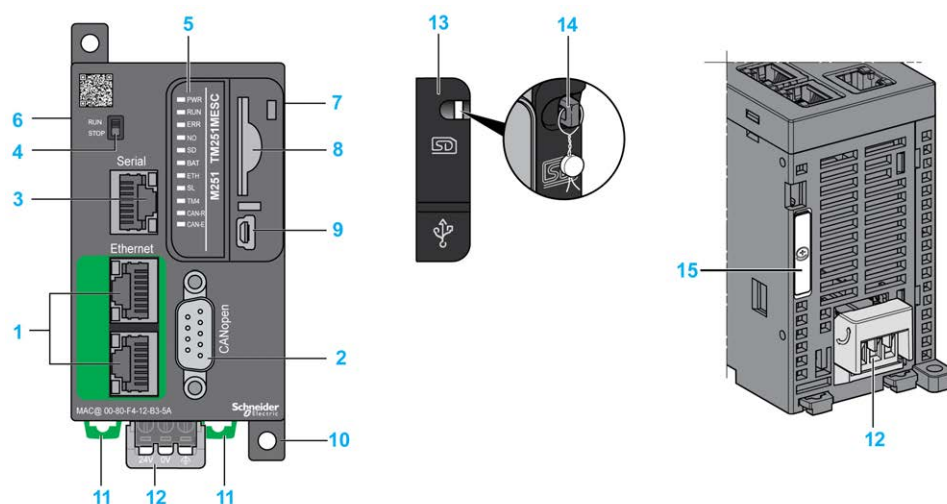
Überblick

In diesem Kapitel wird die Steuerung TM251MESOC beschrieben.

TM251MESOC - Beschreibung

Beschreibung

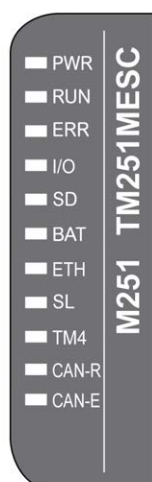
Die nachstehende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM251MESOC Logic Controllers:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Ethernet-Dual-Port-Switch	Ethernet-Port, Seite 75
2	CANopen-Port	CANopen-Port, Seite 72
3	Serieller Leitungsport / Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung, Seite 79
4	Run/Stop-Schalter	Run/Stop, Seite 39
5	Status-LEDs	Status-LEDs, Seite 65
6	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule, Seite 31
7	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule, Seite 22
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte, Seite 40
9	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport , Seite 78
10	Anschlussklemmen für Flächenmontage	–
11	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene, Seite 50
12	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung, Seite 57
13	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz und USB-mini-B-Programmierport)	–
14	Rasthaken (nicht enthalten)	–
15	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC), Seite 36

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

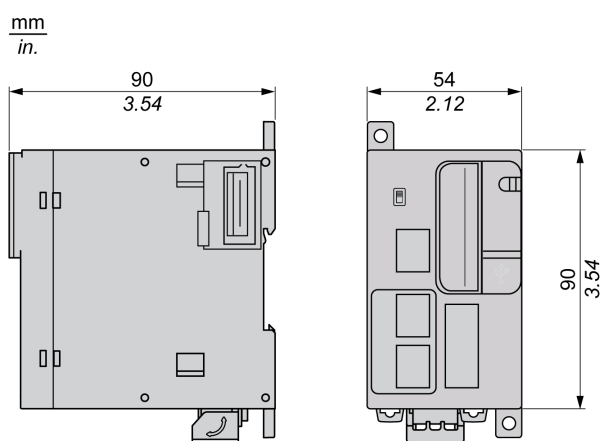
Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung
PWR	Leistung	Grün	Ein	Es ist Spannung angelegt.
			Aus	Es ist keine Spannung angelegt.
RUN	Maschinenstatus	Grün	Ein	Die Steuerung verfügt über eine gültige, aktive Anwendung.
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.
ERR	Interner Fehler	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Gerätefehler auf der seriellen Leitung, der SD-Karte, dem TM4- oder TM3-Bus, den Ethernet-Ports oder dem CANopen-Port.
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgetauscht werden.
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.
ETH	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Zeigt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.
			3-maliges 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.
SL	Serielle Leitung	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung, Seite 81 an.
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.
TM4	Fehler auf TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung
CAN-R	CANopen-Betriebsstatus	Grün	Ein	Zeigt an, dass der CANopen-Bus betriebsbereit ist.
			Aus	Zeigt an, dass der CANopen-Master konfiguriert ist.
			Blinken	Zeigt an, dass der CANopen-Bus initialisiert wird.
			1-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass der CANopen-Bus gestoppt ist.
CAN-E	CANopen-Fehler	Rot	Ein	Zeigt an, dass der CANopen-Bus gestoppt ist (BUS OFF).
			Aus	Zeigt an, dass kein CANopen-Fehler vorliegt.
			Blinken	Zeigt an, dass der CANopen-Bus ungültig ist.
			1-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass die maximale Anzahl von Fehlerframes erreicht bzw. überschritten wurde.
			2-maliges Blinken pro Sekunde	Zeigt an, dass ein Node Guarding- oder Heartbeat-Ereignis erkannt wurde.

