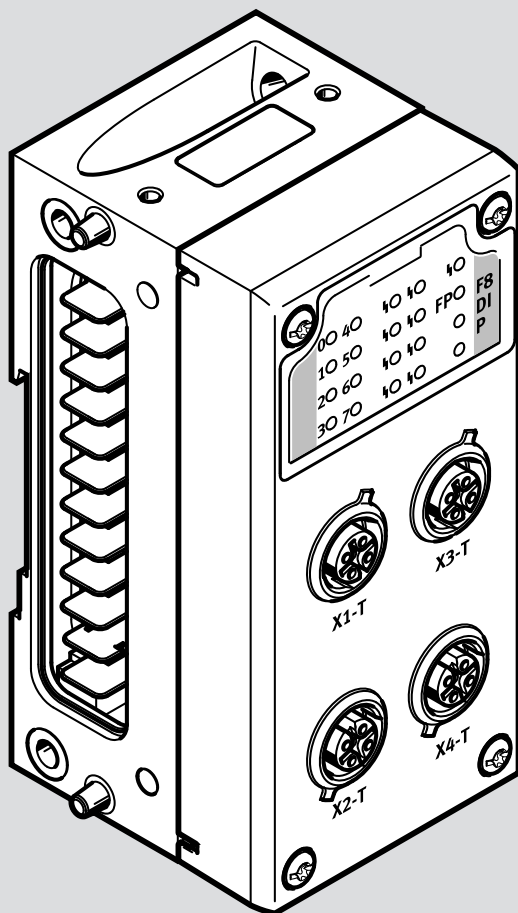


CPX-F8DE-P

Eingangsmodul

FESTO

Handbuch



8035496

8035496
2022-10d
[8174431]

Originalbetriebsanleitung

CAGE CLAMP, PI PROFIBUS PROFINET, PROFIsafe, SIEMENS sind eingetragene Marken der jeweiligen Markeninhaber in bestimmten Ländern.

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit	6
1.1	Wichtige Benutzerhinweise	6
1.1.1	Gefahrenkategorien	6
1.1.2	Kennzeichnung spezieller Informationen	6
1.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	7
1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
1.4	Regeln zum Produktaufbau	8
1.5	Vorhersehbare Fehlanwendung	9
1.6	Erreichbare Sicherheitseinstufung	10
1.7	Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache (Common Cause Failure - CCF)	10
1.8	Voraussetzungen für den Produkteinsatz	11
1.8.1	Technische Voraussetzungen	11
1.8.2	Qualifikation des Fachpersonals	11
1.8.3	Produktkonformität	11
1.8.4	Zulassung UL/CSA	12
1.9	Transport- und Lagerbedingungen	12
1.10	Service	12
1.11	Angegebene Richtlinien und Normen	12
1.12	Produktidentifikation	13
1.13	Hinweise zur vorliegenden Beschreibung	14
1.14	Produktspezifische Begriffe und Abkürzungen	14
2	Systemübersicht CPX-F8DE-P	21
2.1	CPX-Terminal mit CPX-F8DE-P	21
2.1.1	Aufbau des Eingangsmodul	21
2.1.2	Komponenten	22
2.1.3	Unterstützte Produktausführungen von CPX	25
2.1.4	Erforderliche Bustopologie (Steuerkette)	26
2.2	PROFIsafe	27
2.2.1	Sicherheitsprofil PROFIsafe	27
2.2.2	Prozessabbild (E/A-Abbild)	28
2.2.3	Bitmuster der Ausgangs- und Eingangsdaten (F-Nutzdaten)	29
2.2.4	Kanalweise Passivierung	30
2.3	Funktionsweise des Eingangsmoduls	31
2.3.1	Sicherer Systemzustand	32
2.3.2	Übersicht der Anwendungsfälle	32
2.3.3	Details der Funktionsmodi	34
2.3.4	Verwendung von Taktsignalen	46
2.3.5	Kanalbündelung	46

