

Universeller Busknoten CTEU-EC



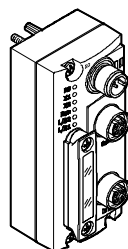
FESTO

Beschreibung Funktionen und Instandhaltung

Busknoten

Typ CTEU-EC

Netzwerk-Protokoll
EtherCAT



Beschreibung

575400
de 1208NH
[758874]

Original de

Ausgabe de 1208NH

Bezeichnung P.BE-CTEU-EC-OP+MAINT-DE

Bestell-Nr. 575400

© (Festo SE & Co. KG, D-73726 Esslingen, 2012)

Internet: <http://www.festo.com>

E-Mail: service_international@festo.com

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

EtherCAT[®], TwinCAT[®], CANopen[®] und TORX[®] sind eingetragene Marken der jeweiligen Markeninhaber in bestimmten Ländern.

Inhaltsverzeichnis

Bestimmungsgemäße Verwendung	V
Einsatzbereich und Zulassungen	VI
Zielgruppe	VI
Service	VII
Hinweise zur vorliegenden Beschreibung	VIII
Wichtige Benutzerhinweise	X
 1. Installation	 1-1
1.1 Allgemeine Informationen zur Produktfamilie CTEU	1-3
1.1.1 Hardware-Komponenten	1-3
1.1.2 Funktionsumfang (Kurzübersicht)	1-4
1.2 Allgemeine Informationen zum Feldbusprotokoll EtherCAT	1-5
1.2.1 Zentrale Elemente des Feldbusprotokolls	1-5
1.2.2 EtherCAT-Spezifikationen	1-6
1.2.3 Konformität mit den EtherCAT-Spezifikationen	1-6
1.3 Allgemeine Hinweise zur Installation	1-7
1.4 Schnittstellen	1-9
1.4.1 Anschluss- und Anzeigeelemente	1-9
1.4.2 Spannungsversorgung	1-10
1.4.3 Funktionsprüfung – ohne Netzwerkverbindung	1-12
1.4.4 Feldbusanschluss	1-12
1.4.5 Grundeinstellungen zur Feldbuskommunikation	1-14
 2. Inbetriebnahme	 2-1
2.1 Konfiguration	2-3
2.1.1 Hot-Connect-Funktionalität	2-3
2.1.2 Teilnehmereigenschaften („ESI-Datei“) in Konfigurationsprogramm aufnehmen	2-3
2.1.3 Konfiguration der Betriebsarten	2-7
2.1.4 Konfiguration des Betriebsverhaltens (Target Configuration)	2-13
2.1.5 Adressierung und Datenzugriff (Datenobjekte)	2-19

2.2	Geräteaustausch	2-21
2.2.1	Austausch des Busknotens	2-21
2.2.2	Austausch des I-Port-Gerätes – gleicher Gerätetyp (Ersatz)	2-22
2.2.3	Austausch des I-Port-Gerätes – anderer Gerätetyp (Wechsel)	2-23
2.2.4	Austausch der Elektrik-Anschlussplatte CAPC-....	2-24
3.	Diagnose	3-1
3.1	Übersicht Diagnosemöglichkeiten	3-3
3.2	Diagnose über LED-Anzeige	3-3
3.2.1	Anzeige des normalen Betriebszustandes	3-4
3.2.2	Zustandsanzeige PS-LED	3-5
3.2.3	Zustandsanzeige X1-/X2-LEDs	3-6
3.2.4	Anzeige EtherCAT-Betriebsstatus (LED Run), EtherCAT-Fehler (LED Error), Verbindungsstatus (LEDs L/A2, L/A1)	3-8
3.3	Diagnose über EtherCAT	3-10
3.3.1	Diagnose mittels SDO-Zugriff	3-10
3.3.2	Diagnose mittels Diagnose-History	3-10
3.3.3	Diagnose mittels Emergency Message	3-12
3.3.4	Error Codes	3-13
3.3.5	Error Register	3-14
3.3.6	I-Port-EventCode	3-15
3.3.7	Fehlerverhalten (Fail-state-Einstellung)	3-19
A.	Technischer Anhang	A-1
A.1	Technische Daten	A-3
A.2	EtherCAT CANopen-Objektmodell	A-7
A.3	EEPROM des Busknotens aktualisieren	A-8
A.4	Objektverzeichnisse	A-9
A.4.1	Gemeinsame Objekte beider Kommunikationsprofile	A-9
A.4.2	Kommunikationsprofil – Erweiterungen fixe Variante	A-14
A.4.3	Kommunikationsprofil – Erweiterungen modulare Variante	A-17
B.	Stichwortverzeichnis	B-1

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der in dieser Beschreibung dokumentierte Busknoten CTEU-EC ist ausschließlich für den Einsatz als Teilnehmer (Slave-Device) in einem EtherCAT-Netzwerk bestimmt.

Der Busknoten ist nur folgendermaßen zu benutzen:

- bestimmungsgemäß im Industriebereich; außerhalb von industriellen Umgebungen, z. B. in Gewerbe- und Wohn-Mischgebieten, müssen evtl. Maßnahmen zur Funkentstörung getroffen werden
- im Originalzustand ohne eigenmächtige Veränderungen; zugelassen sind ausschließlich die in der produktbegleitenden Dokumentation beschriebenen Umbauten oder Veränderungen
- in technisch einwandfreien Zustand

Die angegebenen Grenzwerte für Drücke, Temperaturen, elektrische Daten, Momente usw. sind einzuhalten.

Berücksichtigen Sie die für den Bestimmungsort geltenden gesetzlichen Regelungen sowie Vorschriften und Normen, Regelungen der Prüforganisationen und Versicherungen sowie nationale Bestimmungen.



Warnung

- Verwenden Sie für die elektrische Versorgung ausschließlich PELV-Stromkreise nach IEC/EN 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV).
- Berücksichtigen Sie zusätzlich die allgemeinen Anforderungen an PELV-Stromkreise nach IEC/EN 60204-1.
- Verwenden Sie ausschließlich Spannungsquellen, die eine sichere elektrische Trennung der Betriebsspannung nach IEC/EN 60204-1 gewährleisten.
- Schließen Sie die Stromkreise für Betriebs- und Lastspannungsversorgung grundsätzlich beide an.

Durch die Verwendung von PELV-Stromkreisen wird der Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutz gegen direktes und indirektes Berühren) nach IEC/EN 60204-1 sichergestellt.

Einsatzbereich und Zulassungen

Das Produkt erfüllt Anforderungen von EG-Richtlinien und ist mit dem CE-Kennzeichen versehen.



Normen und Prüfwerte, die das Produkt einhält und erfüllt, finden Sie im Abschnitt Technischer Anhang. Die produkt-relevanten EG-Richtlinien entnehmen Sie bitte der Konformitätserklärung.



Zertifikate und Konformitätserklärungen zu diesem Produkt finden Sie im Internet:

→ www.festo.com

Informationen zu EtherCAT finden Sie im Internet unter:

→ www.ethercat.org



Zielgruppe

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildete Fachleute der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, die Erfahrung mit der Installation, Inbetriebnahme, Programmierung und Diagnose von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) und Feldbussystemen besitzen.

Service

Bitte wenden Sie sich bei technischen Problemen an Ihren lokalen Festo Service.

Hinweise zur vorliegenden Beschreibung

Die vorliegende Beschreibung ist Teil II der Produktdokumentation zum Busknoten und enthält spezifische Informationen über die Konfiguration, Parametrierung, Inbetriebnahme, Programmierung und Diagnose des Busknotens mit dem Feldbusprotokoll EtherCAT.



Informationen zur Installation des Busknotens finden Sie in Teil I der Produktdokumentation, der Beschreibung „Universeller Busknoten CTEU-EC – Installation und Schnittstellen“, die dem Busknoten beiliegt.

Sämtliche Informationen zur Installation und zu den Schnittstellen finden Sie auch im Kapitel 1 der vorliegenden Beschreibung.

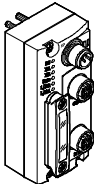
Informationen zur Montage des Busknotens auf der Elektrik-Anschlussplatte CAPC-... finden Sie in der Montageanleitung, die der Elektrik-Anschlussplatte beiliegt.

Informationen zu anderen Busknoten und Komponenten der Produktfamilie CTEU-... finden Sie in der Anwenderdokumentation zum jeweiligen Produkt.

Sämtliche Dokumente finden Sie auch im Internet unter:

➔ www.festo.com ➔ Support Portal: Suchbegriff eingeben, z. B. „CTEU“ ➔ Anwenderdokumentation

Diese Beschreibung enthält Informationen über folgendes Modul:

EtherCAT Busknoten	Typ-bezeichnung	Beschreibung	Anschlussstechnik
	CTEU-EC	Ethernet-basierter Busknoten für EtherCAT Die EtherCAT-Feldbustechnologie bedient sich des Ethernet-Standards für die Echtzeit-Kommunikation im industriellen Umfeld. Datenübertragung: – EtherCAT, in Anlehnung an das Ethernet-Protokoll (IEEE 802.3), für Prozessdaten optimiert, Real-Time-fähig – Übertragung der Prozessdaten in Ethernet-Rahmen – Industrial Ethernet, Switched Fast Ethernet, 100 Mbit/s Standards und Normen mit Bezug auf EtherCAT: – IEC 61158 – IEC 61784 – IEC 61918 – ISO/IEC 8802-3 Weitere Informationen: http://www.ethercat.org	2 x M12-Buchse, D-coded, female, 4-polig, entsprechend IEC 61076-2-101

Tab. 0/1: Übersicht CTEU-Busknoten für EtherCAT

Wichtige Benutzerhinweise

Gefahrenkategorien

Diese Beschreibung enthält Hinweise auf mögliche Gefahren, die bei unsachgemäßem Einsatz des Produkts auftreten können. Diese Hinweise sind mit einem Signalwort (Warnung, Vorsicht, usw.) gekennzeichnet, schattiert gedruckt und zusätzlich durch ein Piktogramm gekennzeichnet. Folgende Gefahrenhinweise werden unterschieden:



Warnung

... bedeutet, dass bei Missachten schwerer Personen- oder Sachschaden entstehen kann.



Vorsicht

... bedeutet, dass bei Missachten Personen- oder Sachschaden entstehen kann.



Hinweis

... bedeutet, dass bei Missachten Sachschaden entstehen kann.



Zusätzlich kennzeichnet das folgende Piktogramm Textstellen, die Tätigkeiten mit elektrostatisch gefährdeten Bauelementen beschreiben:

Elektrostatisch gefährdete Bauelemente: Unsachgemäße Handhabung kann zu Beschädigungen von Bauelementen führen.

Kennzeichnung spezieller Informationen

Folgende Piktogramme kennzeichnen Textstellen, die spezielle Informationen enthalten.

Piktogramme



Information:
Empfehlungen, Tipps und Verweise auf andere Informationsquellen.



Zubehör:
Angaben über notwendiges oder sinnvolles Zubehör zum Festo-Produkt.



Umwelt:
Informationen zum umweltschonenden Einsatz von Festo-Produkten.

Textkennzeichnungen

- Der Auflistungspunkt kennzeichnet Tätigkeiten, die in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden können.
- 1. Ziffern kennzeichnen Tätigkeiten, die in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen sind.
- Spiegelstriche kennzeichnen allgemeine Aufzählungen.

Folgende produktspezifischen Begriffe und Abkürzungen werden in dieser Beschreibung verwendet:

Begriff/Abkürzung	Bedeutung
A	Digitaler Ausgang
AB	Ausgangsbyte
Box	Feldgerät z. B. Busknoten
Busknoten	Stellen die Verbindung zu bestimmten Netzwerken oder Feldbussen her, leiten Steuersignale an die angeschlossenen Module weiter und überwachen deren Funktionsfähigkeit
CoE	CANopen over EtherCAT
DIL-Schalter	Miniatur-Schalter; Dual-In-Line-Schalter bestehen meist aus mehreren Schalterelementen, mit denen sich Einstellungen vornehmen lassen
E	Digitaler Eingang
EAs	Digitale Ein- und Ausgänge
EB	Eingangsbyte
EtherCAT	Auf Industrial Ethernet basierendes Feldbus-System für den Datenaustausch zwischen Systemsteuerung (SPS/IPC), Anlagensteuerung und Feldgeräten (Slave-/I/O-Devices) oder Antrieben; Übertragung der Prozessdaten in Datenobjekten (in Anlehnung an das Feldbusprotokoll CANopen); Einbettung der Prozessdaten in Ethernet-Rahmen (Frames) oder Datagrammen (via UDP/IP); weitergehende Informationen: www.ethercat.org
ESI	EtherCAT Slave Information
FoE	File Access over EtherCAT
Hold last state	definiert den Zustand, den Ausgänge oder Ventile nach Feldbus- bzw. Kommunikationsfehlern einnehmen sollen

Tab. 0/2: Spezifische Begriffe und Abkürzungen – Teil 1

Begriff/Abkürzung	Bedeutung
I-Port	Festo spezifische Schnittstelle zur Übertragung von Kommunikationsdaten (Prozessdaten, Sensorsignalen, Steuerbefehlen) und Versorgungsspannungen
IPC	Industrie-PC
Lastspannung	umfasst die Spannungsversorgung für angeschlossene Geräte und Ausgänge, z. B. Magnetspulen von Ventilen (Lastspannungsversorgung, im Gegensatz zur Betriebsspannungsversorgung für Elektronik und Sensoren)
LSB	Byte mit der niedrigsten Wertigkeit (<u>L</u> east <u>S</u> ignifikant <u>B</u> yte)
MDP	Informationsmodell, bei dem Hardware- und Softwarekomponenten als einzelne Module repräsentiert werden (<u>M</u> odular <u>D</u> evice <u>P</u> rofile)
MSB	Byte mit der höchsten Wertigkeit (<u>M</u> ost <u>S</u> ignifikant <u>B</u> yte)
Objektverzeichnis	macht alle wesentlichen Teilnehmerparameter auf standardisierte Weise zugänglich
PDO	Prozessdatenobjekte (<u>P</u> rocess <u>D</u> ata <u>O</u> bjects) dienen der schnellen Übertragung von Prozessdaten und werden durch einfache EtherCAT-Nachrichten ohne Protokoll-Overhead übertragen. Process Data Objects können ereignisgesteuert, synchron zu einem Systemtakt oder auf Anforderung übertragen werden.
PLC	Programmable Logic Controller, gleichbedeutend mit Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)
SDO	Dienstdatenobjekte (<u>S</u> ervice <u>D</u> ata <u>O</u> bjects) bilden Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zwischen Server und Client, überwiegend zum Austausch von Parametern zur Gerätekonfiguration. Sie erlauben den Schreib- und Lesezugriff auf jeden Eintrag im Objektverzeichnis eines Busknotens.
Spannungsversorgung	Überbegriff für Betriebs- und Lastspannungsversorgungen
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung (siehe auch PLC)
TwinCAT	Konfigurations- und Programmiersoftware der Firma Beckhoff (TwinCAT: The Windows Control and Automation Technology)