HINWEIS: Die LEDs blinken während des Identifikationsprozesses der Steuerung. Weitere Informationen finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die nachstehende Abbildung zeigt die äußeren Abmessung der Steuerung:



TM251MESE

Inhalt dieses Kapitels

TM251MESE - Beschreibung 67

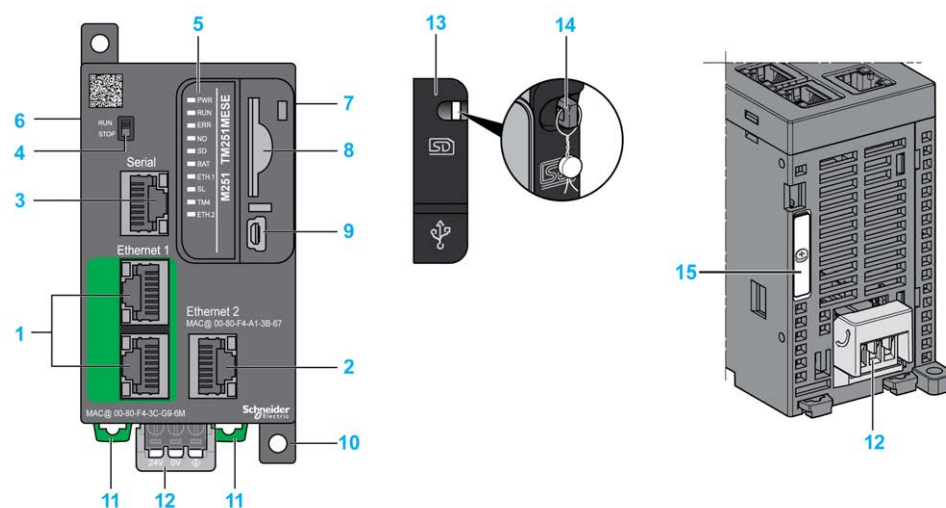
Überblick

In diesem Kapitel wird der TM251MESE Logic Controller beschrieben.

TM251MESE - Beschreibung

Beschreibung

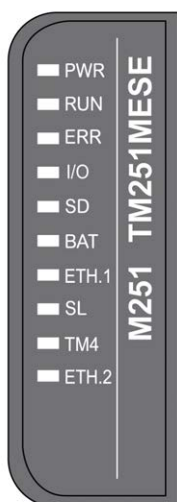
Die nachstehende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten des TM251MESE Logic Controllers:



Nr.	Beschreibung	Siehe
1	Ethernet-Dual-Port-Switch	Ethernet-Port, Seite 75
2	Ethernet-Port 2	Ethernet-Ports, Seite 76
3	Serieller Leitungsport / Typ RJ45 (RS-232 oder RS-485)	Serielle Leitung, Seite 79
4	Run/Stop-Schalter	Run/Stop, Seite 39
5	Status-LEDs	Status-LEDs, Seite 68
6	TM4-Busanschluss	TM4-Erweiterungsmodule, Seite 31
7	TM3/TM2-Busanschluss	TM3-Erweiterungsmodule, Seite 22
8	SD-Kartensteckplatz	SD-Karte, Seite 40
9	USB-mini-B-Programmierport / Für die Verbindung mit einem Programmier-PC (EcoStruxure Machine Expert)	USB-Mini-B-Programmierport , Seite 78
10	Anschlussklemmen für Flächenmontage	–
11	Halteclip für Tragschiene (DIN-Schiene) 35 mm (1.38 in.)	Tragschiene, Seite 50
12	24-VDC-Spannungsversorgung	Merkmale und Verdrahtung der DC-Spannungsversorgung, Seite 57
13	Schutzabdeckung (SD-Kartensteckplatz und USB-mini-B-Programmierport)	–
14	Rasthaken (nicht enthalten)	–
15	Batteriehalter	Echtzeituhr (RTC), Seite 36

Status-LEDs

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs:



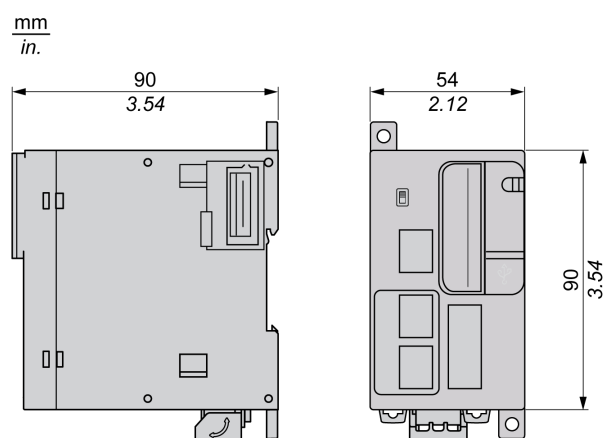
In der folgenden Tabelle werden die Systemstatus-LEDs beschrieben:

Bezeichnung	Funktionstyp	Farbe	Status	Beschreibung
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.
			Blinken	Die Steuerung verfügt über eine gültige Anwendung, die gestoppt wurde.
			1-maliges Blinken	Die Steuerung hat ihren Betrieb am HALTEPUNKT unterbrochen.
			Aus	Die Steuerung wurde nicht programmiert.
ERR	Interner Fehler	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler in Bezug auf das Betriebssystem erkannt.
			Schnelles Blinken	Die Steuerung hat einen internen Fehler erkannt.
			Langsames Blinken	Gibt an, dass ein geringfügiger Fehler erkannt wurde, wenn die LED RUN aufleuchtet, oder dass keine Anwendung gefunden wurde.
I/O	E/A-Fehler	Rot	Ein	Gerätefehler auf der seriellen Leitung, der SD-Karte, dem TM4- oder TM3-Bus, den Ethernet-Ports oder dem CANopen-Port.
SD	SD-Kartenzugriff	Grün	Ein	Es wird gerade auf die SD-Karte zugegriffen
BAT	Batterie	Rot	Ein	Die Batterie muss ausgetauscht werden.
			Blinken	Die Batterie weist einen niedrigen Ladestand auf.
ETH.1 ETH.2	Status des Ethernet-Ports	Grün	Ein	Gibt an, dass der Ethernet-Port verbunden und die IP-Adresse definiert ist.
			3-maliges Blinken	Gibt an, dass der Ethernet-Port nicht verbunden ist.
			4-maliges Blinken	Gibt 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.
SL	Serielle Leitung	Grün	Blinken	Zeigt den Status der seriellen Leitung, Seite 81 an.
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.
TM4	Fehler auf TM4-Bus	Rot	Ein	Es wurde ein Fehler auf dem TM4-Bus erkannt.
			Aus	Auf dem TM4-Bus liegt kein Fehler vor.

HINWEIS: Die LEDs blinken während des Identifikationsprozesses der Steuerung. Weitere Informationen finden Sie im EcoStruxure Machine Expert Programmierhandbuch.

Abmessungen

Die nachstehende Abbildung zeigt die äußeren Abmessungen des Logic Controllers:



Modicon M251 Logic Controller – Kommunikation

Inhalt dieses Abschnitts

Integrierte Kommunikationsports	72
Anschluss des M251 Logic Controller an einen PC	82

Integrierte Kommunikationsports

Inhalt dieses Kapitels

CANopen-Port	72
Ethernet-Port	75
Besonderheiten für TM251MESE	76
USB-Mini-B-Programmierport	78
Serielle Leitung	79

CANopen-Port

CANopen-Eigenschaften

Der Modicon M251 Logic Controller-CANopen-Master weist folgende Eigenschaften auf:

Funktion	Beschreibung
Maximale Anzahl an Slaves auf dem Bus	63 CANopen-Slavegeräte
Maximale Länge der CANopen-Feldbuskabel	Gemäß CAN-Spezifikation (siehe Übertragungsgeschwindigkeit und Kabellänge, Seite 74).
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 M251 Logic Controller verwendet werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

J1939-Kapazität

Der Modicon M251 Logic Controller-J1939-Master weist folgende Eigenschaften auf:

Funktion	Beschreibung
Maximale Anzahl an ECUs (Slaves) auf dem Bus	Begrenzt auf den Adressbereich 0 bis 253 für ECUs (Electronic Control Units = Elektronische Steuergeräte).
Maximale Länge der J1939-Feldbuskabel	Gemäß CAN-Spezifikation (siehe Übertragungsgeschwindigkeit und Kabellänge, Seite 74). 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 M251 Logic Controller verfügbaren Eingangsbits (%I) und Ausgangsbits (%Q) abhängig: 4096 Eingangsbits und 4096 Ausgangsbits. Das ergibt eine maximale Anzahl von 512 Einzelpaket-PGNs (die meisten PGNs sind Einzelpakete mit 8 Bytes an Daten).

Für jedes zusätzliche ECU mit ungefähr 10 konfigurierten (Einzelframe-) Parametergruppennummern (PGNs - Parameter Group Numbers) gilt Folgendes:

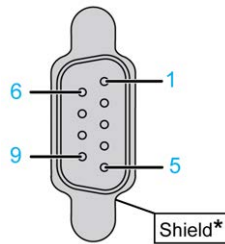
- Die Anwendungsgröße nimmt durchschnittlich um 15 KByte zu. Diese Angabe umfasst den Speicher, den die für die konfigurierten vermuteten Parameternummern (SPNs - Suspected Parameter Numbers) implizit generierten Variablen beanspruchen. Diese Zunahme der Anwendungsgröße kann zu einer Überschreitung der Speichergrenzen führen.
- Die Anzahl der in der Steuerung verwendeten Eingangsbits (%I) nimmt proportional zur Anzahl und Größe der als „TX-Signale“ in einem nicht-lokalen ECU bzw. als „RX-Signale“ in einem lokalen ECU konfigurierten PGNs zu.
- Die Anzahl der in der Steuerung verwendeten Eingangsbits (%I) nimmt proportional zur Anzahl und Größe der als „TX-Signale“ in einem lokalen ECU konfigurierten PGNs zu.

HINWEIS: Unterziehen Sie Ihre Anwendung umfassenden Tests in Bezug auf die Anzahl der mit der Steuerung verbundenen konfigurierten J1939-ECUs und die Anzahl der in jedem ECU konfigurierten PGNs, um eine Systemüberlastung (Watchdog) oder Beeinträchtigung der Leistung zu vermeiden.

Weitere Informationen finden Sie unter J1939-Schnittstellenkonfiguration (siehe Modicon M251 Logic Controller, Programmierhandbuch).

CAN-Verdrahtungsplan

Der CAN-Steckanschluss ist eine 9-polige Sub-D-Klemmenleiste (Anschlussstecker):



* Zum externen Anschluss an die Schutzterde

Pin-Nr.	Signal	Beschreibung
1	–	Reserviert
2	CAN_L	CAN_L-Busleitung
3	CAN_GND	CAN-Erde
4	–	Reserviert
5	(CAN_SHLD)	Optionale CAN-Schirmung
6	GND	Erde
7	CAN_H	CAN_H-Busleitung
8	–	Reserviert
9	(CAN_V+)	Externe CAN-Versorgung (optional)

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Verbinden Sie keine Drähte mit ungenutzten Anschlüssen und/oder mit Anschlüssen, die als No Connection (N.C.) gekennzeichnet sind.