2.4	Anwendungsbeispiele.....	47
2.4.1	Bedienpult.....	47
2.4.2	Rundtaktisch.....	48
2.4.3	Endlagenschalter.....	49
2.4.4	Lichtgitter.....	50
2.4.5	Quittierungstaster mit Anforderung.....	51
2.4.6	2 Zwei-Draht Sensoren.....	52
2.4.7	2 Schutztüren an einem Kanalpaar.....	52
2.4.8	Schutztür mit zwei NO-Schaltern.....	53
3	Installation.....	53
3.1	Allgemeine Hinweise zur Installation.....	53
3.1.1	Modulbezogene Regeln zur Konfiguration.....	54
3.2	Elektrische Anschluss- und Anzeigeelemente.....	54
3.2.1	Pin-Belegung am Anschlussblock CPC-M-AB-4-M12X2-5POL-T.....	55
3.2.2	Pin-Belegung am Anschlussblock CPX-M-AB-4-M12X2-5POL.....	56
3.2.3	Pin-Belegung am Anschlussblock CPX-AB-8-KL-4POL.....	57
3.3	Installation des Elektronikmoduls.....	57
3.3.1	Elektronikmodul demontieren.....	58
3.3.2	Elektronikmodul montieren.....	58
3.4	PROFIsafe-Adresse einstellen.....	58
3.5	Anschluss von Sensoren.....	60
3.5.1	Sicherstellen der Schutzart.....	60
4	Inbetriebnahme.....	61
4.1	Kompatible Busknoten.....	61
4.2	Gerätestammdatei (GSDML und GSD).....	61
4.3	Modulkennzeichen.....	62
4.4	Vorbereiten der Inbetriebnahme.....	62
4.5	Schritte der Inbetriebnahme.....	62
4.6	Einstellen der PROFIsafe-Parameter.....	63
4.7	Auslesen der CPX-Modulparameter.....	65
4.7.1	Parameter- und Signalanzeige mit dem Bediengerät CPX-MMI-1.....	66
4.8	Konfiguration mit SIEMENS STEP 7 (Beispiel).....	67
4.8.1	Adressierungsbeispiel.....	70
5	Betrieb.....	71
5.1	Statusanzeige über LEDs.....	71
5.1.1	Verhalten in der Einschaltphase (Startup).....	72
5.1.2	Normaler Betriebszustand.....	72
6	Diagnose und Fehlerbehandlung.....	74
6.1	Übersicht.....	74
6.2	Fehlerverhalten.....	74
6.3	Diagnose über LEDs.....	76
6.3.1	Verhalten bei originären Modulfehlern.....	80
6.3.2	Verhalten bei Kanalfehlern.....	82

6.4	Diagnose über den Busknoten.....	84
6.4.1	Diagnose mit dem Bediengerät CPX-MMI.....	85
7	Wartung, Reparatur, Entsorgung.....	85
7.1	Wartung.....	85
7.2	Reparatur.....	85
7.3	Entsorgung.....	86
8	Technische Daten.....	86
8.1	Zulassungsinformationen.....	86
8.2	Sicherheitskennwerte.....	86
8.3	Kennwerte des Eingangsmoduls.....	88
8.4	Technische Daten der Anschlussblöcke.....	90

1 Sicherheit

1.1 Wichtige Benutzerhinweise

1.1.1 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 und zusätzlich durch ein Piktogramm gekennzeichnet. Folgende Gefahrenhinweise werden unterschieden:

WARNUNG

Gefahren, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen können.

VORSICHT

Gefahren, die zu leichten Verletzungen oder zu schwerem Sachschaden führen können.

HINWEIS

Sachschaden oder Funktionsverlust.

1.1.2 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

Umwelt:

Information zum umweltschonenden Einsatz von Festo Produkten.

Textkennzeichnungen

1. Ordinalzahlen kennzeichnen Tätigkeiten, ...
 2. ... die in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen sind.
- Spiegelstriche kennzeichnen allgemeine Aufzählungen und Tätigkeiten, die in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden können.
 - In Warnhinweisen sind allgemeine Aufzählungen und Tätigkeiten, die in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden können, mit Aufzählungspunkten gekennzeichnet.

1.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

WARNUNG

Missachtung von Sicherheitshinweisen kann Tod, schwere Verletzungen oder hohe Sachschäden zur Folge haben.

- Beachten Sie die Sicherheits- und Warnhinweise.
- Beachten Sie für sicherheitstechnische Belange die Kurzbeschreibung → CPX-F8DE-P-...

HINWEIS

Elektronikmodule enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente. Unsachgemäße Handhabung kann zur Beschädigung der Elektronikmodule führen.

- Beachten Sie die Handhabungsvorschriften für elektrostatisch gefährdete Bauelemente.
- Entladen Sie sich vor dem Ein- oder Ausbau von Baugruppen elektrostatisch, zum Schutz der Baugruppen vor Entladung statischer Elektrizität.



Beachten Sie die Vorschriften zur elektrischen Versorgung (Protective Extra-Low Voltage, PELV) von CPX-Terminals in der CPX-Systembeschreibung CPX-SYS-...

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Eingangsmodul CPX-F8DE-P wird bestimmungsgemäß zur sicheren Erfassung und Auswertung von Signalen angeschlossener Sensoren eingesetzt.

Das Eingangsmodul stellt bis zu acht sichere Eingänge bereit, die durch eine übergeordnete Sicherheitssteuerung in einer Sicherheitsfunktion genutzt werden können. Die Kommunikation zur übergeordneten Sicherheitssteuerung wird durch das sichere Protokoll PROFI-safe über eine Feldbusanbindung PROFIBUS bzw. PROFINET IO realisiert.

Die Eingänge des Eingangsmoduls sind für mehrkanalige Sensoranwendungen kombinierbar. Jeweils 2 Eingänge bilden ein Kanalpaar, das separat mit einem von 11 Funktionsmodi eingestellt wird.

Die Funktionsmodi haben Einfluss auf die Auswertung der Eingangssignale und optional auf die Erzeugung von Taktsignalen.

