

PowerXL™

DX-NET-ETHERCAT-2  
Feldbusanschlusung EtherCAT  
für Frequenzumrichter DA1



Powering Business Worldwide

Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelfalter.

### **Störfallservice**

Bitte rufen Sie Ihre lokale Vertretung an:

<http://www.eaton.eu/aftersales>

oder

Hotline After Sales Service:

+49 (0) 1805 223822 (de, en)

[AfterSalesEGBonn@eaton.com](mailto:AfterSalesEGBonn@eaton.com)

### **Originalbetriebsanleitung**

Die deutsche Ausführung dieses Dokuments ist die Originalbetriebsanleitung.

### **Übersetzung der Originalbetriebsanleitung**

Alle nicht deutschen Sprachausgaben dieses Dokuments sind Übersetzungen der Originalbetriebsanleitung.

1. Auflage 2014, Redaktionsdatum 01/14

© 2014 by Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

Autor: Mustafa Akel

Redaktion: René Wiegand

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten.

Kein Teil dieses Handbuches darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Zustimmung der Firma Eaton Industries GmbH, Bonn, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Änderungen vorbehalten.



## Gefahr! Gefährliche elektrische Spannung!

### Vor Beginn der Installationsarbeiten

- Gerät spannungsfrei schalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.
- Die für das Gerät angegebenen Montagehinweise (IL) sind zu beachten.
- Nur entsprechend qualifiziertes Personal gemäß EN 50110-1/-2 (VDE 0105 Teil 100) darf Eingriffe an diesem Gerät/System vornehmen.
- Achten Sie bei Installationsarbeiten darauf, dass Sie sich statisch entladen, bevor Sie das Gerät berühren.
- Die Funktionserde (FE, PES) muss an die Schutzerde (PE) oder den Potenzialausgleich angeschlossen werden. Die Ausführung dieser Verbindung liegt in der Verantwortung des Errichters.
- Anschluss- und Signalleitungen sind so zu installieren, dass induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Einrichtungen der Automatisierungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sind.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Automatisierungseinrichtung führen kann, sind bei der E/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.
- Bei 24-Volt-Versorgung ist auf eine sichere elektrische Trennung der Kleinspannung zu achten. Es dürfen nur Netzgeräte verwendet werden, die die Forderungen der IEC 60364-4-41 bzw. HD 384.4.41 S2 (VDE 0100 Teil 410) erfüllen.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände nicht auszuschließen.
- NOT-AUS-Einrichtungen nach IEC/EN 60204-1 müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen Wiederanlauf bewirken.
- Einbaugeräte für Gehäuse oder Schränke dürfen nur im eingebauten Zustand, Tischgeräte oder Portables nur bei geschlossenem Gehäuse betrieben und bedient werden.
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, dass nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufgenommen werden kann. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Gegebenenfalls ist NOT-AUS zu erzwingen.
- An Orten, an denen in der Automatisierungseinrichtung auftretende Fehler Personen- oder Sachschäden verursachen können, müssen externe Vorkehrungen getroffen werden, die auch im Fehler- oder Störfall einen sicheren Betriebszustand gewährleisten beziehungsweise erzwingen (z. B. durch unabhängige Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw.).
- Während des Betriebs können Frequenzumrichter ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen.
- Das unzulässige Entfernen der erforderlichen Abdeckung, die unsachgemäße Installation und falsche Bedienung von Motor oder Frequenzumrichter, kann zum Ausfall des Geräts führen und schwerste gesundheitliche Schäden oder Materialschäden verursachen.
- Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Frequenzumrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z. B. BGV 4) zu beachten.
- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung).
- Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation, zur Inbetriebnahme und zur Instandhaltung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden (IEC 60364 bzw. HD 384 oder DIN VDE 0100 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).
- Anlagen, in die Frequenzumrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutz-einrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden. Veränderungen der Frequenzumrichter mit der Bediensoftware sind gestattet.
- Während des Betriebs sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.

- Der Anwender muss in seiner Maschinenkonstruktion Maßnahmen berücksichtigen, die die Folgen bei Fehlfunktion oder Versagen des Antriebsreglers (Erhöhung der Motordrehzahl oder plötzliches Stehenbleiben des Motors) begrenzen, so dass keine Gefahren für Personen oder Sachen verursacht werden können, z. B.:
  - Weitere unabhängige Einrichtungen zur Überwachung sicherheitsrelevanter Größen (Drehzahl, Verfahrenweg, Endlagen usw.).
  - Elektrische oder nichtelektrische Schutzeinrichtungen (Verriegelungen oder mechanische Sperren) systemumfassende Maßnahmen.
  - Nach dem Trennen der Frequenzumrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Frequenzumrichter zu beachten.

# Inhaltsverzeichnis

<b>0</b>	<b>Zu diesem Handbuch .....</b>	<b>3</b>
0.1	Zielgruppe .....	3
0.2	Lesekonventionen .....	4
0.2.1	Warnhinweise vor Sachschäden .....	4
0.2.2	Warnhinweise vor Personenschäden .....	4
0.2.3	Tipps .....	4
0.3	Abkürzungen und Symbole .....	5
0.4	Maßeinheiten .....	6
<b>1</b>	<b>Gerätereihe .....</b>	<b>7</b>
1.1	Überprüfen der Lieferung .....	7
1.2	Typenschlüssel .....	8
1.3	Allgemeine Bemessungsdaten .....	9
1.4	Merkmale .....	9
1.5	Benennung bei DX-NET-ETHERCAT-2 .....	10
1.6	Bestimmungsgemäßer Einsatz .....	11
1.7	Wartung und Inspektion .....	12
1.8	Lagerung .....	12
1.9	Service und Garantie .....	12
1.10	Entsorgung .....	12
<b>2</b>	<b>Projektierung .....</b>	<b>13</b>
2.1	EtherCAT .....	13
2.2	LED-Anzeigen .....	14
2.2.1	LED-Statusanzeige .....	14
2.2.2	LED RUN .....	14
2.2.3	LED ERR .....	14
2.2.4	LEDs Link/Activity .....	15
<b>3</b>	<b>Installation .....</b>	<b>17</b>
3.1	Einleitung .....	17
3.2	Hinweise zur Dokumentation .....	18
3.3	Hinweise zum mechanischen Aufbau .....	18
3.4	Montage bei den Baugrößen FS2 und FS3 .....	19
3.5	Montage ab Baugröße FS4 .....	20
3.6	Feldbusanschaltung installieren .....	22
3.7	Feldbus installieren .....	23

<b>4</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>25</b>
4.1	Frequenzumrichter DA1 .....	25
4.2	ESI-Datei .....	25
4.3	Adressierung.....	26
4.4	Busabschlusswiderstand .....	26
4.5	Projektierung des Moduls .....	27
4.6	EtherCAT-Prinzip .....	29
4.7	CoE-Protokoll .....	29
4.8	Parameter .....	30
4.9	Datentypen .....	31
4.10	Betrieb .....	32
4.10.1	Zyklische Daten.....	32
4.10.2	Zyklische Kommunikation mittels PDOs.....	33
4.11	SyncManager .....	37
4.12	CoE-Kommunikationsobjekte.....	38
4.12.1	Diagnose-Objekt 02 <sub>hex</sub> .....	39
4.12.2	Netzwerk-Objekt 03 <sub>hex</sub> .....	40
4.12.3	Netzwerk-Konfigurationsobjekt (04 <sub>hex</sub> ) .....	40
4.12.4	Objekt F5 <sub>hex</sub> .....	41
4.12.5	Application Data (ADI) .....	41
4.12.6	Parameterliste.....	42
	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>51</b>

## 0 Zu diesem Handbuch

### 0.1 Zielgruppe

Das vorliegende Handbuch beschreibt die EtherCAT-Anschaltung DX-NET-ETHERCAT-2 für die Frequenzumrichter der Gerätereihe DA1.

→ EtherCAT® (EtherCAT = Ethernet for Controller and Automation Technology) ist ein eingetragenes Warenzeichen und patentierte Technologie, lizenziert von der Beckhoff Automation GmbH.

Es wendet sich an den erfahrenen Antriebsspezialisten und Automatisierungstechniker. Es werden fundierte Kenntnisse zum Feldbussystem EtherCAT und zur Programmierung eines EtherCAT-Masters vorausgesetzt. Außerdem sind Kenntnisse in der Handhabung des Frequenzumrichters DA1 erforderlich.

Lesen Sie dieses Handbuch bitte sorgfältig durch, bevor Sie die EtherCAT-Anschaltung installieren und in Betrieb nehmen.

Wir setzen voraus, dass Sie über physikalische und programmiertechnische Grundkenntnisse verfügen und mit der Handhabung von elektrischen Anlagen, Maschinen und dem Lesen technischer Zeichnungen vertraut sind.

→ In einigen Abbildungen sind teilweise zum Zweck der besseren Veranschaulichung Gehäuseteile und andere, sicherheitsrelevante Teile nicht dargestellt.  
Die hier beschriebenen Baugruppen und Geräte dürfen nur mit einem ordnungsgemäß angebrachten Gehäuse und allen notwendigen sicherheitsrelevanten Teilen betrieben werden.

→ Berücksichtigen Sie bitte die Hinweise zur Installation in der Montageanweisung IL040004ZU.

→ Alle Angaben in diesem Handbuch beziehen sich auf die hier dokumentierten Hard- und Software-Versionen.

→ Weitere Informationen zu den hier beschriebenen Gerätereihen finden Sie im Internet unter:

[www.eaton.com/moeller](http://www.eaton.com/moeller) → **Support**

→ Weitere Informationen zum Thema EtherCAT finden Sie auf der Website der EtherCAT Technology Group:

[www.ethercat.org](http://www.ethercat.org)

## 0.2 Lesekonventionen

In diesem Handbuch werden Symbole eingesetzt, die folgende Bedeutung haben:

- ▶ zeigt Handlungsanweisungen an.

### 0.2.1 Warnhinweise vor Sachschäden

#### **ACHTUNG**

Warnt vor möglichen Sachschäden.

### 0.2.2 Warnhinweise vor Personenschäden



#### **VORSICHT**

Warnt vor gefährlichen Situationen, die möglicherweise zu leichten Verletzungen führen.



#### **WARNUNG**

Warnt vor gefährlichen Situationen, die möglicherweise zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen können.



#### **GEFAHR**

Warnt vor gefährlichen Situationen, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

### 0.2.3 Tipps



Weist auf nützliche Tipps hin.



### 0.3 Abkürzungen und Symbole

In diesem Handbuch werden folgende Abkürzungen eingesetzt:

ADI	Application Data Instance
CIP	Common Industrial Protocol
CoE	CANopen over EtherCAT
CW	Control Word (Steuerwort)
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ESC	EtherCAT Slave Controller
EtherCAT	Ethernet for Controller and Automation Technology
ETG	EtherCAT Technology Group
FB	Field Bus (Feldbus)
FMMU	Fieldbus Memory Management Unit
FS	Frame Size (Baugröße)
GND	Ground (0-V-Potential)
LED	Light Emitting Diode (Leuchtdiode)
LSB	Least Significant Bit (niedrigstwertiges Bit)
MAC	Medium Access Controller
MSB	Most Significant Bit (höchstwertiges Bit)
NIC	Network Interface Card
PC	Personal Computer
PDI	Process Data Interface
PNU	Parameternummer
PD	Process Data (Prozessdaten)
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung (engl. PLC)
SW	Status Word (Statuswort)
UL	Underwriters Laboratories

## 0.4 Maßeinheiten

Alle in diesem Handbuch aufgeführten physikalischen Größen berücksichtigen das internationale metrische System SI (Système international d'unités). Für die UL-Zertifizierung wurden diese Größen teilweise mit angloamerikanischen Einheiten ergänzt.

Tabelle 1: Beispiele für die Umrechnung von Maßeinheiten

Bezeichnung	angloamerikanischer Wert	US-amerikanische Bezeichnung	SI-Wert	Umrechnungswert
Länge	1 in (")	inch (Zoll)	25,4 mm	0,0394
Leistung	1 HP = 1,014 PS	horsepower	0,7457 kW	1,341
Drehmoment	1 lbf in	pound-force inches	0,113 Nm	8,851
Temperatur	1 °F (T <sub>F</sub> )	Fahrenheit	-17,222 °C (T <sub>C</sub> )	$T_F = T_C \times 9/5 + 32$
Drehzahl	1 rpm	revolutions per minute	1 min <sup>-1</sup>	1
Gewicht	1 lb	pound	0,4536 kg	2,205
Durchfluss	1 cfm	cubic feet per minute	1,698 m <sup>3</sup> /n	0,5889

## 1 Gerätereihe

### 1.1 Überprüfen der Lieferung



Überprüfen Sie bitte vor dem Öffnen der Verpackung anhand des Typenschilds auf der Verpackung, ob es sich bei der gelieferten Anschaltung um den von Ihnen bestellten Typ handelt.

Die Feldbusanschaltung wird sorgfältig verpackt und zum Versand gegeben. Der Transport darf nur in der Originalverpackung und mit geeigneten Transportmitteln erfolgen. Beachten Sie bitte die Aufdrucke und Anweisungen auf der Verpackung sowie die Handhabung für das ausgepackte Gerät.