Tab. 0/3: Spezifische Begriffe und Abkürzungen – Teil 2

Installation

Kapitel 1

Inhaltsverzeichnis

1. Installation 1-1

1.1 Allgemeine Informationen zur Produktfamilie CTEU 1-3

1.1.1 Hardware-Komponenten 1-3

1.1.2 Funktionsumfang (Kurzübersicht) 1-4

1.2 Allgemeine Informationen zum Feldbusprotokoll EtherCAT 1-5

1.2.1 Zentrale Elemente des Feldbusprotokolls 1-5

1.2.2 EtherCAT-Spezifikationen 1-6

1.2.3 Konformität mit den EtherCAT-Spezifikationen 1-6

1.3 Allgemeine Hinweise zur Installation 1-7

1.4 Schnittstellen 1-9

1.4.1 Anschluss- und Anzeigeelemente 1-9

1.4.2 Spannungsversorgung 1-10

1.4.3 Funktionsprüfung – ohne Netzwerkverbindung 1-12

1.4.4 Feldbusanschluss 1-12

1.4.5 Grundeinstellungen zur Feldbuskommunikation 1-14

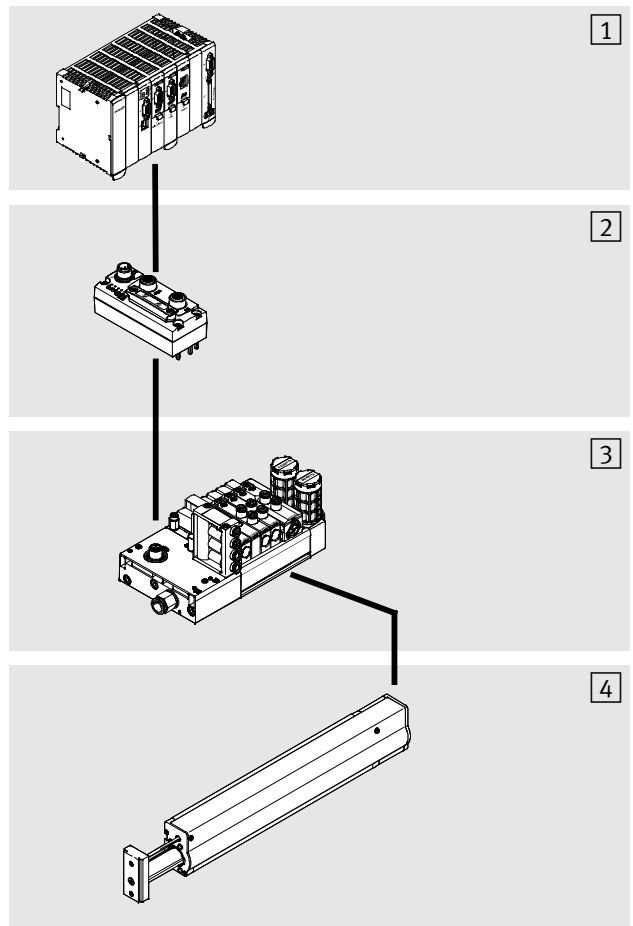
1. Installation

1.1 Allgemeine Informationen zur Produktfamilie CTEU

Die Produktfamilie CTEU-... ermöglicht den Aufbau eines dezentralen Automatisierungssystems in einem EtherCAT-Feldbusnetzwerk.

1.1.1 Hardware-Komponenten

- 1 Übergeordnete Steuerung
(Master/SPS/IPC)
- 2 Feldbus-Ebene:
Busknoten CTEU
- 3 Geräte-Ebene:
z. B. Ventilinsel
VTUB-12
- 4 Antriebsebene:
z. B. Linearmodul
HME



1. Installation

Die Verbindung zwischen Feldbus-Ebene und Geräte-Ebene wird über I-Port realisiert. I-Port ist eine Festo spezifische Schnittstelle zur Übertragung von Kommunikationsdaten (Prozessdaten, Sensorsignale, Steuerbefehle) und Versorgungsspannungen. Das I-Port-Kommunikationsprotokoll basiert auf dem IO-Link-Protokoll. Die elektrische und mechanische Verbindung zwischen Busknoten und I-Port-Gerät sind standardisiert.

1.1.2 Funktionsumfang (Kurzübersicht)

- Echtzeit-Ethernet Kommunikation (EtherCAT)
- Deterministische Datenübertragung
- Master-Slave Systemarchitektur
- Modulare Konfiguration der Ventilinsel (MDP)
- Diagnosedaten über CoE
- Parameterdaten über CoE
- Hot Connect Funktion zum An-und Abkoppeln von Geräten im laufenden Betrieb
- Einstellbare Moduladresse über DIL-Schalter
- Einstellbares Fail-state-Verhalten
- Aktivieren der Moduldiagnose über DIL-Schalter

1.2 Allgemeine Informationen zum Feldbusprotokoll EtherCAT

1.2.1 Zentrale Elemente des Feldbusprotokolls

Teilnehmereigenschaften

Wenn Sie zum ersten Mal einen neuen EtherCAT-Teilnehmer, d.h. ein EtherCAT-Gerät in Betrieb nehmen, müssen Sie der Konfigurations- und Programmiersoftware bestimmte Eigenschaften des Teilnehmers mitteilen. Die Eigenschaften der verschiedenen Teilnehmer werden in einer Konfigurationsdatei, dem sogenannten EtherCAT Slave Information File (ESI-File) verwaltet.

Diese Datei bzw. deren Inhalte stehen in der Auszeichnungssprache Extensible Markup Language (XML) zur Verfügung.

Kommunikationsprotokoll

Das EtherCAT-Protokoll erweitert den Ethernet-Standard um die Echtzeitfähigkeit.

Beim EtherCAT-Protokoll werden Daten innerhalb eines Standard-Ethernet-Frames transportiert. Die EtherCAT-Slaves entnehmen vom versendeten Standard-Ethernet-Frame ausschließlich die für sie bestimmten Daten, während das Telegramm das Gerät durchläuft, und fügen Eingangsdaten im Durchlauf in das Telegramm ein. Dazu braucht jeder Slave zwei EtherCAT-Schnittstellen (eine sendende und eine empfangende EtherCAT-Schnittstelle).

Der Busknoten CTEU-EC beherrscht die Protokolle CANopen over EtherCAT (CoE) und File Access over EtherCAT (FoE).

Teilnehmeradressierung

In einem EtherCAT-Netzwerk werden den Slaves automatisch Adressen zugewiesen. Optional kann dem Busknoten über DIL-Schalter eine EtherCAT-Adresse zugewiesen werden.

1. Installation

1.2.2 EtherCAT-Spezifikationen

Weitere Informationen zu EtherCAT finden Sie im Internet:

EtherCAT-Spezifikationen	
EtherCAT Technology Group	http://www.ethercat.org/en/publications.html

Tab. 1/1: EtherCAT-Spezifikationen

1.2.3 Konformität mit den EtherCAT-Spezifikationen

Der Busknoten CTEU-EC hat den Test mit dem „EtherCAT Conformance Test Tool“ (CTT, Version 1.20.52.0) erfolgreich bestanden.

1.3 Allgemeine Hinweise zur Installation



Warnung

Verletzungsgefahr durch unkontrollierte Bewegungen angeschlossener Geräte.

Stellen Sie sicher, dass sich Elektrik und Pneumatik in strom- und drucklosem Zustand befinden.

Vor Arbeiten an der Pneumatik:

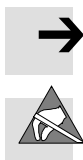
- Druckluftversorgung ausschalten
- Ventilinsel entlüften

Vor Arbeiten an der Elektrik, z. B. vor Installations- oder Instandhaltungsarbeiten:

- Spannungsversorgungen ausschalten

Sie vermeiden damit:

- unkontrollierbare Bewegungen losgelöster Schlauchleitungen
- ungewollte und unkontrollierte Bewegungen der angeschlossenen Aktorik
- undefinierte Schaltzustände der Elektronik



Hinweis

Der EtherCAT-Busnoten enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente.

- Berühren Sie deshalb keine elektrischen oder elektronischen Bauelemente.
- Beachten Sie die Handhabungsvorschriften für elektrostatisch gefährdete Bauelemente.

Sie vermeiden damit Beschädigungen der Elektronik.



Hinweis

Verwenden Sie Abdeckkappen, um ungenutzte Anschlüsse zu verschließen. So erreichen Sie die Schutzart IP65.



Montage des Busknotens

Informationen zur Montage des Busknotens auf der Elektrik-Anschlussplatte **CAPC-...** finden Sie in der Montageanleitung, die der Anschlussplatte beiliegt.

Zur Hutschienenmontage benötigen Sie zusätzlich den Montagesatz **CAFM-...** (CAPC und CAFM).

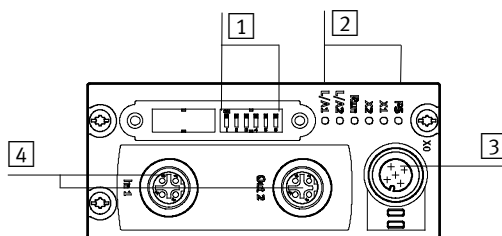
Zur Montage des Busknotens ist eine Ventilinsel von Festo oder die Elektrik-Anschlussplatte ,Typ **CAPC-...** mit I-Port-Schnittstelle erforderlich.

1. Prüfen Sie die Dichtungen und Dichtflächen an Busknoten und Ventilinsel.
2. Stecken Sie den Busknoten lagerichtig und ohne zu verkannten auf die Ventilinsel.
3. Drehen Sie die drei selbst schneidenden Schrauben mit einem TORX-Schraubendreher (Größe T10) zunächst leicht ein: Nutzen Sie dabei ggf. vorhandene Gewindengänge.
4. Drehen Sie die Schrauben mit 1,0 Nm fest.

1.4 Schnittstellen

1.4.1 Anschluss- und Anzeigeelemente

Auf dem Busknoten finden Sie folgende elektrische Anschluss- und Anzeigeelemente:



- 1 DIL-Schaltergruppe (→ Abschnitt 1.4.5)
- 2 **Status-LEDs:**
Busstatus-LEDs, CTEU-spezifische LEDs;
Zustandsanzeige und Diagnose
(→ Abschnitt 3.2)
- 3 **Spannungsversorgungsanschluss** für Busknoten und
ggf. Angeschlossene Geräte, z. B. Ventilinsel;
M12, 5-polig, A-codiert, Stiftsteckverbinder
(→ Abschnitt 1.4.2)
- 4 **Feldbusanschlüsse (Feldbus-Schnittstellen):**
2x M12, 4-polig, Buchsensteckverbinder, D-codiert
(→ Abschnitt 1.4.4)

1.4.2 Spannungsversorgung

Der Busknoten verfügt über getrennte Betriebs- und Lastspannungsversorgungen. Der Busknoten versorgt auch die Geräte, die über die I-Port-Schnittstelle angeschlossen sind, mit Spannung.

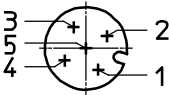


Warnung

- Verwenden Sie für die elektrische Versorgung ausschließlich PELV-Stromkreise nach IEC/EN 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV).
- Berücksichtigen Sie zusätzlich die allgemeinen Anforderungen an PELV-Stromkreise gemäß der IEC/EN 60204-1.
- Verwenden Sie ausschließlich Spannungsquellen die eine sichere elektrische Trennung der Betriebsspannung nach IEC/EN 60204-1 gewährleisten.
- Schließen Sie die Stromkreise für Betriebs- und Lastspannungsversorgung grundsätzlich beide an.

Durch die Verwendung von PELV-Stromkreisen wird der Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutz gegen direktes und indirektes Berühren) nach IEC/EN 60204-1 sichergestellt (Elektrische Ausrüstung von Maschinen, Allgemeine Anforderungen).

1. Installation

Spannungsversorgungs- anschluss (M12, A-codiert)	PIN	Belegung ¹⁾
	1	24 V _{EL/SEN} (PS)
	2	24 V _{VAL/OUT} (PL)
	3	0 V _{EL/SEN} (PS)
	4	0 V _{VAL/OUT} (PL)
	5	FE ²⁾
¹⁾ V _{EL/SEN} : Betriebsspannung Elektronik/Sensoren (Power System, PS) V _{VAL/OUT} : Lastspannung Ausgänge/Ventile (Power Load, PL) FE: Erdungsanschluss (Funktionserde) ²⁾ Anschluss an Funktionserde muss zusätzlich über das angeschlossene Gerät bzw. die Elektrik-Anschlussplatte CAPC... sichergestellt werden		

Verwenden Sie für den Anschluss an Netzteile bzw. Spannungsversorgungen Leitungen mit M12-Kupplung (Buchsensteckverbinder), A-codiert, nach IEC 61076-2
→ Zubehör → www.festo.com/catalogue.

1. Installation

1.4.3 Funktionsprüfung – ohne Netzwerkverbindung

Prüfen Sie die Betriebsbereitschaft des Busknotens anhand der Status-LEDs PS und X1 bzw. X2:

- Die LED **PS** leuchtet grün, wenn die Spannungsversorgung an beiden Stromkreisen korrekt anliegt.
- Die LEDs **X1** bzw. **X2** leuchten grün, wenn ein Gerät angeschlossen ist (→ Abschnitt 3.2).

1.4.4 Feldbusanschluss

Allgemeine Hinweise zu EtherCAT-Netzwerken



Hinweis

Baugruppen mit EtherCAT-Schnittstellen dürfen Sie nur in Netzwerken betreiben, in denen alle angeschlossenen Netzkomponenten mit PELV-Spannungsversorgungen oder integrierten Spannungsversorgungen mit gleichwertigem Schutz versorgt werden.

Installationshinweise



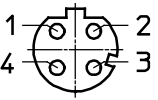
Über die EtherCAT-Nutzerorganisation können Sie Spezifikationen, Installationshinweise und Anleitungen beziehen:

- EtherCAT Technology Group:
<http://www.ethercat.org/>
- EtherCAT-Spezifikationen ("EtherCAT Specification", „Profiles“), Richtlinien ("Guidelines") und Anleitungen (z. B. „How to configure an EtherCAT Slave Device“):
<http://www.ethercat.org/en/publications.html>

Beachten Sie die darin enthaltenen Hinweise.

Feldbusschnittstelle – Anschlusstechnik und Pinbelegung

Für die Verbindung des Busknotens mit dem Feldbus befinden sich auf dem Busknoten zwei 4-polige M12-Buchsensteckverbinder mit D-Codierung (für Industrial-Ethernet-Verwendung, entsprechend IEC 61076-2-101).