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

Übertragungsgeschwindigkeit und Kabellänge

Die Übertragungsgeschwindigkeit wird durch die Buslänge und den verwendeten Kabeltyp begrenzt.

Die folgende Tabelle beschreibt die Beziehung zwischen der maximalen Übertragungsgeschwindigkeit und der Buslänge (in einem einzigen CAN-Segment ohne Repeater):

Maximale Baudrate	Buslänge
1000 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 (1.640 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

Der M251 Logic Controller ist mit Ethernet-Kommunikationsports ausgestattet:

Referenz	Anzahl Ports	Port-Name
TM251MESC	2 (ein Ethernet-Dual-Port-Switch)	Ethernet 1
TM251MESE	2 (ein Ethernet-Dual-Port-Switch)	Ethernet 1
	1	Ethernet 2

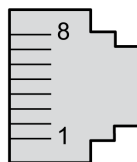
Kenndaten

In der folgenden Tabelle werden die verschiedenen Ethernet-Merkmale beschrieben:

Merkmal	Beschreibung
Funktion	Modbus TCP/IP, Machine Expert-Protokoll, EtherNet I/P
Anschlusstyp	RJ45
Autonegotiation	Von 10 Mbit/s Halbduplex bis 100 Mbit/s Vollduplex
Kabeltyp	Geschirmt
Automatische Crossover-Erkennung	Ja

Pinbelegung

Die nachstehende Abbildung zeigt die Pinbelegung für die RJ45-Ethernet-Steckverbindung:



In der folgenden Tabelle werden die Steckkontakte der RJ45-Ethernet-Steckverbindung beschrieben:

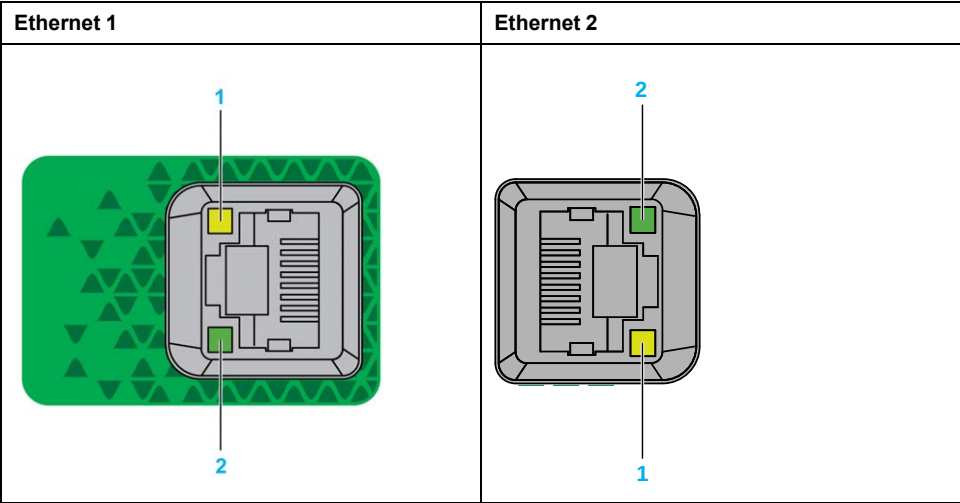
Pin-Nr.	Signal
1	TD+
2	TD-
3	RD+
4	-
5	-
6	RD-
7	-
8	-

HINWEIS: Die Steuerung unterstützt die Kabelfunktion MDI/MDIX Auto-Crossover. Die Verwendung spezieller Ethernet-Crossover-Kabel für den direkten Anschluss von Geräten an diesen Port (Verbindungen ohne Ethernet-Hub oder -Switch) ist nicht erforderlich.

HINWEIS: Die Trennung des Ethernet-Kabels wird jede Sekunde erfasst. Kurze Verbindungsunterbrechungen (< 1 Sekunde) zeigt der Netzwerk-Status möglicherweise nicht an.

Status-LEDs

Die nachstehenden Abbildungen zeigen die Status-LEDs der RJ45-Steckverbinder:



In der nachstehenden Tabelle werden die Status-LEDs der Ethernet-Verbindung beschrieben:

Bezeichnung	Beschreibung	LED		
		Farbe	Status	Beschreibung
1	Ethernet-Verbindung/-Geschwindigkeit	Grün/ Gelb	Aus	Keine Verbindung
			Leuchtet gelb	Verbindung mit 10 MBit/s
			Leuchtet grün	Verbindung mit 100 MBit/s
2	Ethernet-Aktivität	Grün	Aus	Keine Aktivität und keine Verbindung
			Ein	Die Verbindung wird erkannt, es ist aber keine Aktivität vorhanden.
			Blinken	Es werden Daten gesendet oder empfangen

Besonderheiten für TM251MESE

Ethernet-Ports

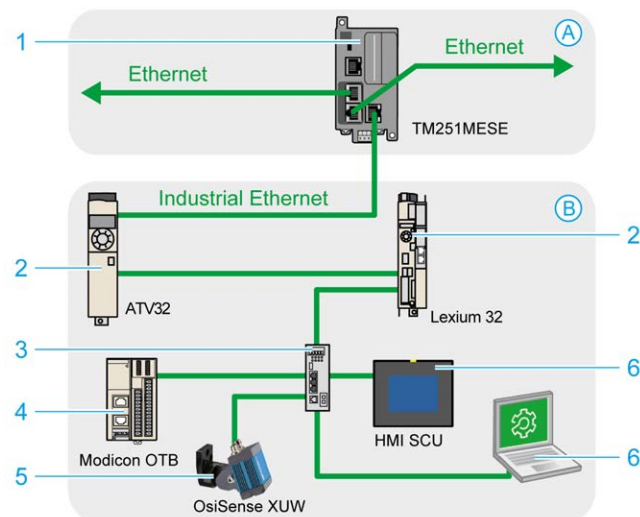
Der TM251MESE verfügt über zwei verschiedene Ethernet-Netzwerke. Jedes dieser Netzwerke besitzt eine eindeutige IP- und MAC-Adresse.