- ▶ Öffnen Sie die Verpackung mit einem geeigneten Werkzeug und überprüfen Sie bitte die Lieferung auf eventuelle Beschädigungen und auf Vollständigkeit hin.

Die Verpackung muss folgende Teile enthalten:

- eine Feldbusanschaltung DX-NET-ETHERCAT-2,
- die Montageanweisung IL040004ZU.

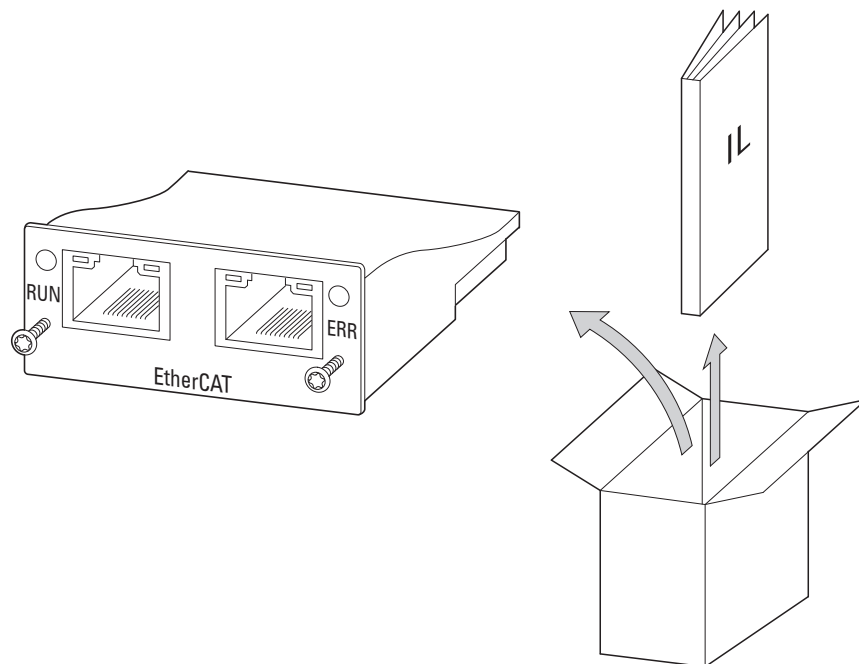


Abbildung 1: Lieferumfang der Feldbusanschaltung DX-NET-ETHERCAT-2

# 1 Gerätereihe

## 1.2 Typenschlüssel

### 1.2 Typenschlüssel

Der Typenschlüssel und die Typenbezeichnung der Feldbusanschaltbaugruppe DX-NET-... sind wie folgt aufgebaut:

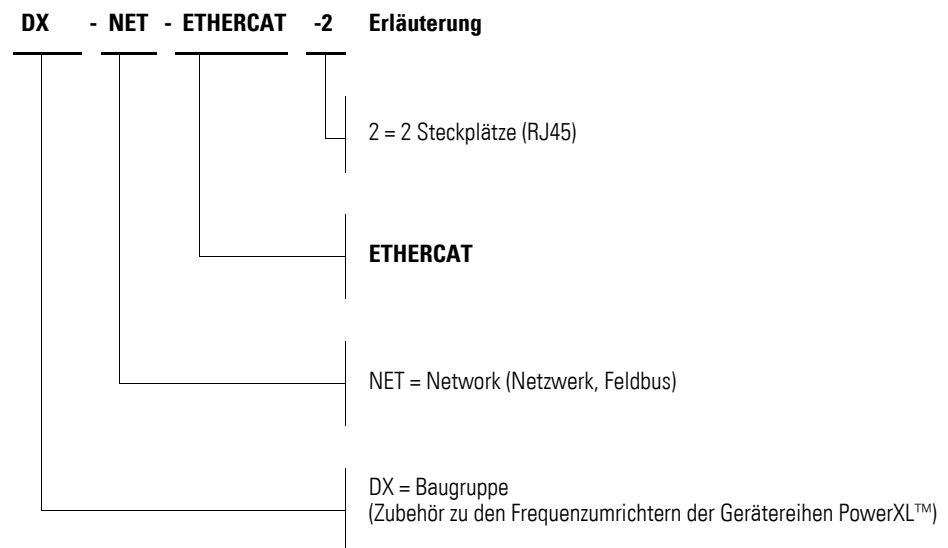


Abbildung 2: Typenschlüssel der Feldbusanschaltbaugruppe DX-NET-...

### 1.3 Allgemeine Bemessungsdaten

Technische Daten	Formelzeichen	Einheit	Wert
<b>Allgemeines</b>			
Normen und Bestimmungen			erfüllt EN 50178 (Standard für elektrische Sicherheit)
Fertigungsqualität			RoHS, ISO 9001
<b>Umgebungsbedingungen</b>			
Betriebstemperatur	$\vartheta$	°C	-40 (kein Raureif) bis +70
Lagerungstemperatur	$\vartheta$	°C	-40 - +85
Klimafestigkeit	$p_w$	%	< 95, relative Feuchte, keine Kondensation erlaubt
Aufstellungshöhe	H	m	maximal 1000
Vibration	g	m/s <sup>2</sup>	5 – gemäß IEC 68-2-6; 10 – 500 Hz; 0,35 mm
<b>EtherCAT-Anschlüsse</b>			
Schnittstelle			RJ45-Stecker
Datenübertragung			100 MBit/s Voll-Duplex
Übertragungskabel			2x2-verdrilltes, symmetrisches Kabel (geschirmt)
<b>Kommunikationsprotokoll</b>			
EtherCAT			IEEE 802.3 gemäß DS301 CANopen über EtherCAT
Baud-Rate		MBit/s	100

### 1.4 Merkmale

Folgende Funktionen bzw. Eigenschaften werden von DX-NET-ETHERCAT-2 unterstützt.

- CANopen over EtherCAT (CoE),
- RJ45-Steckanschluss,
- DS301-Konformität,
- galvanisch getrennte EtherCAT-Schnittstelle,
- Netzwerk-Identitätsanpassung,
- Stern- und Linientopologie,
- EMCY-Support,
- Zugriff auf bis zu 16383 ADIs über das Netzwerk als hersteller-spezifische Objekte,
- bis zu 256 Byte I/O in jeder Richtung (fast cyclic),
- bis zu 127 Slave-Teilnehmer
- Gerätebeschreibungsdatei als XML-Datei.

## 1 Gerätereihe

### 1.5 Benennung bei DX-NET-ETHERCAT-2

#### 1.5 Benennung bei DX-NET-ETHERCAT-2

Die folgende Zeichnung zeigt die Feldbusanschlutung DX-NET-ETHERCAT-2 für EtherCAT mit zwei RJ45-Steckbuchsen.

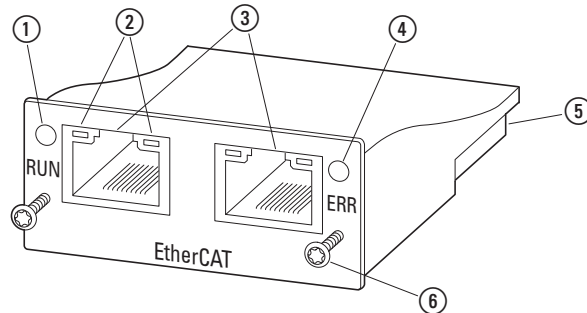


Abbildung 3: Bezeichnungen bei DX-NET-ETHERCAT-2

- ① LED RUN
- ② LINK/Activity-LEDs
- ③ EtherCAT Port 1 und Port 2
- ④ LED ERROR
- ⑤ 50-polige Steckleiste
- ⑥ Schrauben zur Befestigung am Frequenzumrichter DA1

## 1.6 Bestimmungsgemäßer Einsatz

Die Feldbusanschaltung DX-NET-ETHERCAT-2 ist ein elektrisches Betriebsmittel zur Steuerung und Ansteuerung der Frequenzumrichter DA1 an das genormte Feldbussystem EtherCAT. Sie ist für den Einbau in eine Maschine oder zum Zusammenbau mit anderen Komponenten zu einer Maschine oder Anlage bestimmt. Sie ermöglicht für die Frequenzumrichter der Gerätereihe DA1 die Integration als Slave in das Feldbussystem EtherCAT.

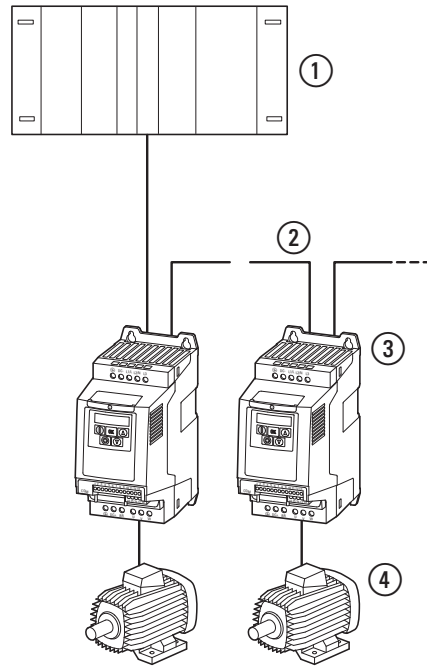


Abbildung 4: Einbindung der Feldbusanschaltung DX-NET-ETHERCAT-2 in ein EtherCAT-Netzwerk

- ① Kopfsteuerung (Master)
- ② EtherCAT-Kabel
- ③ Frequenzumrichter DA1 mit Anschaltung DX-NET-ETHERCAT-2
- ④ Motor(en)

Die vom Master kommende EtherCAT-Leitung muss mit der RJ45-Buchse IN verbunden werden. Die von der Anschaltung DX-NET-ETHERCAT-2 abgehende Verbindung erfolgt über die Buchse OUT.

Beim letzten Gerät (Frequenzumrichter) bleibt die Buchse OUT frei, ein Busabschlusswiderstand ist nicht erforderlich.



Die Feldbusanschaltung DX-NET-ETHERCAT-2 ist kein Haushaltsgerät, sondern als Komponente ausschließlich für die Weiterverwendung zur gewerblichen Nutzung bestimmt.



Halten Sie die in diesem Handbuch beschriebenen technischen Daten und Anschlussbedingungen ein. Jede andere Verwendung gilt als sachwidrig.

## 1 Gerätereihe

### 1.7 Wartung und Inspektion

#### 1.7 Wartung und Inspektion

Bei Einhaltung der allgemeinen Bemessungsdaten (→ Seite 9) und unter Berücksichtigung der EtherCAT-spezifischen technischen Daten ist die Feldbusanschaltung DX-NET-ETHERCAT-2 wartungsfrei. Äußere Einflüsse können allerdings Rückwirkungen auf die Funktion und Lebensdauer haben. Wir empfehlen daher, die Geräte regelmäßig zu kontrollieren und die folgenden Wartungsmaßnahmen in den angegebenen Intervallen durchzuführen.

Tabelle 2: Empfohlene Wartungsmaßnahmen

Wartungsmaßnahme	Wartungsintervall
Filter in den Schaltschranktüren kontrollieren (siehe Angabe des Herstellers)	6 - 24 Monate (abhängig von der Umgebung)
Anzugsmomente der Steuerklemmen kontrollieren	regelmäßig
Anschlussklemmen und alle metallischen Oberflächen auf Korrosion hin überprüfen	6 - 24 Monate (abhängig von der Umgebung)

Ein Austausch oder die Reparatur der Feldbusanschaltung DX-NET-ETHERCAT-2 ist nicht vorgesehen. Sollte die Baugruppe durch äußere Einflüsse zerstört werden, ist eine Reparatur nicht möglich.

#### 1.8 Lagerung

Wird die Feldbusanschaltung vor dem Einsatz gelagert, so müssen am Lagerort geeignete Umgebungsbedingungen vorherrschen:

- Lagerungstemperatur: -40 - +85 °C,
- relative mittlere Luftfeuchtigkeit: < 95 %, keine Kondensation erlaubt.

#### 1.9 Service und Garantie

Sollten Sie ein Problem mit Ihrer Eaton Feldbusanschaltung haben, so wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Vertriebspartner.

Halten Sie bitte folgenden Daten bzw. Informationen bereit:

- die genaue Typbezeichnung (= DX-NET-ETHERCAT-2),
- das Kaufdatum,
- eine genaue Beschreibung des Problems, das im Zusammenhang mit der Feldbusanschaltung DX-NET-ETHERCAT-2 aufgetreten ist.

Aussagen zur Garantie finden Sie in den allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der Firma Eaton Industries GmbH.

24-Stunden-Hotline: +49 (0) 180 5 223 822

E-Mail: [AfterSalesEGBonn@Eaton.com](mailto:AfterSalesEGBonn@Eaton.com)

#### 1.10 Entsorgung

Die Feldbusanschaltung DX-NET-ETHERCAT-2 kann gemäß den zurzeit geltenden nationalen Bestimmungen als Elektroschrott entsorgt werden. Entsorgen Sie das Gerät unter Berücksichtigung der jeweils gültigen Umweltschutzgesetze und Verordnungen zur Entsorgung elektrischer bzw. elektronischer Geräte.



