

# LXM32M

## Ethernet TCP/IP-Modul (Protokoll Modbus TCP)

### Benutzerhandbuch

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung

0198441113842.01

06/2021



# Rechtliche Hinweise

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

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

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

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

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

# Inhaltsverzeichnis

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Sicherheitshinweise.....                                    | 5  |
| Qualifikation des Personals .....                           | 5  |
| Bestimmungsgemäße Verwendung .....                          | 6  |
| Über das Handbuch.....                                      | 7  |
| Einführung.....                                             | 11 |
| Feldbusgeräte im Modbus TCP-Netzwerk .....                  | 11 |
| Grundlagen .....                                            | 12 |
| Modbus TCP-Feldbus .....                                    | 12 |
| Modbus TCP-Technologie .....                                | 12 |
| Modbus TCP-Technologie .....                                | 13 |
| Modbus TCP_Kommunikation .....                              | 14 |
| Verbindungsverwaltung .....                                 | 14 |
| Modbus-Antwort auf einen Modbus-Request.....                | 14 |
| Lesen und Schreiben der Parameter .....                     | 15 |
| E/A-Abfrage nach „Antriebsprofil Lexium“ .....              | 16 |
| E/A-Abfrage – Ausgang.....                                  | 16 |
| E/A-Abfrage – Eingang.....                                  | 17 |
| E/A-Abfrage - Parameterkanal .....                          | 19 |
| Modbus-Dienste – „Funktionscode“.....                       | 21 |
| "Function Code" 3 (Read Multiple Registers).....            | 21 |
| "Function Code" 8 (Diagnostics).....                        | 22 |
| "Function Code" 16 (Write Multiple Registers) .....         | 23 |
| "Function Code" 23 (ReadWrite Multiple Registers) .....     | 24 |
| "Function Code" 43 (Encapsulated Interface Transport) ..... | 24 |
| Beispiel für "Function Code" 3.....                         | 26 |
| Beispiel für "Function Code" 16.....                        | 26 |
| Installation.....                                           | 28 |
| Installation des Moduls.....                                | 28 |
| Inbetriebnahme .....                                        | 30 |
| Vorbereitung .....                                          | 30 |
| „Erste Einstellungen“ vornehmen .....                       | 30 |
| Netzwerkeinstellungen.....                                  | 34 |
| Einstellungen für die Kommunikation mit E/A-Abfrage .....   | 37 |
| Einstellungen für die Kommunikation ohne E/A-Abfrage .....  | 42 |
| Betriebszustände und Betriebsarten.....                     | 44 |
| Betriebszustände.....                                       | 44 |
| Anzeige des Betriebszustands über den Feldbus .....         | 44 |
| Betriebszustand wechseln über Feldbus.....                  | 44 |
| Betriebsarten .....                                         | 45 |
| Betriebsart anzeigen .....                                  | 45 |
| Betriebsart starten und wechseln .....                      | 46 |
| Übersicht über die Betriebsarten .....                      | 47 |
| Betriebsart Jog .....                                       | 48 |
| Betriebsart Electronic Gear.....                            | 49 |
| Betriebsart Profile Torque .....                            | 49 |
| Betriebsart Profile Velocity .....                          | 50 |
| Betriebsart Profile Position .....                          | 51 |

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| Betriebsart Homing .....                          | 51 |
| Betriebsart Motion Sequence .....                 | 52 |
| Diagnose und Fehlerbehebung .....                 | 53 |
| Fehlerdiagnose für die Feldbus-Kommunikation..... | 53 |
| Feldbustest .....                                 | 53 |
| Feldbus-Status-LEDs.....                          | 53 |
| Fehleranzeige .....                               | 55 |
| Glossar .....                                     | 57 |
| Index .....                                       | 59 |

# 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. Die Fachkräfte müssen aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung sowie ihrer Kenntnisse und Erfahrungen in der Lage sein, mögliche Gefahren vorherzusehen und zu erkennen, die durch die Verwendung des Produkts, durch Änderung der Einstellungen sowie durch mechanische, elektrische und elektronische Ausrüstung der Gesamtanlage entstehen können.

Die Fachkräfte müssen in der Lage sein, mögliche Gefahren vorherzusehen und zu erkennen, die durch Parametrierung, Änderungen der Einstellungen sowie durch mechanische, elektrische und elektronische Ausrüstung entstehen können.

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

Die in diesem Dokument beschriebenen oder von diesem Dokument betroffenen Produkte sind Servo-Antriebsverstärker für dreiphasige Servomotoren sowie Software, Zubehör und Optionen.

Die Produkte sind für den Industriebereich spezifiziert und dürfen nur in Übereinstimmung mit den Anweisungen, Beispielen und Sicherheitsinformationen in diesem Dokument und mitgeltenden Dokumenten verwendet werden.

Die gültigen Sicherheitsvorschriften, die spezifizierten Bedingungen und technischen Daten sind jederzeit einzuhalten.

Vor dem Einsatz der Produkte ist eine Risikobeurteilung in Bezug auf die konkrete Anwendung durchzuführen. Entsprechend dem Ergebnis sind die sicherheitsbezogenen Maßnahmen zu ergreifen.

Da die Produkte als Teile eines Gesamtsystems oder Prozesses verwendet werden, müssen Sie die Personensicherheit durch das Konzept dieses Gesamtsystems oder Prozesses sicherstellen.

Betreiben Sie die Produkte nur mit den spezifizierten Kabeln und Zubehörteilen. Verwenden Sie ausschließlich Originalzubehör und -ersatzteile.

Andere Verwendungen sind nicht bestimmungsgemäß und können Gefahren verursachen.

# Über das Handbuch

## Inhalt des Dokuments

Die Informationen in diesem Benutzerhandbuch ergänzen das Benutzerhandbuch des Servoantriebs LXM32M.

Die in diesem Handbuch beschriebenen Funktionen sind ausschließlich für die Verwendung mit dem zugehörigen Produkt vorgesehen. Machen Sie sich mit dem entsprechenden Benutzerhandbuch des Antriebs vertraut.

## Gültigkeitshinweis

Dieses Handbuch ist gültig für das Modul Ethernet TCP/IP (Protokoll Modbus-TCP) für den Servoantrieb LXM32M, Modulkennung ETH (VW3A3616).

Informationen zur Produktkonformität sowie Umwelthinweise (RoHS, REACH, PEP, EOL usw.) finden Sie unter [www.se.com/ww/en/work/support/green-premium/](http://www.se.com/ww/en/work/support/green-premium/).

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

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

## Weiterführende Dokumentation

| Titel der Dokumentation                                                                            | Referenznummer      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| LXM32M - Ethernet TCP/IP-Modul (Protokoll Modbus-TCP) - Benutzerhandbuch (dieses Benutzerhandbuch) | 0198441113843 (eng) |
|                                                                                                    | 0198441113844 (fre) |
|                                                                                                    | 0198441113842 (ger) |
| Lexium 32M - Servoantrieb - Benutzerhandbuch                                                       | 0198441113767 (eng) |
|                                                                                                    | 0198441113768 (fre) |
|                                                                                                    | 0198441113766 (ger) |
|                                                                                                    | 0198441113770 (spa) |
|                                                                                                    | 0198441113769 (ita) |
|                                                                                                    | 0198441113771 (chi) |

## Produktinformationen

### ⚠️ WARNUNG

#### STEUERUNGS AUSFALL

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

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

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

Aus Gründen der Internet-Sicherheit für die Geräte, die einen native Ethernet-Anschluss haben, ist die TCP/IP-Weiterleitung standardmäßig deaktiviert. Deshalb müssen Sie die TCP/IP-Weiterleitung manuell aktivieren. 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.**

Weitere Informationen finden Sie im Dokument *Schneider Electric Cybersecurity Best Practices*.

Verwenden Sie die neueste Firmwareversion. Rufen Sie <https://www.se.com> auf oder wenden Sie sich an Ihren Ansprechpartner bei Schneider Electric, um Informationen zu Firmwareaktualisierungen zu erhalten, die möglicherweise Ethernet-Verbindungen betreffen.

## Terminologie gemäß den geltenden Normen

Die technischen Begriffe, Terminologien, Symbole und zugehörigen Beschreibungen, die in diesem Handbuch oder auf dem Produkt selbst verwendet werden, werden im Allgemeinen von den Begriffen oder Definitionen internationaler Standards abgeleitet.

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

Nachstehend einige der geltenden Standards:

| Norm             | Beschreibung                                                                                                                                                                                                           |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IEC 61131-2:2007 | Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen                                                                                                                                 |
| ISO 13849-1:2015 | Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen<br>Allgemeine Gestaltungsleitsätze                                                                                                                 |
| EN 61496-1:2013  | Sicherheit von Maschinen: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen<br>Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen                                                                                                 |
| ISO 12100:2010   | Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung                                                                                                                     |
| EN 60204-1:2006  | Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstungen von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen                                                                                                                   |
| ISO 14119:2013   | Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl                                                                          |
| ISO 13850:2015   | Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze                                                                                                                                                             |
| IEC 62061:2015   | Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und elektronisch programmierbarer Steuerungssysteme                                                                |
| IEC 61508-1:2010 | Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme: Allgemeine Anforderungen                                                                             |
| IEC 61508-2:2010 | Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme |
| IEC 61508-3:2010 | Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme: Anforderungen an Software                                                                            |
| IEC 61784-3:2016 | Industrielle Kommunikationsnetze - Profile - Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen - Allgemeine Regeln und Festlegungen für Profile.                                                                   |
| 2006/42/EC       | Maschinenrichtlinie                                                                                                                                                                                                    |
| 2014/30/EU       | EMV-Richtlinie (Elektromagnetische Verträglichkeit)                                                                                                                                                                    |
| 2014/35/EU       | Niederspannungsrichtlinie                                                                                                                                                                                              |

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

| Norm                  | Beschreibung                                                                                                       |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Normenreihe IEC 60034 | Rotierende elektrische Geräte                                                                                      |
| Normenreihe IEC 61800 | „Adjustable speed electrical power drive systems“: Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl |
| Normenreihe IEC 61158 | Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbus für industrielle Steuerungssysteme                                      |

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

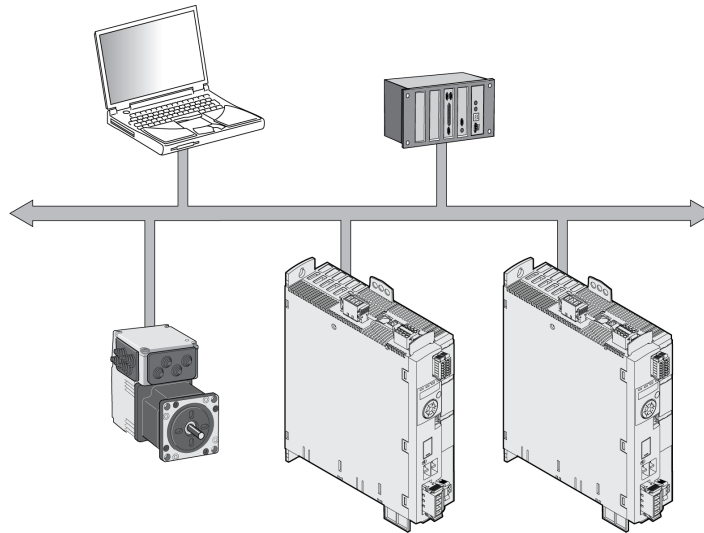
**HINWEIS:** Die vorherig erwähnten Standards können auf die spezifischen Produkte in der vorliegenden Dokumentation zutreffen oder nicht. Für weitere Informationen hinsichtlich individueller Standards, die auf hier beschriebene Produkte zutreffen, siehe die Eigenschaftstabellen der hier erwähnten Produkte.

# Einführung

## Feldbusgeräte im Modbus TCP-Netzwerk

### Überblick

Verschiedene Produkte mit Modbus TCP-Schnittstelle können über einen Feldbus betrieben werden. Modbus TCP ist ein Feldbus, der eine Vernetzung mehrerer Geräte ermöglicht.



### Funktionen

Das Produkt unterstützt über Modbus TCP folgende Funktionen:

- Automatische Vergabe der IP-Adressen über BOOTP/DHCP oder manuelle IP-Adresse
- Inbetriebnahme über die Inbetriebnahmesoftware
- Parameter lesen und schreiben
- Steuerung des Antriebs mit oder ohne Motion-Bibliotheken
- Überwachung von Eingängen und Ausgängen
- Diagnose und Überwachungsfunktionen

# Grundlagen

Die in diesem Kapitel enthaltenen Informationen bieten einen allgemeinen Überblick über die verschiedenen Protokolle des Feldbusses in Bezug auf die Geräte in dem vorliegenden Dokument. Es stellt weder eine umfassende Behandlung des Themas dar, noch ist es eine ausreichende Grundlage für die Konzeption und Implementierung eines Feldbus-Netzwerkes in einer Anwendung.

Die folgenden Informationen sollen nach Bedarf und „wie besehen“ zurate gezogen werden. Nur angemessen geschultes Personal, das mit dem Inhalt dieses Handbuchs sowie mit der gesamten relevanten Produktdokumentation umfassend vertraut ist, ist zur Bedienung und Wartung dieses Produkts berechtigt.

## Modbus TCP-Feldbus

### Modbus TCP-Technologie

#### Funktionsweise

Modbus TCP ist ein Ethernet-Feldbus. Modbus TCP beschreibt die Übertragung des Modbus-Protokolls über die Ethernet-Schnittstelle und die TCP/IP-Transport- und Netzwerkschichten.

Der Modbus TCP-Client (Master) stellt eine Verbindung zum Modbus TCP-Server (Slave) her. Sobald die Verbindung eingerichtet ist, sendet der Client Modbus-Requests an den Server. Diese Requests werden vom Server verarbeitet. Das Ergebnis wird als Modbus-Antwort an den Client zurückgegeben.

Die Modbus TCP-Dienste sind mit den Modbus RTU-Diensten identisch.

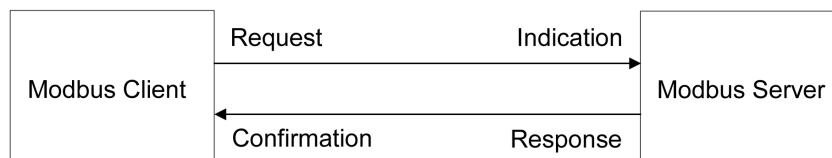
#### Bustopologie

Modbus TCP ermöglicht die Verwendung von Hubs oder Switches. Verwenden Sie Switches bei hoher Buslast mit vielen Geräten.

Die maximale Länge eines Segments beträgt 100 m (328 ft). Ein Segment besteht aus Geräten und Hubs. Ein Netzwerk kann mittels Gateways oder Switches in mehrere Segmente unterteilt werden. Für einen schnellen Buszyklus sollten Sie die Kabel kurz halten und eine Sterntopologie verwenden.

Die Übertragungsrate beträgt 10 oder 100 MBit/s im Halbduplex-Modus. Bei Verwendung von Switches ist die Übertragung auch im Vollduplex-Modus möglich.

#### Client-Server-Modell



Der Modbus-Nachrichtenübertragungsdienst implementiert die Client-Server-Kommunikation zwischen Geräten, die über ein TCP/IP-Netzwerk miteinander verbunden sind. Modbus TCP nutzt kein Objektverzeichnis.

Das Client-Server-Modell basiert auf vier Arten von Nachrichten:

- **Request:** Nachricht, die vom Client zur Initiierung einer Transaktion gesendet wird.
- **Indication:** Vom Server empfangener Request.
- **Response:** Antwort auf den vom Server gesendeten Request.

- **Confirmation:** Vom Client empfangene Antwort.

Ein Kommunikationszyklus besteht aus der Anfrage des Clients (Request vom Feldbus-Master) und einer Antwort des Servers (Antwort des Feldbus-Slave). Modbus-Request und Modbus-Antwort haben die gleiche Struktur. Wenn bei Empfang des Modbus-Request ein Fehler erkannt wurde, oder wenn der Slave die Aktion nicht ausführen kann, sendet der Slave in der Modbus-Antwort eine Fehlermeldung.

Der Antriebsverstärker analysiert die empfangenen Modbus-Requests. Abhängig vom Modbus-Request löst der Antriebsverstärker Aktionen aus oder stellt angeforderte Daten zur Verfügung.

## SNMP-Netzwerkdienst

Das Netzwerkverwaltungssystem kann Daten mit SNMP-Geräten austauschen. Die Aufgaben des Netzwerkverwaltungssystems umfassen Überwachung, Steuerung und Konfiguration der Netzwerkkomponenten sowie Fehlererkennung und Ausgabe von Fehlermeldungen.