Die zwei Ethernet-Netzwerke werden als „Ethernet 1“ und „Ethernet 2“ bezeichnet:

- Ethernet 1 umfasst zwei geschaltete Ethernet-Ports für die Kommunikation zwischen Geräten bzw. mit dem Steuerungsnetzwerk.
- Ethernet 2 umfasst einen Ethernet-Port für das Gerätenetzwerk, der industrielle Ethernet-Verbindungen unterstützt.

Architektur des Industrial Ethernet

Die nachstehende Abbildung zeigt eine typische Industrial Ethernet-Architektur:



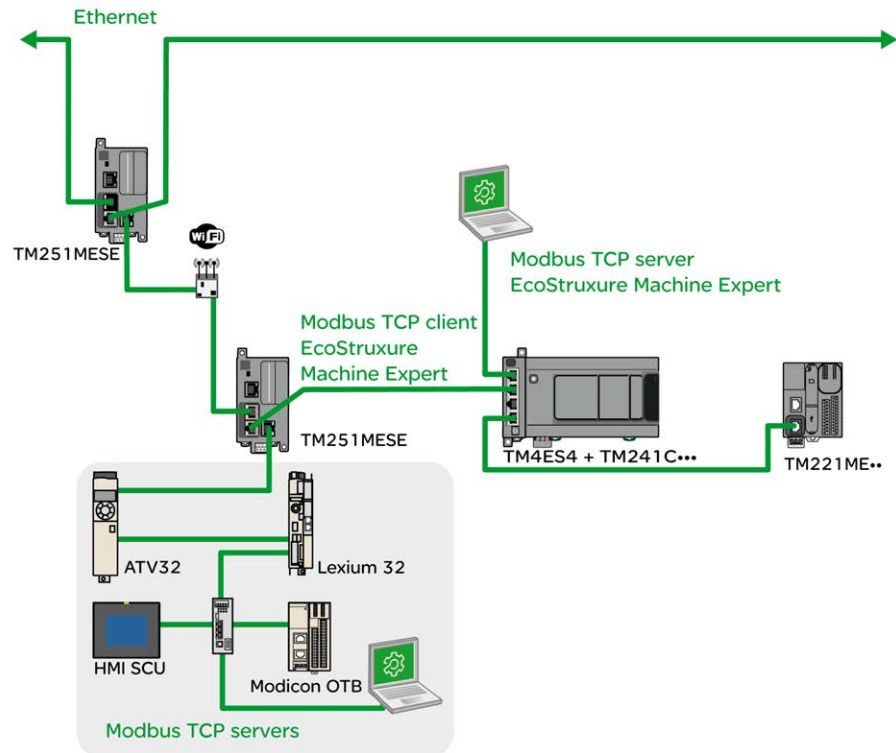
A	Steuerungsnetzwerk
B	Gerätenetzwerk
1	Logic Controller (siehe EcoStruxure Machine Expert Industrial Ethernet, Benutzerhandbuch)
2	Daisy-Chain-Slaves
3	Ethernet-Switch
4	E/A-Island (Modbus TCP)
5	Vision-Sensor (EtherNet/IP)
6	PC und HMI (TCP/UDP)
2, 4 und 5	Industrial Ethernet-Slavegeräte (EtherNet/IP / Modbus TCP)

Industrial Ethernet-Verbindungen mit Modbus TCP-basiertem E/A-Scanner

Sie haben beispielsweise folgende Möglichkeiten:

- Herstellen einer Verbindung zwischen Ihrem PC und Ethernet 1
- Verwenden eines Modbus TCP- oder EtherNet/IP-basierten E/A-Scanners mit Ethernet 2

EIO0000003103.04



USB-Mini-B-Programmierport

Übersicht

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.

Merkmal

In der nachstehenden Tabelle werden die Merkmale des USB-Mini-B-Programmierports beschrieben:

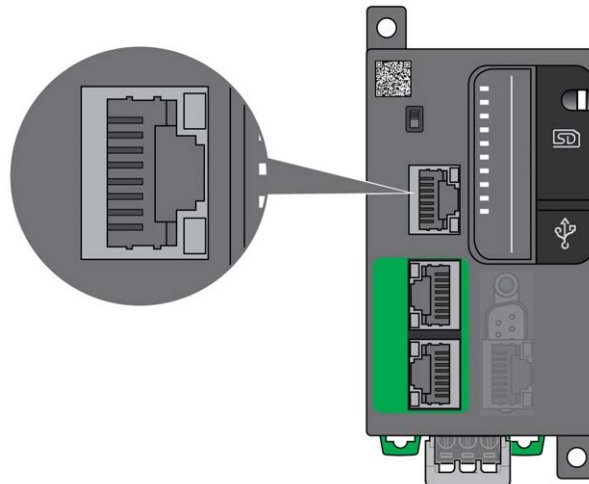
Parameter	USB-Programmierport
Funktion	Kompatibel mit USB 2.0
Anschlusstyp	Mini-B
Isolation	Keine
Kabeltyp	Geschirmt

Serielle Leitung

Überblick

Die serielle Leitung:

- dient der Kommunikation mit Geräten, die das Modbus-Protokoll (entweder als Master oder Slave), das ASCII-Protokoll (Drucker, Modem usw.) und das Machine Expert-Protokoll (HMI usw.) unterstützen.
- Bietet eine 5-VDC-Spannungsverteilung.