## 2 Projektierung

### 2.1 EtherCAT

EtherCAT (Ethernet for Controller and Automation) ist ein Industrial-Ethernet und nutzt Standard-Frames sowie die physikalischen Schichten aus dem Ethernet-Standard IEEE 802.3. Die Technologie EtherCAT wurde von der Firma Beckhoff Automation GmbH entwickelt.

EtherCAT wird typischerweise dort eingesetzt, wo es auf eine schnelle Übertragung von E/A-Daten und Parametern ankommt.

Der EtherCAT-Master ist der einzige Teilnehmer im Segment, der aktiv einen EtherCAT-Frame versenden darf. Alle übrigen Teilnehmer leiten die Frames lediglich weiter. Der letzte Teilnehmer eines Segments erkennt einen offenen Port und sendet das Telegramm zum Master zurück.

Das EtherCAT-Modul DX-NET-ETHERCAT-2 arbeitet als Slave innerhalb des EtherCAT-Netzwerks. Es beinhaltet den gesamten EtherCAT-Protokollstack einschließlich der Anwendungsfunktionen CANopen über EtherCAT gemäß DS301. Mittels EtherCAT ist eine Linientopologie aus vielen hunderten Teilnehmern möglich; die Netzwerkausdehnung ist nahezu unbegrenzt.

## 2.2 LED-Anzeigen

Die LED-Anzeigen der Module zeigen die Betriebs- und Netzwerkzustände an und ermöglichen so eine schnelle Diagnose.

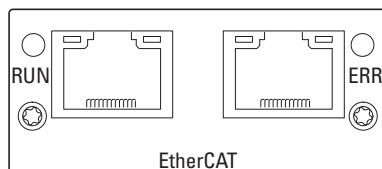


Abbildung 5: LED-Anzeigen RUN, ERR und Link/Activity (Port 1, Port 2)

### 2.2.1 LED-Statusanzeige

Es sind folgende LEDs vorhanden.

LED	Beschreibung
1	LED RUN
2	LED ERROR
3	Link/Activity (Port 1)
4	Link/Activity (Port 2)

### 2.2.2 LED RUN

Die LED RUN zeigt den Status der CoE-Kommunikation an.

LED-Zustand	Bezeichnung	Beschreibung
aus	Init	keine Kommunikation oder Spannungsversorgung
grün leuchtend	Operational	Kommunikation vorhanden (Parameterübertragung)
grün blinkend	Pre-Operational	Parameterkommunikation vorhanden; aber keine Prozessdatenkommunikation vorhanden
grün single flash	Safe-Operational	eingeschränkte Kommunikation
rot blinkend	Fatal Event	Fataler Fehler aufgetreten

### 2.2.3 LED ERR

Die LED ERR zeigt den Status der EtherCAT-Kommunikationsfehler an.

LED-Zustand	Bezeichnung	Beschreibung
aus	No Error	kein Fehler oder Gerät ausgeschaltet
rot leuchtend	Application controller failure	EtherCAT-Status wurde verlassen (EXCEPTION)
rot blinkend	Invalid Configuration	Konfigurationsfehler
rot double flash	Application watchdog timeout	SyncManager Watchdog Zeit

### 2.2.4 LEDs Link/Activity

Die LEDs Link/Activity zeigen den Status der EtherCAT-Kommunikation an.

LED-Zustand	Bezeichnung	Beschreibung
aus	No link	EtherCAT-Kabel nicht angeschlossen oder keine Spannungsversorgung
grün leuchtend	Link sensed, no activity	Verbindung hergestellt; aber kein Datenaustausch
grün blinkend	Link sensed, activity detected	Verbindung hergestellt; Datenaustausch findet statt

## 2 Projektierung

### 2.2 LED-Anzeigen

## 3 Installation

### 3.1 Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Montage und den elektrischen Anschluss der Feldbusanschlusung DX-NET-ETHERCAT-2.

- ➔ Decken oder kleben Sie während der Installation und Montage der Feldbusanschlusung sämtliche Belüftungsschlitze ab, damit keine Fremdkörper eindringen können.
- ➔ Führen Sie sämtliche Arbeiten zur Installation nur mit dem angegebenen, fachgerechten Werkzeug ohne Gewaltanwendung aus.

Bei den Frequenzumrichtern der Gerätereihe DA1 erfolgt der Einbau der Feldbusanschlusung DX-NET-ETHERCAT-2 in Abhängigkeit von der Baugröße des Frequenzumrichters.

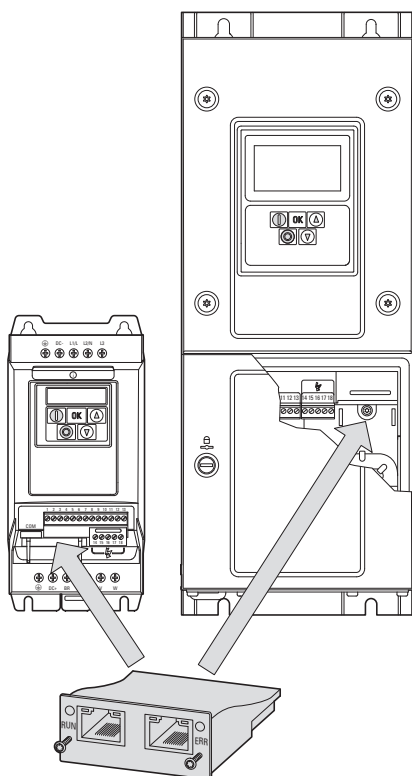


Abbildung 6: Einbau der Feldbusanschlusung

Bei den Baugrößen FS2 und FS3 des Frequenzumrichters DA1 wird die Feldbusanschlusung von unten in den Frequenzumrichter gesteckt. Ab der Baugröße FS4 wird die Feldbusanschlusung an der rechten Seite unter dem frontseitigen Gehäusedeckel des Frequenzumrichters montiert.

## 3 Installation

### 3.2 Hinweise zur Dokumentation

#### 3.2 Hinweise zur Dokumentation

Dokumentationen zur Installation:

- Montageanweisung IL4020010Z für Frequenzumrichter DA1 in Baugröße FS2 und FS3
- Montageanweisung IL4020011Z für Frequenzumrichter DA1 ab Baugröße FS4

Sie finden diese Dokumente als PDF-Dateien auch im Internet auf der Eaton Website. Für ein schnelles Auffinden geben Sie bitte unter

[www.eaton.com/moeller](http://www.eaton.com/moeller) → Support

als Suchbegriff die Dokumentationsnummer ein.

#### 3.3 Hinweise zum mechanischen Aufbau



##### GEFAHR

Die Handhabungen und Installationsarbeiten zum mechanischen Auf- und Einbau der Feldbusanschlusung dürfen nur im spannungsfreien Zustand erfolgen.



Bei der Installation der Feldbusanschlusung DX-NET-ETHERCAT-2 ist es erforderlich, das Gehäuse des Frequenzumrichters DA1 zu öffnen. Wir empfehlen, diese Montagetaätigkeiten vor der elektrischen Installation des Frequenzumrichters durchzuführen.

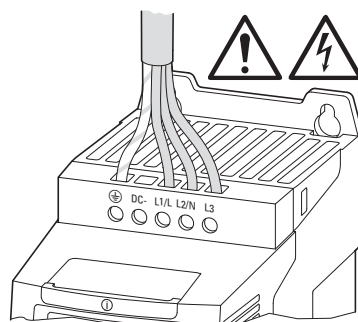


Abbildung 7: Anbaumaßnahmen nur in spannungsfreiem Zustand durchführen

### 3.4 Montage bei den Baugrößen FS2 und FS3

Die Feldbusanschlusung DX-NET-ETHERCAT-2 wird in den Baugrößen FS2 und FS3 des Frequenzumrichters DA1 an der unteren Seite des Frequenzumrichters angebaut. Dazu muss mit Hilfe eines Schraubendrehers mit flacher Klinge die Abdeckung an der markierten Aussparung angehoben (ohne Gewaltanwendung) und dann mit der Hand entfernt werden.

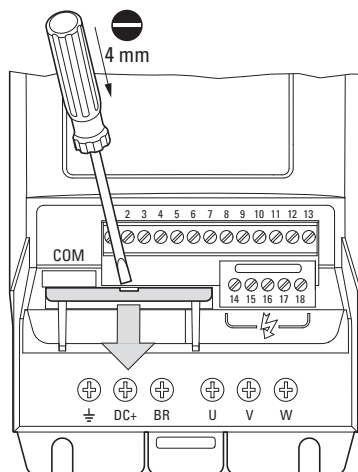


Abbildung 8: Abdeckung der Schnittstelle öffnen

#### **ACHTUNG**

Nicht mit Werkzeug oder anderen Gegenständen in den geöffneten Frequenzumrichter hineinstoßen.  
Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper durch die geöffnete Gehäusewand eindringen.

Anschließend kann die Anschaltung eingeschoben und mit Hilfe der beiden Schrauben befestigt werden.

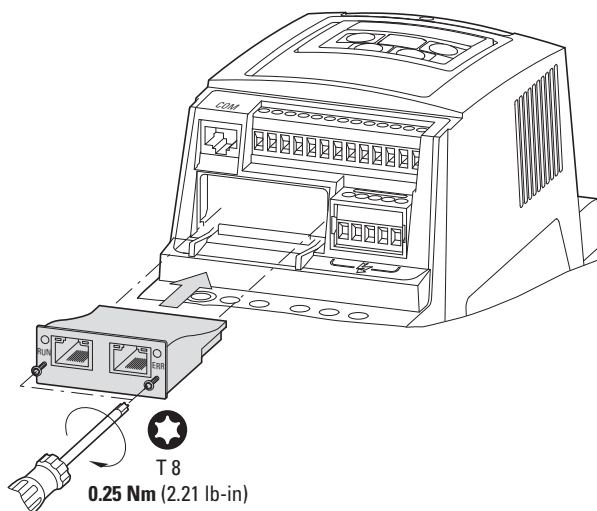


Abbildung 9: Einschleusen der Feldbusanschlusung

## 3 Installation

### 3.5 Montage ab Baugröße FS4

#### 3.5 Montage ab Baugröße FS4

Die Feldbusanschlusung DX-NET-ETHERCAT-2 wird ab der Baugröße FS4 des Frequenzumrichters DA1 im Frequenzumrichter eingebaut. Dazu müssen mit Hilfe eines Schlitzschraubendrehers die zwei Schrauben der frontseitigen Abdeckung um 90° gedreht werden. Anschließend kann die Abdeckung abgenommen werden.

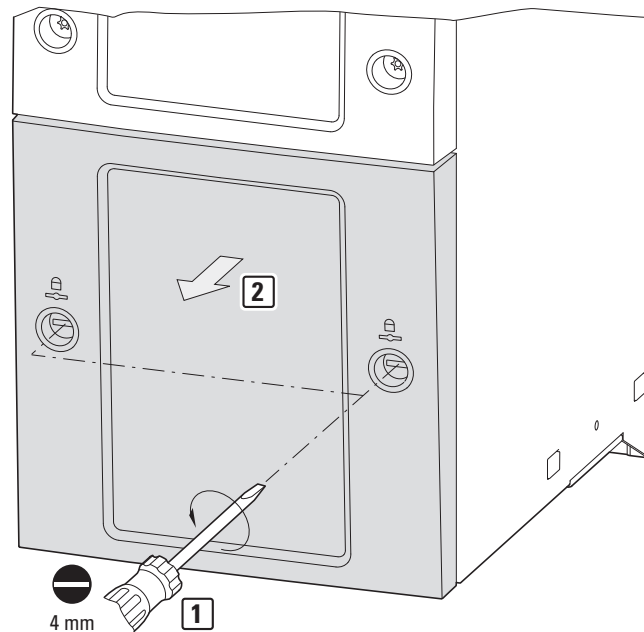


Abbildung 10: Gehäuse des Frequenzumrichters DA1 ab Baugröße FS4 öffnen

#### **ACHTUNG**

Nicht mit Werkzeug oder anderen Gegenständen in den geöffneten Frequenzumrichter hineinstoßen.  
Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper durch die geöffnete Gehäusewand eindringen.



### 3 Installation

#### 3.5 Montage ab Baugröße FS4

Die Anschaltung kann dann rechts eingeschoben und mit Hilfe der Schrauben befestigt werden.

Anschließend wird der Deckel wieder aufgelgt und mittels der beiden Schrauben (Drehung um 90°) befestigt.

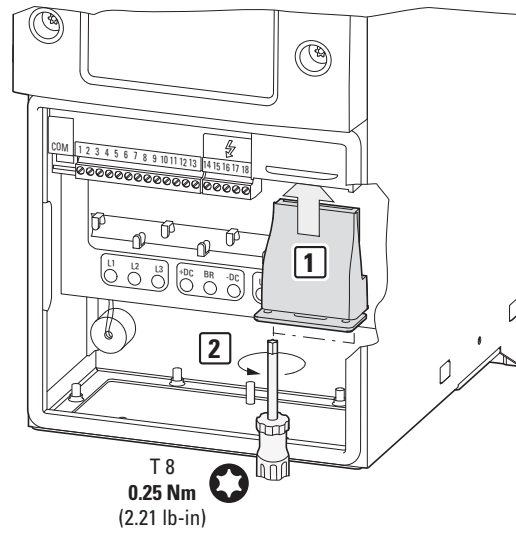


Abbildung 11: Einschieben der Feldbusanschaltung

## 3 Installation

### 3.6 Feldbusanschlaltung installieren

#### 3.6 Feldbusanschlaltung installieren

Die Verbindung zum Feldbus EtherCAT erfolgt über einen RJ45-Stecker.