Buchse (M12, D-codiert)	Pin	Belegung (Signal)	Erläuterung
	1 2 3 4 Gehäuse	TD+ RD+ TD- RD- FE	Sendedaten (Transmit Data, TD) + Empfangsdaten (Receive Data, RD) + Sendedaten – Empfangsdaten – Schirm/Funktionserde (Shield/Functional Earth, FE)

Tab. 1/2: Pinbelegung der Netzwerk-Schnittstelle

Feldbus-Verbindungsleitung – Spezifikation und Konfiguration

- Verwenden Sie geschirmte Industrial-Ethernet-Rundkabel der Kategorie Cat 5 oder höher.
- Leitungslänge:
max. 100 m zwischen Netzwerk-Teilnehmern
(entsprechend Spezifikationen für Ethernet-Netzwerke, ISO/IEC 11801 sowie ANSI/TIA/EIA-568-B).
- Adernquerschnitt für max. Leitungslänge:
22 AWG (für 100 m Link-Länge, in Anlehnung an ISO/IEC 11801).



Hinweis
Bei fehlerhafter Installation und hohen Übertragungsraten können Datenübertragungsfehler durch Signalreflexionen und Signaldämpfungen auftreten.

1. Installation

1.4.5 Grundeinstellungen zur Feldbuskommunikation

Folgende grundlegenden Einstellungen bezüglich der Feldbuskommunikation sind mittels der DIL-Schalter auf dem Busknoten vorzunehmen (➔ nachfolgende Abschnitte):

- EtherCAT-Adresse („Stationsnummer“, optional)
- Diagnosefunktionalität (Übertragung der Diagnose-Informationen in Emergency-Messages (EM) und in die Diagnose-History.
- Fail-state-Modus

Zum Einstellen der DIL-Schalter müssen Sie die Abdeckung demontieren.

Demontieren der DIL-Schalter-Abdeckung

**Hinweis**

Beachten Sie folgende Hinweise beim Abnehmen oder Anbringen der Abdeckung:

- Schalten Sie vor dem Abnehmen der Abdeckung die Spannungsversorgung aus.
- Achten Sie beim Anbringen auf den korrekten Sitz der Dichtung!
- Drehen Sie die zwei Befestigungsschrauben mit max. 0,4 Nm fest.

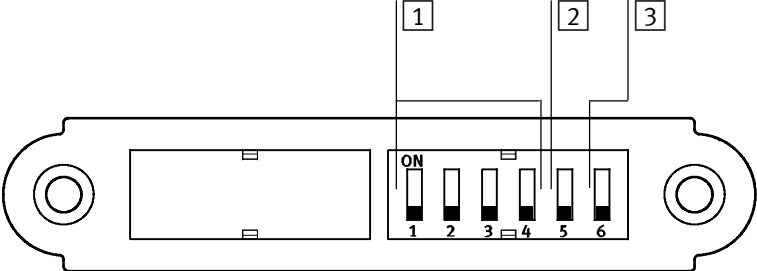
Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.
2. Drehen Sie die zwei Befestigungsschrauben der transparenten Abdeckung heraus und entfernen Sie die Abdeckung.

1. Installation

Einstellen der DIL-Schalter

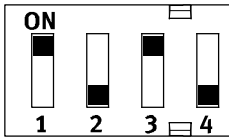
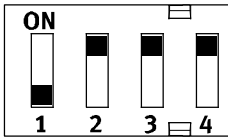
Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht der möglichen Einstellungen.

DIL-Schalter		Funktion	
		ON	OFF
			
1	1 ... 4: EtherCAT-Adresse, 0 ... 15, binär codiert (Werkseinstellung: 0) ¹⁾		
	1: 2 ⁰ 2: 2 ¹ 3: 2 ² 4: 2 ³	1 x 2 ⁰ 1 x 2 ¹ 1 x 2 ² 1 x 2 ³	0 x 2 ⁰ 0 x 2 ¹ 0 x 2 ² 0 x 2 ³
2	5: Diagnose	Diagnose aktiviert: Übertragung von Diagnose-Informationen in Emergency-Messages (EM) und Speicherung in der Diagnose-History	Diagnose aus (Werkseinstellung)
3	6: Fail-state-Modus ²⁾	Hold last state	Reset (Werkseinstellung)
¹⁾ Optional, z. B. für Funktion Hot-Connect ²⁾ Wenn die SPS sich im Stopp-Modus befindet (EtherCAT: PRE-OPERATIONAL) oder die Feldbusverbindung abbricht (Fail state); gilt für alle Ausgänge Hinweis: Der Fail-state-Modus wird auch als „Fail-safe-Modus“ bezeichnet			

1. Installation

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Weisen Sie dem Busknoten eine noch nicht belegte EtherCAT-Adresse (Device Identification Value) zu. Die Einstellung einer EtherCAT-Adresse ist optional (z. B. für die Funktion Hot-Connect).
→ siehe nachfolgende Einstell-Beispiele.

Beispiel: eingestellte EtherCAT-Adresse: 05	Beispiel: eingestellte EtherCAT-Adresse: 14
 The diagram shows four vertical switches labeled 1, 2, 3, and 4. Switch 1 is labeled 'ON' and has its top half black. Switch 2 has its bottom half black. Switch 3 has its top half black. Switch 4 has its bottom half black. Above the switches is a horizontal line with a small rectangle above it, and below the switches is another horizontal line with a small rectangle above it.	 The diagram shows four vertical switches labeled 1, 2, 3, and 4. Switch 1 has its bottom half black. Switch 2 has its top half black. Switch 3 has its top half black. Switch 4 has its top half black. Above the switches is a horizontal line with a small rectangle above it, and below the switches is another horizontal line with a small rectangle above it.

Tab. 1/3: Einstellen der binär codierten EtherCAT-Adresse

2. Stellen Sie den Diagnose-Modus ein.
3. Stellen Sie den Fail-state-Modus ein.

Montieren der DIL-Schalter-Abdeckung

1. Setzen Sie die Abdeckung vorsichtig auf den Busknoten. Achten Sie auf die korrekte Lage der Dichtung.
2. Drehen Sie die beiden Befestigungsschrauben mit max. 0,4 Nm fest.

1. Installation

Inbetriebnahme

Kapitel 2

Inhaltsverzeichnis

2. Inbetriebnahme 2-1

2.1 Konfiguration 2-3

2.1.1 Hot-Connect-Funktionalität 2-3

2.1.2 Teilnehmereigenschaften („ESI-Datei“) in Konfigurationsprogramm aufnehmen 2-3

2.1.3 Konfiguration der Betriebsarten 2-7

2.1.4 Konfiguration des Betriebsverhaltens (Target Configuration) 2-13

2.1.5 Adressierung und Datenzugriff (Datenobjekte) 2-19

2.2 Gerätetausch 2-21

2.2.1 Austausch des Busknotens 2-21

2.2.2 Austausch des I-Port-Gerätes – gleicher Gerätetyp (Ersatz) 2-22

2.2.3 Austausch des I-Port-Gerätes – anderer Gerätetyp (Wechsel) 2-23

2.2.4 Austausch der Elektrik-Anschlussplatte CAPC-... 2-24

2.1 Konfiguration

Allgemeine Inbetriebnahmehinweise

Die Konfiguration der übergeordneten Steuerung erfordert exaktes Vorgehen, da aufgrund der modularen Struktur unter Umständen für jeden Teilnehmer, d.h. für jedes Gerät und jede „Box“ am EtherCAT-Netzwerk andere Konfigurationsangaben erforderlich sind.

2.1.1 Hot-Connect-Funktionalität

Die Hot-Connect-Funktionalität erlaubt es, Teile des Netzwerkes im laufenden Betrieb an- und abzukoppeln. Dies kann z. B. durch Trennen/Verbinden der Kommunikationsstrecke, An-/Ausschalten des Teilnehmers oder sonstige Maßnahmen geschehen.

Durch die optionale Adressreservierung beim Busknoten CTEU-EC mittels DIL-Schalter (➔ Abschnitt 1.4.5) kann Hot-Connect auf diese vordefinierte Adresse zugreifen.



Der erste EtherCAT-Teilnehmer nach dem Master sollte kein Hot-Connect-konfigurierter Teilnehmer sein, da dies die Linkerkennung am Master verlangsamt.

2.1.2 Teilnehmereigenschaften („ESI-Datei“) in Konfigurationsprogramm aufnehmen

Wenn Sie zum ersten Mal einen neuen EtherCAT-Teilnehmer, d. h. ein EtherCAT-Gerät in Betrieb nehmen, müssen Sie der Konfigurations- und Programmiersoftware bestimmte Eigenschaften des Teilnehmers mitteilen.

Die Eigenschaften der verschiedenen Teilnehmer werden in einer Konfigurationsdatei, dem sogenannten EtherCAT Slave Information File (ESI-Datei) verwaltet.

2. Inbetriebnahme

EtherCAT Slave
Information File
(„ESI-Datei“)

Diese Datei bzw. deren Inhalte stehen in der Auszeichnungssprache Extensible Markup Language (XML) zur Verfügung.

Die ESI-Datei dient der Identifizierung des Busknotens im EtherCAT-Netzwerk. Mit der ESI-Datei werden Basiseigenschaften des EtherCAT-Geräts sowie Hersteller-Informationen an das Konfigurationsprogramm übergeben.

Die ESI-Datei enthält alle erforderlichen Informationen für die Zusammenstellung und Einstellung der übergeordneten Steuerung mit Hilfe von Konfigurations- und Programmiersoftware, z. B. Beckhoff TwinCAT.

Die ESI-Datei für den Busknoten CTEU-EC gibt es in zwei Varianten.

Modulare ESI-Datei

Diese Datei erfordert eine Konfiguration der E/A-Daten entsprechend den angeschlossenen Geräten am I-Port. Es stehen zwei Slots zur Verfügung, welche die entsprechenden I-Ports abbilden. Es besteht die Möglichkeit die bestehende Konfiguration auszulesen. Zusätzlich kann auch manuell konfiguriert werden. Dazu kann in der Konfigurationsoberfläche aus einer Modulliste das angeschlossene Gerät ausgewählt werden. Eine Fehlkonfiguration führt zu einem Fehler beim Wechsel vom Status PRE-OPERATIONAL zum Status SAFE-OPERATIONAL. Eine Meldung “invalid SM IN cfg“ oder “invalid SM OUT cfg“ wird ausgegeben. Diese Fehlermeldung bietet einen Hinweis auf die Ursache des fehlgeschlagenen Starts.

Fixe ESI-Datei

Diese Datei arbeitet mit dem vollen E/A-Register des CTEU-EC-Busknotens (16 Byte E/A-Daten), ohne genau auf der Oberfläche zu definieren welche Geräte am I-Port angeschlossen sind. Die E/A-Zuweisung muss durch den Anwender manuell erfolgen.

2. Inbetriebnahme



Der Busknoten CTEU-EC ist im Auslieferungszustand für die Verwendung der modularen ESI-Datei vorbereitet. Die Nutzung der fixen ESI-Datei erfordert eine Aktualisierung des EEPROM (→ Abschnitt A.3) mit Hilfe der Konfigurations- und Programmiersoftware.

Bezugsquelle
(Download-Link)

Die aktuelle EtherCAT-Konfigurationsdateien (ESI-Dateien) für den Busknoten CTEU-EC finden Sie auf den Internetseiten von Festo unter:

→ www.festo.com → Support Portal: Suchbegriff eingeben, z. B. „CTEU“ → Firmware und Treiber

Dateiname	Variante	Beschreibung
Festo CTEU-EtherCAT Modular.xml	Modulare ESI-Datei	„EtherCAT Slave Information File“ für Beckhoff TwinCAT bzw. kompatible Konfigurations- und Programmiersoftware
Festo CTEU-EtherCAT Fix.xml	Fixe ESI-Datei	„EtherCAT Slave Information File“ für Beckhoff TwinCAT bzw. kompatible Konfigurations- und Programmiersoftware

Tab. 2/4: EtherCAT-Konfigurationsdateien („ESI-Dateien“) für den Busknoten CTEU-EC

ESI-Datei einfügen

- Zur Erweiterung der ESI-Bibliothek Ihres Konfigurationsprogramms kopieren Sie die Busknoten-spezifische ESI-Datei in das Programm-Verzeichnis Ihres Konfigurationsprogramms – z. B. in Beckhoff TwinCAT unter:

C:\TwinCAT\Io**EtherCAT**

ESI-Datei importieren

- Anschließend importieren Sie die ESI-Datei in Ihr Konfigurationsprogramm – z. B. im Beckhoff TwinCAT System Manager unter:

Aktionen („Actions“) > Import XML Beschreibung...
(„Import XML Descriptions...“)

Teilnehmereigenschaften

Beim Importieren der ESI-Datei werden u. a. folgende Informationen über den Busknoten bzw. EtherCAT-Teilnehmer an das Konfigurationsprogramm übergeben.

Information	Beschreibung
Vendor Name	Festo SE & Co. KG
Vendor ID	0x0000001D
Product Code	572556
Version Number	Hardware Version: V1.11 Software Version: V4.42.3
Product Name	CTEU-EC

Tab. 2/5: EtherCAT-Teilnehmereigenschaften

Nach dem Import der ESI-Datei, d. h. nach Aufnahme der Teilnehmereigenschaften in das Konfigurationsprogramm ist der Busknoten als möglicher EtherCAT-Teilnehmer eingetragen. Sie können den Busknoten nun in Ihr EtherCAT-Netzwerk einbinden.

2.1.3 Konfiguration der Betriebsarten

Der Busknoten CTEU-EC bietet je nach Anwendung die Möglichkeit neben einer automatischen Konfiguration auch eine manuelle Konfiguration vorzunehmen. Bei der automatischen Konfiguration (Auto-Mode) werden die angeschlossenen Geräte automatisch eingelesen. Dabei muss aber die eingestellte Konfiguration mit den angeschlossenen Geräten übereinstimmen. Sofern andere Teilnehmer erkannt werden oder ein Teilnehmer fehlt, wird ein Fehler ausgegeben.

Der Tool-Change-Mode bietet die Möglichkeit, Teilnehmer flexibel einzubinden bzw. auszutauschen. Hierbei wird lediglich ein anonymer Datenbereich angelegt, den ein Teilnehmer belegt. Welche Geräte dann tatsächlich angeschlossen werden, wird nicht definiert. Dadurch ist ein flexibler Austausch unterschiedlicher Geräte möglich.



Die Konfiguration der Betriebsarten muss vor dem Status SAFE-OPERATIONAL abgeschlossen sein.

Automatische Konfiguration (Auto-Mode)

Im Auto-Mode werden die I-Ports beim Startup auf vorhandene Geräte geprüft. Die E/A-Datenlängen werden vom I-Port-Gerät gelesen und an EtherCAT übergeben. Die E/A-Datenlänge beider I-Ports darf maximal 16 Bytes betragen. Am I-Port angeschlossene Geräte können nur gegen Geräte des gleichen Typs getauscht werden.