Die Charakteristik der Eingänge entspricht der Norm IEC 61131-2 für digitale Eingänge Typ 2.

Das Eingangsmodul CPX-F8DE-P ist ein Produkt mit sicherheitsrelevanten Funktionen. Das Eingangsmodul ist zum Einbau in Maschinen bzw. automatisierungstechnischen Anlagen bestimmt und folgendermaßen einzusetzen:

- im technisch einwandfreien Zustand
- im Originalzustand ohne eigenmächtige Veränderungen
- ausschließlich in den in dieser Beschreibung genannten Konfigurationen
 - 2.3.3 Details der Funktionsmodi
- innerhalb der durch die technischen Daten definierten Grenzen des Produkts
 - 8 Technische Daten
- im Industriebereich.

HINWEIS

- Beachten Sie, dass die physikalischen Grenzen des Produkts gleichzeitig den sicherheitstechnischen Systemgrenzen entsprechen.

Die Verantwortung für den Einsatz des Eingangsmoduls in einer Sicherheitsfunktion obliegt dem Anwender.

1.4 Regeln zum Produktaufbau

Der Betrieb des Eingangsmoduls CPX-F8DE-P ist ausschließlich in CPX-Terminals zulässig.

Der Betrieb des CPX-F8DE-P ist nur in Verbindung mit folgenden PROFIsafe-fähigen Busknoten zulässig:

Busknoten	ab Revision	Netzwerk-Protokoll
CPX-FB13 ¹⁾	30	PROFIBUS
CPX-FB33 ²⁾	21	PROFINET IO
CPX-M-FB34 ²⁾	21	PROFINET IO
CPX-M-FB35 ²⁾	21	PROFINET IO
CPX-FB43 ²⁾	50	PROFINET IO
CPX-M-FB44 ²⁾	50	PROFINET IO
CPX-M-FB45 ²⁾	50	PROFINET IO

1) → Beschreibung CPX-FB13

2) → Beschreibung CPX-(M)-FB33/34/35/43/44/45

Tab. 1: Zulässige PROFIsafe-fähige Busknoten

- Ausschließlich Verkettungsblöcke in Metallausführung verwenden – z. B. CPX-M-GE-EV → weitere Informationen.
- Alle technischen Daten einhalten → 8 Technische Daten.
Andernfalls können Funktionsstörungen auftreten.

Der Betrieb des CPX-F8DE-P ist nur mit folgenden Anschlussblöcken zulässig:

Anschlussblock	Anwendungsbeispiel
CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T	Anschluss von OSSD-Sensoren mit einer Stromaufnahme bis 0,7 A – Spannungsversorgung über Kontakte T0, T2, T4, T6 Anschluss von Sensoren mit mechanischen Schaltkontakten – Taktsignale über Kontakte T0 ... T7
CPX-M-AB-4-M12X2-5POL	Anschluss von OSSD-Sensoren mit einer Stromaufnahme bis 2 A
CPX-AB-8-KL-4POL	Anschluss von Sensoren über die Klemmleiste
CPX-AB-ID-P	Einstellung einer codierten Kennung über 8-fach-DIL-Schalter – Der Anschluss von Sensoren ist nicht möglich

Tab. 2: Zulässige Anschlussblöcke



Weitere Informationen über die unterstützten Produktausführungen von CPX finden Sie in
→ 2.1.3 Unterstützte Produktausführungen von CPX.

1.5 Vorhersehbare Fehlanwendung

Zur nicht bestimmungsgemäßen Verwendung gehören unter anderem folgende vorhersehbare Fehlanwendungen:

- der Einsatz im Außenbereich
- der Einsatz im nicht-industriellen Bereich
- der Einsatz außerhalb der durch die technischen Daten definierten Grenzen des Produkts
- der Einsatz mit nicht passenden Funktionsmodi
- eigenmächtige Veränderungen

HINWEIS

Die Verwendung von nicht genannten Anschluss- und Verkettungsblöcken ist **nicht zulässig**

→ Tab. 9 Zulässige Anschlussblöcke

→ Tab. 11 Zulässige Verkettungsblöcke.

HINWEIS

In folgenden Fällen ist der Einsatz des Eingangsmoduls CPX-F8DE-P zur Bildung von Sicherheitskreisen **nicht zulässig**:

- in einem CPX-Terminal, das mit CPX-FEC oder CPX-CEC bestückt ist
- in einem CPX-Terminal der Variante P
- in anderen als den genannten Konfigurationen → 2.3.3 Details der Funktionsmodi.

HINWEIS

Bei Schäden, die aus unbefugten Eingriffen oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, erlischt der Gewährleistungs- und Haftungsanspruch gegenüber dem Hersteller.

1.6 Erreichbare Sicherheitseinstufung

Mit dem CPX-F8DE-P können Sicherheitsfunktionen realisiert werden bis:

- Performance Level e, Kat. 4 nach EN ISO 13849-1
- Sicherheitsintegritätslevel SIL 3 nach EN 61508
- Anspruchsgrenze SIL CL 3 nach EN 62061.