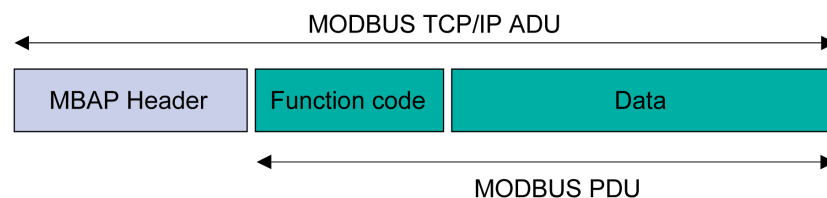
Das Produkt unterstützt SNMP Version 1.0. Zur Überwachung eines Netzwerks mit SNMP muss ein SNMP-Agent eingesetzt werden.

## Modbus TCP-Technologie

### Überblick

Das Modbus-Protokoll definiert eine Modbus-PDU (Protocol Data Unit), die unabhängig von den zugrunde liegenden Kommunikationsschichten ist. Diese Modbus-PDU besteht aus den Feldern "Function Code" und "Data". Je nach Zuordnung zu den verschiedenen Netzwerkprotokollen wird die Modbus-PDU in der Modbus-ADU (Application Data Unit) um zusätzliche Felder erweitert. Die Modbus-PDU und die Modbus-ADU bilden die Modbus-Nachricht, die auch als "Frame" bezeichnet wird.

Struktur einer Modbus-Nachricht



Der "Function Code" einer Nachricht gibt den auszulösenden Modbus-Dienst an. Das Feld "Data" kann zusätzliche Informationen enthalten, je nach "Function Code".

Aufgrund der Kapselung von "Function Code" und "Data" in der Modbus-PDU können verschiedene Modbus-Versionen die gleichen Modbus-Dienste und das gleiche Objektmodell nutzen.

Die maximale Größe einer Modbus-ADU beträgt 260 Byte. Die Größe einer eingebetteten Modbus-PDU beträgt 253 Byte.

## Modbus-Anwendungsprotokoll (MBAP) Header

Der MBAP-Header enthält die Informationen, anhand derer der Empfänger eine Nachricht eindeutig identifizieren kann.

Der MBAP-Header hat eine Länge von sieben Byte und enthält die folgenden Felder:

| Feld                   | Länge  | Beschreibung                                                                                     |
|------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Transaction Identifier | 2 Byte | Identifizierung eines Modbus-Request oder einer Modbus-Antwort.                                  |
| Protocol Identifier    | 2 Byte | Wert 0 bedeutet Modbus-Protokoll.                                                                |
| Length                 | 2 Byte | Byte-Zähler für die nachfolgenden Felder ("Unit Identifier", "Function Code" und "Data").        |
| Unit Identifier        | 1 Byte | Identifizierung eines Slave, der über eine serielle Leitung mit einem anderen Bus verbunden ist. |

## Modbus TCP\_Kommunikation

### Verbindungsverwaltung

#### Einrichtung einer Verbindung

Der Modbus TCP-Server ermöglicht die Einrichtung von TCP-Verbindungen über den Standardport 502. Ein Client kann eine neue Verbindung über diesen Port einrichten. Wenn der Client Daten mit einem dezentralen Server austauschen soll, muss eine neue Clientverbindung über den dezentralen Port 502 eingerichtet werden.

#### Verbindung schließen

Nachdem die Modbus-Kommunikation zwischen dem Client und einem Server beendet wurde, veranlasst der Client, dass die verwendete Verbindung geschlossen wird.

Unter normalen Umständen schließt der Server die Verbindung nicht.

Werden jedoch Fehler erkannt, schließt der Server die Verbindung. Beispiel:

- Kommunikationsfehler erkannt
- Kommunikation inaktiv
- Maximale Anzahl Verbindungen wurde erreicht

Das Gerät kann bis zu 8 TCP-Verbindungen verwalten. Wenn versucht wird, über diese maximale Anzahl hinaus eine weitere Verbindung einzurichten, wird die älteste nicht genutzte Verbindung geschlossen. Falls es nicht möglich ist, die älteste ungenutzte Verbindung zu schließen, dann kann die neue Verbindung nicht eingerichtet werden.

### Modbus-Antwort auf einen Modbus-Request

#### Überblick

Der Modbus-Server generiert eine Modbus-Antwort, nachdem er einen Modbus-Request verarbeitet hat.

Es sind zwei Arten von Modbus-Antworten möglich:

- Positive Modbus-Antwort
  - Der "Function Code" in der Modbus-Antwort entspricht dem "Function Code" im Modbus-Request.
- Negative Modbus-Antwort
  - Der Client erhält entsprechende Informationen zur Fehlererkennung während der Verarbeitung.
  - Der "Function Code" in der Modbus-Antwort entspricht dem "Function Code" im Modbus-Request + 80<sub>h</sub>.
  - Der "Exception Code" gibt die Fehlerursache an.

Wenn eine syntaktisch nicht korrekte Modbus-PDU (Protocol Data Unit) übertragen wird, wird die Verbindung beendet. Bei anderen Fehlern wird eine negative Modbus-Antwort gesendet.

| Exception Code | Modbus-Name (gemäß Modbus-Spezifikationen) | Beschreibung                                                                                                                                                                                                        |
|----------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01             | Illegal Function                           | Der "Function Code" kann vom Server nicht verarbeitet werden.                                                                                                                                                       |
| 02             | Illegal Data Address                       | Abhängig vom Modbus-Request                                                                                                                                                                                         |
| 03             | Illegal Data Value                         | Abhängig vom Modbus-Request                                                                                                                                                                                         |
| 04             | Server Failure                             | Der Server konnte den Request nicht ordnungsgemäß verarbeiten.<br><br>Mit Funktionscode 8 kann der herstellerspezifische Fehlercode gelesen werden.                                                                 |
| 05             | Acknowledge                                | Der Server hat den Modbus-Request akzeptiert. Die Ausführung nimmt jedoch relativ viel Zeit in Anspruch. Der Server gibt daher nur eine Quittierung zurück, mit der der Empfang des Service-Request bestätigt wird. |
| 06             | Server Busy                                | Der Server konnte den Modbus-Request nicht akzeptieren. Die Anwendung auf dem Client ist dafür verantwortlich, zu ermitteln, ob und wann der Request erneut gesendet werden muss.                                   |
| 0A             | Gateway Problem                            | Der Gateway-Pfad ist nicht verfügbar.                                                                                                                                                                               |
| 0B             | Gateway Problem                            | Das Zielgerät antwortet nicht Diese Bedingung wird vom Gateway erkannt.                                                                                                                                             |

## Lesen und Schreiben der Parameter

### Überblick

Parameter werden als 32-Bit-Werte verarbeitet. 16-Bit-Werte müssen ebenfalls als 32-Bit-Werte verarbeitet werden. Es müssen zwei aufeinander folgende 16-Bit-Parameter gelesen oder geschrieben werden, um einen 16-Bit-Parameter zu verarbeiten. Die Modbus-Adresse des ersten 16-Bit-Parameters muss verwendet werden.

Wenn mehrere aufeinander folgende Parameter verarbeitet werden müssen, ist ein einzelner Modbus-Befehl mit der entsprechenden Modbus-Adresse und der Längenangabe ausreichend.

**HINWEIS:** Dies gilt nicht für das Lesen und Schreiben von Parametern mit Adressen im Bereich von 17408 (4400 hex.) bis 17663 (44FF hex.).

In diesem Bereich kann nur ein einzelner Parameter mit einem Modbus-Befehl adressiert werden.

### Beispiel

Lesen des Parameters *CTRL1\_KPp* „Lageregler P-Faktor“.

Modbus-Adresse: 4614

Wenn der Parameter *CTRL1\_KPp* mit der Modbus-Parameteradresse 4614 und der Länge 2 gelesen wird, werden die beiden Parameteradressen 4614 und 4615 gelesen. Ergebnis:

| Adresse | Wert      |
|---------|-----------|
| 4614    | 0000 hex. |
| 4615    | 00C8 hex. |

## E/A-Abfrage nach „Antriebsprofil Lexium“

### Überblick

Die E/A-Abfrage wird für den zyklischen Austausch von Daten zwischen Master und Slave eingesetzt.

Die E/A-Abfrage muss auf dem Master konfiguriert werden. Der Master kann 2 verschiedene Verfahren für die E/A-Abfrage verwenden:

- "Function Code" 23 (17<sub>h</sub>), Read-Write Multiple Registers
- "Function Code" 3 (03<sub>h</sub>), Read Multiple Registers und "Function Code" 16 (10<sub>h</sub>), Write Multiple Registers

Der Lesewert ist 0, bis der erste Schreibbefehl ausgeführt wird.

### Einstellungen

Die folgende Einstellung muss auf dem Master vorgenommen werden, bevor Sie die E/A-Abfrage nutzen können:

- Die "Unit Identifier" ist 255.
- Die Modbus-Parameteradresse lautet 0.
- Die Datenlänge ist 13.

Zusätzlich können bis zu 3 zuordnungsbare Parameter verwendet werden. Werden diese Parameter verwendet, ändert sich die Datenlänge zu 15, 17 oder 19.

Die Modbus-Adressen für die E/A-Abfrage unterscheiden sich nicht von den Adressen für den normalen Modbus-Zugriff.

### Ausgang – Eingang

Output und Input beziehen sich auf die Richtung der Datenübertragung aus Sicht des Masters.

- Output: Befehle vom Master zum Slave
- Input: Statusmeldungen vom Slave zum Master

## E/A-Abfrage – Ausgang

### Überblick

Die folgende Tabelle zeigt die Struktur der zyklischen Daten für die Befehle vom Master zum Gerät. Eine Beschreibung der Parameter finden Sie im Benutzerhandbuch des Antriebs.

| Byte      | Name          | Parameteradresse                              |
|-----------|---------------|-----------------------------------------------|
| 0 ... 3   | PCTRLms       | -                                             |
| 4 ... 7   | PVms          | -                                             |
| 8 ... 9   | dmControl     | -                                             |
| 10 ... 13 | RefA32        | -                                             |
| 14 ... 17 | RefB32        | -                                             |
| 18 ... 21 | Ramp_v_acc    | Parameter <i>Ramp_v_acc</i> , Modbus 1556     |
| 22 ... 25 | Ramp_v_dec    | Parameter <i>Ramp_v_dec</i> , Modbus 1558     |
| 26 ... 29 | EthOptMapOut1 | Parameter <i>EthOptMapOut1</i> , Modbus 17500 |
| 30 ... 33 | EthOptMapOut2 | Parameter <i>EthOptMapOut2</i> , Modbus 17502 |
| 34 ... 37 | EthOptMapOut3 | Parameter <i>EthOptMapOut3</i> , Modbus 17504 |

## Doppelwörter „PCTRLms“ und „PVms“

Die beiden Doppelwörter „PCTRLms“ und „PVms“ werden zum Lesen und Schreiben von Parametern verwendet, siehe E/A-Abfrage - Parameterkanal, Seite 19.

## Wort „dmControl“

Über das Wort "dmControl" wird der Betriebszustand und die Betriebsart eingestellt.

Eine ausführliche Beschreibung der Bits finden Sie in Betriebszustand über Feldbus ändern, Seite 44 und Betriebsart starten und wechseln, Seite 46.

## Doppelwörter „RefA32“ und „RefB32“

Die beiden Doppelwörter „RefA32“ und „RefB32“ werden zur Festlegung von zwei betriebsartspezifischen Werten verwendet. Die Bedeutung wird in den Abschnitten erläutert, in denen die einzelnen Betriebsarten behandelt werden.

## Doppelwörter „Ramp\_v\_acc“ und „Ramp\_v\_dec“

Über die Doppelwörter „Ramp\_v\_acc“ und „Ramp\_v\_dec“ werden die Beschleunigung und die Verzögerung eingestellt. Sie entsprechen den Parametern desselben Namens.

## Doppelwörter „EthOptMapOut1 ... EthOptMapOut3“

Die Doppelwörter EthOptMapOut1 ... EthOptMapOut3 enthalten auswählbare Parameter, siehe Einstellung der Zuordnung für die E/A-Abfrage, Seite 39.

## E/A-Abfrage – Eingang

### Überblick

Die folgende Tabelle zeigt die Struktur der zyklischen Daten für die Statusmeldungen vom Gerät zum Master. Eine Beschreibung der Parameter finden Sie im Benutzerhandbuch.

| Byte      | Name          | Parameteradresse                              |
|-----------|---------------|-----------------------------------------------|
| 0 ... 3   | PCTRLsm       | -                                             |
| 4 ... 7   | PVsm          | -                                             |
| 8 ... 9   | driveStat     | -                                             |
| 10 ... 11 | mfStat        | -                                             |
| 12 ... 13 | motionStat    | -                                             |
| 14 ... 15 | driveInput    | -                                             |
| 16 ... 19 | _p_act        | Parameter <i>_p_act</i> , Modbus 7706         |
| 20 ... 23 | _v_act        | Parameter <i>_v_act</i> , Modbus 7744         |
| 24 ... 25 | _l_act        | Parameter <i>_l_act</i> , Modbus 7686         |
| 26 ... 29 | EthOptMapInp1 | Parameter <i>EthOptMapInp1</i> , Modbus 17512 |
| 30 ... 33 | EthOptMapInp2 | Parameter <i>EthOptMapInp2</i> , Modbus 17514 |
| 34 ... 37 | EthOptMapInp3 | Parameter <i>EthOptMapInp3</i> , Modbus 17516 |

## Doppelwörter „PCTRLsm“ und „PVsm“

Die beiden Doppelwörter „PCTRLsm“ und „PVsm“ werden zum Lesen und Schreiben von Parametern verwendet, siehe E/A-Abfrage - Parameterkanal, Seite 19.

## Wort „driveStat“

Über das Wort "driveStat" wird der aktuelle Betriebszustand angezeigt.

Eine ausführliche Beschreibung der Bits finden Sie in Betriebszustand über Feldbus anzeigen, Seite 44.

## Wort „mfStat“

Über das Wort "mfStat" wird die aktuelle Betriebsart angezeigt.

Eine ausführliche Beschreibung der Bits finden Sie in Betriebszustand anzeigen, Seite 45.

## Wort „motionStat“

Über das Wort "motionStat" werden Informationen über den Motor und den Profilgenerator angezeigt.

| BIT                                                                                      | Bedeutung                                                 |     |                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----|-------------------------------|
| 0                                                                                        | Auslösung des positiven Leistungsschalters <sup>(1)</sup> |     |                               |
| 1                                                                                        | Auslösung des negativen Leistungsschalters <sup>(1)</sup> |     |                               |
| 2 ... 5                                                                                  | Reserviert                                                |     |                               |
| 6                                                                                        | MOTZ: Motor steht                                         |     |                               |
| 7                                                                                        | MOTP: Motorbewegung in positive Richtung                  |     |                               |
| 8                                                                                        | MOTN: Motorbewegung in negative Richtung                  |     |                               |
| 9                                                                                        | Parameter einstellen über <i>DS402intLim</i>              |     |                               |
| 10                                                                                       | Parameter einstellen über <i>DPL_intLim</i>               |     |                               |
| 11                                                                                       | TAR0: Profilgenerator steht                               |     |                               |
| 12                                                                                       | DEC: Profilgenerator verzögert                            |     |                               |
| 13                                                                                       | ACC: Profilgenerator beschleunigt                         |     |                               |
| 14                                                                                       | CNST: Profilgenerator fährt konstant                      |     |                               |
| 15                                                                                       | Reserviert                                                |     |                               |
| <table border="1"> <tr> <td>(1)</td><td>Mit Firmware-Version ≥ V01.14</td></tr> </table> |                                                           | (1) | Mit Firmware-Version ≥ V01.14 |
| (1)                                                                                      | Mit Firmware-Version ≥ V01.14                             |     |                               |

## Wort „driveInput“

Über das Wort „driveInput“ wird der Zustand der digitalen Signaleingänge angezeigt.

| Bit | Signal     | Werkseinstellung                                    |
|-----|------------|-----------------------------------------------------|
| 0   | <i>DI0</i> | Signaleingangsfunktion Freely Available             |
| 1   | <i>DI1</i> | Signaleingangsfunktion Reference Switch (REF)       |
| 2   | <i>DI2</i> | Signaleingangsfunktion Positive Limit Switch (LIMP) |
| 3   | <i>DI3</i> | Signaleingangsfunktion Negative Limit Switch (LIMN) |
| 4   | <i>DI4</i> | Signaleingangsfunktion Freely Available             |

| Bit       | Signal            | Werkseinstellung                        |
|-----------|-------------------|-----------------------------------------|
| 5         | DI5               | Signaleingangsfunktion Freely Available |
| 6 ... 7   | -                 | Reserviert                              |
| 8         | DI11 (Modul IOM1) | Signaleingangsfunktion Freely Available |
| 9         | DI12 (Modul IOM1) | Signaleingangsfunktion Freely Available |
| 10        | DI13 (Modul IOM1) | Signaleingangsfunktion Freely Available |
| 11        | DI14 (Modul IOM1) | Signaleingangsfunktion Freely Available |
| 12 ... 15 | -                 | Reserviert                              |

### Doppelwort „\_p\_act“

Über das Doppelwort "\_p\_act" wird die Istposition angezeigt. Der Wert entspricht dabei dem Parameter `_p_act`.