2. Inbetriebnahme

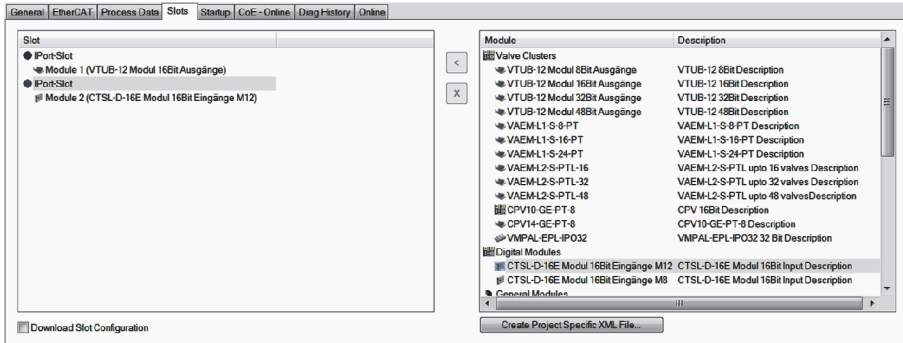


Bild 2/1: Beispiel: Konfiguration für eine Ventilinsel und ein Eingangsmodul im Auto-Mode

Tool-Change-Mode

Im Tool-Change-Mode wird lediglich die Datenbreite jedes I-Ports festgelegt und es besteht die Möglichkeit unterschiedliche Komponenten anzuschließen.

In der Konfiguration der Startup Parameter wird der Tool-Change-Mode für jeden I-Port aktiviert und die Datenbreite konfiguriert. Damit stellt man sicher, dass auch nach jedem Startup die richtige Modulkonfiguration, d. h. Datenbreite abgefragt wird. Jedem I-Port wird eine feste E/A-Datenlänge zugeordnet.

Die E/A-Datenlängen werden über die CoE-Objekte 0x8200 und 0x820A (➔ Abschnitt A.4) konfiguriert. Die E/A-Datenlänge beider I-Ports darf maximal 16 Bytes betragen.

Überschreitet das Prozessabbild die eingestellte E/A-Datenlänge, werden die überschüssigen Bytes abgeschnitten. Bei Verwendung der modularen ESI-Datei werden nur Kombinationen von 2^n Bytes unterstützt mit $n = 0, 1, 2, 3$ oder 4 (d. h.: 1, 2, 4, 8 oder 16 Byte).

Die angeschlossenen I-Port-Geräte können beliebig ausgetauscht werden. Beim Wechsel der Geräte werden keine Diagnosemeldungen generiert. Nur bei der I-Port-Konfiguration „Expect Device“ wird ein „Output data size is greater than configured“ gemeldet, falls ein Gerät mit größerer

2. Inbetriebnahme

rer als der im Tool-Change-Mode konfigurierten E/A-Länge angeschlossen wird (➔ Abschnitt 2.1.4).

Im nachfolgenden Beispiel soll der Slot 1 für den Tool-Change-Mode verwendet werden. An Slot 2 ist eine Ventilinsel VTUB im Auto-Mode angeschlossen. Die Konfiguration erfolgt über Modular Device Profile (MDP).

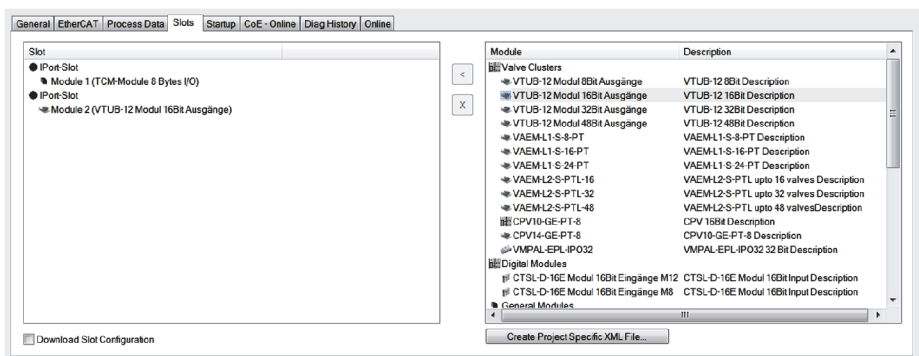


Bild 2/2: Beispiel: Konfiguration Slot 1 im Tool-Change-Mode und Slot 2 im Auto-Mode (Ventilinsel VTUB)

2. Inbetriebnahme

Edit CANopen Startup Entry

Transition
☒ I -> P
☐ P -> S ☐ S -> P
☐ S -> O ☐ O -> S

Index (hex): 8200
Sub-Index (dec): 1
☐ Validate ☐ Complete Access

Data (hexbin): 01
Validate Mask:
Comment: Active

OK
Cancel
Hex Edit...

Index	Name	Flags	Value
+ 1C13:0	TxPDO assign	RO	> 1 <
+ 1C32:0	SM2 Parameter	RW	
+ 1C33:0	SM3 Parameter	RW	
+ 8000:0	Settings Module 1	RO	> 8 <
+ 800A:0	Settings Module 2	RO	> 8 <
- 8100	Target Configuration Module 1	RW	
- 810A	Target Configuration Module 2	RW	
- 8200:0	Tool Change Mode Configuration - Module 1	RW	
- 8200.01	Active	RW	—
- 8200.02	Input Data Length in bytes	RW	—
- 8200.03	Output Data Length in bytes	RW	—
+ 820A:0	Tool Change Mode Configuration - Module 2	RW	
+ 9000:0	Identify Module 1	RW	
+ 900A:0	Identify Module 2	RW	
- A000	Diagnoses Module 1	RO	0x0000 (0)

Bild 2/3: Aktivieren des Tool-Change-Mode für Slot 1

2. Inbetriebnahme

Edit CANopen Startup Entry

Transition:
☒ I → P
☐ P → S ☐ S → P
☐ S → 0 ☐ 0 → S

Index (hex): 8200
Sub-Index (dec): 2
☐ Validate ☐ Complete Access

OK
Cancel

Data (hexbin): 08 Hex Edit...

Validate Mask:

Comment: Input Data Length in bytes

Index	Name	Flags	Value
1C13:0	TxPDO assign	RO	> 1 <
1C32:0	SM2 Parameter	RW	
1C33:0	SM3 Parameter	RW	
8000:0	Settings Module 1	RO	> 8 <
800A:0	Settings Module 2	RO	> 8 <
8100	Target Configuration Module 1	RW	
810A	Target Configuration Module 2	RW	
8200:0	Tool Change Mode Configuration - Module 1	RW	
8200:01	Active	RW	—
8200:02	Input Data Length in bytes	RW	—
8200:03	Output Data Length in bytes	RW	—
820A:0	Tool Change Mode Configuration - Module 2	RW	
9000:0	Identify Module 1	RW	
900A:0	Identify Module 2	RW	
A000	Diagnoses Module 1	RO	0x0000 (0)

Bild 2/4: Festlegung der Eingangsdaten (hier 8 Byte)

2. Inbetriebnahme

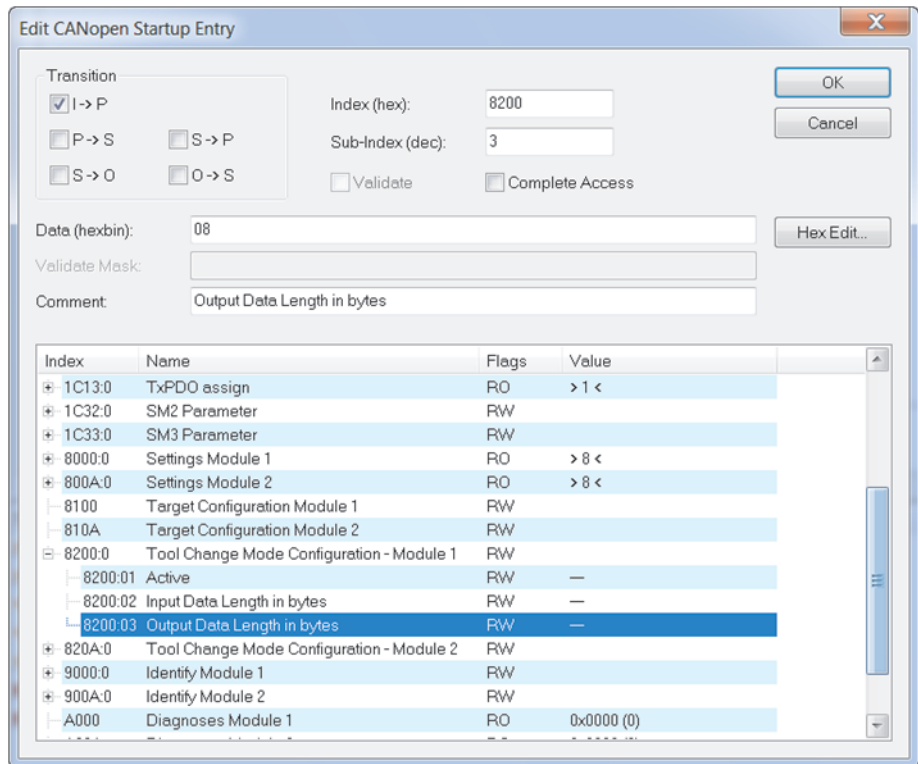


Bild 2/5: Festlegung der Ausgangsdaten (hier 8 Byte)

General	EtherCAT	Process Data	Slots	Startup	CoE - Online	Diag History	Online
Transition	Protocol	Index	Data	Comment			
IP	CoE	0x8200:01	0x01 (1)	Active			
IP	CoE	0x8200:02	0x08 (8)	Input Data Length in bytes			
IP	CoE	0x8200:03	0x08 (8)	Output Data Length in bytes			

Bild 2/6: Eingestellte Startup-Konfiguration für einen Slot

2. Inbetriebnahme

2.1.4 Konfiguration des Betriebsverhaltens (Target Configuration)

Neben den Betriebsarten kann auch das Betriebsverhalten eingestellt werden.

Je nach Betriebsart (Automatische Konfiguration oder Tool-Change-Mode) wirkt sich das eingestellte Betriebsverhalten unterschiedlich aus.

Über die CoE-Objekte 0x8100 und 0x810A (→ Abschnitt A.4) kann das Betriebsverhalten des jeweiligen I-Ports verändert werden.

I-Port	CoE-Objekt (hex.)	Wert	Betriebsverhalten
1	0x8100	0x00	Use Responding Device (Standardeinstellung)
		0x01	Expect Device
		0x02	Port Disabled
2	0x810A	0x00	Use Responding Device (Standardeinstellung)
		0x01	Expect Device
		0x02	Port Disabled

Tab. 2/6: Betriebsverhalten

Use Responding Device (Standardeinstellung)

Der Busknoten CTEU-EC fährt standardmäßig in diesem Betriebsmodus hoch. Am I-Port kann ein Gerät angeschlossen sein, muss aber nicht.

Auto-Mode	Tool-Change-Mode
Wird ein Gerät im laufenden Betrieb vom I-Port getrennt ist die Diagnose „Device disconnected“ aktiv. Dieser Fehler wird automatisch zurückgesetzt, sobald die Verbindung zum Gerät wiederhergestellt ist. Wird nach einem Startup ein Gerät an einen I-Port angeschlossen, gibt der Busknoten temporär einen „Device wrongly connected“ aus. Dieser Fehler wird automatisch zurückgesetzt, sobald die Verbindung zum Gerät wieder getrennt wird.	Für jeden I-Port wird ein fester Adressraum im Prozessabbild reserviert. Sobald ein Gerät an einem I-Port detektiert wird, werden dessen E/A-Daten ins Prozessabbild gemappt. Diagnosemeldungen werden weder bei fehlender Verbindung zum Gerät noch bei Konfigurationsfehlern (z.B. E/A-Länge Gerät ist größer als E/A-Länge Tool Change Mode) generiert.

Expect Device

Diese I-Port-Konfiguration setzt in jedem Fall ein angeschlossenes Gerät am entsprechenden I-Port voraus. Ein I-Port mit dieser I-Port-Konfiguration muss in jedem Fall mit einem Gerät verbunden sein. Andernfalls wird ein Fehler ausgegeben.

Auto-Mode	Tool-Change-Mode
War beim Startup kein Gerät am betreffenden I-Port vorhanden, wurden auch keine E/A-Daten ins Prozessabbild gemappt. Als Folge davon wird ein „Device configuration failed“ ausgegeben. Alle anderen I-Ports sind dann ebenfalls inaktiv und können nicht weiter genutzt werden. Dieser Fehler lässt sich nur durch Beseitigung der Fehlerursache und anschließenden Neustart des Systems beheben. Wurde bereits beim Startup ein Gerät am I-Port gefunden, ist die Diagnose "Device disconnected" aktiv, solange die Verbindung zum Device im laufenden Betrieb getrennt ist. Dieser Fehler wird automatisch zurückgesetzt (Diagnose „Device reconnected“), sobald die Verbindung zum Gerät wiederhergestellt ist.	Für jeden I-Port wird ein fester Adressraum im Prozessabbild reserviert. Sobald ein Gerät an einem I-Port detektiert wird, werden dessen E/A-Daten ins Prozessabbild gemappt. Diagnose "Device disconnected" ist aktiv, solange die Verbindung zum Gerät im laufenden Betrieb getrennt ist. Dieser Fehler wird automatisch zurückgesetzt, sobald die Verbindung zum Gerät wiederhergestellt ist. Wird ein Gerät mit größerer als der im Tool Change Mode konfigurierten E/A-Länge angeschlossen, wird so lange ein "Output data size is greater than configured" am betreffenden Port gemeldet, bis das Gerät wieder von diesem getrennt wird. Währenddessen bleiben alle anderen I-Ports aktiv und sind weiterhin nutzbar.

2. Inbetriebnahme

Edit CANopen Startup Entry

Transition:
☒ I → P
☐ P → S ☐ S → P
☐ S → O ☐ O → S

Index (hex): 8100
Sub-Index (dec): 0

☐ Validate ☐ Complete Access

Data (hexbin): 01 Hex Edit...