Anschlussleitungen für EtherCAT mit RJ45-Steckern sind allgemein als konfektionierte Standardkabel erhältlich. Sie können allerdings auch individuell angefertigt werden. Dazu sind die nachfolgend dargestellten Anschlüsse (Pinbelegung) erforderlich.

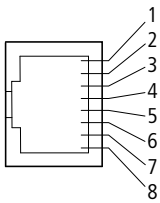
	Pin	Bedeutung
	1	TD+
	2	TD-
	3	RD+
	4	über RC-Kreis an GND
	5	über RC-Kreis an GND
	6	RD-
	7	über RC-Kreis an GND
	8	über RC-Kreis an GND

Abbildung 12: Pinbelegung bei RJ45-Stecker

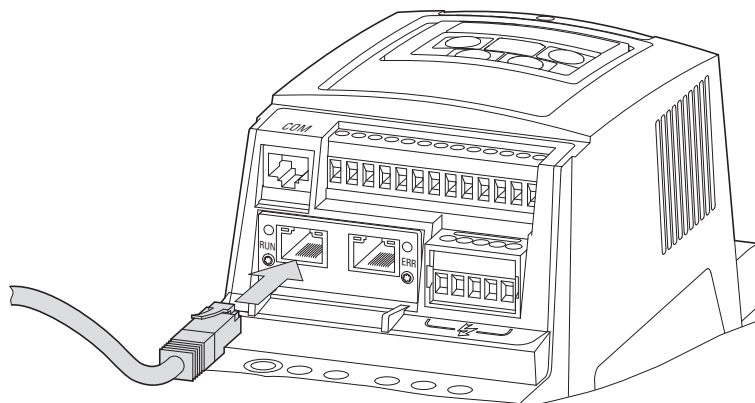


Abbildung 13: Anschluss des RJ45-Steckers

### 3.7 Feldbus installieren



Verlegen Sie die Leitung eines Feldbussystems niemals direkt parallel zu energieführenden Leitungen.

Bei der Installation ist darauf zu achten, dass Steuer- und Signalleitungen (0 - 10 V, 4 - 20 mA, 24 V DC usw.) sowie die Anschlussleitungen des Feldbussystems (EtherCAT) nicht direkt parallel zu energieführenden Netzanschluss- oder Motoranschlussleitungen verlegt werden.

Bei einer parallelen Leitungsführung sollten die Abstände von Steuer-, Signal- und Feldbusleitungen ② zu energieführenden Netz- und Motorleitungen ① größer als 30 cm sein. Leitungen sollten sich immer rechtwinklig kreuzen.

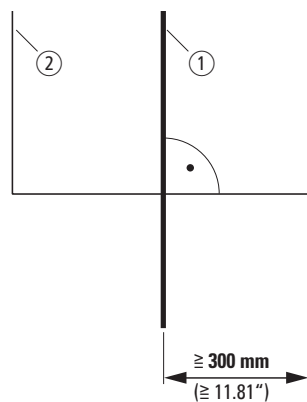


Abbildung 14: Leitungsführung bei EtherCAT ② und Netz- bzw. Motorleitungen ①

Falls anlagenbedingt eine parallele Verlegung in Kabelkanälen erforderlich ist, muss zwischen der Feldbusleitung ② und der Netz- bzw. Motorleitung ① eine Abschottung erfolgen, die eine elektromagnetische Einwirkung auf die Feldbusleitung verhindert.

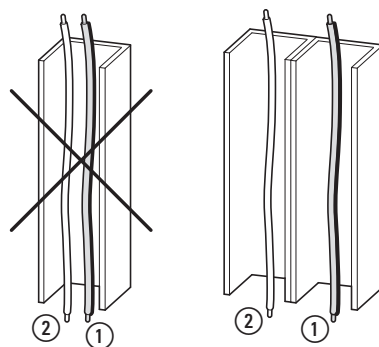


Abbildung 15: Getrennte Verlegung im Kabelkanal

- ① Netz- bzw. Motoranschlussleitung
- ② EtherCAT-Leitung



Verwenden Sie stets nur zugelassene EtherCAT-Leitungen.

## 3 Installation

### 3.7 Feldbus installieren

## 4 Inbetriebnahme

### 4.1 Frequenzumrichter DA1

➔ Führen Sie zuerst alle Maßnahmen zur Inbetriebnahme des Frequenzumrichters DA1 durch, wie sie im zugehörigen Handbuch MN04020005Z-DE beschrieben sind.

➔ Prüfen Sie die in diesem Handbuch beschriebenen Einstellungen und Installationen für die Anschaltung an das Feldbussystem EtherCAT.

#### **ACHTUNG**

Überprüfen Sie, dass durch den Start des Motors keine Gefährdungen entstehen.  
Koppeln Sie die angetriebene Maschine ab, wenn bei einem falschen Betriebszustand eine Gefährdung entsteht.

➔ Für die Kommunikation muss im Frequenzumrichter DA1 der Parameter P12 (Antriebssteuerung) wie folgt eingestellt werden: P12 = 4.

Detaillierte Informationen zum Einstellen der Parameter finden Sie im Handbuch MN04020005Z-DE.

### 4.2 ESI-Datei

Die Eigenschaften eines EtherCAT-Teilnehmers sind in einer sogenannten ESI-Datei (ESI = EtherCAT Slave Interface) im Format XML beschrieben. Diese ESI-Datei wird benötigt, um einen Frequenzumrichter DA1 in ein EtherCAT-Netzwerk einzubinden.

➔ Sie finden die ESI-Datei auf der CD-ROM sowie im Internet unter:

[www.eaton.com/moeller](http://www.eaton.com/moeller) ➔ **Downloads**

Die ESI-Datei enthält folgende Informationen:

- Hersteller,
- Name,
- Typ,
- Versionsnummer,
- verwendetes Protokoll,
- Konfigurationsdaten.

## 4 Inbetriebnahme

### 4.3 Adressierung

#### **4.3 Adressierung**

Die Adressierung erfolgt nach der physikalischen Reihenfolge im Ring. Es muss keine manuelle Adressierung durchgeführt werden; sie erfolgt automatisch durch den Master (Kopfsteuerung).

#### **4.4 Busabschlusswiderstand**

Ein Busabschlusswiderstand ist in einem EtherCAT-Netzwerk nicht erforderlich. EtherCAT erkennt automatisch, dass kein Folgegerät angeschlossen ist (Loop-back-Funktion).

## 4.5 Projektierung des Moduls

Die nachfolgende Anleitung beschreibt die Projektierung des Kommunikationsmoduls mit einem Frequenzumrichter DA1.

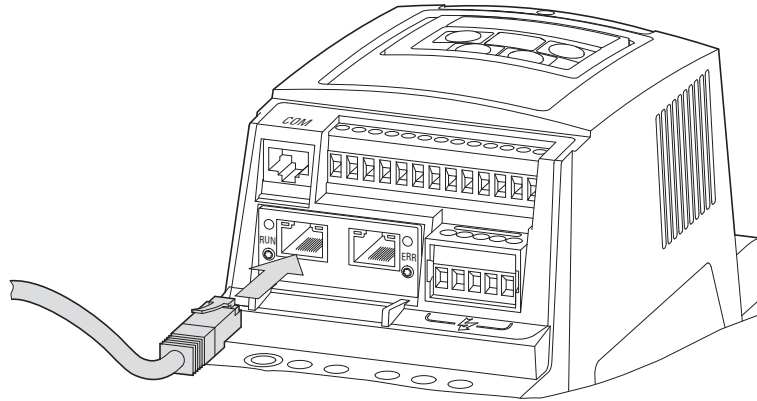


Abbildung 16: Anschluss RJ45-Stecker

- ▶ Schließen Sie das Gerät an die EtherCAT-Umgebung an. Hierzu werden folgende Komponenten benötigt:
  - Kopfsteuerung
  - PC (zur Programmierung und Konfiguration)
  - Frequenzumrichter DA1 mit DX-NET-ETHERCAT-2-Anschaltung

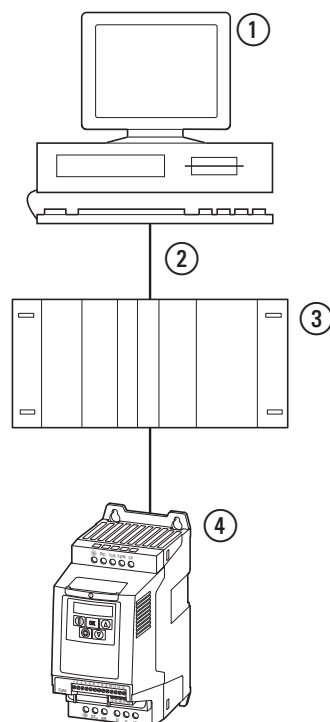


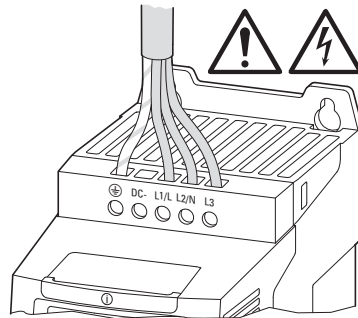
Abbildung 17: Projektierung

- ① PC (mit Konfigurationstool)
- ② Kopfsteuerung (Master) mit EtherCAT-Schnittstelle
- ③ EtherCAT-Kabel
- ④ Frequenzumrichter DA1 mit DX-NET-ETHERCAT-2-Anschaltung

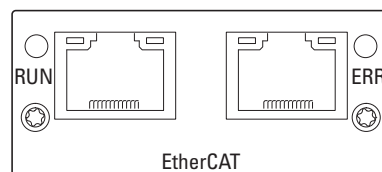
## 4 Inbetriebnahme

### 4.5 Projektierung des Moduls

- ▶ Schalten Sie das Gerät ein (Spannungsversorgung einschalten!).



- ▶ Konfigurieren Sie nun das Projekt. (Hinweise zu einer detaillierten Konfiguration entnehmen Sie bitte dem Handbuch des SPS-Herstellers.)
- ▶ Überprüfen Sie die LED-Anzeigen.  
Die Kopfsteuerung muss die Geräteadresse erkennen und das Modul grün leuchten (→ Abschnitt 2.2, „LED-Anzeigen“).





## 4.6 EtherCAT-Prinzip

Das EtherCAT-Protokoll ist speziell für die Übertragung von Prozessdaten optimiert und wird über Ethernet übertragen. Für das EtherCAT-Protokoll wurde ein eigener EtherType definiert, so dass EtherCAT-Daten direkt in Standard-Ethernet-Frames transportiert werden können. Diese Übertragungsform wird immer dann gewählt, wenn sich alle Busteilnehmer im gleichen Subnetz befinden.

Das EtherCAT-Telegramm kann aus mehreren Teil-Telegrammen bestehen. Diese Teil-Telegramme können jeweils einen Speicherbereich des maximal 4 GB großen logischen Prozessabbildes bedienen. Die datentechnische Reihenfolge ist unabhängig von der physikalischen Reihenfolge. Bei EtherCAT wird ein Ethernet-Datenpaket nicht wie sonst in jeder Anschaltung zunächst empfangen, dann interpretiert und die Prozessdaten anschließend weiterkopiert. Stattdessen werden in einem Durchlauf Ausgangsdaten aus dem Telegramm entnommen und Eingangsdaten eingefügt. Die Slaves im EtherCAT-Netzwerk entnehmen die für sie bestimmten Daten, während das Telegramm das Gerät durchläuft. Ebenso werden Eingangsdaten im Durchlauf in das Telegramm eingefügt. Die Verzögerung der Telegramme beträgt dabei nur wenige Nanosekunden. Da ein Ethernet-Frame sowohl in Sende- als auch in Empfangsrichtung die Daten vieler Teilnehmer erreicht, steigt die Nutzdatenrate auf über 90 % an. Durch die Ausnutzung der Vollduplex-Eigenschaften von 100BASE-TX können effektive Datenraten von fast 200 MBit/s erreicht werden.

## 4.7 CoE-Protokoll

Das Felbussystem EtherCAT nutzt das Übertragungsprotokoll CoE (CANopen over EtherCAT).

Die Anwenderprotokolle werden über einen EtherCAT-Datenkanal getunnelt. EtherCAT stellt mit dem CoE-Protokoll die gleichen Kommunikationsmechanismen wie bei CANopen bereit (z. B. Objektverzeichnis, PDO Mapping und SDOs). Das Netzwerkmanagement ist vergleichbar. EtherCAT kann mit geringem Aufwand auf mit CANopen ausgestatteten Geräten implementiert werden, da ein Großteil der CANopen-Firmware wiederverwendbar ist.