### Doppelwort „\_v\_act“

Über das Doppelwort "\_v\_act" wird die Istgeschwindigkeit angezeigt. Der Wert entspricht dabei dem Parameter `_v_act`.

### Wort „\_I\_act“

Über das Doppelwort "\_I\_act" wird die Iststrom angezeigt. Der Wert entspricht dabei dem Parameter `_I_act`.

### Doppelwörter „EthOptMapInp1 ... EthOptMapInp3“

Die Doppelwörter EthOptMapInp1 ... EthOptMapInp3 enthalten auswählbare Parameter, siehe Einstellung der Zuordnung für die E/A-Abfrage, Seite 39.

## E/A-Abfrage - Parameterkanal

### Überblick

Über den Parameterkanal kann der Master einen Parameterwert vom Slave anfordern oder einen Parameterwert ändern. Über Index und Subindex kann jeder Parameter angesprochen werden.

| Byte    | Name                | Beschreibung                                                                                  |
|---------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 ... 3 | PCTRLms und PCTRLsm | Bits 0 ... 15: Wort „Index“<br>Bits 16 ... 23: Byte „Subindex“<br>Bits 24 ... 31: Byte „Ctrl“ |
| 4 ... 7 | PVms und PVsm       | Doppelwort „ParameterValue“                                                                   |

### Wort „Index“

Im Wort "Index" steht die Parameteradresse.

Eine Liste der Parameter finden Sie im Benutzerhandbuch des Antriebs.

### Byte „Subindex“

Im Byte "Subindex" muss der Wert 00 hex eingestellt sein.

## Byte „Ctrl“

Im Byte "Ctrl" steht die Anforderung zum Lesen oder Schreiben eines Parameters.

In den Sendedaten steht, ob ein Parameter gelesen oder geschrieben werden soll. In den Empfangsdaten steht, ob die Leseanforderung oder die Schreibanforderung erfolgreich war.

Daten übertragen:

| Ctrl   | Funktion                        |
|--------|---------------------------------|
| 02 hex | Keine Anforderung               |
| 12 hex | Leseanforderung                 |
| 22 hex | Schreibanforderung (Wort)       |
| 32 hex | Schreibanforderung (Doppelwort) |

Daten empfangen:

| Ctrl   | Funktion                                                                       |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 02 hex | Anforderung noch nicht abgeschlossen                                           |
| 12 hex | Leseanforderung oder Schreibanforderung erfolgreich abgeschlossen (Wort)       |
| 22 hex | Leseanforderung oder Schreibanforderung erfolgreich abgeschlossen (Doppelwort) |
| 72 hex | Fehlermeldung                                                                  |

Es kann nur eine Anforderung auf einmal bearbeitet werden. Die Antwort wird vom Slave solange bereitgestellt, bis der Master eine neue Anforderung sendet. Bei Antworten, die Parameterwerte enthalten, antwortet der Slave bei Wiederholung mit dem aktuellen Wert.

Leseanforderungen werden nur dann vom Slave ausgeführt, wenn sich der Wert von 02 hex auf 12 hex ändert. Schreibanforderungen werden nur dann vom Slave ausgeführt, wenn sich der Wert von 02 hex auf 22 hex oder 32 hex ändert.

## Doppelwort „ParameterValue“

Im Doppelwort „ParameterValue“ steht der Wert des Parameters.

Bei einer Leseanforderung hat der Wert in den Sendedaten keine Bedeutung. In den Empfangsdaten steht der Wert des Parameters.

Bei einer Schreibanforderung steht in den Sendedaten der Wert, der in den Parameter geschrieben werden soll. In den Empfangsdaten steht der Wert des Parameters.

Wenn eine Leseanforderung oder Schreibanforderung nicht erfolgreich war, steht im Doppelwort „ParameterValue“ die Fehlernummer des Fehlers.

## Beispiel: Parameter lesen

In diesem Beispiel wird die Programmnummer des Produkts aus dem Parameter `_prgNoDEV` gelesen. Der Parameter `_prgNoDEV` hat die Parameteradresse 258 (01 02 hex).

Der gelesene Parameterwert hat den Dezimalwert 91200, dies entspricht 01 64 40 hex.

Daten übertragen:

| Byte Ctrl | Byte Subindex | Wort Index | Doppelwort ParameterValue |
|-----------|---------------|------------|---------------------------|
| 12 hex    | 00 hex        | 01 02 hex  | 00 00 00 00 hex           |

Daten empfangen:

| Byte Ctrl | Byte Subindex | Wort Index | Doppelwort ParameterValue |
|-----------|---------------|------------|---------------------------|
| 22 hex    | 00 hex        | 01 02 hex  | 00 01 64 40 hex           |

### Beispiel: Schreiben eines ungültigen Parameters

Für das Beispiel soll der Wert eines nicht existierenden Parameters geändert werden. Der Parameter hat die Parameteradresse 101 (00 65 hex). Der Wert der Parameter soll auf 222 (DE hex) geändert werden.

Damit der Slave eine neue Anforderung annehmen kann, muss zuerst im Byte „Ctrl“ der Wert 02 hex übertragen werden.

Da der Slave den Parameter nicht adressieren kann, wird in den Empfangsdaten eine synchrone Fehlermeldung übermittelt. Byte „Ctrl“ wird auf 72 hex gesetzt. Doppelwort „PV“ wird auf die Fehlernummer (Fehlernummer 11 01 hex: Parameter nicht vorhanden) gesetzt.

Daten übertragen:

| Byte Ctrl | Byte Subindex | Wort Index | Doppelwort ParameterValue |
|-----------|---------------|------------|---------------------------|
| 32 hex    | 00 hex        | 00 65 hex  | 00 00 00 DE hex           |

Daten empfangen:

| Byte Ctrl | Byte Subindex | Wort Index | Doppelwort ParameterValue |
|-----------|---------------|------------|---------------------------|
| 72 hex    | 00 hex        | 00 65 hex  | 00 00 11 01 hex           |

Informationen zu den Fehlernummern finden Sie im Benutzerhandbuch des Antriebs.

## Modbus-Dienste – „Funktionscode“

### "Function Code" 3 (Read Multiple Registers)

#### Beschreibung

Der "Function Code" 3 (Read Multiple Registers) ermöglicht das Lesen mehrerer aufeinander folgender Parameter, beginnend bei einer beliebigen Adresse.

#### Modbus-Request

Struktur des Modbus-Request:

| Feld                  | Byte | Wert           | Bedeutung                                                                                                           |
|-----------------------|------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Function Code         | 1    | 3 = 03 hex.    | Read Multiple Registers                                                                                             |
| Starting Address      | 2    | (verschiedene) | Adresse des ersten zu lesenden Parameters                                                                           |
| Quantity Of Registers | 2    | 2 * n          | Anzahl der zu lesenden 16-Bit-Werte<br>(1 Parameter hat den Wert 2, da ein Parameter aus einem 32-Bit-Wert besteht) |

#### Modbus-Antwort

Struktur der positiven Modbus-Antwort:

| Feld            | Byte  | Wert           | Bedeutung               |
|-----------------|-------|----------------|-------------------------|
| Function Code   | 1     | 3 = 03 hex.    | Read Multiple Registers |
| Byte Count      | 1     | 4 * n          | Anzahl der Datenbyte    |
| Registers Value | 4 * n | (verschiedene) | Parameterwerte          |

#### Struktur der negativen Modbus-Antwort

| Feld           | Byte | Wert                        | Bedeutung                                               |
|----------------|------|-----------------------------|---------------------------------------------------------|
| Function Code  | 1    | 03 hex. + 80 hex. = 83 hex. | Read Multiple Registers                                 |
| Exception Code | 1    | 01 hex ... 04 hex.          | Siehe Modbus-Antwort auf einen Modbus-Request, Seite 14 |

## "Function Code" 8 (Diagnostics)

### Beschreibung

Über den "Function Code" 8 (Diagnostics) können die Diagnosedaten des Slave gelesen werden.

### Modbus-Request

Struktur des Modbus-Request:

| Feld              | Byte | Wert           | Bedeutung                                 |
|-------------------|------|----------------|-------------------------------------------|
| Function Code     | 1    | 8 = 08 hex.    | Diagnostics                               |
| Sub-function Code | 2    | (verschiedene) | Diagnosefunktionen                        |
| Data              | 2    | (verschiedene) | Daten (abhängig von der Diagnosefunktion) |

### Modbus-Antwort

Struktur der positiven Modbus-Antwort:

| Feld              | Byte | Wert           | Bedeutung          |
|-------------------|------|----------------|--------------------|
| Function Code     | 1    | 8 = 08 hex.    | Diagnostics        |
| Sub-function Code | 2    | (verschiedene) | Diagnosefunktionen |
| Data              | 2    | (verschiedene) | Diagnosedaten      |

Struktur der negativen Modbus-Antwort

| Feld           | Byte | Wert                        | Bedeutung                                               |
|----------------|------|-----------------------------|---------------------------------------------------------|
| Function Code  | 1    | 08 hex. + 80 hex. = 88 hex. | Diagnostics                                             |
| Exception Code | 1    | 01 hex ... 04 hex.          | Siehe Modbus-Antwort auf einen Modbus-Request, Seite 14 |

### Sub-Function Code

Folgende Diagnosefunktionen stehen zur Verfügung:

| Sub-function Code |                              | Diagnosefunktion                                    |
|-------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 00                | Return Query Data            | Request als Antwort zurückgeben                     |
| 01                | Restart Communication Option | Kommunikationsport erneut initialisieren            |
| 02                | Return Diagnostic Register   | Fehlercode bei Synchronisierungsfehlern zurückgeben |

| Sub-function Code |                                        | Diagnosefunktion                                                       |
|-------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 03                | (Reserviert)                           | –                                                                      |
| 04                | Force Listen Only Mode                 | Modus Listen Only des Slave erzwingen                                  |
| 05 ... 09         | (Reserviert)                           | –                                                                      |
| 10                | Clear Counters and Diagnostic Register | Statistikzähler löschen                                                |
| 11                | Return Bus Message Count               | Anzahl erkannter Meldungen vom Typ Bus Message zurückgeben             |
| 12                | Return Bus Communication Error Count   | Anzahl erkannter Meldungen vom Typ Bus Communication Error zurückgeben |
| 13                | Return Bus Exception Error Count       | Anzahl erkannter Meldungen vom Typ Bus Exception Error zurückgeben     |
| 14 ... 15         | (Reserviert)                           | –                                                                      |
| 16                | Return Slave NAK Count                 | Anzahl erkannter Meldungen vom Typ Slave Not-Acknowledged zurückgeben  |
| 17                | Return Slave Busy Count                | Anzahl erkannter Meldungen vom Typ Slave Busy zurückgeben              |
| 18                | Return Bus Char Overrun Count          | Anzahl erkannter Meldungen vom Typ Bus Char Overrun zurückgeben        |
| >18               | (Reserviert)                           | –                                                                      |

## "Function Code" 16 (Write Multiple Registers)

### Beschreibung

Der "Function Code" 16 (Write Multiple Registers) ermöglicht das Schreiben mehrerer aufeinander folgender Parameter, beginnend bei einer beliebigen Adresse.

### Modbus-Request

Struktur des Modbus-Request:

| Feld                  | Byte  | Wert           | Bedeutung                                                                                                               |
|-----------------------|-------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Function Code         | 1     | 16 = 10 hex.   | Write Multiple Registers                                                                                                |
| Starting Address      | 2     | (verschiedene) | Adresse des ersten zu schreibenden Parameters                                                                           |
| Quantity Of Registers | 2     | 2 * m          | Anzahl der zu schreibenden 16-Bit-Werte<br>(1 Parameter hat den Wert 2, da ein Parameter aus einem 32-Bit-Wert besteht) |
| Byte Count            | 1     | 4 * m          | Anzahl der Datenbyte                                                                                                    |
| Registers Value       | 2 * m | (verschiedene) | Parameterwerte                                                                                                          |

### Modbus-Antwort

Struktur der positiven Modbus-Antwort:

| Feld                  | Byte | Wert           | Bedeutung                     |
|-----------------------|------|----------------|-------------------------------|
| Function Code         | 1    | 16 = 10 hex.   | Write Multiple Registers      |
| Starting Address      | 2    | (verschiedene) | Entspricht dem Modbus-Request |
| Quantity Of Registers | 2    | 2 * m          | Entspricht dem Modbus-Request |

Struktur der negativen Modbus-Antwort

| Feld           | Byte | Wert                        | Bedeutung                                               |
|----------------|------|-----------------------------|---------------------------------------------------------|
| Function Code  | 1    | 10 hex. + 80 hex. = 90 hex. | Write Multiple Registers                                |
| Exception Code | 1    | 01 hex ... 04 hex.          | Siehe Modbus-Antwort auf einen Modbus-Request, Seite 14 |

## "Function Code" 23 (ReadWrite Multiple Registers)

### Beschreibung

Der "Function Code" 23 (ReadWrite Multiple Registers) ermöglicht das Lesen und Schreiben mehrerer aufeinander folgender Parameter, beginnend bei einer beliebigen Adresse.

### Modbus-Request

Struktur des Modbus-Request:

| Feld                   | Byte  | Wert           | Bedeutung                                                                                                               |
|------------------------|-------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Function Code          | 1     | 23 = 17 hex.   | Read/Write Multiple Registers                                                                                           |
| Read Starting Address  | 2     | (verschiedene) | Adresse des ersten zu lesenden Parameters                                                                               |
| Quantity To Read       | 2     | 2 * n          | Anzahl der zu lesenden 16-Bit-Werte<br>(1 Parameter hat den Wert 2, da ein Parameter aus einem 32-Bit-Wert besteht)     |
| Write Starting Address | 2     | (verschiedene) | Adresse des ersten zu schreibenden Parameters                                                                           |
| Quantity To Write      | 2     | 2 * m          | Anzahl der zu schreibenden 16-Bit-Werte<br>(1 Parameter hat den Wert 2, da ein Parameter aus einem 32-Bit-Wert besteht) |
| Write Byte Count       | 1     | 4 * m          | Anzahl der Datenbyte                                                                                                    |
| Write Registers Value  | 4 * m | (verschiedene) | Parameterwerte                                                                                                          |

### Modbus-Antwort

Struktur der positiven Modbus-Antwort:

| Feld                 | Byte  | Wert           | Bedeutung                     |
|----------------------|-------|----------------|-------------------------------|
| Function Code        | 1     | 23 = 17 hex.   | Read/Write Multiple Registers |
| Byte Count           | 1     | 2 * n          | Anzahl der Datenbyte          |
| Read Registers Value | 2 * n | (verschiedene) | Parameterwerte                |

Struktur der negativen Modbus-Antwort

| Feld           | Byte | Wert                        | Bedeutung                                               |
|----------------|------|-----------------------------|---------------------------------------------------------|
| Function Code  | 1    | 17 hex. + 80 hex. = 97 hex. | Read/Write Multiple Registers                           |
| Exception Code | 1    | 01 hex ... 04 hex.          | Siehe Modbus-Antwort auf einen Modbus-Request, Seite 14 |

## "Function Code" 43 (Encapsulated Interface Transport)

### Beschreibung

Der "Function Code" 43 / 14 (Read Device Identification) ermöglicht das Lesen gerätespezifischer Daten.