Kenndaten

Merkmal		Beschreibung
Funktion		Über die RS485- oder RS232-Software konfiguriert
Anschlussstyp		RJ45
Isolation		Nicht potentialgetrennt
Max. Baudrate		1200 bis 115 200 bps
Kabel	Typ	Geschirmt
	Maximale Länge (zwischen der Steuerung und einem isolierten Anschlusskasten)	15 m (49 ft) für RS485 3 m (9.84 ft) für RS232
Polarisierung		Für den Verbindungsaufbau wird die Softwarekonfiguration verwendet, wenn der Knoten als Master konfiguriert ist. 560-Ω-Widerstände sind optional.
5-VDC-Spannungsversorgung für RS485		Ja

HINWEIS: Manche Geräte setzen serielle RS485-Anschlüsse unter Spannung. Schließen Sie diese Spannungsleitungen nicht an Ihre Steuerung an, da sie die Elektronik des seriellen Steuerungsanschlusses beschädigen und zur Funktionsunfähigkeit des seriellen Anschlusses führen können.

HINWEIS

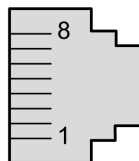
GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

Verwenden Sie für die Verbindung von RS485-Geräten mit der Steuerung ausschließlich das serielle Kabel VW3A8306R••.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Pinbelegung

Die folgende Abbildung zeigt die Pins am RJ45-Steckverbinder:



In der nachstehenden Tabelle wird die Anschlussbelegung des RJ45-Steckverbinders beschrieben:

Pin-Nr.	RS232	RS485
1	RxD	N.C.
2	TxD	N.C.
3	N.C.	N.C.
4	N.C.	D1
5	N.C.	D0
6	N.C.	N.C.
7	N.C. *	5 VDC
8	Allgemein	Allgemein

*: 5 VDC, bereitgestellt von der Steuerung, kein Verbindungsaufbau

N.C.: Keine Verbindung

RxD: Empfangene Daten

TxD: Übertragene 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

In der folgenden Tabelle wird die Status-LED für die serielle Leitung beschrieben:

Bezeichnung	Beschreibung	LED		
		Farbe	Status	Beschreibung
SL	Serielle Leitung	Grün	Blinken	Verweist auf Aktivität auf der seriellen Leitung.
			Aus	Keine serielle Kommunikation vorhanden.

Anschluss des M251 Logic Controller an einen PC

Inhalt dieses Kapitels

Verbindung der Steuerung mit einem PC..... 82

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 M251 Logic Controller über den USB-Mini-B-Port gespeist werden. Ein Diodenmechanismus verhindert eine Doppelversorgung des Logic Controller über USB und die herkömmliche Spannungsquelle bzw. eine Spannungszufuhr über den USB-Port.

Bei einem Betrieb ausschließlich über den USB-Port führt der Logic Controller die Firmware und das Bootprojekt (sofern vorhanden) aus, die E/A-Karte wird während des Bootvorgangs (Dauer eines regulären Bootprozesses) nicht mit Spannung versorgt. Bei einem USB-betriebenen Download wird der interne Flash-Speicher mit Firmware oder einer Anwendung und entsprechenden Parametern initialisiert, wenn die Steuerung über den USB-Port gespeist wird. Für die Verbindung der Steuerung wird vorzugsweise der **Steuerungs-Assistent** verwendet. Weitere Informationen hierzu finden Sie im *EcoStruxure Machine Expert -Benutzerhandbuch zum Controller Assistent*.

Die Verpackung der Steuerung ermöglicht einen einfachen Zugriff auf den USB-Mini-B-Port, für den die Verpackung nur leicht geöffnet werden muss. Sie können die Steuerung über ein USB-Kabel mit dem PC verbinden. Für einen USB-betriebenen Download sind keine langen Kabel geeignet.

⚠ WARNUNG

UNZUREICHENDE LEISTUNG FÜR EINEN USB-DOWNLOAD

Verwenden Sie für einen leistungsfreien USB-Download kein USB-Kabel über 3 m.

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

HINWEIS: Ein USB-betriebener Download sollte nicht mit einer installierten Steuerung durchgeführt werden. Je nach Anzahl der E/A-Erweiterungsmodule in der physischen Konfiguration der installierten Steuerung ist die über den USB-Port Ihres PC bereitgestellte Spannung ggf. nicht ausreichend, um den Download durchzuführen.

Verbindung über den Mini-B-USB-Port

Bestellnummer	Details
BMXXCAUSBH018:	Dieses abgeschirmte und geerdete USB-Kabel eignet sich für langfristige Verbindungen.
TCSXCNAMUM3P:	Dieses USB-Kabel ist für kurzzeitige Verbindungen wie zum Beispiel für kurze Aktualisierungen oder das Abrufen von Datenwerten geeignet.