Die erreichbare Sicherheitseinstufung der gesamten Sicherheitseinrichtung hängt vom eingestellten Funktionsmodus sowie von weiteren Komponenten ab, die zur Realisierung der Sicherheitsfunktion genutzt werden.

- Stellen Sie sicher, dass die gesamte Sicherheitsfunktion der Anlage analysiert und validiert wird. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, die geforderte Sicherheitseinstufung (Sicherheitsintegritätslevel, Performance Level und Kategorie) der Anlage zu ermitteln und nachzuweisen.
- Beachten Sie die Restrisiken in Ihrer Anlage, die trotz der Maßnahmen zur Integration der Sicherheit bei der Konstruktion, trotz der Sicherheitsvorkehrungen und trotz der ergänzenden Schutzmaßnahmen verbleiben. Diese Restrisiken werden unter anderem durch Ihre Sicherheitsvorschriften und die Sicherheitskennwerte Ihrer Anlage bestimmt.

HINWEIS

Hinweis zur Erhaltung der Sicherheitseinstufung

- Testen Sie die Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtung in angemessenen Zeitabständen. Empfehlung:
 - mindestens 1 x pro Jahr für PL d
 - mindestens 1 x pro Monat für PL e

Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, die Art der Testung und die Zeitabstände zwischen den Testungen zu wählen.

- Führen Sie die Testung so durch, dass die einwandfreie Funktion der Sicherheitseinrichtung im Zusammenwirken aller Komponenten nachgewiesen und dokumentiert wird.
-
- Stellen Sie sicher, dass nach jeder Sicherheitsanforderung aufgrund einer Selbstdiagnose die Fehlerbehebung und der Neustart der Anlage unter Kontrolle des verantwortlichen Personals erfolgt.

1.7 Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache (Common Cause Failure - CCF)

Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache bewirken den Verlust der Sicherheitsfunktion, da in einem mehrkanaligen System alle Kanäle gleichzeitig ausfallen.

Durch folgende Maßnahmen stellen Sie sicher, dass Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache vermieden werden:

- Betriebsspannungsbereich einhalten
- Signalspannungsbereich einhalten
- Temperatur- und Umweltbedingungen einhalten.

Aus der Anwendung können sich weitere Maßnahmen zur Vermeidung von Ausfällen gemeinsamer Ursache ergeben.

1.8 Voraussetzungen für den Produkteinsatz

- Stellen Sie diese Beschreibung dem Konstrukteur, Monteur und dem für die Inbetriebnahme zuständigen Personal der Maschine oder Anlage, an der dieses Produkt zum Einsatz kommt, zur Verfügung.
- Stellen Sie sicher, dass die Vorgaben der Dokumentation stets eingehalten werden. Berücksichtigen Sie hierbei auch die Dokumentation zu den weiteren Komponenten und Modulen (z. B. Busknoten, Pneumatik).
- Berücksichtigen Sie die für den Bestimmungsort geltenden gesetzlichen Regelungen sowie:
 - Vorschriften und Normen
 - Regelungen der Prüforganisationen und Versicherungen
 - nationale Bestimmungen.
- Entfernen Sie die Verpackungen wie Folien, Kappen, Kartonagen. Die Verpackungen sind vorgesehen für eine Verwertung auf stofflicher Basis (Ausnahme: Ölpapier = Restmüll).
- Führen Sie die Montage fachgerecht aus.

Zur Erhaltung der IP-Schutzart:

- Anschlussblock dicht verschrauben → 3.3 Installation des Elektronikmoduls
- Kabeleinführungen und Abdichtungen fachgerecht montieren
- nicht benutzte Anschlüsse mit Abdeckkappen verschließen.

1.8.1 Technische Voraussetzungen

Allgemeine technische Voraussetzungen für den ordnungsgemäßen und sicheren Einsatz des Produkts:

- Halten Sie alle durch die technischen Daten definierten Grenzen des Produkts ein
→ 8 Technische Daten.
Nur dann ist der Betrieb des Produkts gemäß der einschlägigen Sicherheitsrichtlinien gewährleistet.
- Beachten Sie beim Anschluss handelsüblicher Zusatzkomponenten die angegebenen Grenzwerte für elektrische Anschlusswerte und Umgebungsbedingungen.

1.8.2 Qualifikation des Fachpersonals

Das Gerät darf nur von ausgebildeten Fachleuten der Steuerungs- und Automatisierungstechnik in Betrieb genommen werden, die vertraut sind mit:

- der Installation und dem Betrieb von Steuerungssystemen
- den geltenden Vorschriften zum Betrieb sicherheitstechnischer Anlagen
- den geltenden Vorschriften zur Unfallverhütung und Arbeitssicherheit
- der Dokumentation zum Produkt.

HINWEIS

Arbeiten an sicherheitstechnischen Systemen dürfen nur von berechtigten, sicherheitstechnisch sachkundigen Fachleuten durchgeführt werden.

1.8.3 Produktkonformität

Die produktrelevanten Richtlinien und Normen sind in der Konformitätserklärung aufgeführt

→ www.festo.com/sp.