Validate Mask:

Comment: Target Configuration Module 1

Index	Name	Flags	Value
+ 1C12:0	RxPDO assign	RO	> 1 <
+ 1C13:0	TxPDO assign	RO	> 1 <
+ 1C32:0	SM2 Parameter	RW	
+ 1C33:0	SM3 Parameter	RW	
+ 8000:0	Settings Module 1	RO	> 8 <
+ 800A:0	Settings Module 2	RO	> 8 <
8100	Target Configuration Module 1	RW	
810A	Target Configuration Module 2	RW	
+ 8200:0	Tool Change Mode Configuration - Module 1	RW	
+ 820A:0	Tool Change Mode Configuration - Module 2	RW	
+ 9000:0	Identify Module 1	RW	
+ 900A:0	Identify Module 2	RW	
A000	Diagnoses Module 1	RO	0x0000 (0)
A00A	Diagnoses Module 2	RO	0x0000 (0)
+ F000:0	Modular Device Profile	RO	

Bild 2/7: Beispiel: Wert 01 für Slot 1 entspricht „Expect Device“ (➔ Tab. 2/6)

Port Disabled

Der I-Port ist deaktiviert und kann nicht verwendet werden. An diesem I-Port darf kein Gerät aktiv sein. Ist beim Startup im Auto-Mode trotzdem ein Gerät aktiv, so sind auch alle anderen I-Ports aufgrund des nun inkonsistenten E/A-Mappings nicht mehr nutzbar.

Auto-Mode	Tool-Change-Mode
Wenn beim Startup des Systems ein Gerät am I-Port erkannt wurde, so wird ein „Device wrongly connected“ gemeldet. Alle anderen I-Ports sind dann ebenfalls inaktiv und können nicht weiter genutzt werden. Dieser Fehler lässt sich nur durch Beseitigung der Fehlerursache und anschließenden Neustart des Systems beheben. Wird dieser Parameter zu einer beliebigen Zeit gesetzt, ohne dass beim Startup des Systems ein Gerät am I-Port angeschlossen war, dann wird für den betreffenden Port nur temporär ein „Device wrongly connected“ gemeldet. Alle anderen Ports können weiterhin betrieben werden. Wird das Gerät wieder vom entsprechenden I-Port getrennt, wird dieser Konfigurationsfehler automatisch wieder zurückgesetzt.	Sobald an einem mit diesem Parameter belegten I-Port ein Gerät detektiert wird, so wird temporär ein „Device wrongly connected“ ausgegeben. Währenddessen bleiben alle anderen I-Ports aktiv und sind weiterhin nutzbar. Wird die Verbindung zum entsprechenden Gerät wieder getrennt, wird die Diagnosemeldung automatisch zurückgesetzt.

2. Inbetriebnahme

Edit CANopen Startup Entry

Transition: ☒ I → P ☐ P → S ☐ S → P ☐ S → O ☐ O → S

Index (hex): 810a Sub-Index (dec): 0

☐ Validate ☐ Complete Access

Data (hexbin): 02

Validate Mask:

Comment: Target Configuration Module 2

OK Cancel Hex Edit...

Index	Name	Flags	Value
+ 1C12:0	RxPDO assign	RO	> 1 <
+ 1C13:0	TxPDO assign	RO	> 1 <
+ 1C32:0	SM2 Parameter	RW	
+ 1C33:0	SM3 Parameter	RW	
+ 8000:0	Settings Module 1	RO	> 8 <
+ 800A:0	Settings Module 2	RO	> 8 <
- 8100	Target Configuration Module 1	RW	
- 810A	Target Configuration Module 2	RW	
+ 8200:0	Tool Change Mode Configuration - Module 1	RW	
+ 820A:0	Tool Change Mode Configuration - Module 2	RW	
+ 9000:0	Identify Module 1	RW	
+ 900A:0	Identify Module 2	RW	
- A000	Diagnoses Module 1	RO	0x0000 (0)
- A00A	Diagnoses Module 2	RO	0x0000 (0)
+ F000:0	Modular Device Profile	RO	

Bild 2/8: Beispiel: Wert 02 für Slot 2 entspricht „Port Disabled“ (→ Tab. 2/6)

2.1.5 Adressierung und Datenzugriff (Datenobjekte)

Adressierung

Die Adressierung der einzelnen Geräte obliegt der übergeordneten Steuerung: Der EtherCAT-Master bestimmt die Position der EtherCAT-Geräte innerhalb des Netzwerks. Zur Anwendung kommt dabei die blockorientierte Adressierung (im Gegensatz zur modulorientierten Adressierung anderer Feldbussysteme).

Alternativ kann dem Busknoten CTEU-EC mit den DIL-Schaltern eine EtherCAT-Adresse zugewiesen werden (→ Abschnitt 1.4.5). Zum Aktivieren der eingestellten Hardwareadresse muss z. B. im Konfigurationstool TwinCAT folgende Einstellung vorgenommen werden → EtherCAT → Advanced settings → General → Identification → Configured Station Alias (0x0012) verwenden.

Zur lokalen Adressierung verwendet die Steuerung:

- die physikalische Geräteposition im EtherCAT-Netzwerk („Auto Increment Address“)
- eine unabhängige EtherCAT-Geräteadresse („EtherCAT Address“)

Die EtherCAT-Geräteadresse lässt sich bei Bedarf auch über das Konfigurationstool ändern.

Datenzugriff (Datenobjekte)

Auf EtherCAT-interne Daten wird über protokollspezifische Datenobjekte zugegriffen (in Anlehnung an das Feldbus-Protokoll CANopen).

EtherCAT-Geräte (I/O-Devices) verfügen über ein Objektverzeichnis, das alle wesentlichen Teilnehmerparameter auf standardisierte Weise zugänglich macht. Die Konfiguration eines EtherCAT-Systems erfolgt im wesentlichen durch Zugriffe auf das Objektverzeichnis der einzelnen Teilnehmer.

2. Inbetriebnahme

Der Zugriffsmechanismus wird durch Service Data Objects (SDO) bereitgestellt.

Zur Kommunikation stehen in einem EtherCAT-System zwei unterschiedliche Kommunikationsmechanismen zur Verfügung.

Die **Process Data Objects** (PDO) dienen der schnellen Übertragung von Prozessdaten und werden durch einfache EtherCAT-Nachrichten ohne Protokoll-Overhead übertragen. Process Data Objects können ereignisgesteuert, synchron zu einem Systemtakt oder auf Anforderung übertragen werden.

Die **Service Data Objects** (SDO) bilden eine Punkt zu Punkt Verbindung und erlauben den Zugriff auf jeden Eintrag im Objektverzeichnis eines Knotens.

Verwenden Sie Ihren Anforderungen gemäß erstellte Anwenderprogramme, um auf diese Datenobjekte zuzugreifen.



Vorsicht

Gefahr von Betriebsstörungen, Beschädigungen oder Personenschäden

Eine Ventilinsel wird auch bei fehlerhafter Konfiguration in Betrieb genommen.

- Stellen Sie vor Inbetriebnahme sicher, dass die angeschlossenen Elemente (z.B. Aktoren) keine ungewollten oder unkontrollierbaren Bewegungen ausführen.
- Schalten Sie ggf. die Lastspannungsversorgung und Druckluftversorgung aus.

2.2 Geräteaustausch

2.2.1 Austausch des Busknotens

Vorgehensweise

1. Stoppen Sie die Ablaufsteuerung (SPS/Master).
2. Schalten Sie die Spannungsversorgung und ggf. auch die Druckluftversorgung aus.
3. Tauschen Sie den Busknoten aus (Demontage/Montage:
➔ Abschnitt 1.3).
4. Schalten Sie die Spannungsversorgung wieder ein.
5. Starten Sie die Ablaufsteuerung (SPS/Master); wählen Sie dabei den EtherCAT-Betriebsstatus PRE-OPERATIONAL (Netzwerk-Konfiguration).
6. Schalten Sie ggf. die Druckluftversorgung wieder ein.
7. Starten Sie den Programmablauf (SPS/Master); wählen Sie dazu den EtherCAT-Betriebsstatus OPERATIONAL.

Ihr EtherCAT-System befindet sich wieder im normalen Betriebszustand.

2.2.2 Austausch des I-Port-Gerätes – gleicher Gerätetyp (Ersatz)

Vorgehensweise in der Betriebsart Auto-Mode

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Busknotens aus.
2. Entfernen Sie den Busknoten vom I-Port-Gerät (Demontage/Montage: ➔ Abschnitt 1.3).
3. Montieren Sie den Busknoten auf dem neuen I-Port-Gerät (Demontage/Montage: ➔ Abschnitt 1.3).
4. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Busknotens wieder ein.

Der Busknoten erkennt das angeschlossene I-Port-Gerät.



Es ist in diesem Fall auch möglich das I-Port-Gerät auszutauschen, ohne die Spannungsversorgung des Busknotens abzuschalten.

Vorgehensweise in der Betriebsart Tool-Change-Mode

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Busknotens **nicht** aus.
2. Entfernen Sie den Busknoten vom I-Port-Gerät (Demontage/Montage: ➔ Abschnitt 1.3).
3. Montieren Sie den Busknoten auf dem neuen I-Port-Gerät (Demontage/Montage: ➔ Abschnitt 1.3).

Der Busknoten erkennt das angeschlossene I-Port-Gerät.

2.2.3 Austausch des I-Port-Gerätes – anderer Gerätetyp (Wechsel)

Vorgehensweise in der Betriebsart Auto-Mode

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Busknotens aus.
2. Entfernen Sie den Busknoten vom I-Port-Gerät (Demontage/Montage: ➔ Abschnitt 1.3).
3. Montieren Sie den Busknoten auf dem neuen I-Port-Gerät (Demontage/Montage: ➔ Abschnitt 1.3).
4. Schalten sie die Spannungsversorgung des Busknotens wieder ein.
5. Konfigurieren und parametrieren Sie das neue I-Port-Gerät

Vorgehensweise in der Betriebsart Tool-Change-Mode

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Busknotens **nicht** aus.
2. Entfernen Sie den Busknoten vom I-Port-Gerät (Demontage/Montage: ➔ Abschnitt 1.3).
3. Montieren Sie den Busknoten auf dem neuen I-Port-Gerät (Demontage/Montage: ➔ Abschnitt 1.3).

Der Busknoten erkennt das angeschlossene I-Port-Gerät. Überschreitet das Prozessabbild die bisher eingestellte E/A-Datenlänge, werden die überschüssigen Bytes abgeschnitten.



Hinweise zum Tool-Change-Mode ➔ Abschnitt 2.1.3

2.2.4 Austausch der Elektrik-Anschlussplatte CAPC-...

Vorgehensweise in der Betriebsart Auto-Mode

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Busknotens aus.
2. Entfernen Sie den Busknoten von der Elektrik-Anschlussplatte (Demontage/Montage: → Abschnitt 1.3).
3. Ersetzen Sie die Elektrik-Anschlussplatte

Zur Demontage/Montage der Elektrik-Anschlussplatte beachten Sie die zugehörige Produktdokumentation: Montageanleitung CAPC-F1-E-M12-D2 → www.festo.com
→ Support Portal: Suchbegriff eingeben, z. B. „CAPC-F1-E-M12-D2“ → Anwenderdokumentation.

4. Montieren Sie den Busknoten auf die neue Elektrik-Anschlussplatte (Demontage/Montage: → Abschnitt 1.3).
5. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Busknotens wieder ein.

Der Busknoten erkennt die angeschlossenen I-Port-Geräte.

Vorgehensweise in der Betriebsart Tool-Change-Mode

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Busknotens aus.
2. Entfernen Sie den Busknoten von der Elektrik-Anschlussplatte (Demontage/Montage: ➔ Abschnitt 1.3).
3. Ersetzen Sie die Elektrik-Anschlussplatte

Zur Demontage/Montage der Elektrik-Anschlussplatte beachten Sie die zugehörige Produktdokumentation: Montageanleitung CAPC-F1-E-M12-D2 ➔ www.festo.com
➔ Support Portal: Suchbegriff eingeben, z. B. „CAPC-F1-E-M12-D2“ ➔ Anwenderdokumentation.

4. Montieren Sie den Busknoten auf die neue Elektrik-Anschlussplatte (Demontage/Montage: ➔ Abschnitt 1.3).
5. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Busknotens wieder ein.

Der Busknoten erkennt die angeschlossenen I-Port-Geräte.

2. Inbetriebnahme

Diagnose

Kapitel 3

Inhaltsverzeichnis

3. Diagnose 3-1

3.1 Übersicht Diagnosemöglichkeiten 3-3

3.2 Diagnose über LED-Anzeige 3-3

 3.2.1 Anzeige des normalen Betriebszustandes 3-4

 3.2.2 Zustandsanzeige PS-LED 3-5

 3.2.3 Zustandsanzeige X1-/X2-LEDs 3-6

 3.2.4 Anzeige EtherCAT-Betriebsstatus (LED Run),
 EtherCAT-Fehler (LED Error), Verbindungsstatus (LEDs L/A2, L/A1) 3-8

3.3 Diagnose über EtherCAT 3-10

 3.3.1 Diagnose mittels SDO-Zugriff 3-10

 3.3.2 Diagnose mittels Diagnose-History 3-10

 3.3.3 Diagnose mittels Emergency Message 3-12

 3.3.4 Error Codes 3-13

 3.3.5 Error Register 3-14

 3.3.6 I-Port-EventCode 3-15

 3.3.7 Fehlerverhalten (Fail-state-Einstellung) 3-19

3. Diagnose

3.1 Übersicht Diagnosemöglichkeiten

Abhängig von der Konfiguration des Busknotens stehen folgende Möglichkeiten zur Diagnose und Fehlerbehandlung zur Verfügung:

Diagnose-möglichkeit	Kurzbeschreibung	Vorteile	Ausführliche Beschreibung
LED-Anzeige	Die LEDs zeigen Hardwarefehler, Konfigurationsfehler, Busfehler usw. direkt an	Schnelle Fehlererkennung „vor Ort“	Abschnitt 3.2
Diagnose über Feldbus	Diagnose mittels: – SDO-Zugriff – Diagnose-History – Emergency-Message	Detaillierte Fehlererkennung	Abschnitt 3.3

Tab. 3/1: Übersicht über die Diagnosemöglichkeiten des Busknotens

3.2 Diagnose über LED-Anzeige

Zur Diagnose des Busknotens und ggf. angeschlossener Geräte stehen LEDs auf dem Busknoten zur Verfügung (→ Bild 3/1).