HINWEIS: Sie können jeweils nur 1 Steuerung bzw. ein anderes mit EcoStruxure Machine Expert verbundenes Gerät und die zugehörige Komponente an den PC anschließen.

Der USB-Mini-B-Port ist eine Programmierschnittstelle, die Sie zum Anschließen eines PC an den USB-Host-Port mithilfe der EcoStruxure Machine Expert-Software verwenden. Mit einem USB-Standardkabel eignet sich dieser Anschluss für schnelle Aktualisierungen des Programms oder für kurzzeitige Verbindungen zur Durchführung von Wartungsarbeiten und Prüfung von Datenwerten. Die Schnittstelle eignet sich nicht für dauerhafte Verbindungen, wie bei der Inbetriebnahme oder der Überwachung, ohne die Verwendung speziell angepasster Kabel zur Minimierung der Auswirkungen elektromagnetischer Störungen.

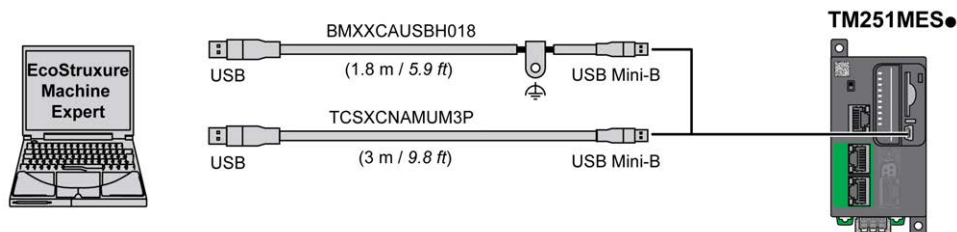
⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB ODER FUNKTIONSUNFÄHIGE GERÄTE

- Für lang andauernde Verbindungen muss ein geschirmtes und mit der Funktionserde (FE) des Systems verbundenes USB-Kabel verwendet werden, z. B. BMX XCAUSBH0••.
- Schließen Sie nie mehr als einen Controller oder Buskoppler gleichzeitig über USB-Verbindungen an.
- Verwenden Sie USB-Ports, sofern vorhanden, nur in nicht explosionsgefährdeten Bereichen.

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

Um die Auswirkungen eventueller statischer Entladungen auf die Steuerung zu minimieren, sollte das Kommunikationskabel immer zuerst an den PC angeschlossen werden.

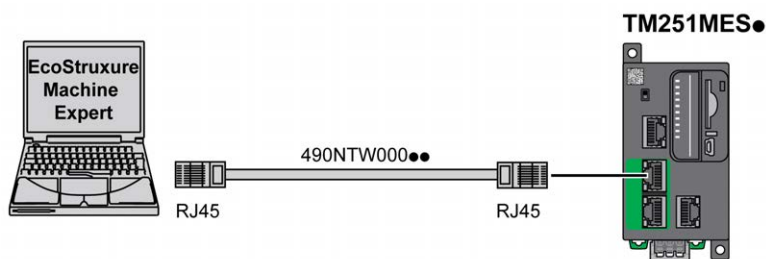


Gehen Sie vor wie folgt, um das USB-Kabel an die Steuerung anzuschließen:

Schritt	Aktion
1	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. 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.
2	Schließen Sie Ihr USB-Kabel an den Computer an.
3	Öffnen Sie die Schutzabdeckung des USB-Mini-B-Steckplatzes an der Steuerung.
4	Schließen Sie den Mini-B-Stecker Ihres USB-Kabels an die Steuerung an.

Verbindung über den Ethernet-Port

Sie können die Steuerung auch über ein Ethernet-Kabel an den PC anschließen.



Gehen Sie vor wie folgt, um die Steuerung mit dem PC zu verbinden:

Schritt	Aktion
1	Schließen Sie das Ethernet-Kabel an den PC an.
2	Schließen Sie das Ethernet-Kabel an einen der Ethernet-Ports der Steuerung an.

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.

H

HE10:

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

I

IEC 61131-3:

Teil 3 eines 3-teiligen IEC-Standards für industrielle Automatisierungsanlagen. IEC 61131-3 befasst sich mit den Programmiersprachen für Steuerungen und definiert 2 grafische und 2 textbasierte Programmiersprachenstandards. Grafische Programmiersprachen: Kontaktplan (KOP oder LD: Ladder) und Funktionsbausteindiagramm (FBD oder Function Block Diagram). Textbasierte Programmiersprachen: Strukturierter Text (ST) und Anweisungsliste (AWL oder IL: Instruction List).

IEC:

(*International Electrotechnical Commission*) Gemeinnütziges, internationales Normungsgremium, das sich die Ausarbeitung und Veröffentlichung internationaler Normen für die Elektro- und Elektronikindustrie sowie zugehörige Technologien zur Aufgabe gemacht hat.

IL:

(*Instruction List: Anweisungsliste (AWL)*) Ein in Anweisungsliste geschriebenes Programm besteht aus einer Abfolge textbasierter Anweisungen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden. Jede Anweisung besteht aus einer Zeilennummer, einem Anweisungscode und einem Operanden (siehe IEC 61131-3).

IP 20:

(*Ingress Protection: Schutzart*) Schutzklassifizierung nach IEC 60529, die von einem Gehäuse bereitgestellt wird. Sie wird anhand der Buchstaben IP und 2 Ziffern ausgewiesen. Die erste Ziffer gibt Aufschluss über zwei Faktoren: Schutz für Personen und Geräte. Die zweite Ziffer verweist auf den Schutz vor Wasser. IP 20 schützt Geräte vor dem elektrischen Kontakt von Objekten, die größer sind als 12,5 mm, jedoch nicht vor Wasser.