## Modbus-Request

Struktur des Modbus-Request:

| Feld                               | Byte | Wert         | Bedeutung                                   |
|------------------------------------|------|--------------|---------------------------------------------|
| Function Code                      | 1    | 43 = 2B hex. | Encapsulated Interface Transport            |
| Modbus Encapsulated Interface Type | 1    | 14 = 0E hex. | Fester Wert 14 (Read Device Identification) |
| Read Device ID Code                | 1    | 01           | Objekte lesen                               |
| Object ID                          | 1    | 0x00         | Objekt-ID                                   |

## Modbus-Antwort

Struktur der positiven Modbus-Antwort:

| Feld                               | Byte | Wert           | Bedeutung                                   |
|------------------------------------|------|----------------|---------------------------------------------|
| Function Code                      | 1    | 43 = 2B hex.   | Encapsulated Interface Transport            |
| Modbus Encapsulated Interface Type | 1    | 14 = 0E hex.   | Fester Wert 14 (Read Device Identification) |
| Read Device ID Code                | 1    | 01             | Entspricht dem Modbus-Request               |
| Conformity Level                   | 1    | 02             | Fester Wert                                 |
| More Follows                       | 1    | 00             | Fester Wert                                 |
| Next Object ID                     | 1    | 00             | Fester Wert                                 |
| Number Of Objects                  | 1    | 03             | Anzahl der Objekte                          |
| Object ID                          | 1    |                | Objekt-ID, Seite 25                         |
| Object Length                      | 1    |                | Objektlänge                                 |
| Object Value                       |      | (verschiedene) | Objektdaten (verschiedene)                  |

Struktur der negativen Modbus-Antwort

| Feld           | Byte | Wert                        | Bedeutung                                               |
|----------------|------|-----------------------------|---------------------------------------------------------|
| Function Code  | 1    | 2B hex. + 80 hex. = AB hex. | Encapsulated Interface Transport                        |
| Exception Code | 1    | 01 hex ... 04 hex.          | Siehe Modbus-Antwort auf einen Modbus-Request, Seite 14 |

## Object ID

Die folgenden Objekt-IDs sind verfügbar:

| Objekt-ID | Objektname   | Wert                                                   |
|-----------|--------------|--------------------------------------------------------|
| 00 hex.   | vendor name  | Herstellername                                         |
| 01 hex.   | product code | „xxxxxxxxxx“ (siehe Typencode des Antriebsverstärkers) |
| 03 hex.   | revision     | „Vxx.yyy“ (z. B. „V02.001“)                            |

## Beispiel für "Function Code" 3

### Beschreibung

Lesen eines fehlerhaften Speichereintrags. Da die Modbus-Adressen der Parameter eines fehlerhaften Speichereintrags zusammenhängend sind (aufsteigende Reihenfolge), ist ein einziger Modbus-Request ausreichend.

Parameter *\_ERR\_number* (15362), *\_ERR\_class* (15364), *\_ERR\_time* (15366) und *\_ERR\_qual* (15368).

### Modbus-Request

Struktur des Modbus-Request:

| Feld                  | Byte | Wert              | Bedeutung                                 |
|-----------------------|------|-------------------|-------------------------------------------|
| Function Code         | 1    | 3                 | Read Multiple Registers                   |
| Starting Address      | 2    | 15362 (3C02 hex.) | Adresse des ersten zu lesenden Parameters |
| Quantity Of Registers | 2    | 8                 | Anzahl der zu lesenden 16-Bit-Werte = 8   |

### Modbus-Antwort

Struktur der positiven Modbus-Antwort:

| Feld            | Byte | Wert                                                     | Bedeutung                                                                                                                                                                          |
|-----------------|------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Function Code   | 1    | 3                                                        | Read Multiple Registers                                                                                                                                                            |
| Byte Count      | 1    | 16                                                       | Anzahl Bytes: 8 Bytes an Daten                                                                                                                                                     |
| Registers Value | 16   | 32-Bit-Wert<br>32-Bit-Wert<br>32-Bit-Wert<br>32-Bit-Wert | <i>_ERR_number</i> , 15362 (Fehlernummer)<br><i>_ERR_class</i> , 15364 (Fehlerklasse)<br><i>_ERR_time</i> , 15366 (Fehlerzeitpunkt)<br><i>_ERR_qual</i> , 15368 (Fehlerbezeichner) |

## Beispiel für "Function Code" 16

### Beschreibung

Schreiben der Software-Endschalter. Da diese Parameter über aufeinander folgende Adressen verfügen, ist ein einzelner Modbus-Request ausreichend:

Parameter *MON\_swLimP* (1544) und *MON\_swLimN* (1546).

### Modbus-Request

Struktur des Modbus-Request:

| Feld                  | Byte | Wert                       | Bedeutung                                            |
|-----------------------|------|----------------------------|------------------------------------------------------|
| Function Code         | 1    | 16                         | Write Multiple Registers                             |
| Starting Address      | 2    | 1544 (608 hex)             | Adresse des ersten zu schreibenden Parameters        |
| Quantity Of Registers | 2    | 4                          | Anzahl der Parameter = 4 (8 Datenbyte)               |
| Byte Count            | 1    | 8                          | Anzahl Bytes: 8 Bytes an Daten                       |
| Registers Value       | 8    | 32-Bit-Wert<br>32-Bit-Wert | <i>MON_swLimP</i> , 1544<br><i>MON_swLimN</i> , 1546 |

## Modbus-Antwort

Struktur der positiven Modbus-Antwort:

| Feld                  | Byte | Wert           | Bedeutung                              |
|-----------------------|------|----------------|----------------------------------------|
| Function Code         | 1    | 16             | Write Multiple Registers               |
| Starting Address      | 2    | 1544 (608 hex) | Adresse des Parameters                 |
| Quantity Of Registers | 2    | 4              | Anzahl der Parameter = 4 (8 Datenbyte) |

# Installation

## Installation des Moduls

### Mechanische Installation

Durch elektrostatische Entladung (ESD) kann das Modul sofort oder mit Zeitverzögerung zerstört werden.

**HINWEIS**

**SACHSCHADEN DURCH ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG (ESD)**

- Verwenden Sie geeignete ESD-Maßnahmen (zum Beispiel ESD-Schutzhandschuhe) bei der Handhabung des Moduls.
- Berühren Sie keine internen Bauteile.

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

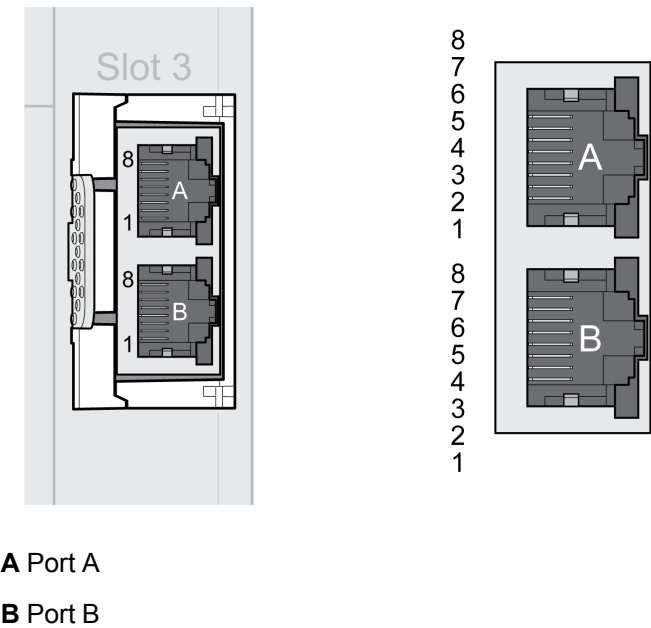
Installieren Sie das Modul gemäß den Anweisungen im Benutzerhandbuch des Antriebs.

### Kabelspezifikation

|                      |                                       |
|----------------------|---------------------------------------|
| Schirm:              | Erforderlich                          |
| Twisted Pair:        | Erforderlich                          |
| PELV:                | Erforderlich                          |
| Kabelaufbau:         | 8 x 0,25 mm <sup>2</sup> (8 x AWG 22) |
| Maximale Kabellänge: | 100 m (328 ft)                        |

- Beachten Sie die Hinweise zu den Potentialausgleichsleitungen im Benutzerhandbuch des Antriebs.
- Verwenden Sie vorkonfektionierte Kabel, um Verdrahtungsfehler zu minimieren.

### Pinbelegung



| Pin | Signal     | Bedeutung                 |
|-----|------------|---------------------------|
| 1   | <i>Tx+</i> | Ethernet Sendesignal +    |
| 2   | <i>Tx-</i> | Ethernet Sendesignal -    |
| 3   | <i>Rx+</i> | Ethernet Empfangssignal + |
| 4   | -          | -                         |
| 5   | -          | -                         |
| 6   | <i>Rx-</i> | Ethernet Empfangssignal - |
| 7   | -          | -                         |
| 8   | -          | -                         |

# Inbetriebnahme

## Vorbereitung

In diesem Kapitel wird die Inbetriebnahme des Produkts beschrieben.

Ohne Verbindungsüberwachung kann das Produkt eine Unterbrechung im Netzwerk nicht erkennen.

### ⚠️ WARNUNG

#### VERLUST DER STEUERUNGSKONTROLLE

- Stellen Sie sicher, dass die Verbindungsüberwachung aktiviert ist.
- Legen Sie die kürzesten praxistauglichen Überwachungszyklen fest, um Unterbrechungen der Kommunikation so früh wie möglich zu erkennen.

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

### ⚠️ WARNUNG

#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Das System nur starten, wenn sich keine Personen oder Hindernisse im Betriebsbereich befinden.
- Schreiben Sie nicht in reservierte Parameter.
- Schreiben Sie nicht in Parameter bevor Sie die Funktion nicht verstanden haben.
- Führen Sie erste Tests ohne angekoppelte Lasten durch.
- Überprüfen Sie bei der Feldbus-Kommunikation die Verwendung der Wortfolge.
- Stellen Sie keine Feldbus-Verbindung her, bevor Sie nicht die Kommunikations-Prinzipien verstanden haben.

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

## Erforderliche Komponenten

Für die Inbetriebnahme werden folgende Komponenten benötigt:

- Inbetriebnahmesoftware "Lexium32 DTM Library"  
[https://www.se.com/ww/en/download/document/Lexium\\_DTM\\_Library/](https://www.se.com/ww/en/download/document/Lexium_DTM_Library/)
- Feldbusumsetzer (Konverter) für die Inbetriebnahmesoftware bei Verbindung über die Inbetriebnahmeschnittstelle
- Modbus TCP-Master
- Benutzerhandbuch für den Lexium 32M-Antrieb und dieses Benutzerhandbuch für das LXM32M Ethernet TCP/IP-Modul (Protokoll Modbus TCP)

## „Erste Einstellungen“ vornehmen

### Einschalten des Antriebs

„Erste Einstellungen“ müssen vorgenommen werden, wenn die Steuerungsversorgung erstmalig eingeschaltet wird oder wenn die Werkseinstellungen wiederhergestellt wurden.

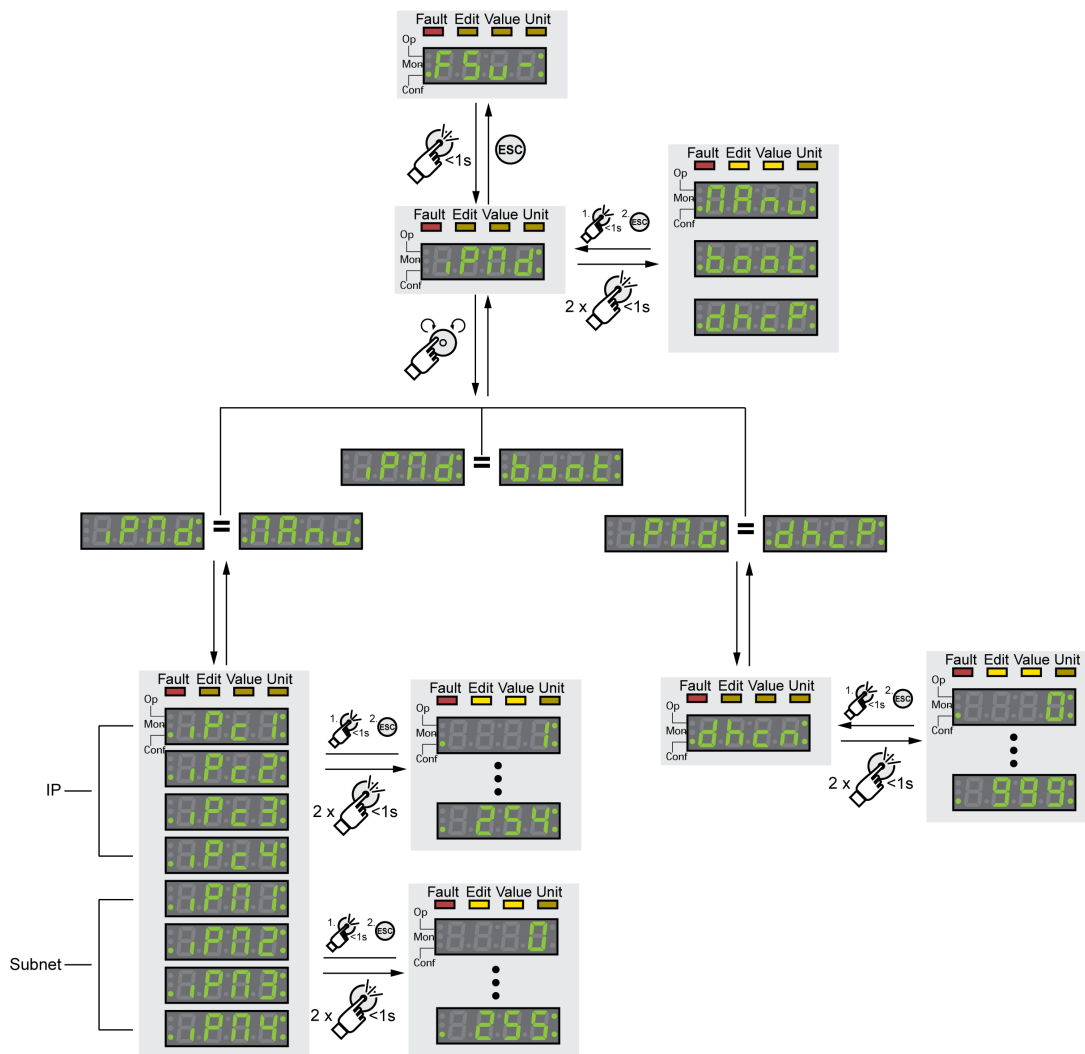
- Trennen Sie während der Inbetriebnahme die Verbindung zum Feldbus, um Konflikte durch gleichzeitigen Zugriff zu vermeiden.
- Schalten Sie die Steuerungsversorgung ein.

Der Antrieb führt eine Initialisierung durch, die LEDs werden getestet, und die Segmente der 7-Segment-Anzeige und die Status-LEDs leuchten auf.

Wenn die Initialisierung abgeschlossen ist, muss die Feldbus-Schnittstelle konfiguriert werden. Der Antrieb kann über das integrierte HMI oder die Inbetriebnahmesoftware konfiguriert werden.

## Erste Einstellungen über HMI

## Erste Einstellungen über das integrierte HMI



## Netzwerk-Adresszuweisungsart

Wählen Sie die Art der Netzwerk-Adresszuweisung.

Die Art der Netzwerk-Adresszuweisung wird über den Parameter *EthIpMode* ( , P n d ) eingestellt.

| Parametername<br>HMI-Menü<br>HMI-Name                  | Beschreibung                                                                                                                                                                                     | Einheit<br>Mindestwert<br>Werkseinstellung<br>Höchstwert | Datentyp<br>R/W<br>Persisten-<br>te Variablen<br>Expert | Parameteradresse<br>über Feldbus                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>EthIpMode</i><br><i>CONF → CON -</i><br><i>IP d</i> | Art des Bezugs der IP-Adresse<br><b>0 / Manual / manu</b> : Manuell<br><b>1 / BOOTP / boot</b> : BOOTP<br><b>2 / DHCP / dhcp</b> : DHCP<br><br>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen. | -<br>0<br>2<br>2                                         | UINT16<br>R/W<br>per.<br>-                              | CANopen 3044:5 <sub>h</sub><br>Modbus 17418<br>Profibus 17418<br>CIP 168.1.5<br>ModbusTCP 17418<br>EtherCAT 3044:5 <sub>h</sub><br>PROFINET 17418 |

### Manuelle Zuweisung der Netzwerkadresse (*EthIpMode* = *manu*)

Stellen Sie die Netzwerkadressen bestehend aus IP-Adresse und der Subnetzmaske ein.