Die LEDs können folgende Zustände (teilweise in unterschiedlichen Farben) annehmen:

 leuchtet  blinkt  aus

3. Diagnose

3.2.1 Anzeige des normalen Betriebszustandes

1 Geräte-spezifische LEDs

PS: Power System

X1: Interne Kommunikation zwischen Busknoten und Gerät 1

X2: Interne Kommunikation zwischen Busknoten und Gerät 2

2 EtherCAT-spezifische LEDs

Run: EtherCAT-Betriebsstatus

L/A2: Verbindungsstatus (Link/Activity) Out2

L/A1: Verbindungsstatus (Link/Activity) In1

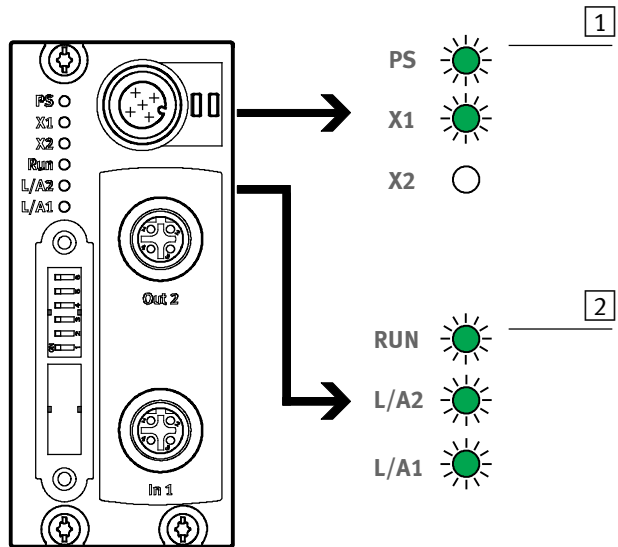
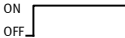
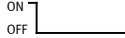


Bild 3/1: LEDs am Busknoten

Nach dem Einschalten signalisieren die Status-LEDs die Betriebsbereitschaft und korrekte Funktion des Busknotens sowie der Feldbuskommunikation.

3. Diagnose

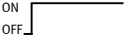
3.2.2 Zustandsanzeige PS-LED

PS (Power System) – Power Sensor-/Logikversorgung			
LED	Ablauf	Zustand	Bedeutung/Fehlerbehebung
 LED leuchtet grün		Normaler Betriebszustand: – Betriebsspannung liegt an (im zugelassenen Bereich) – Lastspannung liegt an (im zugelassenen Bereich) ¹⁾	–
 LED blinkt grün		– Betriebsspannung liegt unterhalb der erforderlichen Spannung – Lastspannung liegt unterhalb der erforderlichen Spannung ¹⁾	• Unterspannung am angeschlossenen Gerät beseitigen
 LED ist aus		Betriebsspannung liegt nicht an	• Spannungsversorgung überprüfen
¹⁾ Anzeige ist abhängig davon, ob das angeschlossene Gerät die Lastspannung überwacht und an den Busknoten meldet			

Tab. 3/2: Zustandsanzeigen der gerätespezifischen LED „PS“

3. Diagnose

3.2.3 Zustandsanzeige X1-/X2-LEDs

X1 bzw. X2 ¹⁾ – Interne Kommunikation zwischen Busknoten und Gerät 1 bzw. 2 ¹⁾			
LED	Ablauf	Zustand	Bedeutung/Fehlerbehebung
 LED leuchtet grün		Normaler Betriebszustand	–
 LED blinkt grün		– Angeschlossenes Gerät meldet Diagnose-Zustand – Verbindung zwischen Busknoten und Gerät ist i. O.	Gerätediagnose kann über Feldbuskommunikation ausgelesen werden (wenn per DIL-Schalter am Busknoten aktiviert)
 LED leuchtet rot		– Gerät am Busknoten ist korrekt angeschlossen, interne Kommunikation ist jedoch gestört – Nach der Inbetriebnahme wurde ein angeschlossenes Gerät entfernt.	• I-Port-Leitung bzw. Montage überprüfen • Busknoten neu starten (durch Spannung aus -> an)
1) Separates Zubehör (Elektrik-Anschlussplatte CAPC-...) mit zwei Schnittstellen zum Anschluss eines weiteren Geräts erforderlich.			

Tab. 3/3: Zustandsanzeigen der gerätespezifischen LEDs „X1“ für ein angeschlossenes Gerät 1 und „X2“ für ein angeschlossenes Gerät 2

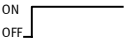
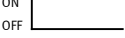
3. Diagnose

X1 bzw. X2 ¹⁾ – Interne Kommunikation zwischen Busknoten und Gerät 1 bzw. 2 ¹⁾			
LED	Ablauf	Zustand	Bedeutung/Fehlerbehebung
 LED blinkt rot	ON OFF 	– Falsches Gerät angeschlossen (nicht I-Port-kompatibles Gerät erkannt) – Nicht konfiguriertes Gerät – Gerät nach Inbetriebnahme durch anderen Typ getauscht – Wenn nur LED X1 rot blinkt: Fehler im Busknoten – Wenn X1 und X2 gleichzeitig rot blinken: kein Gerät am Busknoten angeschlossen oder Konfigurationsfehler (Target Configuration)	• I-Port-kompatibles Gerät (z. B. geeignete Ventilinsel) von Festo verwenden • Mindestens ein Gerät anschließen • Target Configuration überprüfen • Busknoten neu starten (durch Spannung aus -> an)
 LED ist aus	ON OFF 	– Es ist kein Gerät an der entsprechenden I-Port-Schnittstelle angeschlossen.	–
1) Separates Zubehör (Elektrik-Anschlussplatte CAPC-...) mit zwei Schnittstellen zum Anschluss eines weiteren Geräts erforderlich.			

Tab. 3/4: Zustandsanzeigen der gerätespezifischen LEDs „X1“ für ein angeschlossenes Gerät 1 und „X2“ für ein angeschlossenes Gerät 2 (Fortsetzung von Tab. 3/3)

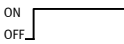
3. Diagnose

3.2.4 Anzeige EtherCAT-Betriebsstatus (LED Run), EtherCAT-Fehler (LED Error), Verbindungsstatus (LEDs L/A2, L/A1)

Run – EtherCAT-Betriebsstatus (Kommunikationsstatus)			
LED (grün)	Ablauf	Zustand	Bedeutung/Fehlerbehandlung
 LED leuchtet	ON  OFF	OPERATIONAL	Busknoten befindet sich im Status OPERATIONAL (normaler Betriebszustand)
 LED flackert	ON  OFF	BOOTSTRAP	Busknoten befindet sich im Zustand ein Firmware-Update zu empfangen Es wird ein Firmware-Update durchgeführt
 LED blinkt	ON  OFF	PRE-OPERATIONAL	Busknoten befindet sich im Status PRE-OPERATIONAL (Konfiguration des EtherCAT-Netzwerks)
 LED blinkt 1x ¹⁾	ON  OFF	SAFE-OPERATIONAL	Busknoten befindet sich im Status SAFE-OPERATIONAL (z.B. auf Grund einer Netzwerkstörung). Nur die Eingangssignale (z.B. Sensordaten) werden aktualisiert. Ausgänge und Ventile behalten den aktuellen Zustand bei (Signal wird „eingefroren“).
 LED ist dunkel	ON  OFF	INIT	Busknoten befindet sich im Status INIT (Normalzustand nach dem Einschalten oder nach einem Restart bzw. Reboot)
¹⁾ Einmaliges, kurzes Blinken (1 * Blinken, Pause, 1 * Blinken usw.) wird als Single Flash bezeichnet.			

Tab. 3/5: Fehlerdiagnose mit der LED Run

3. Diagnose

L/A2, L/A1 – Verbindungsstatus (Link/Activity) Out2/In1			
LED (grün)	Ablauf	Zustand	Bedeutung/Fehlerbehandlung
 LED leuchtet		Netzwerkverbindung in Ordnung und keine Datenübertragung	–
 LED blinkt		Netzwerkverbindung in Ordnung und Datenübertragung läuft (Traffic) ¹⁾	–
 LED ist dunkel		Keine physikalische Netzwerkverbindung	Netzwerkverbindung/Netzwerkleitung prüfen
¹⁾ Schnelles Flackern wirkt als Leuchten; die Leuchtintensität ist abhängig vom Datenverkehr			

Tab. 3/6: Fehlerdiagnose mit den LEDs L/A2, L/A1

3. Diagnose

3.3 Diagnose über EtherCAT

3.3.1 Diagnose mittels SDO-Zugriff

Die übergeordnete Steuerung kann mittels SDO-Zugriff am Busknoten Diagnoseinformationen abfragen. Die entsprechenden Objekte finden Sie im Objektverzeichnis im Abschnitt A.4.

3.3.2 Diagnose mittels Diagnose-History

Mit Hilfe des Diagnose-Objekts 0x10F3 ist es möglich, sich die letzten 20 Diagnose-Meldungen anzeigen zu lassen. Für jedes im Gerät hinterlegte Ereignis (Warnung, Fehler, Information) wird eine über einen Code referenzierte Fehlermeldung ausgegeben. Die Diagnose-Meldungen werden über die ESI-Datei übersetzt und können z. B. vom TwinCAT-Systemmanager ausgelesen werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Struktur des Diagnose-Objekts 0x10F3.

Im Folgenden bedeutet:

RO =	read only
RW =	read/write
RO P =	read only (PDO mappable)

3. Diagnose

Index	Sub-index	Beschreibung	Typ	Werte	Zugriff
0x10F3	0	Diagnosis History			RO
	1	Maximum Messages	U8	20	RO
	2	Newest Message	U8		RO
	3	Newest Acknowledged Message	U8		RW
	4	New Message Available	BOOL		RO P
	5	Flags	U16	0x0000	RW
	6 ... 26	SubIndex 006 ... 026	BYTE[23]		RO

Tab. 3/7: Struktur des Diagnose-Objektes

Die Diagnose-Meldungen werden in einen Pufferspeicher (20 Bytes) geschrieben. Es gibt zwei Betriebsmodi für den Umgang mit den Diagnose-Meldungen:

Overwrite Mode:

Sobald 20 Diagnose-Meldungen vorliegen, werden alte Diagnose-Meldungen überschrieben.

Acknowledge Mode:

Eine Diagnose-Meldung muss erst bestätigt werden, bevor sie mit einer neuen Diagnose-Meldung überschrieben werden kann. Sind 20 unbestätigte Diagnose-Meldungen vorhanden, werden neue Diagnose-Meldungen nicht mehr gespeichert und gehen somit verloren.

3. Diagnose

3.3.3 Diagnose mittels Emergency Message

Der Busknoten kann im Fehlerfall eine Emergency Message (EM) mit festgelegtem Aufbau (→ Tab. 3/8) senden, wenn der DIL-Schalter „Diagnose“ aktiviert ist (→ Abschnitt 1.4.5).

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
Error Code		Error Register	I-Port 1 EventCode		I-Port 2 EventCode		Anzahl Diagnose

Tab. 3/8: Aufbau einer Emergency Message (EM)



Hinweis
Beachten Sie, dass bei mehreren aktuell anstehenden Emergency Messages aus Tab. 3/9 nur die zuletzt gemeldete an die übergeordnete Steuerung übertragen wird.

Die folgenden Abschnitte erläutern die Bestandteile der Emergency Message und die Fehlerursachen (→ Tab. 3/9 ... Tab. 3/11).

3. Diagnose

3.3.4 Error Codes

Error Code (hex.)		Erläuterung	Hinweis/mögliche Ursachen
Byte 0	Byte 1		
00	00	Kein Fehler	–
00	12	Ungültige E/A-Konfiguration	• E/A-Datenlängen vergleichen
FF	00	Konfigurationsfehler	– Gerät vertauscht während des Betriebes – Konfigurationsfehler während des Betriebes – Kein Gerät an beiden I-Ports
FF	70	Build-In Self Test failed	• Gerät neu starten • Support anrufen
FF	FF	Sonstige Diagnosemeldung	– Diagnosebytes aus I-Port-Telegramm vorhanden (I-Port-Eventcodes, ➔ Tab. 3/11)

Tab. 3/9: Error Codes des Busknotens

3. Diagnose

3.3.5 Error Register

Bit	Bedeutung	Erläuterung
0	Generic Error	Wird bei jedem Fehler gesetzt
1	Current	Kurzschluss (Link mit Errorcode)
2	Voltage	Unterspannung (Link mit Errorcode)
3	–	Nicht verwendet
4	Communication Error	Node guard, Heard beat – nur Feldbus spezifisch
5	–	Nicht verwendet
6	Reserved (always 0)	Immer 0
7	Manufacturer specific	Immer wenn Fehler nicht 1 ... 6 oder Diagnoseprogramm von I-Port

Tab. 3/10: Error Register

3. Diagnose

3.3.6 I-Port-EventCode

Die Inhalte für I-Port 1 stehen in Byte 3 und 4, die Inhalte für I-Port 2 stehen in Byte 5 und 6.

EventCode (hex.)		Erläuterung	Beschreibung/Abhilfe
MSB	LSB		
00	00	Device OK (Default), no malfunction	I-Port-Gerät ist OK, kein Fehler
10	00	Device NOK, unknown error	I-Port-Gerät ist nicht OK, unbekannter Fehler
40	00	Temperature fault – Overload	Temperaturfehler – Überlastung
42	10	Device temperature overrun – Clear source of heat	I-Port-Geräte-Temperatur überschritten • Wärmequelle beseitigen
42	20	Device temperature underrun – Insulate device	I-Port-Geräte-Temperatur unterschritten • Gerät wärmedämmen
50	00	Device hardware fault – Exchange device	Hardware-Fehler des I-Port-Gerätes • Gerät austauschen
50	10	Component malfunction – Repair or exchange	Fehlfunktion einer Komponente • Reparieren oder austauschen
50	11	Non-volatile memory loss – Check batteries	Datenverlust des nicht-flüchtigen Speichers • Batterien überprüfen
50	12	Batteries low – Exchange batteries	Batterien schwach • Batterien austauschen
51	00	General power supply fault – Check availability	Allgemeiner Fehler in der Spannungsversorgung • Verfügbarkeit prüfen
51	01	Fuse blown/open - Exchange fuse	Sicherung hat ausgelöst oder ist nicht korrekt eingesetzt • Sicherung austauschen oder korrekt einsetzen

3. Diagnose

EventCode (hex.)		Erläuterung	Beschreibung/Abhilfe
MSB	LSB		
51	10	Primary supply voltage overrun – Check tolerance	Primäre Versorgungsspannung zu hoch Spannungstoleranz überprüfen
51	11	Primary supply voltage under-run – Check tolerance	Primäre Versorgungsspannung zu niedrig Spannungstoleranzüberprüfen
51	12	Secondary supply voltage fault – Check tolerance	Fehler in der sekundären Spannungsversorgung Spannungstoleranzüberprüfen
51	14	Undervoltage in load supply PL (provided supervisory function is enabled)	Lastspannung (PL) zu niedrig (Nur bei aktivierter PL-Überwachung im Gerät)
60	00	Device software fault – Check firmware revision	Geräte-Softwarefehler Firmware-Version prüfen
63	20	Parameter error – Check data sheet and values	Parameterfehler Datenblatt und Werte prüfen
63	21	Parameter missing – Check data sheet	Fehlender Parameter Datenblatt prüfen
63	50	Parameter changed – Check configuration	Veränderter Parameter Konfiguration prüfen
77	00	Wire break of a subordinate device – Check configuration	Drahtbruch in einem untergeordneten Gerät Konfiguration prüfen
77	01 ... 0F	Wire break of subordinate device 1 ... 15 – Check installation	Drahtbruch im untergeordneten Gerät 1 ... 15 Installation prüfen
77	10	Short circuit – Check installation	Kurzschluss Installation prüfen
77	11	Ground fault – Check installation	Erdschluss Installation prüfen