Produktkonformität	
	nach EU-EMV-Richtlinie nach EU-Maschinen-Richtlinie nach EU-RoHS-Richtlinie
	nach den UK Vorschriften für EMV nach den UK Vorschriften für Maschinen nach den UK RoHS Vorschriften

Tab. 3: Produktkonformität

1.8.4 Zulassung UL/CSA

Bestimmte Konfigurationen des Produkts besitzen eine Zertifizierung von Underwriters Laboratories Inc. (UL) für die USA und Kanada.

Diese Konfigurationen sind folgendermaßen gekennzeichnet:



UL Recognized Component Mark for Canada and the United States

Only for connection to a NEC Class 2 supply.

Raccorder Uniquement a un circuit de Classe 2.

Wenn in Ihrem Einsatzfall die Anforderungen von UL einzuhalten sind, beachten Sie Folgendes:

- Vorschriften zur Einhaltung der UL-Zertifizierung finden Sie in der separaten UL-spezifischen Spezialdokumentation.

Es gelten vorrangig die dortigen technischen Daten, insofern sie die sicherheitstechnischen Kennwerte nicht in unzulässiger Weise beeinflussen.

- Die technischen Daten in der vorliegenden Dokumentation können davon abweichende Werte aufweisen.

1.9 Transport- und Lagerbedingungen

- Schützen Sie das Produkt bei Transport und Lagerung vor unzulässigen Beanspruchungen wie:
 - mechanischen Belastungen
 - unzulässigen Temperaturen
 - Feuchtigkeit
 - aggressiven Atmosphären.
- Lagern und transportieren Sie das Produkt in der Originalverpackung. Die Originalverpackung bietet ausreichenden Schutz vor üblichen Beanspruchungen.

1.10 Service

Wenden Sie sich bei technischen Problemen an Ihren lokalen Service von Festo.

1.11 Angegebene Richtlinien und Normen

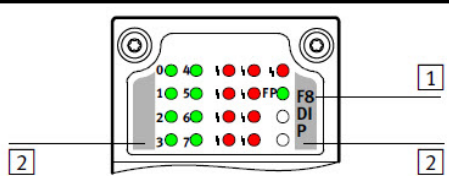
Ausgabestand	
EN ISO 13849-1:2015	EN 61508 Teil 1-7:2010
EN ISO 13849-2:2012	EN 62061:2021

Ausgabestand		
EN 13851:2019		IEC 61131-2:2017
EN 60529:1991 + A1:1999 + A2:2013 + AC:2019		IEC 60204-1:2018

Tab. 4: Im Dokument angegebene Normen

1.12 Produktidentifikation

Zur Produktidentifikation dient die Modulkennung und die Produktbeschriftung. Die Modulkennung ist durch die transparente Abdeckung des Anschlussblocks sichtbar.

Modulkennung	Bedeutung
	- Modulkennung 1: F8DIP (F=Safety; 8=Anzahl; D=Digital; I=Inputs; P=PROFIsafe) - gelbe Hinterlegungen 2 zur Kennzeichnung der Safety-Funktionalität

Tab. 5: Modulkennung des Eingangsmoduls CPX-F8DE-P

Die Produktbeschriftung ermöglicht die Identifikation des Produkts und zeigt z. B. folgende Informationen:

Produktbeschriftung (Beispiel)	Bedeutung
CPX-F8DE-P	Typenbezeichnung
2597424	Teilenummer
MM-YYYY:XX Rev XX	MM = Fertigungsmonat YYYY = Fertigungsjahr XX = Werkskennung Rev XX = Revisionscode
CE, UKCA und DataMatrix-Code	Kennzeichnung
12345678901234	14-stellige Seriennummer
Festo SE & Co. KG	Hersteller
DE-73734 Esslingen	Herstelleradresse

Tab. 6: Produktbeschriftung (Beispiel)


Weitere Informationen finden Sie in der CPX-Systembeschreibung CPX-SYS-...

1.13 Hinweise zur vorliegenden Beschreibung

Die vorliegende Beschreibung enthält allgemeine, grundlegende Informationen über die Funktionsweise, Montage und Installation des Eingangsmoduls CPX-F8DE-P in Verbindung mit dem CPX-Terminal und bezieht sich ausschließlich auf folgende Revisionen des Eingangsmoduls:

Gültigkeitsbereich der vorliegenden Beschreibung		
Produkt	Teilenummer	Revision ¹⁾
CPX-F8DE-P	2597424	Rxx

1) xx steht für eine Zahl von 01 bis 99

Tab. 7: Gültigkeitsbereich

Allgemeine, grundlegende Informationen über die Funktionsweise, Montage, Installation und Inbetriebnahme von CPX-Terminals finden Sie in der CPX-Systembeschreibung.
Spezielle Informationen über die Inbetriebnahme, Parametrierung und Diagnose eines CPX-Terminals mit dem von Ihnen verwendeten Busknoten finden Sie in der entsprechenden Beschreibung zu Ihrem Busknoten. Informationen zu weiteren CPX-Modulen finden Sie in der Beschreibung des jeweiligen Moduls.
Informationen zur Pneumatik finden Sie in den entsprechenden Pneumatik-Beschreibungen.