K**Klemmenleiste:**

Komponente, die in einem Elektronikmodul montiert wird und die elektrische Verbindung zwischen der Steuerung und den Feldgeräten herstellt.

Konfiguration:

Die Anordnung und Vernetzung von Hardwarekomponenten innerhalb eines Systems und die Hardware- und Softwareparameter, die die Betriebsmerkmale des Systems bestimmen.

Kontaktplan (Programmiersprache):

Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

L**LD:**

(*Ladder Diagramm: Kontaktplan (KOP)*) Grafische Darstellung der Anweisungen eines Steuerungsprogramms mit Symbolen für Kontakte, Spulen und Bausteine in einer Abfolge von Programmbausteinen, die von der Steuerung der Reihe nach ausgeführt werden (siehe IEC 61131-3).

M**Master/Slave:**

Einzige Steuerungsrichtung in einem Netzwerk, das den Master/Slave-Modus implementiert.

Modbus:

Protokoll, das die Kommunikation zwischen mehreren Geräten ermöglicht, die alle mit demselben Netzwerk verbunden sind.

N**NEMA:**

(*National Electrical Manufacturers Association*) Standard für verschiedene Klassen elektrischer Gehäuse. Die NEMA-Standards befassen sich mit der Korrosionsbeständigkeit, dem Schutz vor Regen, dem Eindringen von Wasser usw. Für IEC-Mitgliedsländer gilt die Norm IEC 60529 mit ihrer Klassifizierung der verschiedenen Schutzarten (IP-Codes) für Gehäuse.

P

PDO:

(*Process Data Object: Prozessdatenobjekt*) Wird in CAN-basierenden Netzwerken als nicht bestätigte Broadcast-Meldung übertragen oder von einem Erzeugergerät (Producer) an ein Verbrauchergerät (Consumer) gesendet. Das Sende-PDO vom Producer-Gerät hat eine spezifische Kennung, die dem Empfangs-PDO der Consumer-Geräte entspricht.

PE:

(*Protective Earth: Schutzterde*) 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.

R

RJ45:

Standardtyp eines 8-poligen Anschlusssteckers für Netzkabel, definiert für Ethernet.

RPDO:

(*Receive Process Data Object* - *Empfangs-Prozessdatenobjekt*) Wird als nicht bestätigte Broadcast-Meldung übertragen oder von einem Erzeugergerät (Producer) an ein Verbrauchergerät (Consumer) in einem CAN-basierten Netzwerk gesendet. Das Sende-PDO vom Producer-Gerät hat eine spezifische Kennung, die dem Empfangs-PDO der Consumer-Geräte entspricht.

RS-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.)

Steuerung:

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

ST:

(*Structured Text: Strukturierter Text*) Programmiersprache, die komplexe und verschachtelte Anweisungen umfasst (z. B. Iterationsschleifen, bedingte Ausführungen oder Funktionen). ST ist IEC 61131-3-kompatibel.

T

TPDO:

(*Transmit Process Data Object: Sende-Prozessdatenobjekt*) Wird in CAN-basierenden Netzwerken als nicht bestätigte Broadcast-Meldung übertragen oder von einem Erzeugergerät (Producer) an ein Verbrauchergerät (Consumer) gesendet. Das Sende-PDO vom Producer-Gerät hat eine spezifische Kennung, die dem Empfangs-PDO der Consumer-Geräte entspricht.

TxD:

Leitung, über die Daten von einer Quelle an eine andere Quelle gesendet werden.

Index

B

Bestimmungsgemäße Verwendung	6
Buskoppler	
Technische Daten	31

C

CANopenKommunikation.....	72
---------------------------	----

E

Echtzeituhr	36
ECUs, max. Anzahl von J1939	73
Elektrische Anforderungen	
Installation	55
Elektromagnetische Stömpfindlichkeit.....	45
Erdung	60

F

Feldbus-Schnittstelle	
Technische Daten	32
Funktionen	
Wichtige Merkmale	14

I

Installation	43
Elektrische Anforderungen.....	55
Logic/Motion Controller-Installation	46

J

J1939	
Kapazität.....	73

K

Kommunikation	
CANopen	72
Kommunikationsports	72
Ethernet-Port.....	75
Serielle Leitung 1	79
USB-Programmierport.....	78

L

Logic/Motion Controller-Installation	46
--	----

M

M251	
TM251MESC.....	63
TM251MESE	67
Montagepositionen	48

P

PGNs, max. Anzahl von J1939	73
presentation	

TM251MESC.....	63
TM251MESE	67
Programmiersprachen	
IL, LD, Grafcet	14

Q

Qualifikation des Personals	5
-----------------------------------	---

R

Run/Stop	39
----------------	----

S

SD-Karte	40
Serielle Leitung 1	
Kommunikationsports.....	79
Spannungsversorgung	57

U

Umgebungsspezifische Kenndaten.....	43
USB-Programmierport	
Kommunikationsports.....	78

V

Verbindungen	
Mit CANopen-Slaves	72
Mit J1939-ECUs.....	73
Verdrahtung	55

Z

Zertifizierungen und Normen	45
Zubehör.....	34

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, ist es unerlässlich, dass Sie die in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen von uns bestätigen.

© 2022 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

EIO0000003103.04