3. Diagnose

EventCode (hex.)		Erläuterung	Beschreibung/Abhilfe
MSB	LSB		
8C	00	Technology specific application fault – Reset device	Technologiespezifischer Anwendungsfehler • Gerät zurücksetzen
8C	01	Simulation active – Check operational mode	Simulation aktiv • Betriebsmodus prüfen
8C	10	Process variable range overrun – Process data uncertain	Überlauf des Prozess-Variablenbereichs, Prozessdaten unsicher
8C	20	Measurement range overrun – Check application	Messbereich überschritten • Anwendung überprüfen
8C	30	Process variable range under-run – Process data uncertain	Prozess-Variablenbereich unterschritten, Prozessdaten unsicher
8C	40	Maintenance required – Cleaning	Wartung erforderlich • Reinigen
8C	41	Maintenance required – Refill	Wartung erforderlich • Nachfüllen
8C	42	Maintenance required – Exchange wear and tear parts	Wartung erforderlich • Verschleißteile ersetzen
8D	00	Test mode enabled	Test-Modus aktiviert
FF	50	I-Port-Device disconnected	I-Port-Gerät wurde getrennt
FF	51	I-Port-Device reconnected	Wiederaufnahme der Verbindung zum I-Port-Gerät
FF	52	Device configuration failed	• Zielkonfiguration mit verwendeten I-Ports abgleichen • Anschließend neu starten
FF	53	Device wrongly connected	• Gerät am entsprechenden I-Port wieder entfernen
FF	54	Device missing	• Gerät an I-Port anschließen

3. Diagnose

EventCode (hex.)		Erläuterung	Beschreibung/Abhilfe
MSB	LSB		
FF	55	Input data size greater than configured	Eingangsdaten sind größer als die im Tool-Change-Mode konfigurierten Eingangsdaten Keine Handlung erforderlich
FF	56	Output data size greater than configured	Ausgangsdaten sind größer als die im Tool-Change-Mode konfigurierten Ausgangsdaten Keine Handlung erforderlich

Tab. 3/11: I-Port EventCode

3.3.7 Fehlerverhalten (Fail-state-Einstellung)

Das Verhalten des Busknotens ist bei folgenden Störungen abhängig von der parametrisierten Fail-safe-Einstellung und vom (konfigurierten) Verhalten der Steuerung, d.h. der SPS, des IPC oder des Anwenderprogramms:

- Stopp der Steuerung (des Masters)
- Netzwerk-Unterbrechung
- Telegrammausfall

Je nach erfolgter Parametrierung werden die Ausgänge (Ventile und elektrische Ausgänge):

- abgeschaltet (Rücksetzen des Ausgangssignals, bei analogen Ausgängen auf den Wert 0; Werkseinstellung)
- eingeschaltet (Setzen des Ausgangssignals, bei analogen Ausgängen auf den parametrisierten Wert)
- behalten ihren Zustand bei („Einfrieren“) des Ausgangssignals)

Sie können zwei Arten des Fehlerverhaltens der Steuerung (bzw. des Anwenderprogramms) einstellen:

- Hartes Fehlerverhalten:
Die Steuerung schaltet bei einem auftretenden Fehler auf die Betriebsart „STOP“ bzw. PRE-OPERATIONAL
- Weiches Fehlerverhalten:
Die Steuerung bleibt bei einem auftretenden Fehler in der Betriebsart „RUN“ bzw. SAFE-OPERATIONAL (oder ggf. OPERATIONAL)



Warnung

Ungewollte Aktivierung von Aktuatoren!

Ein falscher Zustand der Ventile und Ausgänge kann zu gefährlichen Situationen führen!

- Stellen Sie sicher, dass Ventile und Ausgänge bei Störungen in einen sicheren Zustand versetzt werden.
- Prüfen Sie im Rahmen Ihres NOT-AUS-Konzeptes und der Fail-state-Einstellung, welche Maßnahmen für Ihre Maschine oder Anlage erforderlich sind, um das System in einen sicheren Zustand zu versetzen.

Typische Sicherheitsmaßnahmen für sicheren Systemzustand:

- Abschaltung der Lastspannung der Ventile und Ausgangsmodule im Sekundärkreis des Versorgungsnetzteils
- Abschaltung der Druckluftversorgung der Ventilinsel

Durch gespeicherte Energie in der Eingangsbeschaltung von Ventilinseln kann es nach Abschalten der Lastspannung zu verzögertem Abschalten der Ventile kommen.

Berücksichtigen Sie diese Situation z. B. folgendermaßen:

- Erfassen der Abschaltung der Lastspannung mittels Eingangssignal in der Steuerung
- Sperrung des Ansteuersignals der Ventile durch Verriegelung des Ausgangssignal mit dem Eingangssignal „Lastspannung“

**Hinweis**

Ventilverhalten im Rahmen des NOT-AUS-Konzepts bzw. der Fail-safe-Einstellung berücksichtigen!

Werden bei Steuerungs-Stopp, Netzwerk-Unterbrechung, Telegrammausfall oder einer Terminal-Störung die Ausgänge zurückgesetzt, kommt es zu folgendem Ventilverhalten:

- Monostabile Ventile gehen in Ruhestellung
- Impulsventile bleiben in der aktuellen Position
- Mittelstellungsventile gehen in Mittelstellung (je nach Ventiltyp: belüftet, entlüftet oder gesperrt)

3. Diagnose

Technischer Anhang

Anhang A

Inhaltsverzeichnis

A. Technischer Anhang A-1

A.1 Technische Daten A-3

A.2 EtherCAT CANopen-Objektmodell A-7

A.3 EEPROM des Busknotens aktualisieren A-8

A.4 Objektverzeichnisse A-9

 A.4.1 Gemeinsame Objekte beider Kommunikationsprofile A-9

 A.4.2 Kommunikationsprofil – Erweiterungen fixe Variante A-14

 A.4.3 Kommunikationsprofil – Erweiterungen modulare Variante A-17

A.1 Technische Daten

Allgemein	
Schutzart durch Gehäuse ¹⁾ nach IEC/EN 60529, komplett montiert, Steckverbinder im gesteckten Zustand oder mit Abdeckkappe versehen	IP65
Schutz gegen elektrischen Schlag Schutz gegen direktes und indirektes Berühren nach IEC/EN 60204-1	durch die Verwendung von PELV-Stromkreisen
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ²⁾ – Störaussendung – Störfestigkeit	Siehe Konformitätserklärung ➔ www.festo.com
Umgebungstemperatur ¹⁾ – Betrieb – Lagerung/Transport	–5 ... +50 °C –20 ... +70 °C
Schwingung und Schock ³⁾ geprüft nach IEC/EN 60068 – Schwingung (Teil 2 - 6) – Schock (Teil 2 - 27) – Dauerschock (Teil 2 - 29)	Schärfegrad (SG) bei Montage an ... Wand: SG 2, Hutschiene: SG 1 Wand: SG 2, Hutschiene: SG 1 Wand und Hutschiene: SG 1
Abmessungen – Breite – Länge – Höhe	40 mm 91 mm 50 mm
Gewicht (Busknoten ohne Kabel und Unterbau)	90 g
¹⁾ Beachten Sie, dass angeschlossene Geräte u. U. nur eine geringere Schutzart, einen geringeren Temperaturbereich, etc. erfüllen. ²⁾ Das Gerät ist für den Einsatz im Industriebereich vorgesehen. Außerhalb von industriellen Umgebungen, z. B. in Gewerbe- und Wohn-Mischgebieten, müssen evtl. Maßnahmen zur Funkenstörung getroffen werden. ³⁾ Erläuterung der Schärfegrade ➔ nachfolgende Tabelle „Erläuterung zu Schwingung und Schock – Schärfegrad“	

Allgemein	
Werkstoffe – Gehäuse – Gehäusedeckel, Abdeckung DIL-Schalter – Gewindehülse M12 – Gewindebuchse M3 – Dichtungen – Schrauben	RoHS-konform PA, verstärkt PC Messing, galvanisch vernickelt Messing NBR Stahl, verzinkt

Erläuterung zu Schwingung und Schock – Schärfegrad	
Schärfegrad 1 (SG1, nach EN 60068, Teil 2 – 29)	Schwingung: 0,15 mm Weg bei 10 ... 58 Hz; 2 g Beschleunigung bei 58 ... 150 Hz
	Schock: ± 15 g bei 11 ms Dauer; 5 Schocks je Richtung
	Dauerschock: ± 15 g bei 6 ms Dauer; 1000 Schocks je Richtung
Schärfegrad 2 (SG2, nach EN 60068, Teil 2 – 27)	Schwingung: 0,35 mm Weg bei 10 ... 60 Hz; 5 g Beschleunigung bei 60 ... 150 Hz
	Schock: ± 30 g bei 11 ms Dauer; 5 Schocks je Richtung
	Dauerschock: n. a.

Spannungsversorgung	
Betriebsspannung für Busknoten und angeschlossene I-Port-Geräte ¹⁾ – Nennwert – Toleranzbereich	24 V DC 18 ... 30 V DC
Lastspannung für angeschlossene Geräte ¹⁾ – Toleranzbereich	18 ... 30 V DC ²⁾
Eigenstromaufnahme Busknoten aus Betriebsspannungsversorgung Elektronik/ Sensoren ($U_{EL/SEN}$)	max. 60 mA bei 24 V (interne Elektronik)
Belastbarkeit der Betriebs- und Lastspannungsversorgung ^{1) 3)} – Busknoten auf Gerät (z. B. Ventilinsel) – Busknoten auf Elektrik-Anschlussplatte, Typ CAPC... (X_1 u. X_2)	max. 4 A max. 2 A
Trennung EtherCAT-Schnittstellen zu $U_{EL/SEN}$	galvanisch getrennt
Netzausfallüberbrückungszeit	10 ms
¹⁾ Für Betriebs- u. Lastspannungsversorgung sind separate, externe Sicherungen erforderlich ²⁾ Abhängig vom angeschlossenen Gerät (z. B. Ventilinsel) ³⁾ Belastbarkeit bezüglich der angeschlossenen Geräte, z. B. der Ventilinsel, einschließlich des Busknotens	

Signalübertragung I-Port-Schnittstelle	
– Interne Zykluszeit	1 ms je 1 Byte Nutzdaten

Netzwerk-spezifische Eigenschaften	
Feldbus-Protokoll	EtherCAT, in Anlehnung an das Ethernet-Protokoll (IEEE 802.3), für Prozessdaten optimiert, Real-Time-fähig
Spezifikation	Standards und Normen mit Bezug auf EtherCAT: – IEC 61158 – IEC 61784 – IEC 61918 – ISO/IEC 8802-3 Weitere Informationen: http://www.ethercat.org
Übertragungsgeschwindigkeit	100 Mbit/s
Cross-over-Erkennung	Auto-MDI
EtherCAT-Input/Output-Size	max. 16 Byte/max. 16 Byte

A.2 EtherCAT CANopen-Objektmodell

In der folgenden Tabelle ist der generelle Adressraum des Modular Device Profils dargestellt, welcher für beide Varianten der ESI-Datei zum Einsatz kommt.

Index (hex.)	Objekt Dictionary Area
0x0000 – 0x0FFF	Data Type Area
0x1000 – 0x1FFF	Communication Profile Area
0x2000 – 0x5FFF	Manufacturer Specific Profile Area
0x6000 – 0x6FFF	Input Area
0x7000 – 0x7FFF	Output Area
0x8000 – 0x8FFF	Configuration Area
0x9000 – 0x9FFF	Information Area
0xA000 – 0xAFFF	Diagnosis Area
0xB000 – 0xBFFF	Service Transfer Area
0xC000 – 0xEFFF	Reserved Area
0xF000 – 0xFFFF	Device Area

A.3 EEPROM des Busknotens aktualisieren

Der Busknoten CTEU-EC verwendet im Auslieferungszustand ein Modulares Device Profile (MDP) für die beiden I-Ports. Da einige EtherCAT-Master noch kein MDP unterstützen, kann es notwendig sein das EEPROM des Busknotens von MDP auf fixe E/A-Konfiguration umzuschreiben.

Dazu benötigen Sie die fixe ESI-Datei (➔ Kapitel 2).

Abhängig von der verwendeten Konfigurations- und Programmiersoftware kann sich der folgende Ablauf geringfügig unterscheiden. Grundsätzlich gilt:

1. Wählen Sie in der Konfigurations- und Programmiersoftware unter „E/A-Konfiguration“ den Busknoten CTEU-EC aus.
2. Wählen Sie den Punkt EEPROM Update.
3. Überschreiben Sie den EEPROM mit der fixen ESI-Datei.
4. Führen Sie einen Kaltstart des Busknotens aus.
5. Suchen Sie den Busknoten in Ihrer Konfigurations- und Programmiersoftware und parametrieren Sie ihn neu.

A.4 Objektverzeichnisse

Die folgenden Tabellen zeigen die Objekte des Kommunikationsprofils (CoE-Kommunikationsprotokoll). Diese Objekte werden in den EtherCAT-Konfigurationsdateien (ESI-Dateien) beschrieben. Von Festo werden zwei verschiedene ESI-Dateien zur Verfügung gestellt (➔ Kapitel 2). Im Folgenden bedeutet:

RO= read only
RW = read/write
RO P = read only (PDO mappable)

A.4.1 Gemeinsame Objekte beider Kommunikationsprofile

Die Objekte in der nachfolgenden Tabelle werden in beiden ESI-Dateien (fix und modular) zur Verfügung gestellt



Ab Index 0x8000 können die Modulparameter eingestellt werden.