Für das CoE-Protokoll werden zwei Transferarten für die verschiedenen CANopen-Transferarten verwendet:

- **Mailbox-Telegrammprotokoll**  
für die Übertragung von azyklischen Daten;
- **Prozessdaten-Telegrammprotokoll**  
für die Übertragung von zyklischen Daten.

Das Mailbox-Telegrammprotokoll dient zur Übertragung der unter CANopen definierten SDOs; diese werden bei EtherCAT in SDO-Frames übertragen.

Das Prozessdaten-Telegrammprotokoll dient zur Übertragung der unter CANopen definierten PDOs, die zum Austausch zyklischer Daten benutzt werden; diese werden bei EtherCAT in PDO-Frames übertragen.

Die PDOs und SDOs können auf die gleiche Art verwendet werden wie beim CANopen-Kommunikationsprotokoll.

## 4 Inbetriebnahme

### 4.8 Parameter

#### 4.8 Parameter

In den Parameterlisten unten haben die Abkürzungen folgende Bedeutung:

<b>PNU</b>	Parameternummer
<b>ID</b>	Identifikationsnummer des Parameters
<b>RUN</b>	Zugriffsrecht auf die Parameter im Betrieb (Laufmeldung RUN): / = Änderung zulässig – = Änderung nur im STOP möglich
<b>ro   rw</b>	Lese- und Schreibrechte der Parameter über eine Feldbusanschaltung: ro = schreibgeschützt, nur zum Lesen (read only) rw = Lesen und Schreiben (read and write)
<b>Wert</b>	Einstellung des Parameters
<b>WE</b>	Werkseinstellung: WE (P1.1 = 1) Basis-Parameter



Die Anzeige der Zugriffsrechte ist in der PC-Software drivesConnect nicht vorhanden.

Handbuch						
PNU	ID	Zugriffsrecht		Wert	Beschreibung	WE
		RUN	ro   rw			
①				②	③	④

PC-Software						
PNU	Beschreibung		Wert	Bereich	Default	Sichtbar
①	③		②		④	

Abbildung 18: Darstellung der Parameter im Handbuch und in der Software

PNU	ID	Zugriffsrecht		Bezeichnung	Wertebereich	WE	einzu- stellender Wert
		RUN	ro   rw				
P1-12	112	–	rw	Steuerebene	0 = Steuerklemmen (Ein-/Ausgang) 1 = Bedieneinheit (KEYPAD FWD) 2 = Bedieneinheit (KEYPAD FWD/REV) 3 = PID-Steuerung 4 = Feldbussystem (PROFINET-2, Modbus RTU usw.) 5 = Slave-Modus 6 = Feldbus CANopen	0	4

Die Baudrate stellt sich passend zum Master automatisch ein.

## 4.9 Datentypen

Die bei EtherCAT verwendeten Datentypen sind in Tabelle 3 aufgelistet.

Tabelle 3: Datentypen bei EtherCAT

Name	Beschreibung	Bereich	
		Minimum	Maximum
UNSIGNED8	Unsigned Integer der Länge 8 Bit (b7 bis b0)	0	255
UNSIGNED16	Unsigned Integer der Länge 16 Bit (b15 bis b0)	0	65535
UNSIGNED32	Unsigned Integer der Länge 32 Bit (b31 bis b0)	0	4294967295
INTEGER8	Signed Integer der Länge 8 Bit (b7 bis b0)	-128	127
INTEGER16	Signed Integer der Länge 16 Bit (b15 bis b0)	-32768	32767
INTEGER32	Signed Integer der Länge 32 Bit (b31 bis b0)	-2147483648	2147483647
RECORD	Datenstruktur mit fester Anzahl beliebiger Typen	–	–
STRING	Zeichenkette (z. B. „EATON“)	–	–

## 4 Inbetriebnahme

### 4.10 Betrieb

## 4.10 Betrieb

### 4.10.1 Zyklische Daten

#### Prozessdatenfeld

Master → Slave TPDO	CW	REF	PDI 3	PDI 4
Slave → Master RPTO	SW	ACT	PDO 3	PDO 4

Die Länge der Daten beträgt jeweils 1 Wort.

#### Beschreibung des Dateninhalts

Byte	Bedeutung	Erläuterung
CW	Control Word	Steuerwort
SW	Status Word	Statuswort
REF	Reference Value	Sollwert
ACT	Actual Value	Istwert
PDO	Process Data Out	Prozessdatenausgang
PDI	Process Data In	Prozessdateneingang

#### Steuerwort

PNU	Beschreibung	
	Wert = 0	Wert = 1
0	Stopp	Betrieb
1	Rechtsdrehfeld (FWD)	Linksdrehfeld (REV)
2	keine Aktion	Fehler zurücksetzen
3	keine Aktion	freier Auslauf
4	nicht verwendet	
5	keine Aktion	Schnellstopp (Rampe)
6	keine Aktion	Festfrequenz 1 (FF1)
7	keine Aktion	Sollwert mit 0 überschreiben
8	nicht verwendet	
9	nicht verwendet	
10	nicht verwendet	
11	nicht verwendet	
12	nicht verwendet	
13	nicht verwendet	
14	nicht verwendet	
15	nicht verwendet	

### 4.10.2 Zyklische Kommunikation mittels PDOs

In einem Modul ist ein Transmit-PDO (TPDO) sowie ein Receive-PDO (RPDO) verfügbar. RPDOs werden vom Master zum Slave gesendet (z. B.: Steuerwort, Sollwert). TPDOs transportieren Prozesseingangsdaten (z. B. Statusinformationen der Frequenzumrichter) vom Slave zum Master.

TPDOs und RPDOs verfügen bis zu 254 SDOs für ein Mapping.

#### Sollwert

Die zulässigen Werte liegen im Bereich von P1-02 (minimale Frequenz) bis P1-01 (maximale Frequenz). In der Applikation wird der Wert mit dem Faktor 0,1 skaliert.

#### Prozessdateneingang 3 (PDI 3)

Einzustellen mit Parameter P5-14.

Folgende Einstellungen können auch während des Betriebs geändert werden:

Wert	Beschreibung	WE
Feldbus-Modul PDI-3 Eingang	0 = Drehmomentgrenzwert/-referenz 1 = Benutzer-PID-Referenzregister 2 = Benutzer-Register 3	0

#### Prozessdateneingang 4 (PDI 4)

Einzustellen mit Parameter P5-13.

Folgende Einstellungen können auch während des Betriebs geändert werden:

Wert	Beschreibung	WE
Feldbus-Modul PDI-4 Eingang	0 = Rampensteuerung Feldbus 1 = Benutzer-Register 4	0

#### Statuswort

Informationen zum Gerätestatus und Fehlermeldungen werden im Statuswort (bestehend aus den Fehlermeldungen und dem Gerätestatus) angegeben.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB															LSB
Fehlermeldungen								Gerätestatus							

### Gerätstatus

Bit	Beschreibung	
	Wert = 0	Wert = 1
0	Antrieb nicht bereit	startbereit (READY)
1	Stopp	Betrieb (RUN)
2	Rechtsdrehfeld (FWD)	Linksdrehfeld (REV)
3	kein Fehler	Fehler erkannt (FAULT)
4	Beschleunigungsrampe	Frequenz-Istwert gleich Sollwertvorgabe
5	–	Nulldrehzahl
6	Drehzahlsteuerung deaktiviert	Drehzahlsteuerung aktiviert
7	nicht verwendet	

### Fehlermeldungen

Fehlercode [hex]	Anzeige im Display	Bedeutung
00	<i>no - F i t</i>	Stopp, betriebsbereit
01	<i>OL - b</i>	Überstrom Bremsschopper
02	<i>OL - br</i>	Überlast Bremswiderstand
03	<i>OL - I</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überstrom am Frequenzumrichter Ausgang</li> <li>Überlast am Motor</li> <li>Übertemperatur am Frequenzumrichter (Kühlkörper)</li> </ul>
04	<i>IL - tr P</i>	Motor, thermische Überlast
05	<i>SRFE - I</i>	Kurzschluss im Eingang des Sicherheitskreises
06	<i>U - Uol t</i>	Überspannung (DC-Link)
07	<i>U - Uol t</i>	Unterspannung (DC-Link)
08	<i>U - t</i>	Übertemperatur (Kühlkörper)
09	<i>U - t</i>	Untertemperatur (Kühlkörper)
0A	<i>P - dEF</i>	Werkseinstellung, Parameter wurden geladen
0B	<i>E - tr i P</i>	Externe Fehlermeldung
0C	<i>SC - ObS</i>	Fehler, OP-Bus
0D	<i>FL t - dc</i>	zu hohe Spannungswellen im Zwischenkreis
0E	<i>P - L O S S</i>	Phasenausfall (Netzseite)
0F	<i>h OL - I</i>	Überstrom am Umrichter Ausgang
10	<i>th - F i t</i>	Thermistorfehler, intern (Kühlkörper)
11	<i>dRtR - F</i>	EEPROM-Prüfsummenfehler
12	<i>4 - 20F</i>	Analogeingang: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bereichsüberschreitung</li> <li>Drahtbruch (4 mA Überwachung)</li> </ul>
13	<i>dRtR - E</i>	Fehler im internen Speicher
14	<i>U - dEF</i>	Benutzerdefinierte Werkparameter wurden geladen
15	<i>F - P t c</i>	Motor PTC Übertemperatur
16	<i>FAN - F</i>	Fehler, interner Lüfter

Fehlercode [hex]	Anzeige im Display	Bedeutung
17	<i>0-HEAT</i>	Umgebungstemperatur zu hoch
18	<i>0-TOR9</i>	Maximales Drehmoment überschritten
19	<i>U-TOR9</i>	Ausgangsdrehmoment zu niedrig
1A	<i>OUT-F</i>	Fehler im Frequenzumrichter Ausgang
1D	<i>SAFE-2</i>	Kurzschluss im Eingang des Sicherheitskreises
1E	<i>ENC-D1</i>	Encoder, Kommunikationsverlust
1F	<i>ENC-D2</i>	Encoder, Geschwindigkeitsfehler
20	<i>ENC-D3</i>	Encoder, falscher PPR- Stand gesetzt
21	<i>ENC-D4</i>	Encoder, Kanal A Fehler
22	<i>ENC-D5</i>	Encoder, Kanal B Fehler
23	<i>ENC-D6</i>	Encoder, Kanal A und B Fehler
24	<i>ENC-D7</i>	Encoder, RS485-Datenkanalfehler
25	<i>ENC-D8</i>	Encoder, IO-Kommunikationsverlust
26	<i>ENC-D9</i>	Encoder, falscher Type
27	<i>ENC-10</i>	Encoder
28	<i>REF-D1</i>	Statorwiderstand des Motors schwankt zwischen den Phasen
29	<i>REF-D2</i>	Statorwiderstand des Motors ist zu groß
2A	<i>REF-D3</i>	Motorinduktivität ist zu niedrig
2B	<i>REF-D4</i>	Motorinduktivität ist zu hoch
2C	<i>REF-D5</i>	Motorparameter passen nicht zum Motor
32	<i>SC-FD1</i>	Fehler: Modbus-Kommunikationsverlust
33	<i>SC-FD2</i>	Fehler: CANopen-Kommunikationsverlust
34	<i>SC-FD3</i>	Kommunikation zum Feldbusmodul getrennt
35	<i>SC-FD4</i>	Verlust der Kommunikation (I/O-Karten)
3C	<i>DF-D1</i>	Verbindung zur Zusatzkarte verloren
3D	<i>DF-D2</i>	Zusatzkarte in unbekanntem Zustand
46	<i>PLC-D1</i>	nicht unterstützte PLC-Funktion
47	<i>PLC-D2</i>	PLC-Programm zu groß
48	<i>PLC-D3</i>	Division durch 0
49	<i>PLC-D4</i>	Unterer Grenzwert liegt oberhalb des oberen Grenzwertes

## 4 Inbetriebnahme

### 4.10 Betrieb

#### Istwert

Der Istwert des Frequenzumrichters liegt im Wertebereich zwischen 0 und P1-01 (maximale Frequenz). In der Applikation wird der Wert mit 0,1 skaliert.

#### Prozessdatenausgang 3 (PDO 3)

Einzustellen mit Parameter P5-12.

Folgende Einstellungen können auch während des Betriebs geändert werden:

Wert	Beschreibung	WE
Feldbus-Modul PDO-3 Ausgang	0 = Ausgangsstrom 1 = Ausgangsleistung 2 = DI-Status 3 = AI2-Signalpegel 4 = Kühlkörpertemperatur 5 = Benutzer-Register 1 6 = Benutzer-Register 2 7 = P0-80	0

#### Prozessdatenausgang 4 (PDO 4)

Einzustellen mit Parameter P5-08.

Folgende Einstellungen können auch während des Betriebs geändert werden:

Wert	Beschreibung	WE
Feldbus-Modul PDO-4 Ausgang	0 = Motordrehmoment 1 = Ausgangsleistung 2 = DI-Status 3 = AI2-Signalpegel 4 = Kühlkörpertemperatur	0



## 4.11 SyncManager

Um CANopen-Objekte in das EtherCAT-Protokoll einzubinden, ist ein sogenannter SyncManager unter EtherCAT implementiert. Hierzu stehen Sync-Kanäle zur Verfügung. Alle Objekte werden über Sync-Kanäle an EtherCAT Bus geschickt.