Die IP-Adresse wird über die Parameter *EthIPmodule1* ... *EthIPmodule4* eingestellt. Die Subnetzmaske wird über die Parameter *EthIPmask1* ... *EthIPmask4* eingestellt.

| Parametername<br>HMI-Menü<br>HMI-Name                       | Beschreibung                                                                                                                                                                           | Einheit<br>Mindestwert<br>Werkseinstellung<br>Höchstwert | Datentyp<br>R/W<br>Persisten-<br>te Variablen<br>Expert | Parameteradresse<br>über Feldbus                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>EthIPmodule1</i><br><i>CONF → CON -</i><br><i>IP c 1</i> | IP-Adresse Ethernet-Modul, Byte 1<br><br>Byte 1 (x.0.0.0) der IP-Adresse des Ethernet-Moduls.<br><br>Geänderte Einstellungen werden beim nächsten Einschalten des Produkts übernommen. | -<br>0<br>0<br>255                                       | UINT16<br>R/W<br>per.<br>-                              | CANopen 3044:7 <sub>h</sub><br>Modbus 17422<br>Profibus 17422<br>CIP 168.1.7<br>ModbusTCP 17422<br>EtherCAT 3044:7 <sub>h</sub><br>PROFINET 17422 |
| <i>EthIPmodule2</i><br><i>CONF → CON -</i><br><i>IP c 2</i> | IP-Adresse Ethernet-Modul, Byte 2<br><br>Geänderte Einstellungen werden beim nächsten Einschalten des Produkts übernommen.                                                             | -<br>0<br>0<br>255                                       | UINT16<br>R/W<br>per.<br>-                              | CANopen 3044:8 <sub>h</sub><br>Modbus 17424<br>Profibus 17424<br>CIP 168.1.8<br>ModbusTCP 17424<br>EtherCAT 3044:8 <sub>h</sub><br>PROFINET 17424 |
| <i>EthIPmodule3</i><br><i>CONF → CON -</i><br><i>IP c 3</i> | IP-Adresse Ethernet-Modul, Byte 3<br><br>Geänderte Einstellungen werden beim nächsten Einschalten des Produkts übernommen.                                                             | -<br>0<br>0<br>255                                       | UINT16<br>R/W<br>per.<br>-                              | CANopen 3044:9 <sub>h</sub><br>Modbus 17426<br>Profibus 17426<br>CIP 168.1.9<br>ModbusTCP 17426<br>EtherCAT 3044:9 <sub>h</sub><br>PROFINET 17426 |

| Parametername                                           | Beschreibung                                                                                                               | Einheit                                       | Datentyp                               | Parameteradresse über Feldbus                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HMI-Menü<br>HMI-Name                                    |                                                                                                                            | Mindestwert<br>Werkseinstellung<br>Höchstwert | R/W<br>Persistente Variablen<br>Expert |                                                                                                                                                    |
| <i>EthIPmodule4</i><br><i>C o n F → C o n - , P c 4</i> | IP-Adresse Ethernet-Modul, Byte 4<br><br>Geänderte Einstellungen werden beim nächsten Einschalten des Produkts übernommen. | -<br>0<br>0<br>255                            | UINT16<br>R/W<br>per.<br>-             | CANopen 3044:A <sub>h</sub><br>Modbus 17428<br>Profibus 17428<br>CIP 168.1.10<br>ModbusTCP 17428<br>EtherCAT 3044:A <sub>h</sub><br>PROFINET 17428 |
| <i>EthIPmask1</i><br><i>C o n F → C o n - , P n 1</i>   | IP-Adresse Subnetzmaske, Byte 1<br><br>Geänderte Einstellungen werden beim nächsten Einschalten des Produkts übernommen.   | -<br>0<br>255<br>255                          | UINT16<br>R/W<br>per.<br>-             | CANopen 3044:B <sub>h</sub><br>Modbus 17430<br>Profibus 17430<br>CIP 168.1.11<br>ModbusTCP 17430<br>EtherCAT 3044:B <sub>h</sub><br>PROFINET 17430 |
| <i>EthIPmask2</i><br><i>C o n F → C o n - , P n 2</i>   | IP-Adresse Subnetzmaske, Byte 2<br><br>Geänderte Einstellungen werden beim nächsten Einschalten des Produkts übernommen.   | -<br>0<br>255<br>255                          | UINT16<br>R/W<br>per.<br>-             | CANopen 3044:C <sub>h</sub><br>Modbus 17432<br>Profibus 17432<br>CIP 168.1.12<br>ModbusTCP 17432<br>EtherCAT 3044:C <sub>h</sub><br>PROFINET 17432 |
| <i>EthIPmask3</i><br><i>C o n F → C o n - , P n 3</i>   | IP-Adresse Subnetzmaske, Byte 3<br><br>Geänderte Einstellungen werden beim nächsten Einschalten des Produkts übernommen.   | -<br>0<br>255<br>255                          | UINT16<br>R/W<br>per.<br>-             | CANopen 3044:D <sub>h</sub><br>Modbus 17434<br>Profibus 17434<br>CIP 168.1.13<br>ModbusTCP 17434<br>EtherCAT 3044:D <sub>h</sub><br>PROFINET 17434 |
| <i>EthIPmask4</i><br><i>C o n F → C o n - , P n 4</i>   | IP-Adresse Subnetzmaske, Byte 4<br><br>Geänderte Einstellungen werden beim nächsten Einschalten des Produkts übernommen.   | -<br>0<br>0<br>255                            | UINT16<br>R/W<br>per.<br>-             | CANopen 3044:E <sub>h</sub><br>Modbus 17436<br>Profibus 17436<br>CIP 168.1.14<br>ModbusTCP 17436<br>EtherCAT 3044:E <sub>h</sub><br>PROFINET 17436 |

### Zuweisung der Netzwerkadresse über BOOTP (*EthIPMode* = *b o o t*)

Stellen Sie sicher, dass ein zugänglicher BOOTP-Server im Netzwerk verfügbar ist.

## Zuweisung der Netzwerkadresse über DHCP (*EthIpMode* = *d h c P*)

Stellen Sie sicher, dass ein zugänglicher DHCP-Server im Netzwerk verfügbar ist.

Der DHCP-Server muss die „DeviceName“-Konfiguration unterstützen.

Vorgehensweise:

Stellen Sie über *d h c n* eine im Netzwerk eindeutige Nummer ein.

Die Nummer wird an 13., 14. und 15. Stelle des Gerätenamens eingetragen.

Beispiel: LEXIUM\_SERVO001

In der Inbetriebnahmesoftware kann der vollständige Gerätename angezeigt und geändert werden.

## Neustarten des Antriebs

Ein Neustarten des Antriebs ist zur Übernahme der Änderungen erforderlich. Nach dem Neustart ist der Antrieb betriebsbereit. Der Antrieb befindet sich im Betriebszustand „Jog“.

## Netzwerkeinstellungen

### Einstellen der Übertragungsrate

Einstellen der Übertragungsrate mit dem Parameter *EthRateSet*

| Parametername     | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Einheit          | Datentyp                   | Parameteradresse über Feldbus                                                                                                                     |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HMI-Menü          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Mindestwert      | R/W                        |                                                                                                                                                   |
| HMI-Name          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Werkseinstellung | Persistente Variablen      |                                                                                                                                                   |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Höchstwert       | Expert                     |                                                                                                                                                   |
| <i>EthRateSet</i> | Einstellung Übertragungsrate<br><b>0 / Autodetect:</b> automatische Erkennung<br><b>1 / 10 Mbps Full:</b> 10 Mbps - Vollduplex<br><b>2 / 10 Mbps Half:</b> 10 Mbps - Halbduplex<br><b>3 / 100 Mbps Full:</b> 100 Mbps - Vollduplex<br><b>4 / 100 Mbps Half:</b> 100 Mbps - Halbduplex<br>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen. | -<br>0<br>0<br>4 | UINT16<br>R/W<br>per.<br>- | CANopen 3044:2 <sub>h</sub><br>Modbus 17412<br>Profibus 17412<br>CIP 168.1.2<br>ModbusTCP 17412<br>EtherCAT 3044:2 <sub>h</sub><br>PROFINET 17412 |

### Einstellen des Protokolls

Das Protokoll wird über den Parameter *EthMode* eingestellt.

Parameter *EthMode* auf "Modbus TCP" setzen.

| Parametername<br>HMI-Menü<br>HMI-Name               | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Einheit<br>Mindestwert<br>Werkseinstellung<br>Höchstwert | Datentyp<br>R/W<br>Persisten-<br>te Variablen<br>Expert | Parameteradresse<br>über Feldbus                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>EthMode</i><br><i>CONF → CON -</i><br><i>Etd</i> | Protokoll<br><br><b>0 / Modbus TCP / I/O-Scanning</b> ist aktiviert<br><br><b>1 / EtherNet/IP / Etd, P:</b> EtherNet/IP-Kommunikation ist aktiviert<br><br>Parameterzugriff über Modbus TCP ist unabhängig von der gewählten Einstellung möglich.<br><br>Geänderte Einstellungen werden beim nächsten Einschalten des Produkts übernommen. | -<br>0<br>1<br>1                                         | UINT16<br><br>R/W<br><br>per.<br><br>-                  | CANopen 3044:1 <sub>h</sub><br><br>Modbus 17410<br><br>Profibus 17410<br><br>CIP 168.1.1<br><br>ModbusTCP 17410<br><br>EtherCAT 3044:1 <sub>h</sub><br><br>PROFINET 17410 |

## Einstellen des Gateways

Einstellen der IP-Adresse des Gateways über die Parameter *EthIPgate1* ... *EthIPgate4*.

| Parametername<br>HMI-Menü<br>HMI-Name                   | Beschreibung                                                                                                        | Einheit<br>Mindestwert<br>Werkseinstellung<br>Höchstwert | Datentyp<br>R/W<br>Persisten-<br>te Variablen<br>Expert | Parameteradresse<br>über Feldbus                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>EthIPgate1</i><br><i>CONF → CON -</i><br><i>,PG1</i> | IP-Adresse Gateway, Byte 1<br><br>Geänderte Einstellungen werden beim nächsten Einschalten des Produkts übernommen. | -<br>0<br>0<br>255                                       | UINT16<br><br>R/W<br><br>per.<br><br>-                  | CANopen 3044:F <sub>h</sub><br><br>Modbus 17438<br><br>Profibus 17438<br><br>CIP 168.1.15<br><br>ModbusTCP 17438<br><br>EtherCAT 3044:F <sub>h</sub><br><br>PROFINET 17438   |
| <i>EthIPgate2</i><br><i>CONF → CON -</i><br><i>,PG2</i> | IP-Adresse Gateway, Byte 2<br><br>Geänderte Einstellungen werden beim nächsten Einschalten des Produkts übernommen. | -<br>0<br>0<br>255                                       | UINT16<br><br>R/W<br><br>per.<br><br>-                  | CANopen 3044:10 <sub>h</sub><br><br>Modbus 17440<br><br>Profibus 17440<br><br>CIP 168.1.16<br><br>ModbusTCP 17440<br><br>EtherCAT 3044:10 <sub>h</sub><br><br>PROFINET 17440 |

| Parametername<br>HMI-Menü<br>HMI-Name                   | Beschreibung                                                                                                        | Einheit<br>Mindestwert<br>Werkseinstellung<br>Höchstwert | Datentyp<br>R/W<br>Persisten-<br>te Variablen<br>Expert | Parameteradresse<br>über Feldbus                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>EthIPgate3</i><br><i>CONF → CONF -</i><br><i>PG3</i> | IP-Adresse Gateway, Byte 3<br><br>Geänderte Einstellungen werden beim nächsten Einschalten des Produkts übernommen. | -<br>0<br>0<br>255                                       | UINT16<br><br>R/W<br>per.<br>-                          | CANopen 3044:11 <sub>h</sub><br>Modbus 17442<br>Profibus 17442<br>CIP 168.1.17<br>ModbusTCP 17442<br>EtherCAT 3044:11 <sub>h</sub><br>PROFINET 17442 |
| <i>EthIPgate4</i><br><i>CONF → CONF -</i><br><i>PG4</i> | IP-Adresse Gateway, Byte 4<br><br>Geänderte Einstellungen werden beim nächsten Einschalten des Produkts übernommen. | -<br>0<br>0<br>255                                       | UINT16<br><br>R/W<br>per.<br>-                          | CANopen 3044:12 <sub>h</sub><br>Modbus 17444<br>Profibus 17444<br>CIP 168.1.18<br>ModbusTCP 17444<br>EtherCAT 3044:12 <sub>h</sub><br>PROFINET 17444 |

## Master mit Word Swap

Die IP-Adresse eines Masters mit Word Swap wird eingestellt über die Parameter *EthMbIPswap1* ... *EthMbIPswap4*.

Sie können unter Umständen keine IP-Adresse für einen Master ohne Word Swap einstellen.

- Überprüfen Sie, ob der Master Word Swap verwendet.
- Wenn der Master Word Swap verwendet, stellen Sie die IP-Adresse des Masters mit folgenden Parametern ein: *EthMbIPswap1* ... *EthMbIPswap4*.

| Parametername<br>HMI-Menü<br>HMI-Name | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Einheit<br>Mindestwert<br>Werkseinstellung<br>Höchstwert | Datentyp<br>R/W<br>Persisten-<br>te Variablen<br>Expert | Parameteradresse<br>über Feldbus                                                                                                                         |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>EthMbIPswap1</i>                   | IP-Adresse des Masters für Modbus Word Swap, Byte 1<br><br>IP-Adresse des Modbus Masters. Für diesen Master wird die Wortfolge zu "Low Word zuerst" getauscht (statt des standardmäßigen "High Word zuerst").<br><br>Höherwertiges Wort zuerst: Modicon Quantum<br><br>Niederwertiges Wort zuerst: Premium, HMI (Schneider Electric)<br><br>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen. | -<br>0<br>0<br>255                                       | UINT16<br><br>R/W<br>per.<br>-                          | CANopen 3044:50 <sub>h</sub><br><br>Modbus 17568<br>Profibus 17568<br>CIP 168.1.80<br>ModbusTCP 17568<br>EtherCAT 3044:50 <sub>h</sub><br>PROFINET 17568 |
| <i>EthMbIPswap2</i>                   | IP-Adresse des Masters für Modbus Word Swap, Byte 2<br><br>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -<br>0<br>0<br>255                                       | UINT16<br><br>R/W<br>per.<br>-                          | CANopen 3044:51 <sub>h</sub><br><br>Modbus 17570<br>Profibus 17570<br>CIP 168.1.81<br>ModbusTCP 17570<br>EtherCAT 3044:51 <sub>h</sub><br>PROFINET 17570 |
| <i>EthMbIPswap3</i>                   | IP-Adresse des Masters für Modbus Word Swap, Byte 3<br><br>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -<br>0<br>0<br>255                                       | UINT16<br><br>R/W<br>per.<br>-                          | CANopen 3044:52 <sub>h</sub><br><br>Modbus 17572<br>Profibus 17572<br>CIP 168.1.82<br>ModbusTCP 17572<br>EtherCAT 3044:52 <sub>h</sub><br>PROFINET 17572 |
| <i>EthMbIPswap4</i>                   | IP-Adresse des Masters für Modbus Word Swap, Byte 4<br><br>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -<br>0<br>0<br>255                                       | UINT16<br><br>R/W<br>per.<br>-                          | CANopen 3044:53 <sub>h</sub><br><br>Modbus 17574<br>Profibus 17574<br>CIP 168.1.83<br>ModbusTCP 17574<br>EtherCAT 3044:53 <sub>h</sub><br>PROFINET 17574 |

## Einstellungen für die Kommunikation mit E/A-Abfrage

### Aktivieren der E/A-Abfrage

Die E/A-Abfrage wird über den Parameter *EthMbScanner* aktiviert/deaktiviert.

Wenn Sie die E/A-Abfrage nicht verwenden möchten, setzen Sie den Parameter *EthMbScanner* auf "Off".

| Parametername       | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                     | Einheit          | Datentyp                   | Parameteradresse über Feldbus                                                                                                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HMI-Menü            |                                                                                                                                                                                                                                                                  | Mindestwert      | R/W                        |                                                                                                                                                      |
| HMI-Name            |                                                                                                                                                                                                                                                                  | Werkseinstellung | Persistente Variablen      |                                                                                                                                                      |
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                  | Höchstwert       | Expert                     |                                                                                                                                                      |
| <i>EthMbScanner</i> | Modbus TCP I/O-Scanning<br><b>0 / Off:</b> Modbus TCP I/O-Scanning aus<br><b>1 / On:</b> Modbus TCP I/O-Scanning an<br>I/O-Scanning ist nur möglich, wenn der Parameter EthMode auf Modbus TCP gesetzt ist.<br>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen. | -<br>0<br>1<br>1 | UINT16<br>R/W<br>per.<br>- | CANopen 3044:28 <sub>h</sub><br>Modbus 17488<br>Profibus 17488<br>CIP 168.1.40<br>ModbusTCP 17488<br>EtherCAT 3044:28 <sub>h</sub><br>PROFINET 17488 |

## Einstellung des Masters für die E/A-Abfrage

Die Eingabe der IP-Adresse eines Masters reserviert die E/A-Abfrage für diesen Master. Das bedeutet, dass kein anderer Master im Netzwerk eine E/A-Abfrage durchführen kann.

Wenn die IP-Adressen nicht korrekt eingestellt sind, kann ein beliebiges Netzwerkgerät das System steuern oder der Zugriff durch den Master wird blockiert.

### **⚠ WARNUNG**

#### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB DURCH UNEINGESCHRÄNKTEN ZUGRIFF**

Stellen Sie sicher, dass Sie die korrekten Master-IP-Adressen eingestellt haben.