Eine Übersicht über die Struktur der Anwenderdokumentation zum CPX-Terminal finden Sie in der CPX-Systembeschreibung CPX-SYS-...

1.14 Produktspezifische Begriffe und Abkürzungen

Begriff/Abkürzung	Bedeutung
Ausgangsbild	➔ Prozessabbild am Ausgang der Sicherheitssteuerung
Eingangskanal	Eingangsschaltungen nach IEC 61131-2 für digitale Eingänge Typ 2 zur Erfassung von Signalen angeschlossener Sensoren.
CRC-Signatur	Prüfwert im Sicherheitstelegramm von PROFIsafe zur Überprüfung der Integrität der Telegrammdaten (Cyclic Redundancy Check).
Depassivierung	In der Betriebsart „Kanalweise Passivierung“ erfolgt die Depassivierung durch Setzen des Quittierungsbits in den Ausgangsdaten ➔ 2.3.2 Übersicht der Anwendungsfälle. In der Betriebsart „Modulweise Passivierung“ erfolgt die Depassivierung durch ➔ Wiedereingliederung.
Drahtbrucherkennung	Funktion, die unter bestimmten Bedingungen einen Kabelbruch erkennt und meldet.
Eingangsabbild	➔ Prozessabbild am Eingang der Sicherheitssteuerung

Begriff/Abkürzung	Bedeutung
Ersatzwert	Voreingestellter sicherer Wert, der im Fehlerfall und beim Hochfahren sicherheitsbezogener Systeme den realen Prozesswert bzw. den programmierten Wert ersetzt. Beim CPX-F8DE-P (digitale Eingänge) wird im Eingangsabbild der Wert 0 übertragen.
F-Device	Sammelbezeichnung für sicherheitsbezogene Geräte ➔ Sicherheitssteuerung.
F-Host	Sicherheitssteuerung zur Steuerung sicherheitsbezogener Geräte.
F-System	Sicherheitsbezogenes System, das beim Auftreten gefährlicher System- und Gerätefehler einen sicheren Zustand herbeiführt.
GSDML/GSD	Gerätebeschreibungsdatei
i-Parameter	Technologiespezifische individuelle Parameter eines bestimmten Geräts.
Kanal	➔ Eingangskanal
Kategorie	Kategorie (Kat.) ist ein Maß für die Widerstandsfähigkeit eines sicherheitsgerichteten Systems gegen Fehler und ihres nachfolgenden Verhaltens bei einem Fehler, das durch die Struktur der Anordnung der Teile, der Fehlererkennung und ihrer Zuverlässigkeit erreicht wird ➔ EN ISO 13849-1.
Kanalweise Passivierung	Passivierungsart, bei der nur das Kanalpaar des betroffenen fehlerhaften Eingangskanals passiviert wird. Das Eingangsmodul bleibt eingegliedert. Zur Depassivierung ist ein Quittierungssignal über das Prozessabbild erforderlich ➔ 2.2.4 Kanalweise Passivierung.
Kurzschluss	Verbindung von Schaltungspunkten mit normalerweise verschiedenen elektrischen Potenzialen, z. B. von 0 V und 24 V einer Spannungsquelle.

Begriff/Abkürzung	Bedeutung
Modulweise Passivierung	Passivierungsart, bei der alle Kanalpaare des Eingangsmoduls passiviert werden, z. B.: – bei Fehlern in der sicherheitsgerichteten Kommunikation (PROFIsafe) – bei Selbsttestfehlern – bei Kanalfehlern, wenn die "Kanalweise Passivierung" abgeschaltet ist. Bei „Modulweiser Passivierung“ ist eine reguläre Wiedereingliederung erforderlich (Standardprozess von PROFIsafe zur Quittierung). – Das Eingangsmodul setzt das Signal "Device_Fault". – Sobald die Fehlerursache behoben ist, nimmt das Eingangsmodul selbst das Signal "Device_Fault" zurück. Bei Fehlern, die im laufenden Betrieb nicht behoben werden können, bleibt "Device_Fault" bis zum nächsten Abschalten gesetzt. – Um sicherzustellen, dass bei Wegfall der Fehlerursache weiter Ersatzwerte (0) übertragen werden, kann die Sicherheitssteuerung dem Eingangsmodul "Activate_FV" senden. Das Eingangsmodul antwortet darauf mit "FV_Activated", bis die Sicherheitssteuerung durch Wegnahme des Signals "Activate_FV" anzeigt, dass der sichere Betrieb mit Prozesswerten wieder möglich ist.
NO	Englische Abkürzung für Schließer → Sensor
NC	Englische Abkürzung für Öffner → Sensor
OSSD	Output Signal Switching Device (Ausgangsschaltelement). Sensor mit eigenständiger Leitungsüberwachung.
Passivierung	Sicherheitsfunktion, bei der das Eingangsmodul CPX-F8DE-P abhängig vom jeweiligen Fehler für alle Eingangskanäle (→ Modulweise Passivierung) oder nur für fehlerhafte Eingangskanäle (→ Kanalweise Passivierung) selbständig den sicheren Zustand einnimmt. Anstatt der Prozesswerte werden dann → Ersatzwerte (0) übertragen.
Performance Level (PL ...)	Diskrete Kennwert-Stufe, die die Fähigkeit von sicherheitsbezogenen Teilen einer Sicherheitssteuerung spezifiziert, eine Sicherheitsfunktion unter definierten Bedingungen zu erfüllen. In EN ISO 13849-1 werden 5 Stufen definiert. PL a ist die niedrigste und PL e die höchste Stufe.
PROFIBUS	Standard für die Feldbus-Kommunikation zwischen Steuerungen (SPS/IPC) und Geräten in der Automatisierungstechnik (PROcess Field BUS) → www.profibus.com
PROFINET IO	Auf Industrial Ethernet basierender Feldbus-Standard für die Kommunikation zwischen Steuerungen (SPS/IPC) und Geräten → www.profibus.com .