Index	Sub-index	Beschreibung	Typ	Werte	Erklärung/Hinweis	Zugriff
0x1001	0	Error Register	U8			RO
0x1008	0	Device Name	String	CTEU-EC		RO
0x1009	0	Hardware Version	String			RO
0x100A	0	Software Version	String			RO
0x10F1	0	Error Settings				RO
	1	Local Error Reaction	U32			RO
	2	Sync Error Counter Limit	U32			RO

A. Technischer Anhang

Index	Sub-index	Beschreibung	Typ	Werte	Erklärung/Hinweis	Zu-griff
0x10F3	0	Diagnosis History				RO
	1	Maximum Messages	U8	20		RO
	2	Newest Message	U8			RO
	3	Newest Acknowledged Message	U8			RW
	4	New Message Available	BOOL			RO P
	5	Flags	U16	0x0000		RW
	6 ... 26	SubIndex 006 ... 026	BYTE[23]			RO
0x1100	0	EtherCAT Address	U16			RO
0x1110	0	Virtual MAC Address	U8			RO
0x1111	0	Virtual IP Address	U8	5		RO
	1	IP-Address	U32			RO
	2	Subnet mask	U32			RO
	3	Default Gateway	U32			RO
	4	DNS Server	U32			RO
	5	DNS Name	String			RO
0x1C00	0	Sync Manager Type	U16	4		RO
	1	Mailbox Write	U8	0x01		RO
	2	Mailbox Read	U8	0x02		RO
	3	Process Output Data	U8	0x03		RO
	4	Process Input Data	U8	0x04		RO
0x1C32		SM 2 Parameter				
0x1C33		SM 3 Parameter				

Index	Sub-index	Beschreibung	Typ	Werte	Erklärung/Hinweis	Zu-griff
0x8000	0	Settings for Module 1	U16	8		RO
	1	Settings Byte 1	U8			RW
	...	...	...	...		...
	16	Settings Byte 16	U8			RW
0x8010	0	Settings for Module 2	U16	8		RO
	1	Settings Byte 1	U8			RW
	...	...	...	...		...
	16	Settings Byte 16	U8			RW
0x8100	0	Target Configuration Module 1	U8		➔ Abschnitt 2.1.4	RW
0x810A	0	Target Configuration Module 2	U8		➔ Abschnitt 2.1.4	RW
0x8200	0	Tool Change Mode Configuration Module 1	U16			RO
	1	Active	U8	0	0 = Auto-Mode 1 = Tool-Change-Mode	RW
	2	Input Data Length	U8	8	Länge in Byte	RW
	3	Output Data Length	U8	8	Länge in Byte	RW
0x820A	0	Tool Change Mode Configuration Module 2	U16			RO
	1	Active	U8	0	0 = Auto-Mode 1 = Tool-Change-Mode	RW
	2	Input Data Length	U8	8	Länge in Byte	RW
	3	Output Data Length	U8	8	Länge in Byte	RW

A. Technischer Anhang

Index	Sub-index	Beschreibung	Typ	Werte	Erklärung/Hinweis	Zu-griff
0x9000	0	Identity Module 1	U16	17		RO
	1	PDO Input Length	U8			RO
	2	PDO Output Length	U8			RO
	3	Vendor ID	U16			RO
	4	Device ID	U32			RO
	5	Function ID	U16			RO
	6	Vendor Name	String (64+1)			RO
	7	Vendor URL	String (64+1)			RO
	8	Product Name	String (64+1)			RO
	9	Order No	String (64+1)			RO
	10	Product Text	String (64+1)			RO
	11	Ordercode	String (64+1)			RO
	12	HW Revision	String (64+1)			RO
	13	SW Revision	String (64+1)			RO
	14	Slave Attribute	U8			RO
	15	Extended Parameter	U8			RO
	16	Diagnosis Type	U16			RO
	17	I-Port Revision	U16			RO
	18	Type-ID	U8			RO

A. Technischer Anhang

Index	Sub-index	Beschreibung	Typ	Werte	Erklärung/Hinweis	Zugriff
0x900A	0	Identity Module 2	U16	17		RO
	1	PDO Input Length	U8			RO
	2	PDO Output Length	U8			RO
	3	Vendor ID	U16			RO
	4	Device ID	U32			RO
	5	Function ID	U16			RO
	6	Vendor Name	String (64+1)			RO
	7	Vendor URL	String (64+1)			RO
	8	Product Name	String (64+1)			RO
	9	Order No	String (64+1)			RO
	10	Product Text	String (64+1)			RO
	11	Ordercode	String (64+1)			RO
	12	HW Revision	String (64+1)			RO
	13	SW Revision	String (64+1)			RO
	14	Slave Attribute	U8			RO
	15	Extended Parameter	U8			RO
	16	Diagnosis Type	U16			RO
	17	I-Port Revision	U16			RO
	18	Type-ID	U8			RO

Index	Sub-index	Beschreibung	Typ	Werte	Erklärung/Hinweis	Zu-griff
0xA000	0	Diagnosis Module 1	U16		➔ Abschnitt 3.3.3 (Byte 3 und Byte 4)	RO
0xA00A	0	Diagnosis Module 2	U16		➔ Abschnitt 3.3.3 (Byte 5 und Byte 6)	RO

A.4.2 Kommunikationsprofil – Erweiterungen fixe Variante

Index	Sub-index	Beschreibung	Typ	Werte	Zugriff
0x1000	0	Device Type	U32	0x00001389 (5001)	RO
0x1018	0	Identity Object			RO
	1	Vendor ID	U32	0x0000001D	RO
	2	Product Code	U32	Festo Teilenummer: 572556	RO
	3	Revision	U32	1	RO
	4	Serial Number	U32		RO
0x1400 ... 0x15FF	0	RxPDO Parameter			

A. Technischer Anhang

Index	Sub-index	Beschreibung	Typ	Werte	Zugriff
0x1600	0	RxPDO Mapping	U16	16	RO
	1	0x1600:01	U32	0x70000108	RO
	2	0x1600:02	U32	0x70000208	RO
	3	0x1600:03	U32	0x70000308	RO
	4	0x1600:04	U32	0x70000408	RO
	5	0x1600:05	U32	0x70000508	RO
	6	0x1600:06	U32	0x70000608	RO
	7	0x1600:07	U32	0x70000708	RO
	8	0x1600:08	U32	0x70000808	RO
	9	0x1600:09	U32	0x70000908	RO
	10	0x1600:0A	U32	0x70000A08	RO
	11	0x1600:0B	U32	0x70000B08	RO
	12	0x1600:0C	U32	0x70000C08	RO
	13	0x1600:0D	U32	0x70000D08	RO
	14	0x1600:0E	U32	0x70000E08	RO
	15	0x1600:0F	U32	0x70000F08	RO
	16	0x1600:10	U32	0x70001008	RO
0x1800 ... 0x19FF	0	TxPDO Parameter			C

A. Technischer Anhang

Index	Sub-index	Beschreibung	Typ	Werte	Zugriff
0x1A00	0	TxPDO Mapping	U16	16	RO
	1	0x1A00:01	U32	0x60000108	RO
	2	0x1A00:02	U32	0x60000208	RO
	3	0x1A00:03	U32	0x60000308	RO
	4	0x1A00:04	U32	0x60000408	RO
	5	0x1A00:05	U32	0x60000508	RO
	6	0x1A00:06	U32	0x60000608	RO
	7	0x1A00:07	U32	0x60000708	RO
	8	0x1A00:08	U32	0x60000808	RO
	9	0x1A00:09	U32	0x60000908	RO
	10	0x1A00:0A	U32	0x60000A08	RO
	11	0x1A00:0B	U32	0x60000B08	RO
	12	0x1A00:0C	U32	0x60000C08	RO
	13	0x1A00:0D	U32	0x60000D08	RO
	14	0x1A00:0E	U32	0x60000E08	RO
	15	0x1A00:0F	U32	0x60000F08	RO
	16	0x1A00:10	U32	0x60001008	RO
0x1C12	0	RxPDO Assign	U16	1	RO
	1	0x1C12:01	U16	0x1600	RO
0x1C13	0	TxPDO Assign	U16	1	RO
	1	0x1C13:01	U16	0x1A00	RO
0x6000	0	Input Entries	U16		RO P
	1	Output 1	U8		RO P
	... 16	... Output 16	... U8		... RO P

Index	Sub-index	Beschreibung	Typ	Werte	Zugriff
0x7000	0	Output Entries	U16	16	RO P
	1	Output 1	U8		RO P
	...	...	...	...	...
	16	Output 16	U8		RO P

A.4.3 Kommunikationsprofil – Erweiterungen modulare Variante

Index	Sub-index	Beschreibung	Typ	Werte	Zugriff
0x1000	0	Device Type	U32	0x00001389 (5001)	RO
0x1018	0	Identity Object			RO
	1	Vendor ID	U32	0x0000001D	RO
	2	Product Code	U32	Festo Teilenummer: 572556	RO
	3	Revision	U32	2	RO
	4	Serial Number	U32		RO
0x1600	0	RxPDO	U16	8	RO
	1	SubIndex 001	U32	0x7000:01, 8	RO
	2	SubIndex 002	U32	0x7000:02, 8	RO
	3	SubIndex 003	U32	0x7000:03, 8	RO
	4	SubIndex 004	U32	0x7000:04, 8	RO
	5	SubIndex 005	U32	0x7000:05, 8	RO
	6	SubIndex 006	U32	0x7000:06, 8	RO
	7	SubIndex 007	U32	0x7000:07, 8	RO
	8	SubIndex 008	U32	0x7000:08, 8	RO

A. Technischer Anhang

Index	Sub-index	Beschreibung	Typ	Werte	Zugriff
0x160A	0	RxPDO	U16	8	RO
	1	SubIndex 001	U32	0x700A:01, 8	RO
	2	SubIndex 002	U32	0x700A:02, 8	RO
	3	SubIndex 003	U32	0x700A:03, 8	RO
	4	SubIndex 004	U32	0x700A:04, 8	RO
	5	SubIndex 005	U32	0x700A:05, 8	RO
	6	SubIndex 006	U32	0x700A:06, 8	RO
	7	SubIndex 007	U32	0x700A:07, 8	RO
	8	SubIndex 008	U32	0x700A:08, 8	RO
0x1A00	0	TxPDO	U16	8	RO
	1	SubIndex 001	U32	0x6000:01, 8	RO
	2	SubIndex 002	U32	0x6000:02, 8	RO
	3	SubIndex 003	U32	0x6000:03, 8	RO
	4	SubIndex 004	U32	0x6000:04, 8	RO
	5	SubIndex 005	U32	0x6000:05, 8	RO
	6	SubIndex 006	U32	0x6000:06, 8	RO
	7	SubIndex 007	U32	0x6000:07, 8	RO
	8	SubIndex 008	U32	0x6000:08, 8	RO

A. Technischer Anhang

Index	Sub-index	Beschreibung	Typ	Werte	Zugriff
0x1A0A	0	TxPDO	U16	8	RO
	1	SubIndex 001	U32	0x600A:01, 8	RO
	2	SubIndex 002	U32	0x600A:02, 8	RO
	3	SubIndex 003	U32	0x600A:03, 8	RO
	4	SubIndex 004	U32	0x600A:04, 8	RO
	5	SubIndex 005	U32	0x600A:05, 8	RO
	6	SubIndex 006	U32	0x600A:06, 8	RO
	7	SubIndex 007	U32	0x600A:07, 8	RO
	8	SubIndex 008	U32	0x600A:08, 8	RO
0x1C12	0	RxPDO Assign	U16	2	RO
	1	SubIndex 001	U16	0x1600	RO
	2	SubIndex 002	U16	0x160A	RO
0x1C13	0	TxPDO Assign	U16	2	RO
	1	SubIndex 001	U16	0x1A00	RO
	2	SubIndex 002	U16	0x1A0A	RO
0x6000	0	Inputs	U16	8	RO P
	1	Input 1	U8		RO P
	...	...	...	...	...
	8	Input 8	U8		RO P
0x600A	0	Inputs	U16	8	RO P
	1	Input 1	U8		RO P
	...	...	...	...	...
	8	Input 8	U8		RO P

A. Technischer Anhang

Index	Sub-index	Beschreibung	Typ	Werte	Zugriff
0x7000	0	Outputs	U16	8	RO P
	1	Output 1	U8		RO P
	...	...	...	...	...
	8	Output 8	U8		RO P
0x700A	0	Outputs	U16	8	RO P
	1	Output 1	U8		RO P
	...	...	...	...	...
	8	Output 8	U8		RO P
0xF000	0	Modular Device Profile	U8	2	RO
	1	Index distance	U8	10	RO
	2	Maximum Number of Modules	U16	2	RO
0xF050	0	Detected Module List	U16	0 ... 2	RO
	1	SubIndex 001	U32		RO
	2	SubIndex 002	U32		RO

Stichwortverzeichnis

Anhang B

Inhaltsverzeichnis

B. Stichwortverzeichnis B-1

Stichwortverzeichnis

A

Abkürzungen, produktspezifisch	XII
Acknowledge Mode	3-11
Adressierung	2-19
Austausch	
Busknoten	2-21
Elektrik-Anschlussplatte	2-24
I-Port-Gerät	2-22
Auto Increment Address	2-19
Auto-Mode	2-7

B

Benutzerhinweise	X
Bestimmungsgemäße Verwendung	V
Buskonfiguration	2-3

C

CE-Kennzeichen	VI
----------------	----

D

Datenobjekte	2-19
Datenzugriff	2-19
Diagnose	
Fail-safe-Einstellung	3-19
Fehlerverhalten	3-19
LED Run	3-8
LEDs L/A2, L/A1	3-9
Möglichkeiten	3-3
über EtherCAT	3-10
über LEDs	3-3
Diagnose-History	3-10
DIL-Schalter	1-16

E

EEPROM, aktualisieren	A-8
Einstellen, DIL-Schalter	1-16
Elektrik-Anschlussplatte, Austausch	2-24
Emergency Message	3-12
Error Codes	3-13
Error Register	3-14
I-Port-EventCode	3-15
ESI-Datei	2-4
Fixe	2-4
Modulare	2-4
EtherCAT	
Diagnose	3-10
Fail-safe-Einstellung	3-19
EtherCAT Address	2-19
EtherCAT EEPROM Inhalt	A-7, A-9

F

Fail-safe Mode, Einstellungen (Parametrierung)	3-19
Fail-safe-Einstellung	3-19
Fehler, -verhalten	3-19

G

Geräteadresse	2-19
Geräteaustausch	
Busknoten	2-21
Elektrik-Anschlussplatte	2-24
I-Port-Gerät	2-22
Geräteposition	2-19

H

Hinweise zur Beschreibung	VIII
Hot-Connect	2-3

I

I-Port-Gerät, Austausch	2-22
Inbetriebnahme	
Adressierung	2-19
Busknoten-Austausch	2-21
Datenzugriff	2-19
Konfiguration	2-3

K

Konfiguration	2-3
Automatisch	2-7

L

LEDs	3-3
Anzeige Betriebszustand	3-4
L/A2, L/A1	3-9
PS	3-5
Run	3-8
X1/X2	3-6

M

Montage	1-8
---------	-----

N

NOT-AUS-Konzept	3-20, 3-21
-----------------	------------

O

Overwrite Mode	3-11
----------------	------

P

PELV	1-10
Piktogramme	XI
Pinbelegung, Feldbus-Schnittstelle	1-13
Process Data Objects (PDO)	2-20
PS-LED	3-5

S

SDO-Zugriff	3-10
Service	VII
Service Data Objects (SDO)	2-20
Slave Information File	2-3

T

Target Configuration	2-13
Technische Daten	A-3
Teilnehmereigenschaften	2-3, 2-6
XML-Datei	2-3
Textkennzeichnungen	XI
Tool-Change-Mode	2-8

X

X1/X2-LEDs	3-6
------------	-----

Z

Zielgruppe	VI
Zulassungen	VI

B. Stichwortverzeichnis