Im Gegensatz zu CANopen ist ein zusätzliches Mapping der SDOs und PDOs auf die Sync-Kanäle erforderlich. Hierfür stehen SyncManager-Objekte zur Verfügung. Die Zuordnung dieser Sync-Kanäle zu den einzelnen Transferarten ist fest und kann vom Anwender nicht geändert werden.

- Sync-Kanal 0: Mailbox-Telegrammprotokoll für ankommende SDOs (vom Master zum Slave),
- Sync-Kanal 1: Mailbox-Telegrammprotokoll für abgehende SDOs (vom Slave zum Master),
- Sync-Kanal 2: Prozessdaten-Telegrammprotokoll für ankommende PDOs (vom Master zum Slave),
- Sync-Kanal 3: Prozessdaten-Telegrammprotokoll für abgehende PDOs (vom Slave zum Master).

Die Parametrierung der einzelnen PDOs erfolgt über Receive PDOs und Transmit PDOs. Die Einstellung der Sync-Kanäle und die Konfiguration der PDOs kann nur im Zustand „Pre-Operational“ erfolgen.

## 4 Inbetriebnahme

### 4.12 CoE-Kommunikationsobjekte

#### 4.12 CoE-Kommunikationsobjekte

Das Standard-Objektverzeichnis ist nach dem Kommunikationsprofil DS301 implementiert. Eine Übersicht über die mit CANopen kompatiblen Kommunikationsobjekte liefert Tabelle 4. Diese Parameter werden von dem Modul DX-NET-ETHERCAT-2 unterstützt.

Tabelle 4: Kommunikationsobjekte

Index	Objekt name	Sub-Index	Beschreibung	Typ	Zugriffsart	Bedeutung
1000 <sub>hex</sub>	Device Type	00 <sub>hex</sub>	Device Type	U32	ro	Gerätetyp
1001 <sub>hex</sub>	Error register	00 <sub>hex</sub>	Error Register	U8	ro	Fehler-Register (Siehe Diagnose-Objekt 02 <sub>hex</sub> )
1003 <sub>hex</sub>	Pre-defined error field	00 <sub>hex</sub>	Number of errors	U8	rw	
		01 <sub>hex</sub> - 05 <sub>hex</sub>	Error field	U32	ro	
1008 <sub>hex</sub>	Manufacturer device name	00 <sub>hex</sub>	Manufacturer device name	String	ro	Baugruppenbezeichnung (Siehe EtherCAT objekt F5 <sub>hex</sub> )
1009 <sub>hex</sub>	Manufacturer hardware version	00 <sub>hex</sub>	Manufacturer hardware version	String	ro	Hardware-Version Siehe Objekt F5 <sub>hex</sub>
1011 <sub>hex</sub>	Restore parameters	00 <sub>hex</sub>	Largest sub index supported	U8	ro	-
		01 <sub>hex</sub>	Restore all default paramers	U32	rw	Alle Parameter wiederherstellen
1018 <sub>hex</sub>	Identity Object	00 <sub>hex</sub>	Number of entries	U8	ro	Belegung der Einträge
		01 <sub>hex</sub>	Vendor ID	U32	ro	Diese Einträge werden durch das EtherCAT-Objekt F5 <sub>hex</sub> verwaltet
		02 <sub>hex</sub>	Product Code	U32	ro	
		03 <sub>hex</sub>	Revision Number	U32	ro	
		04 <sub>hex</sub>	Serial Number	U32	ro	
1600 <sub>hex</sub>	Receive PDO Mapping	00 <sub>hex</sub>	Number of mapped application objects in PDO	U8	ro	Anzahl der Mapping für PDOs (0 - 254)
		01 <sub>hex</sub>	Mapped object 1	U32	ro	-
		02 <sub>hex</sub>	Mapped object 2	U32	ro	-
		...	...	U32	ro	-
		NN <sub>hex</sub>	Mapped Object NN	U32	ro	-
1A00 <sub>hex</sub>	Transmit PDO Mapping	00 <sub>hex</sub>	Number of mapped application objects in PDO	U8	ro	Anzahl der Mapping für PDOs (0 - 254)
		01 <sub>hex</sub>	Mapped object 1	U32	ro	-
		02 <sub>hex</sub>	Mapped object 2	U32	ro	-
		...	...	U32	ro	-
		NN <sub>hex</sub>	Mapped Object NN	U32	ro	-
1C00 <sub>hex</sub>	SyncManager Communication Type	00 <sub>hex</sub>	Number of entries	U8	ro	Belegung (Konfiguration) der Sync-Kanäle.
		01 <sub>hex</sub>	Mailbox wr	U8	ro	-
		02 <sub>hex</sub>	Mailbox rd	U8	ro	-
		03 <sub>hex</sub>	Process Data out	U8	ro	-
		04 <sub>hex</sub>	Process Data in	U8	ro	-
1C12 <sub>hex</sub>	SyncManager Rx PDO Assign	00 <sub>hex</sub>	Number of Assigned PDOs	U8	ro	Zuordnung Sync-Kanal zu einem PDO
		01 <sub>hex</sub>	Assigned PDO	U16	ro	zugewiesenesPDO

Index	Objekt name	Sub-Index	Beschreibung	Typ	Zugriffsart	Bedeutung
1C13 <sub>hex</sub>	SyncManager Tx PDO Assign	00 <sub>hex</sub>	Number of Assigned PDOs	U8	ro	Zuordnung Sync-Kanal zu einem PDO
		01 <sub>hex</sub>	Assigned PDO	U16	ro	zugewiesenes PDO
1C32 <sub>hex</sub>	SM ouput parameter	00 <sub>hex</sub>	Number of entries	U8	ro	–
		01 <sub>hex</sub>	Sync Mode	U16	ro	–
1C33 <sub>hex</sub>	SM input Parameter	00 <sub>hex</sub>	Number of entries	U8	ro	–
		01 <sub>hex</sub>	Sync Mode	U16	ro	–

### 4.12.1 Diagnose-Objekt 02<sub>hex</sub>

Dieses Objekt stellt eine standardisierte Art des Umgangs mit Host-Anwendungseignissen und Diagnose.

#### Instanz-Attribute

Name	Zugriff	Typ	Wert
Severity	Get	UINT8	–
Event Code	Get	UINT8	–
NW specific extension	Get	UINT8	CANopen-spezifischer EMCY-Code

Tritt ein Fehler im Frequenzumrichter DA1 auf, so werden Diagnosedaten über das Modul weitergeleitet. Über eine sogenannte Emergency Message wird eine Meldung generiert und an den EtherCAT-Bus übertragen.

Die Übertragung sieht wie folgt aus.

1. Es wird ein neuer Eintrag (Diagnose) im Objekt 1003<sub>hex</sub> (Pre-defined error field) wie folgt erstellt.

High Byte (UNIT32)		Low Byte
nicht verwendet	Event Code	00 <sub>hex</sub>

2. Das Fehler-Register (Objekt 1001<sub>hex</sub> Zuweisung) wird mit den entsprechenden Bit-Informationen eingestellt.

3. Das EMCY-Objekt wird an das Netzwerk mit den folgenden Informationen gesendet.

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
00 <sub>hex</sub>	Event Code	Error Register 1001 <sub>hex</sub>	herstellerspezifische Informationen (nicht verwendet)				

Byte 0 und Byte 1 werden durch den Wert des Attributs 3 ersetzt.

Über den EtherCAT CoE Emergency Frame werden Fehlermeldungen zwischen Master und Slave ausgetauscht. Die CoE Emergency Frames dienen hierbei direkt zur Übertragung der unter CANopen definierten EMCY Messages.

## 4 Inbetriebnahme

### 4.12 CoE-Kommunikationsobjekte

#### 4.12.2 Netzwerk-Objekt 03<sub>hex</sub>

Diese Objekt enthält allgemeine Informationen über das Netzwerk (z. B. Netzwerktyp, Datenformat)

	Name	Zugriff	Typ	Wert
1	Netzwerktyp	ro	UINT8	0087h
2	Netzwerktyp-String	ro	String	„EtherCAT“
3	Datenformat	ro	ENUM	00h
4	Parameterdaten	ro	BOOLE	True
5	PDO-Schreiben	ro	UINT16	aktuell geschriebene PDO-Größe
6	PDO-Lesen	ro	UINT16	aktuell gelesene PDO-Größe
7	Exception-Information	ro	UINT8	Zusätzliche Information bei einer Exception des Moduls: 01: unzulässiger Datentyp 02: Fehlermeldung für GET_INSTANCE_NUMBER_BY_ORDER 03: Fehlermeldung für GET_ATTRIBUTE „höchste Instanznummer“ 04: Fehlermeldung für GET_ATTRIBUTE „Number of Instances“ 05: Implementierungsfehler „Höchste Instanznummer ist kleiner als Anzahl der Instanzen“

#### 4.12.3 Netzwerk-Konfigurationsobjekt (04<sub>hex</sub>)

Dieses Objekt enthält Netzwerk-Konfigurationsparameter, die durch den Benutzer eingestellt werden können.

Ein Reset-Befehl auf diesem Objekt setzt alle Instanzen auf die Standardwerte zurück.

##### Objektattribute (Instanz 0)

	Name	Zugriff	Typ	Wert
1	Name	ro	String	„Netzwerk Konfiguration“
2	Revision	ro	UINT8	01 <sub>hex</sub>
3	Anzahl der Instanzen	ro	UINT16	0001 <sub>hex</sub>
4	Höchste Instanznummer	ro	UINT16	0003 <sub>hex</sub>

##### Instanzattribute (Instanz 3 Device ID)

	Name	Zugriff	Typ	Wert
1	Name	ro	String	„Device ID“
2	Datentyp	ro	UINT8	05 <sub>hex</sub>
3	Anzahl der Elemente	ro	UINT8	01 <sub>hex</sub>
4	Höchste Instanznummer	ro	UINT8	07 <sub>hex</sub>
5	Wert	ro	UINT6	1 - 65353

#### 4.12.4 Objekt F5<sub>hex</sub>

Das Objekt F5<sub>hex</sub> implementiert EtherCAT-spezifische Einstellungen in der Host-Anwendung; es beinhaltet Herstellerdaten.

##### Objektattribute

	Name	Zugriff	Typ	Wert	Bedeutung
1	Name	Get	String	„EtherCAT“	Objektname
2	Revision	Get	UINT8	01 <sub>hex</sub>	Revision
3	Number of Instances	Get	UINT16	0001 <sub>hex</sub>	Anzahl der Instanzen
4	Highest instance nr.	Get	UINT16	0001 <sub>hex</sub>	Höchste Instanznummer

##### Instanzattribute

	Name	Zugriff	Typ	Wert	Bedeutung
1	Vendor ID	Get	UINT32	000001CB	
2	Product Code	Get	UINT32	169127	
3	Major revision	Get	UINT16	1	
4	Minor revision	Get	UINT16	0	
5	Serial Number	Get	UINT32	169127	
6	Manufacturer Device Name	Get	String	„EATON“	Name des Herstellers
7	Manufacturer Hardware Version	Get	String	1.20	Hardwareversion des Herstellers

#### 4.12.5 Application Data (ADI)

ADIs können über das Netzwerk über einen herstellerspezifischen Objektbereich (2001<sub>hex</sub> - 5FFF<sub>hex</sub>) zugegriffen werden.

Die SDO-Informationsprotokolle erlauben es den Teilnehmer, den Namen und Datentyp eines ADI abzurufen.

Der Lese- und Schreibzugriff auf die Antriebsparameter wird über die SDO-Dienste ermöglicht.

Die SDO-Protokolle erlauben den Teilnehmer um den Namen und Datentyp des ADIs abzurufen.

##### 4.12.5.1 Azyklische Parameter

Zur Konfiguration und Diagnose der Teilnehmer kann mittels azyklischer Kommunikation auf die für das Netzwerk zur Verfügung gestellten Variablen zugegriffen werden. Das Mailbox-Telegramm dient zur azyklischen Datenübertragung. Der Lese- und Schreibzugriff auf die Antriebsparameter wird über die SDO-Dienste ermöglicht.