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

Einstellen der IP-Adresse des Masters für die E/A-Abfrage über die Parameter *EthIPmaster1* ... *EthIPmaster4*.

| Parametername       | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Einheit                        | Datentyp                               | Parameteradresse über Feldbus                                                                                                                                                |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HMI-Menü            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Mindestwert                    | R/W                                    |                                                                                                                                                                              |
| HMI-Name            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Werkseinstellung               | Persistente Variablen                  |                                                                                                                                                                              |
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Höchstwert                     | Expert                                 |                                                                                                                                                                              |
| <i>EthIPmaster1</i> | IP-Adresse Master, Byte 1<br><br>IP-Adresse des Masters, der Modbus TCP I/O-Scanning durchführen darf.<br><br>Ist hier 0.0.0.0 eingestellt (Default), kann jeder Master I/O-Scanning durchführen.<br><br>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.<br><br>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen. | -<br><br>0<br><br>0<br><br>255 | UINT16<br><br>R/W<br><br>per.<br><br>- | CANopen 3044:29 <sub>h</sub><br><br>Modbus 17490<br><br>Profibus 17490<br><br>CIP 168.1.41<br><br>ModbusTCP 17490<br><br>EtherCAT 3044:29 <sub>h</sub><br><br>PROFINET 17490 |
| <i>EthIPmaster2</i> | IP-Adresse Master, Byte 2<br><br>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.<br><br>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen.                                                                                                                                                                         | -<br><br>0<br><br>0<br><br>255 | UINT16<br><br>R/W<br><br>per.<br><br>- | CANopen 3044:2A <sub>h</sub><br><br>Modbus 17492<br><br>Profibus 17492<br><br>CIP 168.1.42<br><br>ModbusTCP 17492<br><br>EtherCAT 3044:2A <sub>h</sub><br><br>PROFINET 17492 |
| <i>EthIPmaster3</i> | IP-Adresse Master, Byte 3<br><br>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.<br><br>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen.                                                                                                                                                                         | -<br><br>0<br><br>0<br><br>255 | UINT16<br><br>R/W<br><br>per.<br><br>- | CANopen 3044:2B <sub>h</sub><br><br>Modbus 17494<br><br>Profibus 17494<br><br>CIP 168.1.43<br><br>ModbusTCP 17494<br><br>EtherCAT 3044:2B <sub>h</sub><br><br>PROFINET 17494 |
| <i>EthIPmaster4</i> | IP-Adresse Master, Byte 4<br><br>Eine Änderung der Einstellung ist nur bei deaktivierter Endstufe möglich.<br><br>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen.                                                                                                                                                                         | -<br><br>0<br><br>0<br><br>255 | UINT16<br><br>R/W<br><br>per.<br><br>- | CANopen 3044:2C <sub>h</sub><br><br>Modbus 17496<br><br>Profibus 17496<br><br>CIP 168.1.44<br><br>ModbusTCP 17496<br><br>EtherCAT 3044:2C <sub>h</sub><br><br>PROFINET 17496 |

## Einstellung der Zuordnung für die E/A-Abfrage

Die Eingangszuordnung wird eingestellt über die Parameter *EthOptMapInp1* ... *EthOptMapInp3*.

Die Ausgangszuordnung wird eingestellt über die Parameter *EthOptMapOut1* ... *EthOptMapOut3*.

Legen Sie die gewünschten Zuordnungswerte fest mit den Parametern *EthOptMapInp1* ... *EthOptMapInp3* und *EthOptMapOut1* ... *EthOptMapOut3*.

| Parametername<br>HMI-Menü<br>HMI-Name | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Einheit<br>Mindestwert<br>Werkseinstellung<br>Höchstwert | Datentyp<br>R/W<br>Persisten-<br>te Variablen<br>Expert | Parameteradresse<br>über Feldbus                                                                                                                         |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>EthOptMapInp1</i>                  | Optional gemappter Eingangsparameter 1 (vom Antriebsverstärker zur Steuerung)<br><br>Modbus Adresse des Parameters, der optional in ein EtherNet/IP Assembly oder Modbus TCP I/O Scanner-Daten gemappt wird (vom Antriebsverstärker zur Steuerung).<br><br>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen.         | -<br>-<br>0<br>-                                         | UINT16<br><br>R/W<br>per.<br>-                          | CANopen 3044:34 <sub>h</sub><br><br>Modbus 17512<br>Profibus 17512<br>CIP 168.1.52<br>ModbusTCP 17512<br>EtherCAT 3044:34 <sub>h</sub><br>PROFINET 17512 |
| <i>EthOptMapInp2</i>                  | Optional gemappter Eingangsparameter 2 (vom Antriebsverstärker zur Steuerung)<br><br>Modbus Adresse des Parameters, der optional in ein EtherNet/IP Assembly oder Modbus TCP I/O Scanner-Daten gemappt wird (vom Antriebsverstärker zur Steuerung).<br><br>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen.         | -<br>-<br>0<br>-                                         | UINT16<br><br>R/W<br>per.<br>-                          | CANopen 3044:35 <sub>h</sub><br><br>Modbus 17514<br>Profibus 17514<br>CIP 168.1.53<br>ModbusTCP 17514<br>EtherCAT 3044:35 <sub>h</sub><br>PROFINET 17514 |
| <i>EthOptMapInp3</i>                  | Optional gemappter Eingangsparameter 3 (vom Antriebsverstärker zur Steuerung)<br><br>Modbus Adresse des Parameters, der optional in ein EtherNet/IP Assembly oder Modbus TCP I/O Scanner-Daten gemappt wird (vom Antriebsverstärker zur Steuerung).<br><br>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen.         | -<br>-<br>0<br>-                                         | UINT16<br><br>R/W<br>per.<br>-                          | CANopen 3044:36 <sub>h</sub><br><br>Modbus 17516<br>Profibus 17516<br>CIP 168.1.54<br>ModbusTCP 17516<br>EtherCAT 3044:36 <sub>h</sub><br>PROFINET 17516 |
| <i>EthOptMapOut1</i>                  | Optional gemappter Ausgangsparameter 1 (von der Steuerung zum Antriebsverstärker)<br><br>Modbus Adresse des Parameters, der optional in ein EtherNet/IP Assembly oder Modbus TCP I/O Scanner-Daten gemappt wird (von der Steuerung zum Antriebsverstärker).<br><br>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen. | -<br>-<br>0<br>-                                         | UINT16<br><br>R/W<br>per.<br>-                          | CANopen 3044:2E <sub>h</sub><br><br>Modbus 17500<br>Profibus 17500<br>CIP 168.1.46<br>ModbusTCP 17500<br>EtherCAT 3044:2E <sub>h</sub><br>PROFINET 17500 |

| Parametername<br>HMI-Menü<br>HMI-Name | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Einheit<br>Mindestwert<br>Werkseinstellung<br>Höchstwert | Datentyp<br>R/W<br>Persisten-<br>te Variablen<br>Expert | Parameteradresse<br>über Feldbus                                                                                                                         |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>EthOptMapOut2</i>                  | Optional gemappter Ausgangsparameter 2 (von der Steuerung zum Antriebsverstärker)<br><br>Modbus Adresse des Parameters, der optional in ein EtherNet/IP Assembly oder Modbus TCP I/O Scanner-Daten gemappt wird (von der Steuerung zum Antriebsverstärker).<br><br>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen. | -<br>-<br>0<br>-                                         | UINT16<br><br>R/W<br>per.<br>-                          | CANopen 3044:2F <sub>h</sub><br><br>Modbus 17502<br>Profibus 17502<br>CIP 168.1.47<br>ModbusTCP 17502<br>EtherCAT 3044:2F <sub>h</sub><br>PROFINET 17502 |
| <i>EthOptMapOut3</i>                  | Optional gemappter Ausgangsparameter 3 (von der Steuerung zum Antriebsverstärker)<br><br>Modbus Adresse des Parameters, der optional in ein EtherNet/IP Assembly oder Modbus TCP I/O Scanner-Daten gemappt wird (von der Steuerung zum Antriebsverstärker).<br><br>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen. | -<br>-<br>0<br>-                                         | UINT16<br><br>R/W<br>per.<br>-                          | CANopen 3044:30 <sub>h</sub><br><br>Modbus 17504<br>Profibus 17504<br>CIP 168.1.48<br>ModbusTCP 17504<br>EtherCAT 3044:30 <sub>h</sub><br>PROFINET 17504 |

## Einstellung der Kommunikationsüberwachung für die E/A-Abfrage

Ohne Verbindungsüberwachung kann das Produkt eine Unterbrechung im Netzwerk nicht erkennen.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>⚠ WARNUNG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>VERLUST DER STEUERUNGSKONTROLLE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass die Verbindungsüberwachung aktiviert ist.</li> <li>• Legen Sie die kürzesten praxistauglichen Überwachungszyklen fest, um Unterbrechungen der Kommunikation so früh wie möglich zu erkennen.</li> </ul> <b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</b> |

Legen Sie die Kommunikationsüberwachung für die E/A-Abfrage mit dem Parameter *EthMbScanTimeout* fest.

| Parametername<br>HMI-Menü<br>HMI-Name | Beschreibung                                                                                                                                                                                                            | Einheit<br>Mindestwert<br>Werkseinstellung<br>Höchstwert | Datentyp<br>R/W<br>Persisten-<br>te Variablen<br>Expert | Parameteradresse<br>über Feldbus                                                                                                                         |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>EthMbScanTimeout</i>               | Modbus TCP I/O-Scanning Timeout<br><br>Timeout für Kommunikationsüberwachung Modbus TCP.<br><br>Wert 0: Timeout-Überwachung aus<br><br>In Schritten von 0,1 s.<br><br>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen. | s<br><br>0,0<br>2,0<br>60,0                              | UINT16<br><br>R/W<br>per.<br>-                          | CANopen 3044:2D <sub>h</sub><br><br>Modbus 17498<br>Profibus 17498<br>CIP 168.1.45<br>ModbusTCP 17498<br>EtherCAT 3044:2D <sub>h</sub><br>PROFINET 17498 |

## Einstellungen für die Kommunikation ohne E/A-Abfrage

### Überblick

Es ist auch möglich, die Kommunikation ohne E/A-Abfrage einzurichten.

Die folgenden Einstellungen müssen vorgenommen werden, um die Kommunikation ohne E/A-Abfrage einzurichten:

- Aktivierung der Kommunikationsüberwachung
- Exklusive Nutzung des Zugriffskanals

### Einstellung der Kommunikationsüberwachung

Ohne Verbindungsüberwachung kann das Produkt eine Unterbrechung im Netzwerk nicht erkennen.

#### **⚠ WARNUNG**

##### **VERLUST DER STEUERUNGSKONTROLLE**

- Stellen Sie sicher, dass die Verbindungsüberwachung aktiviert ist.
- Legen Sie die kürzesten praxistauglichen Überwachungszyklen fest, um Unterbrechungen der Kommunikation so früh wie möglich zu erkennen.

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

Die Kommunikationsüberwachung muss über den Parameter *MBnode\_guard* aktiviert werden:

| Parametername       | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                  | Einheit                           | Datentyp                            | Parameteradresse über Feldbus                                                                                                                                         |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HMI-Menü            |                                                                                                                                                                                                                                                               | Mindestwert                       | R/W                                 |                                                                                                                                                                       |
| HMI-Name            |                                                                                                                                                                                                                                                               | Werkseinstellung                  | Persistente Variablen               |                                                                                                                                                                       |
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                               | Höchstwert                        | Expert                              |                                                                                                                                                                       |
| <i>MBnode_guard</i> | Modbus Node Guarding.<br><br>Wert 0: Node Guarding deaktiviert<br><br>Wert >0: Überwachungszeit<br><br>Während der Überwachungszeit muss eine Leseanforderung oder eine Schreibanforderung erfolgen.<br><br>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen. | ms<br><br>0<br><br>0<br><br>10000 | UINT16<br><br>R/W<br><br>-<br><br>- | CANopen 3016:6 <sub>h</sub><br><br>Modbus 5644<br><br>Profibus 5644<br><br>CIP 122.1.6<br><br>ModbusTCP 5644<br><br>EtherCAT 3016:6 <sub>h</sub><br><br>PROFINET 5644 |

Die Kommunikationsüberwachung löst einen Fehler der Fehlerklasse 2 aus, wenn die Kommunikation unterbrochen wird. Nachdem die Fehlermeldung zurückgesetzt wurde, ist die Kommunikationsüberwachung wieder aktiv.

### Exklusive Nutzung des Zugriffskanals

Darüber hinaus muss der Zugriffskanal exklusiv genutzt werden. Erst danach ist es möglich, Betriebszustände zu ändern und Betriebsarten zu starten.

Sobald der Zugriffskanal exklusiv genutzt wird, ist es nicht mehr möglich über einen anderen Zugriffskanal Betriebszustände zu ändern und Betriebsarten zu starten.

Durch das Schreiben des Parameters *AccessExcl* wird der Zugriffskanal auf exklusiven Zugriff gesetzt.

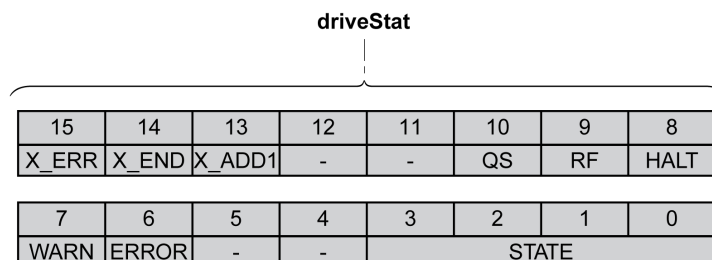
| Parametername<br>HMI-Menü<br>HMI-Name | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Einheit<br>Mindestwert<br>Werkseinstellung<br>Höchstwert | Datentyp<br>R/W<br>Persisten-<br>te<br>Variablen<br>Expert | Parameteradresse<br>über Feldbus                                                                                                                                        |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>AccessExcl</i>                     | <p>Exklusiven Zugriff auf Zugriffskanal erhalten.</p> <p>Parameter schreiben:</p> <p>Wert 0: Zugriffskanal freigeben</p> <p>Wert 1: Exklusiven Zugriff auf Zugriffskanal verwenden</p> <p>Parameter lesen:</p> <p>Wert 0: Es wird nicht exklusiv auf den Zugriffskanal zugegriffen</p> <p>Wert 1: Es wird exklusiv auf den Zugriffskanal zugegriffen (Zugriffskanal für Lesezugriff verwendet)</p> <p>Geänderte Einstellungen werden sofort übernommen.</p> | -<br>-<br>-<br>-                                         | <p>UINT16</p> <p>R/W</p> <p>-</p> <p>-</p>                 | <p>CANopen 3001:D<sub>h</sub></p> <p>Modbus 282</p> <p>Profibus 282</p> <p>CIP 101.1.13</p> <p>ModbusTCP 282</p> <p>EtherCAT 3001:D<sub>h</sub></p> <p>PROFINET 282</p> |

# Betriebszustände und Betriebsarten

## Betriebszustände

### Anzeige des Betriebszustands über den Feldbus

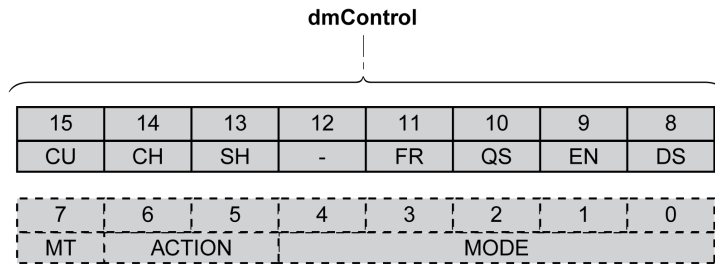
Über das Wort „driveStat“ wird der Betriebszustand angezeigt.



| Bit       | Name   | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 ... 3   | STATE  | Betriebszustand (binär codiert)<br><b>1</b> Start<br><b>2</b> Not Ready To Switch On<br><b>3</b> Switch On Disabled<br><b>4</b> Ready To Switch On<br><b>5</b> Switched On<br><b>6</b> Operation Enabled<br><b>7</b> Quick Stop Active<br><b>8</b> Fault Reaction Active<br><b>9</b> Fault |
| 4 ... 5   | -      | Reserviert                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6         | ERROR  | Fehler erkannt (Fehlerklassen 1 ... 3)                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7         | WARN   | Fehler erkannt (Fehlerklasse 0)                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 8         | HALT   | "Halt" ist aktiv                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 9         | RF     | Gültige Referenzierung                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 10        | QS     | "Quick Stop" ist aktiv                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 11 ... 12 | -      | Reserviert                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 13        | X_ADD1 | Betriebsartenabhängige Information                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 14        | X_END  | Betriebsart beendet                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 15        | X_ERR  | Betriebsart mit Fehler beendet                                                                                                                                                                                                                                                             |

### Betriebszustand wechseln über Feldbus

Über die Bits 8 ... 15 im Wort „dmControl“ wird der Betriebszustand eingestellt.



| Bit | Name | Bedeutung                                           | Betriebszustand                                                               |
|-----|------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 8   | DS   | Endstufe deaktivieren                               | 6 Operation Enabled -> 4 Ready To Switch On                                   |
| 9   | EN   | Aktivieren der Endstufe                             | 4 Ready To Switch On -> 6 Operation Enabled                                   |
| 10  | QS   | "Quick Stop" ausführen                              | 6 Operation Enabled -> 7 Quick Stop Active                                    |
| 11  | FR   | "Fault Reset" ausführen                             | 7 Quick Stop Active -> 6 Operation Enabled<br>9 Fault -> 4 Ready To Switch On |
| 12  | -    | Reserviert                                          | Reserviert                                                                    |
| 13  | SH   | "Halt" ausführen                                    | 6 Operation Enabled                                                           |
| 14  | CH   | "Halt" zurücknehmen                                 | 6 Operation Enabled                                                           |
| 15  | CU   | Durch "Halt" unterbrochene Betriebsart weiterführen | 6 Operation Enabled                                                           |

Beim Zugriff reagieren diese Bits auf einen Wechsel 0->1, um die jeweilige Funktion auszulösen.