Begriff/Abkürzung	Bedeutung
PROFIsafe	Sicherheitsgerichtetes Busprofil für PROFIBUS und PROFINET IO, das in Verbindung mit PROFIsafe-fähigen Geräten (F-Host und F-Device) die korrekte und zuverlässige Übertragung von sicherheitsbezogenen Nachrichten ermöglicht. Als Mechanismen zur sicheren Übertragung und Fehlererkennung dienen: – CRC-Signaturen (Datenintegritätsprüfung), – fortlaufende Nummerierung der sicherheitsbezogenen Nachrichten, – Adressatenprüfung → PROFIsafe-Adresse – Zeitüberwachung. Bei Fehlern kann das F-Device selbständig vordefinierte Sicherheitsmaßnahmen auslösen. Anhand der fortlaufenden Nummerierung kann der Empfänger nachvollziehen, ob er die Nachrichten in korrekter Reihenfolge und vollzählig erhalten hat. F-Host und F-Device verfügen hierzu über eigene Zustandsmaschinen, die mit Hilfe eines Steuer- und Statusbytes synchronisiert werden. Die korrekte Synchronisation wird durch Einbeziehung von Zählerwerten in die CRC-Signaturberechnung überwacht.
PROFIsafe-Adresse	Zur Identifizierung des Adressaten einer Nachricht besitzt jedes PROFIsafe-fähige Gerät bzw. Modul eine eindeutige PROFIsafe-Adresse. Die PROFIsafe-Adresse wird im Konfigurationsprogramm angegeben und am PROFIsafe-fähigen Gerät oder Modul per DIL-Schalter eingestellt. Konfigurationsfehler lassen sich automatisch durch Vergleich der Soll- und Ist-Konfiguration ermitteln.
PROFIsafe-Überwachungszeit	Überwachungszeit für die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen F-Host und F-Device.
Prozessabbild	Das Prozessabbild ist Bestandteil des Systemspeichers einer Steuerung. Am Anfang des zyklischen Programms werden die Signalzustände der Eingabebaugruppen zum Prozessabbild der Eingänge übertragen. Am Ende des zyklischen Programms wird das Prozessabbild der Ausgänge als Signalzustand zu den Ausgabebaugruppen übertragen.
Prozessfehler	Die überwachten Signale der Sensoren haben eine unzulässige Kombination eingenommen.
Querschluss	Ungewollte elektrische Verbindung zwischen Signalen. Querschlüsse führen zu einer Verfälschung des Signals und damit zum Verlust der Sicherheitsfunktion.