## 4 Inbetriebnahme

### 4.1.2 CoE-Kommunikationsobjekte

#### 4.12.6 Parameterliste

Tabelle 5: Parameterdaten

ADI- Order	Beschreibung	Zugriffsrecht	ADI-Nummer	Index
9	Frequenzumrichter-ID	ro	9	2009hex
10	Frequenzumrichter-Typ	ro	10	200Ahex
11	Software-Steuerteil	ro	11	200Bhex
12	Steuerteil-Checksumme	ro	12	200Chex
13	Software-Leistungsteil	ro	13	200Dhex
14	Checksumme Leistungsteil	ro	14	200Ehex
15	Seriennummer 1	ro	15	200Fhex
16	Seriennummer 2	ro	16	2010hex
17	Seriennummer 3	ro	17	2011hex
18	Seriennummer 4	ro	18	2012hex
21	P1-01 Maximale Frequenz / Maximale Drehzahl	rw	101	2065hex
22	P1-02 Minimale Frequenz / Minimale Drehzahl	rw	102	2066hex
23	P1-03 Beschleunigungszeit (acc1)	rw	103	2067hex
24	P1-04 Verzögerungszeit (dec1)	rw	104	2068hex
25	P1-05 Stopp-Funktion	rw	105	2069hex
26	P1-06 Energieoptimierung	rw	106	206Ahex
27	P1-07 Motor, Nennspannung	rw	107	206Bhex
28	P1-08 Motor, Nennstrom	rw	108	206Chex
29	P1-09 Motor, Nennfrequenz	rw	109	206Dhex
30	P1-10 Motor, Nenndrehzahl	rw	110	206Ehex
31	P1-11 Ausgangsspannung bei Nullfrequenz	rw	111	206Fhex
32	P1-12 Steuerebene	rw	112	2070hex
33	P1-13 Digital-Eingang, Funktion	rw	113	2071hex
34	P1-14 Zugriffscode Parameterbereich (abhängig von P2-40 und P6-30)	rw	114	2072hex
46	P2-01 Festfrequenz FF1 / Drehzahl 1	rw	201	20C9hex
47	P2-02 Festfrequenz FF2 / Drehzahl 2	rw	202	20CAhex
48	P2-03 Festfrequenz FF3 / Drehzahl 3	rw	203	20CBhex
49	P2-04 Festfrequenz FF4 / Drehzahl 4	rw	204	20CChex
50	P2-05 Festfrequenz FF5 / Drehzahl 5	rw	205	20CDhex
51	P2-06 Festfrequenz FF6 / Drehzahl 6	rw	206	20CEhex
52	P2-07 Festfrequenz FF7 / Drehzahl 7	rw	207	20CFhex
53	P2-08 Festfrequenz FF8 / Drehzahl 8	rw	208	20D0hex
54	P2-09 Frequenzsprung 1, Bandbreite	rw	209	20D1hex
55	P2-10 Frequenzsprung 1, Mittelpunkt	rw	210	20D2hex
56	P2-11 AO1-Signal (Analog Output)	rw	211	20D3hex
57	P2-12 AO1, Signalbereich	rw	212	20D4hex
58	P2-13 AO2-Signal (Analog Output)	rw	213	20D5hex

## 4 Inbetriebnahme

### 4.1.2 CoE-Kommunikationsobjekte

ADI- Order	Beschreibung	Zugriffsrecht	ADI-Nummer	Index	
59	P2-14	A02, Signalbereich	rw	214	20D6hex
60	P2-15	R01-Signal (Relais Output 1)	rw	215	20D7hex
61	P2-16	A01 / R01 Obergrenze	rw	216	20D8hex
62	P2-17	A01 / R01 Untergrenze	rw	217	20D9hex
63	P2-18	R02-Signal (Relais Output )	rw	218	20DAhex
64	P2-19	A02 / R02 Obergrenze	rw	219	20DBhex
65	P2-20	A02 / R02 Untergrenze	rw	220	20DChex
66	P2-21	Skalierungsfaktor für die Anzeige	rw	221	20DDhex
67	P2-22	Skalierter Anzeigewert	rw	222	20DEhex
68	P2-23	Haltezeit Drehzahl Null	rw	223	20DFhex
69	P2-24	Taktfrequenz	rw	224	20E0hex
70	P2-25	Schnellstopp-Bremsrampenzeit	rw	225	20E1hex
71	P2-26	Motorfangschaltung	rw	226	20E2hex
72	P2-27	Standby-Modus Verzögerungszeit	rw	227	20E3hex
73	P2-28	Slave Drehzahl-Skalierung	rw	228	20E4hex
74	P2-29	Slave Drehzahl-Skalierungsfaktor	rw	229	20E5hex
75	P2-30	AI1, Signalbereich	rw	230	20E6hex
76	P2-31	AI1-Skalierungsfaktor	rw	231	20E7hex
77	P2-32	AI1-Offset	rw	232	20E8hex
78	P2-33	AI2, Signalbereich	rw	233	20E9hex
79	P2-34	AI2, Skalierungsfaktor	rw	234	20EAhex
80	P2-35	AI2, Offset	rw	235	20EBhex
81	P2-36	REAF, Start-Funktion bei automatischem Neustart, Steuerklemmen	rw	236	20EChex
82	P2-37	REAF, Start-Funktion bei automatischem Neustart	rw	237	20EDhex
83	P2-38	Reaktion bei Netzausfall	rw	238	20EEhex
84	P2-39	Parameter-Zugriffssperre	rw	239	20EFhex
85	P2-40	Zugriffcodes - Menüstufe 2	rw	240	20F0hex
86	P3-01	PID-Regler, P-Verstärkung	rw	301	
87	P3-02	PID-Regler, I-Zeitkonstante	rw	302	212Dhex
88	P3-03	PID-Regler, D-Zeitkonstante	rw	303	212Ehex
89	P3-04	PID-Regler, Regelabweichung	rw	304	212Fhex
90	P3-05	PID-Regler, Sollwertquelle	rw	305	2130hex
91	P3-06	PID-Regler, Digitaler Referenzwert	rw	306	2131hex
92	P3-07	PID-Regler, Istwertbegrenzung Maximum	rw	307	2132hex
93	P3-08	PID-Regler, Istwertbegrenzung Minimum	rw	308	2133hex
94	P3-09	PID-Regler, Istwertbegrenzung	rw	309	2134hex
95	P3-10	PID-Regler, Istwert (PV)	rw	310	2135hex
96	P3-11	Maximaler PID-Fehler zur freigabe der Rampen	rw	311	2136hex
97	P3-12	PID Feedback Anzeige-Skalierungsfaktor	rw	312	2137hex

## 4 Inbetriebnahme

### 4.1.2 CoE-Kommunikationsobjekte

ADI- Order	Beschreibung		Zugriffsrecht	ADI-Nummer	Index
98	P3-13	PID Feedback Aufwachpegel	rw	313	2138hex
99	P3-14	Reserviert	-	314	2139hex
100	P3-15	Reserviert	-	315	213Ahex
101	P3-16	Reserviert	-	316	213Bhex
102	P3-17	Reserviert	-	317	213Chex
103	P3-18	PID Reset- Steuerung	rw	318	213Dhex
106	P4-01	Auswahl - Regelverfahren	rw	401	2191hex
107	P4-02	Motorparameter Autotune	rw	402	2192hex
108	P4-03	Drehzahlregler P-Verstärkung	rw	403	2193hex
109	P4-04	Drehzahlregler Integralzeit	rw	404	2194hex
110	P4-05	Motorleistungsfaktor (cosφ)	rw	405	2195hex
111	P4-06	Drehmomentsollwert / - grenze	rw	406	2196hex
112	P4-07	Maximales Drehmoment (Motor)	rw	407	2197hex
113	P4-08	Minimales Drehmoment	rw	408	2198hex
114	P4-09	Maximales Drehmoment (Generator)	rw	409	2199hex
115	P4-10	U/f Kennlinien-Anpassungsspannung	rw	410	219Ahex
116	P4-11	U/f Kennlinien-Anpassungsfrequenz	rw	411	219Bhex
126	P5-01	Umrichter Slave Adresse	rw	501	21F5hex
127	P5-02	CANopen-Baudrate	rw	502	21F6hex
128	P5-03	Modbus RTU-Baudrate	rw	503	21F7hex
129	P5-04	Modbus RTU-Datenformat Paritätstyp	rw	504	21F8hex
130	P5-05	Timeout bei Kommunikationsausfall	rw	505	21F9hex
131	P5-06	Reaktion bei Kommunikationsausfall	rw	506	21FAhex
132	P5-07	Rampe über Feldbus	rw	507	21FBhex
133	P5-08	Feldbus Modul PDO-4 Ausgang	rw	508	21FChex
134	P5-09	reserviert	-	509	21FDhex
135	P5-10	reserviert	-	510	21FEhex
136	P5-11	reserviert	-	511	21FFhex
137	P5-12	Feldbus-Modul, PDO-3 Ausgang	rw	512	2200hex
138	P5-13	Feldbus-Modul, PDI-4 Eingang	rw	513	2201hex
139	P5-14	Feldbus-Modul, PDI-3 Eingang	rw	514	2202hex
146	P6-01	Firmware-Upgrade-Freigabe	rw	601	2259hex
147	P6-02	Auto-Temperatur-Management	rw	602	225Ahex
148	P6-03	Autoreset-Wartezeit	rw	603	225Bhex
149	P6-04	Relais-Hysteresebandbreite	rw	604	225Chex
150	P6-05	Freigabe Inkrementalgeberückführung	rw	605	225Dhex
151	P6-06	Inkrementalgeberstrichzahl	rw	606	225Ehex
152	P6-07	maximale Drehzahlabweichung	rw	607	225Fhex
153	P6-08	Eingangsfrequenz bei maximaler Drehzahl	rw	608	2260hex



## 4 Inbetriebnahme

### 4.12 CoE-Kommunikationsobjekte

ADI- Order	Beschreibung	Zugriffsrecht	ADI-Nummer	Index	
154	P6-09	Drehzahl für verteilte Last	rw	609	2261hex
155	P6-10	PLC-Funktionsfreigabe	rw	610	2262hex
156	P6-11	Drehzahl-Haltezeit bei Freigabe	rw	611	2263hex
157	P6-12	Drehzahl-Haltezeit bei Sperre	rw	612	2264hex
158	P6-13	Motorbremseöffnungszeit	rw	613	2265hex
159	P6-14	Einfallverzögerung-Motorbremse	rw	614	2266hex
160	P6-15	Bremsenöffnung min. Drehmoment	rw	615	2267hex
161	P6-16	Zeitlimit min. Drehmoment	rw	616	2268hex
162	P6-17	Zeitlimit max. Drehmoment	rw	617	2269hex
163	P6-18	Spannung bei GS-Bremsung	rw	618	226Ahex
164	P6-19	Bremswiderstandswert	rw	619	226Bhex
165	P6-20	Bremswiderstandsleistung	rw	620	226Chex
166	P6-21	Bremschopper Periode bei Untertemp	rw	621	226Dhex
167	P6-22	Reset Lüfterlaufzeit	rw	622	226Ehex
168	P6-23	Reset kWh-Zähler	rw	623	226Fhex
169	P6-24	Serviceintervall	rw	624	2270hex
170	P6-25	Reset Serviceintervall	rw	625	2271hex
171	P6-26	AO1, Skalierung	rw	626	2272hex
172	P6-27	AO1, Offset	rw	627	2273hex
173	P6-28	Anzeige- Index P0-80	rw	628	2274hex
174	P6-29	Parameter als Standard Speichern	rw	629	2275hex
175	P6-30	Zugriffscodex Menüstufe 3	rw	630	2276hex
176	P7-01	Motorstatorwiderstand	rw	701	22BDhex
177	P7-02	Läuferwiderstand	rw	702	22BEhex
178	P7-03	Motorstatorinduktivität (d)	rw	703	22BFhex
179	P7-04	Motormagnetisierungsstrom	rw	704	22C0hex
180	P7-05	Motorstreuoeffizient	rw	705	22C1hex
181	P7-06	Motorstatorinduktivität (q)	rw	706	22C2hex
182	P7-07	Erweiterte Generator-Regelung	rw	707	22C3hex
183	P7-08	Freigabe, Motorparameteranpassung	rw	708	22C4hex
184	P7-09	Überspannungsstromgrenze	rw	709	22C5hex
185	P7-10	Lastträgheitsfaktor	rw	710	22C6hex
186	P7-11	Minimale PWM- Pulsbreite	rw	711	22C7hex
187	P7-12	Magnetisierungszeit bei U/f-Verfahren	rw	712	22C8hex
188	P7-13	Drehzahlregler D-Verstärkung	rw	713	22C9hex
189	P7-14	Drehmomentverstärkung	rw	714	22CAhex
190	P7-15	Drehmomentverstärkung max. Frequenzgrenze	rw	715	22CBhex
191	P7-16	Freigabe, Signalinjektion	rw	716	22CChex
192	P7-17	Signalinjektion-Stufe	rw	717	22CDhex