Wenn eine Anforderung zur Änderung des Betriebszustands nicht umgesetzt werden kann, wird diese Anforderung ignoriert. Eine Fehlerreaktion erfolgt nicht.

Wenn die Bits 8 ... 15 auf 0 gesetzt sind, wird die Endstufe deaktiviert.

Die Behandlung von nicht eindeutigen Bit-Kombinationen erfolgt entsprechend folgender Prioritätsliste (höchste Priorität Bit 8, niedrigste Priorität Bit 14 und Bit 15):

- Bit 8 (Endstufe deaktivieren) vor Bit 9 (Endstufe aktivieren)
- Bit 10 („Quick Stop“) vor Bit 11 („Fault Reset“)
- Bit 13 („Halt“ ausführen) vor Bit 14 („Halt“ zurücknehmen) und Bit 15 (durch „Halt“ unterbrochene Betriebsart weiterführen)

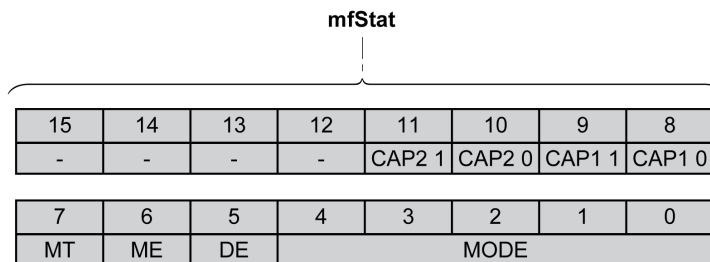
Bei einem Fehler der Fehlerklasse 2 oder 3 kann ein „Fault Reset“ erst dann ausgeführt werden, wenn Bit 9 (Endstufe aktivieren) nicht mehr gesetzt ist.

## Betriebsarten

### Betriebsart anzeigen

#### Betriebsart anzeigen

Über das Wort "mfStat" wird die eingestellte Betriebsart angezeigt.

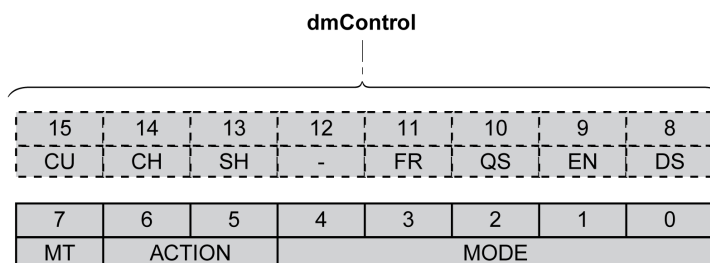


| Bit       | Name   | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 ... 4   | MO-DUS | zeigt die eingestellte Betriebsart<br>Wert 01 <sub>h</sub> : Profile Position<br>Wert 03 <sub>h</sub> : Profile Velocity<br>Wert 04 <sub>h</sub> : Profile Torque<br>Wert 06 <sub>h</sub> : Homing<br>Wert 1D <sub>h</sub> : Motion Sequence<br>Wert 1E <sub>h</sub> : Electronic Gear<br>Wert 1F <sub>h</sub> : Jog |
| 5         | DE     | Das Bit „DE“ (Data Error) bezieht sich auf Parameter, die vom Bit „MT“ (Mode Toggle) unabhängig sind. Das Bit „DE“ (Data Error) wird gesetzt, wenn ein Datenwert im Prozessdatenkanal ungültig ist.                                                                                                                  |
| 6         | ME     | Das Bit „ME“ (Mode Error) bezieht sich auf Parameter, die vom Bit „MT“ (Mode Toggle) abhängig sind. Das Bit „ME“ (Mode Error) wird gesetzt, wenn eine Anforderung (zum Beispiel das Starten einer Betriebsart) abgelehnt wurde.                                                                                      |
| 7         | MT     | Bit „MT“ (Mode Toggle)                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 8 ... 9   | CAP1   | Bit 0 und Bit 1 des Parameters <i>_Cap1Count</i>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 10 ... 11 | CAP2   | Bit 0 und Bit 1 des Parameters <i>_Cap2Count</i>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 12 ... 15 | -      | Reserviert                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Betriebsart starten und wechseln

### Betriebsart starten und wechseln

Über die Bits 0 ... 7 im Wort „dmControl“ wird die Betriebsart eingestellt.



| Bit     | Name    | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 ... 4 | MODE    | Betriebsart<br>Wert 01 <sub>h</sub> : Profile Position<br>Wert 03 <sub>h</sub> : Profile Velocity<br>Wert 04 <sub>h</sub> : Profile Torque<br>Wert 06 <sub>h</sub> : Homing<br>Wert 1D <sub>h</sub> : Motion Sequence<br>Wert 1E <sub>h</sub> : Electronic Gear<br>Wert 1F <sub>h</sub> : Jog |
| 5 ... 6 | AC-TION | Betriebsartenabhängig                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7       | MT      | Bit „MT“ (Mode Toggle)                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Mit den folgenden Werten kann der Betriebsmodus aktiviert oder die Zielwerte geändert werden:

- Zielwerte, abhängig von gewünschter Betriebsart
- Betriebsart in “dmControl”, Bits 0 ... 4 (MODE).
- Aktion für diese Betriebsart in Bit 5 und Bit 6 (ACTION)
- Bit 7 wechseln (MT)

Die möglichen Betriebsarten, Funktionen und die dazugehörigen Zielwerte sind in den folgenden Abschnitten beschrieben.

## Übersicht über die Betriebsarten

| Betriebsart                                                              | dmControl<br>Über die Bits 0 ... 6<br>MODE+ACTION | RefA32                                                                                                                                                                                                                         | RefB32                   |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>JOG</b>                                                               | 1F <sub>h</sub>                                   | Wert 0: Keine Bewegung<br>Wert 1: Langsame Bewegung in positive Richtung<br>Wert 2: Langsame Bewegung in negative Richtung<br>Wert 5: Schnelle Bewegung in positive Richtung<br>Wert 6: Schnelle Bewegung in negative Richtung | -                        |
| <b>Electronic Gear:</b> Positionssynchronisation ohne Ausgleichsbewegung | 1E <sub>h</sub>                                   | wie <i>GEARdenom</i>                                                                                                                                                                                                           | wie <i>GEARnum</i>       |
| <b>Electronic Gear:</b> Positionssynchronisation mit Ausgleichsbewegung  | 3E <sub>h</sub>                                   | wie <i>GEARdenom</i>                                                                                                                                                                                                           | wie <i>GEARnum</i>       |
| <b>Electronic Gear:</b> Geschwindigkeits-Synchronisation                 | 5E <sub>h</sub>                                   | wie <i>GEARdenom</i>                                                                                                                                                                                                           | wie <i>GEARnum</i>       |
| <b>Profile Torque:</b> über analogen Eingang                             | 04 <sub>h</sub>                                   | -                                                                                                                                                                                                                              | -                        |
| <b>Profile Torque:</b> Über Parameter                                    | 24 <sub>h</sub>                                   | wie <i>PTtq_target</i>                                                                                                                                                                                                         | wie <i>RAMP_tq_slope</i> |
| <b>Profile Torque:</b> Über PTI-Schnittstelle                            | 44 <sub>h</sub>                                   | -                                                                                                                                                                                                                              | -                        |
| <b>Profile Velocity:</b> über analogen Eingang                           | 03 <sub>h</sub>                                   | -                                                                                                                                                                                                                              | -                        |
| <b>Profile Velocity:</b> Über Parameter                                  | 23 <sub>h</sub>                                   | wie <i>PVv_target</i>                                                                                                                                                                                                          | -                        |
| <b>Profile Position:</b> Absolute                                        | 01 <sub>h</sub>                                   | wie <i>PPv_target</i>                                                                                                                                                                                                          | wie <i>PPp_target</i>    |
| <b>Profile Position:</b> Relativ auf aktuell eingestellte Zielposition   | 21 <sub>h</sub>                                   | wie <i>PPv_target</i>                                                                                                                                                                                                          | wie <i>PPp_target</i>    |

| Betriebsart                                         | dmControl<br>Über die Bits 0 ... 6<br>MODE+ACTION | RefA32                | RefB32                            |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| <b>Profile Position:</b> Relativ auf Motorposition  | 41 <sub>h</sub>                                   | wie <i>PPv_target</i> | wie <i>PPp_target</i>             |
| <b>Homing:</b> Positionseinstellung                 | 06 <sub>h</sub>                                   | -                     | wie <i>HMp_setP</i>               |
| <b>Homing:</b> Referenzfahrt                        | 26 <sub>h</sub>                                   | wie <i>HMmethod</i>   | -                                 |
| <b>Motion Sequence:</b> Sequenz starten             | 1D <sub>h</sub>                                   | Datensatz-Nr.         | Wert 1: Datensatznummer verwenden |
| <b>Motion Sequence:</b> Einzelnen Datensatz starten | 3D <sub>h</sub>                                   | Datensatz-Nr.         | -                                 |

## Betriebsart Jog

### Betriebsart starten

Die Betriebsart wird im Prozessdatenkanal mit den Ausgangsdaten eingestellt und gestartet.

| dmControl<br>Über die Bits 0 ... 6<br>MODE+ACTION | RefA32                                                                                                                                                                                                                         | RefB32 |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1F <sub>h</sub>                                   | Wert 0: Keine Bewegung<br>Wert 1: Langsame Bewegung in positive Richtung<br>Wert 2: Langsame Bewegung in negative Richtung<br>Wert 5: Schnelle Bewegung in positive Richtung<br>Wert 6: Schnelle Bewegung in negative Richtung | -      |

### Statusinformationen

Über das Wort "driveStat" werden Informationen zur Betriebsart angezeigt.

| Bit | Name   | Bedeutung                                          |
|-----|--------|----------------------------------------------------|
| 13  | X_ADD1 | Reserviert                                         |
| 14  | X_END  | 0: Betriebsart gestartet<br>1: Betriebsart beendet |
| 15  | X_ERR  | 0: Kein Fehler erkannt<br>1: Fehler erkannt        |

### Beendigung der Betriebsart

Die Betriebsart ist beendet bei Motorstillstand und einer der folgenden Bedingungen:

- Wert 0 bei RefA
- Unterbrechung durch "Halt" oder "Quick Stop"
- Unterbrechung durch einen Fehler

## Betriebsart Electronic Gear

### Betriebsart starten

Die Betriebsart wird im Prozessdatenkanal mit den Ausgangsdaten eingestellt und gestartet.

| Methode                                          | dmControl<br>Über die Bits 0 ... 6<br>MODE+ACTION | RefA32               | RefB32             |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|--------------------|
| Positionssynchronisation ohne Ausgleichsbewegung | 1E <sub>h</sub>                                   | wie <i>GEARdenom</i> | wie <i>GEARnum</i> |
| Positionssynchronisation mit Ausgleichsbewegung  | 3E <sub>h</sub>                                   | wie <i>GEARdenom</i> | wie <i>GEARnum</i> |
| Geschwindigkeits-Synchronisation                 | 5E <sub>h</sub>                                   | wie <i>GEARdenom</i> | wie <i>GEARnum</i> |

### Statusinformationen

Über das Wort "driveStat" werden Informationen zur Betriebsart angezeigt.

| Bit | Name   | Bedeutung                                                                                           |
|-----|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13  | X_ADD1 | 1: Sollgeschwindigkeit erreicht <sup>(1)</sup>                                                      |
| 14  | X_END  | 0: Betriebsart gestartet<br>1: Betriebsart beendet                                                  |
| 15  | X_ERR  | 0: Kein Fehler erkannt<br>1: Fehler erkannt                                                         |
| (1) |        | Nur bei der Methode "Geschwindigkeits-Synchronisation" und bei aktiviertem Geschwindigkeitsfenster. |

### Beendigung der Betriebsart

Die Betriebsart ist beendet bei Motorstillstand und einer der folgenden Bedingungen:

- Unterbrechung durch „Halt“ oder „Quick Stop“
- Unterbrechung durch einen Fehler

## Betriebsart Profile Torque

### Betriebsart starten

Die Betriebsart wird im Prozessdatenkanal mit den Ausgangsdaten eingestellt und gestartet.

| Methode                | dmControl<br>Über die Bits 0 ... 6<br>MODE+ACTION | RefA32                 | RefB32                   |
|------------------------|---------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| über analogen Eingang  | 04 <sub>h</sub>                                   | -                      | -                        |
| Über Parameter         | 24 <sub>h</sub>                                   | wie <i>PTtq_target</i> | wie <i>RAMP_tq_slope</i> |
| Über PTI-Schnittstelle | 44 <sub>h</sub>                                   | -                      | -                        |

## Statusinformationen

Über das Wort "driveStat" werden Informationen zur Betriebsart angezeigt.

| Bit | Name   | Bedeutung                                              |
|-----|--------|--------------------------------------------------------|
| 13  | X_ADD1 | 0: Zielmoment nicht erreicht<br>1: Zielmoment erreicht |
| 14  | X_END  | 0: Betriebsart gestartet<br>1: Betriebsart beendet     |
| 15  | X_ERR  | 0: Kein Fehler erkannt<br>1: Fehler erkannt            |

## Beendigung der Betriebsart

Die Betriebsart ist beendet bei Motorstillstand und einer der folgenden Bedingungen:

- Unterbrechung durch „Halt“ oder „Quick Stop“
- Unterbrechung durch einen Fehler

## Betriebsart Profile Velocity

### Betriebsart starten

Die Betriebsart wird im Prozessdatenkanal mit den Ausgangsdaten eingestellt und gestartet.

| Methode               | dmControl<br>Über die Bits 0 ... 6<br>MODE+ACTION | RefA32         | RefB32 |
|-----------------------|---------------------------------------------------|----------------|--------|
| über analogen Eingang | 03 <sub>h</sub>                                   | -              | -      |
| Über Parameter        | 23 <sub>h</sub>                                   | wie PVv_target | -      |

## Statusinformationen

Über das Wort "driveStat" werden Informationen zur Betriebsart angezeigt.

| Bit | Name   | Bedeutung                                                                |
|-----|--------|--------------------------------------------------------------------------|
| 13  | X_ADD1 | 0: Zielgeschwindigkeit nicht erreicht<br>1: Zielgeschwindigkeit erreicht |
| 14  | X_END  | 0: Betriebsart gestartet<br>1: Betriebsart beendet                       |
| 15  | X_ERR  | 0: Kein Fehler erkannt<br>1: Fehler erkannt                              |

## Beendigung der Betriebsart

Die Betriebsart ist beendet bei Motorstillstand und einer der folgenden Bedingungen:

- Unterbrechung durch „Halt“ oder „Quick Stop“
- Unterbrechung durch einen Fehler

## Betriebsart Profile Position

### Betriebsart starten

Die Betriebsart wird im Prozessdatenkanal mit den Ausgangsdaten eingestellt und gestartet.

| Methode                                       | dmControl<br>Über die Bits 0 ... 6<br>MODE+ACTION | RefA32                | RefB32                |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Absolute                                      | 01 <sub>h</sub>                                   | wie <i>PPv_target</i> | wie <i>PPp_target</i> |
| Relativ auf aktuell eingestellte Zielposition | 21 <sub>h</sub>                                   | wie <i>PPv_target</i> | wie <i>PPp_target</i> |
| Relativ auf aktuelle Motorposition            | 41 <sub>h</sub>                                   | wie <i>PPv_target</i> | wie <i>PPp_target</i> |

### Statusinformationen

Über das Wort "driveStat" werden Informationen zur Betriebsart angezeigt.

| Bit | Name   | Bedeutung                                                  |
|-----|--------|------------------------------------------------------------|
| 13  | X_ADD1 | 0: Zielposition nicht erreicht<br>1: Zielposition erreicht |
| 14  | X_END  | 0: Betriebsart gestartet<br>1: Betriebsart beendet         |
| 15  | X_ERR  | 0: Kein Fehler erkannt<br>1: Fehler erkannt                |

### Beendigung der Betriebsart

Die Betriebsart wird bei Motorstillstand und einer der folgenden Bedingungen beendet:

- Zielposition erreicht
- Unterbrechung durch „Halt“ oder „Quick Stop“
- Unterbrechung durch einen Fehler

## Betriebsart Homing

### Betriebsart starten

Die Betriebsart wird im Prozessdatenkanal mit den Ausgangsdaten eingestellt und gestartet.

| Methode              | dmControl<br>Über die Bits 0 ... 6<br>MODE+ACTION | RefA32              | RefB32              |
|----------------------|---------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Positionseinstellung | 06 <sub>h</sub>                                   | -                   | wie <i>HMp_setP</i> |
| Referenzfahrt        | 26 <sub>h</sub>                                   | wie <i>HMmethod</i> | -                   |

### Statusinformationen

Über das Wort "driveStat" werden Informationen zur Betriebsart angezeigt.

| Bit | Name   | Bedeutung                                          |
|-----|--------|----------------------------------------------------|
| 13  | X_ADD1 | Reserviert                                         |
| 14  | X_END  | 0: Betriebsart gestartet<br>1: Betriebsart beendet |
| 15  | X_ERR  | 0: Kein Fehler erkannt<br>1: Fehler erkannt        |

## Beendigung der Betriebsart

Die Betriebsart wird bei Motorstillstand und einer der folgenden Bedingungen beendet:

- Erfolgreiche Referenzierung
- Unterbrechung durch „Halt“ oder „Quick Stop“
- Unterbrechung durch einen Fehler

## Betriebsart Motion Sequence

### Betriebsart starten

Die Betriebsart wird im Prozessdatenkanal mit den Ausgangsdaten eingestellt und gestartet.

| Methode                     | dmControl<br>Über die Bits 0 ... 6<br>MODE+ACTION | RefA32        | RefB32                            |
|-----------------------------|---------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|
| Sequenz starten             | 1D <sub>h</sub>                                   | Datensatz-Nr. | Wert 1: Datensatznummer verwenden |
| Einzelnen Datensatz starten | 3D <sub>h</sub>                                   | Datensatz-Nr. | -                                 |

## Statusinformationen

Über das Wort "driveStat" werden Informationen zur Betriebsart angezeigt.

| Bit | Name   | Bedeutung                                          |
|-----|--------|----------------------------------------------------|
| 13  | X_ADD1 | 1: Ende einer Sequenz                              |
| 14  | X_END  | 0: Betriebsart gestartet<br>1: Betriebsart beendet |
| 15  | X_ERR  | 0: Kein Fehler erkannt<br>1: Fehler erkannt        |

## Beendigung der Betriebsart

Die Betriebsart ist beendet bei Motorstillstand und einer der folgenden Bedingungen:

- Einzelner Datensatz beendet
- Einzelner Datensatz einer Sequenz beendet (Warten auf Erfüllung der Übergangsbedingung)
- Sequenz beendet
- Unterbrechung durch „Halt“ oder „Quick Stop“
- Unterbrechung durch einen Fehler

# Diagnose und Fehlerbehebung

## Fehlerdiagnose für die Feldbus-Kommunikation

### Prüfen von Anschlüssen

Ein ordnungsgemäß funktionierender Feldbus ist für die Auswertung von Status- und Fehlermeldungen unerlässlich.

Kann das Gerät über den Feldbus nicht angesprochen werden, prüfen Sie zuerst die Anschlüsse.

Prüfen Sie folgende Anschlüsse:

- Spannungsversorgung der Anlage
- Versorgungsanschlüsse
- Feldbuskabel und -verdrahtung
- Anschluss Feldbus

### Funktionstest Feldbus

Wenn die Anschlüsse korrekt sind, prüfen Sie, ob das Produkt über den Feldbus erreichbar ist.

## Feldbustest

### Funktionstest Feldbus

Falls die Anschlüsse korrekt sind, prüfen Sie die Einstellungen der Feldbusadressen. Testen Sie nach korrekter Einstellung der Übertragungsdaten den Feldbusbetrieb.

Zusätzlich zum Master kann ein Busmonitor installiert werden, der als passives Gerät Meldungen anzeigt.

- Schalten Sie die Versorgungsspannung des Antriebssystems aus und wieder ein.
- Beobachten Sie die Netzwerk-Nachrichten, die kurz nach Einschalten der Versorgungsspannung generiert werden. Mit einem Busmonitor kann beim Aufzeichnen sowohl die abgelaufene Zeit zwischen Nachrichten als auch die relevanten Informationen des Inhalts abgelesen werden.

### Mögliche Fehler: Adressierung

Wenn die Verbindung zu einem Teilnehmer nicht aufgenommen werden kann, prüfen Sie Folgendes:

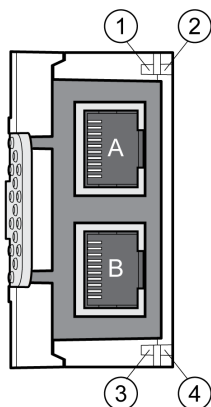
- Adressierung: Jeder Netzwerkteilnehmer muss eine eindeutige IP-Adresse haben.

## Feldbus-Status-LEDs

### Überblick

Der Status des Moduls wird durch vier LEDs angezeigt.

## Übersicht der LEDs am Modul



1 Netzwerkaktivität Schnittstelle A

2 Modulstatus

3 Netzwerkaktivität Schnittstelle B

4 Netzwerkstatus

## Netzwerkaktivität LED 1 und LED 3

Folgende Tabelle zeigt die Bedeutung der Blinksignale für die Netzwerkaktivität.

| Farbe | Status  | Bedeutung               |
|-------|---------|-------------------------|
| -     | Aus     | Keine Verbindung        |
| Grün  | Ein     | Verbindung mit 100 MB/s |
| Gelb  | Ein     | Verbindung mit 10 MB/s  |
| Grün  | Blinken | Aktivität mit 100 MB/s  |
| Gelb  | Blinken | Aktivität mit 10 MB/s   |

## Modulstatus LED 2

Folgende Tabelle zeigt die Bedeutung der Blinksignale für den Modulstatus.

| Farbe    | LED     | Bedeutung für Modbus TCP                        |
|----------|---------|-------------------------------------------------|
| -        | Aus     | Keine IP-Adresse oder keine Spannungsversorgung |
| Grün/Rot | Blinken | Hochlauf                                        |
| Grün     | Ein     | Betriebsbereit                                  |
| Grün     | Blinken | Nicht bereit (keine Verbindung, ...)            |
| Rot      | Blinken | Behebbarer Fehler                               |
| Rot      | Ein     | Nicht behebbbarer Fehler                        |

## Netzwerkstatus LED 4

Folgende Tabelle zeigt die Bedeutung der Blinksignale für den Netzwerkstatus.

| Farbe    | LED     | Bedeutung für Modbus TCP                                             |
|----------|---------|----------------------------------------------------------------------|
| -        | Aus     | Keine IP-Adresse oder keine Spannungsversorgung                      |
| Grün/Rot | Blinken | Hochlauf                                                             |
| Grün     | Ein     | Mindestens 1 Port ist verbunden und die IP-Adresse wurde eingestellt |

| Farbe | LED          | Bedeutung für Modbus TCP                       |
|-------|--------------|------------------------------------------------|
| Grün  | Blinkt 3 Mal | Keine Verbindung, IP-Adresse wurde eingestellt |
| Grün  | Blinkt 4 Mal | IP-Adressenkonflikt                            |
| Grün  | Blinkt 5 Mal | BOOTP oder DHCP aktiv                          |

## Fehleranzeige

### Asynchrone Fehler

Asynchrone Fehler werden durch die interne Überwachung (zum Beispiel Temperatur) oder durch die externe Überwachung (zum Beispiel Endschalter) ausgelöst. Beim Auftreten eines asynchronen Fehlers wird eine Fehlerreaktion eingeleitet.

Asynchrone Fehler werden wie folgt angezeigt:

- Wechsel zu Betriebszustand **7** Quick Stop Active oder Betriebszustand **9** Fault.
- Informationen in den Wörtern "driveStat", "mfStat", "motionStat" und "driveInput" während der E/A-Abfrage, siehe *E/A-Abfrage - Eingang*, Seite 17
- Eintragung der Fehlernummer im Parameter *\_LastError*

Die Parameter *\_LastError* oder *\_LastWarning* können bei der Eingangszuordnung für die E/A-Abfrage verwendet werden. Auf diese Weise können Fehlernummern einfach ausgelesen werden.

### Modbus-Antwort

Je nach Verarbeitungstyp sind zwei Modbus-Antworten möglich:

- Positive Modbus-Antwort
  - Der "Function Code" in der Modbus-Antwort entspricht dem "Function Code" im Modbus-Request.
- Negative Modbus-Antwort
  - Der Client erhält entsprechende Informationen zur Fehlererkennung während der Verarbeitung.
  - Der "Function Code" in der Modbus-Antwort entspricht dem "Function Code" im Modbus-Request + 80<sub>h</sub>.
  - Der "Exception Code" gibt die Fehlerursache an.

Wenn eine syntaktisch nicht korrekte Modbus-PDU (Protocol Data Unit) übertragen wird, wird die Verbindung beendet. Bei einem anderen Fehler wird eine negative Modbus-Antwort gesendet.

| Exception Code | Modbus-Name (gemäß Modbus-Spezifikationen) | Beschreibung                                                                                                                                                                                                        |
|----------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01             | Illegal Function                           | Der "Function Code" kann vom Server nicht verarbeitet werden.                                                                                                                                                       |
| 02             | Illegal Data Address                       | Abhängig vom Modbus-Request                                                                                                                                                                                         |
| 03             | Illegal Data Value                         | Abhängig vom Modbus-Request                                                                                                                                                                                         |
| 04             | Server Failure                             | Der Server konnte die Verarbeitung nicht ordnungsgemäß beenden.                                                                                                                                                     |
| 05             | Acknowledge                                | Der Server hat den Modbus-Request akzeptiert. Die Ausführung nimmt jedoch relativ viel Zeit in Anspruch. Der Server gibt daher nur eine Quittierung zurück, mit der der Empfang des Service-Request bestätigt wird. |
| 06             | Server Busy                                | Der Server konnte den Modbus-Request nicht akzeptieren. Die Anwendung auf dem Client ist dafür                                                                                                                      |

| Exception Code | Modbus-Name (gemäß Modbus-Spezifikationen) | Beschreibung                                                                       |
|----------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                            | verantwortlich, zu ermitteln, ob und wann der Request erneut gesendet werden muss. |
| 0A             | Gateway Problem                            | Der Gateway-Pfad ist nicht verfügbar.                                              |
| 0B             | Gateway Problem                            | Das Zielgerät antwortet nicht Das Gateway generiert diesen Fehler.                 |

# Glossar

## A

### Anwendereinheit:

Einheit, deren Bezug zur Motorbewegung vom Anwender über Parameter festgelegt werden kann.

## C

### CIP:

**Common Industrial Protocol**, allgemeine Spezifikation für Kommunikation unter Feldbusgeräten.

### Client:

Erst Sender, dann Empfänger von Feldbus-Nachrichten in der Client-Server-Beziehung. Startet die Übertragung mit einer Übertragung zum Server, Bezugspunkt ist das Server-Objektverzeichnis (engl. Client: Kunde).

## D

### DOM:

**Date of manufacturing:** Date of manufacturing: Auf dem Typenschild des Produkts ist das Herstellungsdatum im Format TT.MM.JJ oder im Format TT.MM.JJJJ angegeben. Beispiel:

31.12.19 entspricht dem 31. Dezember 2019

31.12.2019 entspricht dem 31. Dezember 2019

## F

### Fault reset:

Eine Funktion, mit der ein Antrieb nach einem erkannten Fehler wieder in den regulären Betriebszustand versetzt wird, nachdem die Fehlerursache beseitigt worden ist und der Fehler nicht mehr ansteht.

### Fault:

„Fault“ entspricht einem Status, der von einem Fehler verursacht werden kann. Weitere Informationen finden Sie in den relevanten Normen, wie z. B. IEC 61800-7, ODVA CIP (Common Industrial Protocol).

### Fehler:

Abweichung zwischen einem erfassten (berechneten, gemessenen oder signalisierten) Wert bzw. Zustand und dem festgelegten bzw. theoretisch korrekten Wert oder Zustand.

### Fehlerklasse:

Klassifizierung von Fehlern in Gruppen. Die Einteilung in unterschiedliche Fehlerklassen ermöglicht gezielte Reaktionen auf die Fehler einer Klasse, zum Beispiel nach Schwere eines Fehlers.

## I

### Input:

Output und Input beziehen sich auf die Richtung der Datenübertragung aus Sicht des Masters. Input: Statusmeldungen von Slave zu Master, siehe auch Output.

## M

### **Master:**

Aktiver Busteilnehmer, der den Datenverkehr im Netzwerk steuert.

## O

### **Output:**

Output und Input beziehen sich auf die Richtung der Datenübertragung aus Sicht des Masters. Output: Befehle von Master zu Slave, siehe auch Input.

## P

### **Parameter:**

Gerätedaten und -werte, die vom Benutzer gelesen und (bis zu einem gewissen Grad) eingestellt werden können.

### **Persistent:**

Kennzeichnung, ob der Wert des Parameters nach Abschalten des Gerätes im Speicher erhalten bleibt.

## Q

### **Quick Stop:**

Schnell-Stopp, Funktion kann bei einem Fehler oder über einen Befehl zum schnellen Abbremsen einer Bewegung eingesetzt werden.

## W

### **Werkseinstellung:**

Werkseinstellungen bei Auslieferung des Produkts

# Index

## B

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Bestimmungsgemäße Verwendung ..... | 6  |
| Betriebszustände .....             | 44 |

## M

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Modbus TCP                 |    |
| ADU .....                  | 13 |
| Client-Server-Modell ..... | 12 |
| Funktionsweise .....       | 12 |
| MBAP-Header .....          | 13 |
| PDU .....                  | 13 |
| Protokoll .....            | 13 |
| SNMP .....                 | 13 |
| Topologie .....            | 12 |

## P

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| Parameter <i>AccessExcl</i> .....       | 43 |
| Parameter <i>EthIPgate1</i> .....       | 35 |
| Parameter <i>EthIPgate2</i> .....       | 35 |
| Parameter <i>EthIPgate3</i> .....       | 36 |
| Parameter <i>EthIPgate4</i> .....       | 36 |
| Parameter <i>EthIPmask1</i> .....       | 33 |
| Parameter <i>EthIPmask2</i> .....       | 33 |
| Parameter <i>EthIPmask3</i> .....       | 33 |
| Parameter <i>EthIPmask4</i> .....       | 33 |
| Parameter <i>EthIPmaster1</i> .....     | 39 |
| Parameter <i>EthIPmaster2</i> .....     | 39 |
| Parameter <i>EthIPmaster3</i> .....     | 39 |
| Parameter <i>EthIPmaster4</i> .....     | 39 |
| Parameter <i>EthIpMode</i> .....        | 32 |
| Parameter <i>EthIPmodule1</i> .....     | 32 |
| Parameter <i>EthIPmodule2</i> .....     | 32 |
| Parameter <i>EthIPmodule3</i> .....     | 32 |
| Parameter <i>EthIPmodule4</i> .....     | 33 |
| Parameter <i>EthMbIPswap1</i> .....     | 37 |
| Parameter <i>EthMbIPswap2</i> .....     | 37 |
| Parameter <i>EthMbIPswap3</i> .....     | 37 |
| Parameter <i>EthMbIPswap4</i> .....     | 37 |
| Parameter <i>EthMbScanner</i> .....     | 38 |
| Parameter <i>EthMbScanTimeout</i> ..... | 41 |
| Parameter <i>EthMode</i> .....          | 35 |
| Parameter <i>EthOptMapInp1</i> .....    | 40 |
| Parameter <i>EthOptMapInp2</i> .....    | 40 |
| Parameter <i>EthOptMapInp3</i> .....    | 40 |
| Parameter <i>EthOptMapOut1</i> .....    | 40 |
| Parameter <i>EthOptMapOut2</i> .....    | 41 |
| Parameter <i>EthOptMapOut3</i> .....    | 41 |
| Parameter <i>EthRateSet</i> .....       | 34 |
| Parameter <i>MBnode_guard</i> .....     | 42 |

## Q

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Qualifikation des Personals ..... | 5 |
|-----------------------------------|---|

Schneider Electric  
35 rue Joseph Monier  
92500 Rueil Malmaison  
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

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

Da Normen, Spezifikationen und Bauweisen sich von Zeit zu Zeit ändern, sollten Sie um Bestätigung der in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen nachsuchen.

© 2021 – Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten

0198441113842.01