## 4 Inbetriebnahme

### 4.1.2 CoE-Kommunikationsobjekte

ADI- Order	Beschreibung	Zugriffsrecht	ADI-Nummer	Index	
196	P8-01	Zweite Beschleunigungszeit (acc2)	rw	801	2321hex
197	P8-02	Übergangsfrequenz (acc1 - acc2)	rw	802	2322hex
198	P8-03	Dritte Beschleunigungszeit (acc3)	rw	803	2323hex
199	P8-04	Übergangsfrequenz (acc2 - acc3)	rw	804	2324hex
200	P8-05	Vierte Beschleunigungszeit (acc4)	rw	805	2325hex
201	P8-06	Übergangsfrequenz (acc3 - acc4)	rw	806	2326hex
202	P8-07	Vierte Verzögerungszeit (dec4)	rw	807	2327hex
203	P8-08	Übergangsfrequenz (dec3 - dec4)	rw	808	2328hex
204	P8-09	Dritte Verzögerungszeit (dec3)	rw	809	2329hex
205	P8-10	Übergangsfrequenz (dec2 - dec3)	rw	810	232Ahex
206	P8-11	Zweite Verzögerungszeit (dec2)	rw	811	232Bhex
207	P8-12	Übergangsfrequenz (dec1 - dec2)	rw	812	232Chex
208	P8-13	Rampenauswahl bei Voreingestellter-Drehzahl	rw	813	232Dhex
216	P9-01	Steuerquelle - Freigabe	rw	901	2385hex
217	P9-02	Steuerquelle - Schnellstopp	rw	902	2386hex
218	P9-03	Steuerquelle - Startsignal 1 (FWD)	rw	903	2387hex
219	P9-04	Steuerquelle - Startsignal 2 (REV)	rw	904	2388hex
220	P9-05	Steuerquelle - Rastfunktion	rw	905	2389hex
221	P9-06	Steuerquelle - Freigabe (REV)	rw	906	238Ahex
222	P9-07	Steuerquelle - Reset	rw	907	238Bhex
223	P9-08	Steuerquelle - externer-Fehler	rw	908	238Chex
224	P9-09	Steuerquelle - Klemmenmodus	rw	909	238Dhex
225	P9-10	Quelle - Drehzahl 1	rw	910	238Ehex
226	P9-11	Quelle - Drehzahl 2	rw	911	238Fhex
227	P9-12	Quelle - Drehzahl 3	rw	912	2390hex
228	P9-13	Quelle - Drehzahl 4	rw	913	2391hex
229	P9-14	Quelle - Drehzahl 5	rw	914	2392hex
230	P9-15	Quelle - Drehzahl 6	rw	915	2393hex
231	P9-16	Quelle - Drehzahl 7	rw	916	2394hex
232	P9-17	Quelle - Drehzahl 8	rw	917	2395hex
233	P9-18	Drehzahl - Eingang 0	rw	918	2396hex
234	P9-19	Drehzahl - Eingang 1	rw	919	2397hex
235	P9-20	Drehzahl - Eingang 2	rw	920	2398hex
236	P9-21	Festfrequenz 0	rw	921	2399hex
237	P9-22	Festfrequenz 1	rw	922	239Ahex
238	P9-23	Festfrequenz 2	rw	923	239Bhex
239	P9-24	Beschleunigungsrampe Eingang 0	rw	924	239Chex
240	P9-25	Beschleunigungsrampe Eingang 1	rw	925	239Dhex
241	P9-26	Verzögerungszeit Eingang 0	rw	926	239Ehex

## 4 Inbetriebnahme

### 4.12 CoE-Kommunikationsobjekte

ADI- Order	Beschreibung	Zugriffsrecht	ADI-Nummer	Index	
242	P9-27	Verzögerungszeit Eingang 1	rw	927	239Fhex
243	P9-28	Steuerquelle - Nach-oben-Taste	rw	928	23A0hex
244	P9-29	Steuerquelle - Nach-unten-Taste	rw	929	23A1hex
245	P9-30	Endschalter FWD	rw	930	23A2hex
246	P9-31	Endschalter REV	rw	931	23A3hex
247	P9-32	reserviert	-	932	23A4hex
248	P9-33	Quelle - Analogausgang (AO) 1	rw	933	23A5hex
249	P9-34	Quelle - Analogausgang (AO) 2	rw	934	23A6hex
250	P9-35	Steuerquelle - Relais 1	rw	935	23A7hex
251	P9-36	Steuerquelle - Relais 2	rw	936	23A8hex
252	P9-37	Steuerquelle - Skalierung	rw	937	23A9hex
253	P9-38	Quelle - PID-Sollwert	rw	938	23AAhex
254	P9-39	Quelle - PID-Feedback	rw	939	23ABhex
255	P9-40	Quelle - Drehmomentsollwert	rw	940	23ACHex
256	P9-41	Funktionsauswahl - Relaisausgang 3, 4, 5	rw	941	23ADhex
266	DI 1		ro	1001	23E9hex
267	DI 2		ro	1002	23EAhex
268	DI 3		ro	1003	23EBhex
269	DI 4		ro	1004	23EChex
270	DI 5		ro	1005	23EDhex
271	DI 6		ro	1006	23EEhex
272	DI 7		ro	1007	23EFhex
273	DI 8		ro	1008	23F0hex
274	AO 1		ro	1009	23F1hex
275	AO 2		ro	1010	23F2hex
276	DO 1		ro	1011	23F3hex
277	DO 2		ro	1012	23F4hex
278	DO 3		ro	1013	23F5hex
279	DO 4		ro	1014	23F6hex
280	DO 5		ro	1015	23F7hex
282	Benutzer-Register 1		rw	1017	23F9hex
283	Benutzer-Register 2		rw	1018	23FAhex
284	Benutzer-Register 3		rw	1019	23FBhex
285	Benutzer-Register 4		rw	1020	23FChex
286	Benutzer-Register 5		rw	1021	23FDhex
287	Benutzer-Register 6		rw	1022	23FEhex
288	Benutzer-Register 7		rw	1023	23FFhex
289	Benutzer-Register 8		rw	1024	2400hex
290	Benutzer-Register 9		rw	1025	2401hex

## 4 Inbetriebnahme

### 4.1.2 CoE-Kommunikationsobjekte

ADI- Order	Beschreibung	Zugriffsrecht	ADI-Nummer	Index
291	Benutzer-Register 10	rw	1026	2402hex
292	Benutzer-Register 11	rw	1027	2403hex
293	Benutzer-Register 12	rw	1028	2404hex
294	Benutzer-Register 13	rw	1029	2405hex
295	Benutzer-Register 14	rw	1030	2406hex
296	Benutzer-Register 15	rw	1031	2407hex
297	Benutzer AO 1	rw	1032	2408hex
298	Benutzer AO 2	rw	1033	2409hex
301	Benutzer RO 1	rw	1036	240Chex
302	Benutzer RO 2	rw	1037	240Dhex
303	Benutzer RO 3	rw	1038	240Ehex
304	Benutzer RO 4	rw	1039	240Fhex
305	Benutzer RO 5	rw	1040	2410hex
306	Benutzer, Wert Skalierung	rw	1041	2411hex
307	Benutzer, dezimal Skalierung	rw	1042	2412hex
308	Benutzer, Geschwindigkeitsreferenz	rw	1043	2413hex
309	Benutzer, Drehmoment Deferenz	rw	1044	2414hex
310	Feldbus / Benutzer Rampe	rw	1045	2415hex
311	Scope Index 1 / 2	rw	1046	2416hex
312	Scope Index 3 / 4	rw	1047	2417hex
313	24 Stunden Timer	rw	1048	2418hex
314	Benutzer Display Ctrl	rw	1049	2419hex
315	Benutzer Display Wert	rw	1050	241Ahex
326	AI 1 (Q12)	ro	1061	2425hex
327	AI 1 (%)	ro	1062	2426hex
328	AI 2 (Q12)	ro	1063	2427hex
329	AI 2 (%)	ro	1064	2428hex
330	DI Status	ro	1065	2429hex
331	Geschwindigkeitsreferenz	ro	1066	242Ahex
332	Wert, Digitales Potetiometer	ro	1067	242Bhex
333	Feldbus Geschwindigkeitsreferenz	ro	1068	242Chex
334	Master Geschwindigkeitsreferenz	ro	1069	242Dhex
335	Slave Geschwindigkeitsreferenz	ro	1070	242Ehex
336	Frequenz Eingang Geschwindigkeitsreferenz	ro	1071	242Fhex
337	Drehmomentreferenz (Q12)	ro	1072	2430hex
338	Drehmomentreferenz (%)	ro	1073	2431hex
339	Master Drehmomentreferenz (Q12)	ro	1074	2432hex
340	Feldbus Drehmomentreferenz (Q12)	ro	1075	2433hex
341	PID Benutzer Referenz (Q12)	ro	1076	2434hex

## 4 Inbetriebnahme

### 4.1.2 CoE-Kommunikationsobjekte

ADI- Order	Beschreibung	Zugriffsrecht	ADI-Nummer	Index
342	PID Benutzer Rückgabewert (Q12)	ro	1077	2435hex
343	PID Controller Referenz (Q12)	ro	1078	2436hex
344	PID Controller Rückgabewert (Q12)	ro	1079	2437hex
345	PID Controller Ausgang (Q12)	ro	1080	2438hex
346	Motor, Geschwindigkeit	ro	1081	2439hex
347	Motor, Strom	ro	1082	243Ahex
348	Motor, Drehmoment	ro	1083	243Bhex
349	Motor, Leistung	ro	1084	243Chex
350	PID Controller Ausgangsgeschwindigkeit	ro	1085	243Dhex
351	DC-Spannung	ro	1086	243Ehex
352	Gerätetemperatur	ro	1087	243Fhex
353	Kontoll PCB Temperatur	ro	1088	2440hex
354	Drive-Skalierung Wert 1	ro	1089	2441hex
355	Drive-Skalierung Wert 2	ro	1090	2442hex
356	Motor, Drehmoment (%)	ro	1091	2443hex
358	Erweiterung, IO Input Status	ro	1093	2445hex
361	ID, Plug-in Module	ro	1096	2448hex
362	ID, Feldbuskarten	ro	1097	2449hex
366	Scope Channel 1 Daten	ro	1101	244Dhex
367	Scope Channel 2 Daten	ro	1102	244Ehex
368	Scope Channel 3 Daten	ro	1103	244Fhex
369	Scope Channel 4 Daten	ro	1104	2450hex
370	OLED Sprachnummer	ro	1105	2451hex
371	OLED-Version	ro	1106	2452hex
372	Leistungsteil	ro	1107	2453hex
393	Servicezeit	ro	1128	2468hex
394	Lüftergeschwindigkeit	ro	1129	2469hex
395	Benutzer, kWh-Zähler	ro	1130	246Ahex
396	Benutzer, MWh-Zähler	ro	1131	246Bhex
397	Gesamt, kWh-Zähler	ro	1132	246Chex
398	Gesamt, MWh-Zähler	ro	1133	246Dhex
399	Gesamt, Betriebsstunden-Zähler	ro	1134	246Ehex
400	Gesamt, Betriebsminuten/Sekunden-Zähler	ro	1135	246Fhex
401	Benutzer, Betriebsstunden-Zähler	ro	1136	2470hex
402	Benutzer, Betriebsminuten/Sekunden-Zähler	ro	1137	2471hex

## 4 Inbetriebnahme

### 4.12 CoE-Kommunikationsobjekte

## Stichwortverzeichnis

<b>A</b>		
Abkürzungen	5	
ADI	5, 41	
Adressierung	26	
Aufstellungshöhe	9	
<b>B</b>		
Baud-Rate	9	
Baugröße	5	
Bemessungsdaten	9	
Betriebstemperatur	9	
Betriebszustände	14	
Busabschlusswiderstand	26	
<b>C</b>		
CIP (Control and Information Protocol)	5	
CoE	5	
CW (Control-Wort)	5	
<b>D</b>		
Daten, zyklische	32	
Display-Anzeigen	34	
DX-NET-ETHERCAT-2		
Austausch	12	
Benennung	10	
bestimmungsgemäßer Einsatz	11	
elektrischer Anschluss	17	
Merkmale	9	
Montage	17, 19, 20	
<b>E</b>		
EMV	5	
ESC	5	
ESI-Datei	25	
ETG	5	
EtherNet/IP		
-Anschlüsse	9	
<b>F</b>		
FB (Feldbus)	5	
Fehlercode	34	
Fehlermeldungen	34	
Fertigungsqualität	9	
FMMU	5	
FS (Frame Size)	5	
<b>G</b>		
Garantie	12	
Gerätstatus	34	
GND (Ground)	5	
<b>H</b>		
Hinweise, zur Dokumentation	18	
Hotline	12	
<b>I</b>		
Inspektion	12	
Installation	17	
<b>K</b>		
Klimafestigkeit	9	
Kommunikationsprotokoll	9	
Kopfsteuerung	11	
<b>L</b>		
Lagerungstemperatur	9, 12	
Lesekonventionen	4	
Lieferumfang	7	
Loop-back-Funktion	26	
LSB	5	
<b>M</b>		
MAC	5	
Mailbox-Telegrammprotokoll	29	
Maßeinheiten	6	
Montageanweisung	7	
IL4020010Z	18	
IL4020011Z	18	
Motorleitungen	23	
MSB	5	
<b>N</b>		
Netzanschlussspannungen	6	
Netzwerkzustände	14	
NIC	5	
Normen	9	
IEC 60364	1	
IEC 60364-4-41	1	
IEC/EN 60204-1	1	

## **P**

Parameter	
azyklische	41
Parameterdaten	42
PD	5
PDI	5
PNU (Parameternummer)	5
Projektierung	27
Prozessdaten-Telegrammprotokoll	29

## **R**

RJ45-Stecker	
Anschluss	22
Pinbelegung	22

## **S**

Signalleitungen	23
Sollwert	33
SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)	5
Statuswort	33
Steuerleitungen	23
Steuerwort	32
SW, siehe Statuswort	5
SyncManager	37

## **T**

Typenbezeichnung	8
Typenschlüssel	8

## **U**

UL (Underwriters Laboratories)	5
Umgebungsbedingungen	9

## **V**

Vibration	9
-----------	---

## **W**

Warnhinweise	4
Wartung	12
Wartungsintervall	12
Wartungsmaßnahmen	12