Begriff/Abkürzung	Bedeutung
Querschlossüberwachung	Funktion, die mögliche Querschlüsse in den am Gerät angeschlossenen Stromkreisen erkennt und für das Gerät bzw. den betroffenen Eingangskanal den sicheren Zustand einnimmt. Dies kann durch → Taktüberwachung und/oder durch Diskrepanzüberwachung erfolgen.
Quittierung	Signal bzw. Vorgang zur Depassivierung. Durch die Quittierung bestätigt der Anwender, dass das Eingangsmodul gefahrlos wieder eingegliedert werden bzw. der Eingangskanal gefahrlos depassiviert werden kann. Ist das komplette Eingangsmodul passiviert (→ Modulweise Passivierung), erfolgt die Quittierung durch reguläre → Wiedereingliederung (Standardprozess von PROFIsafe). Ist ein Eingangskanal passiviert (→ Kanalweise Passivierung), erfolgt die Quittierung über ein Quittierungssignal des Prozessabbildes → 2.2.3 Bitmuster der Ausgangs- und Eingangsdaten (F-Nutzdaten).
Reintegration	Reintegration ist der PROFIsafe-Standardprozess zur Wiedereingliederung passivierter Module.
Schwarzer Kanal ("Black Channel")	Als „schwarzer Kanal“ wird eine Übertragungsstrecke ohne sicherheitstechnische Eigenschaften bezeichnet, über die mit zusätzlichen Absicherungsmechanismen eine sichere Kommunikation stattfindet. Beispielsweise ist der Feldbus und der Busknoten (PROFIBUS oder PROFINET IO) Teil des schwarzen Kanals, über den die PROFIsafe-Kommunikation abgewickelt wird.
Sensor	Sensor im Sinne der sicherheitstechnischen Auswertung ist eine Vorrichtung, die den sicherheitstechnischen Zustand einer Anlage in digitale Schaltsignale umwandelt, z. B. Notausschalter, Lichtgitter, Türschalter.
Sicherer Zustand	Zustand, in dem ein System mit abgesicherten Prozesswerten oder sicheren Ersatzwerten arbeitet und gefahrbringende Bewegungen oder anderweitige Gefährdungen verhindert.
Sicherheitseinstufung	Angabe für Funktionale Sicherheit, bestehend aus → Performance Level, → Kategorie und → Sicherheitsintegritätslevel.
Sicherheitsgerichtete Kommunikation	Austausch sicherheitsbezogener Nachrichten zwischen F-Host und F-Device (z. B. über → PROFIsafe).
Sicherheitsgerichteter Steuerkreis	Sicherheitskreis einschließlich sicherheitsgerichteter Ansteuerung durch die Steuerung.

Begriff/Abkürzung	Bedeutung
Sicherheitsintegrität	Wirksamkeit der Sicherheitsfunktionen eines sicherheitsbezogenen Systems unter anforderungsgemäßen Rahmenbedingungen des Produkteinsatzes (z. B. Spannung, Temperatur, Industrieumfeld, PELV).
Sicherheitsintegritätslevel	Stufe der Sicherheitsintegrität (Safety Integrity Level) für sicherheitsbezogene Systeme nach EN 61508. Es gibt 4 Stufen (SIL 1 bis SIL 4). SIL 1 ist die niedrigste Stufe und SIL 4 die höchste Stufe der Sicherheitsintegrität. Je höher die Stufe ist, umso unwahrscheinlicher ist ein gefahrbringender Ausfall des Systems.
Sicherheitskette	Alle Elemente einer Sicherheitseinrichtung.
Sicherheitskreis	Summe aller für eine Sicherheitsfunktion verarbeiteten Signale und deren Quellen. Beispiel: 2 Türschalter einschließlich Verdrahtung und 2 zugehöriger, diskrepanzüberwachter Eingänge, deren Überwachung und die zugehörige sicherheitstechnische Aktuatorik.
Sicherheitsprogramm	Sicherheitsgerichtetes Anwenderprogramm im F-Host.
Sicherheitssteuerung	Speicherprogrammierbare Steuerung mit besonderen Elementen zur Verarbeitung sicherer Eingangsinformationen zu sicheren Ausgangsinformationen.
SIL	„Safety Integrity Level“ → Sicherheitsintegritätslevel.
SIL CL	SIL Claim Limit: Anspruchsgrenze für Teilsysteme eines sicherheitsbezogenen elektrischen Steuerungssystems.
Taktausgang	Ausgang mit einem spezifischen Taktsignal, das durch einen Sensor geleitet wird und von einem zugehörigen Eingang erkannt wird. Dieses Taktsignal unterscheidet sich eindeutig von anderen funktionsähnlichen Takten und erlaubt die Diagnose von Querschläüssen auf den geschalteten Signalen.
Taktüberwachung	In den Funktionsmodi mit Taktüberwachung wird an den Eingängen erkannt, ob der eigene Takt, ein fremder Takt oder die Sensorversorgung anliegt. Erst wenn der erwartete Takt erkannt wurde, wird die Information im PROFIsafe-Eingangsabbild freigegeben.
Testpuls	Schneller Schaltimpuls (z. B. von OSSD-Sensoren) zur Überwachung der Schaltfähigkeit und zur Erkennung von Querschläüssen → Zwangsdynamisierung. Testpulse werden bis zu einer Dauer von 0,7 ms toleriert.

Begriff/Abkürzung	Bedeutung
Wiedereingliederung	Umschaltung von Ersatzwerten auf Prozesswerte = Depassivierung (→ Passivierung). Wiedereingliederung ist ein Standardprozess von PROFIsafe, um ein passiviertes Modul zu depassivieren (PROFIsafe-Spezifikation).
Zwangsdynamisierung	Verfahren zur Funktionsprüfung der Schaltfähigkeit von Signalen. Das Verfahren wird oft bei Ausgängen in Form von Testpulsen und bei getakteten Eingängen verwendet. Allgemein sind viele sicherheitsrelevante Signale zwangsdynamisiert, um Kurz- und Querschlüsse aufzudecken.

Tab. 8: Produktspezifische Begriffe und Abkürzungen

2 Systemübersicht CPX-F8DE-P

2.1 CPX-Terminal mit CPX-F8DE-P

2.1.1 Aufbau des Eingangsmoduls

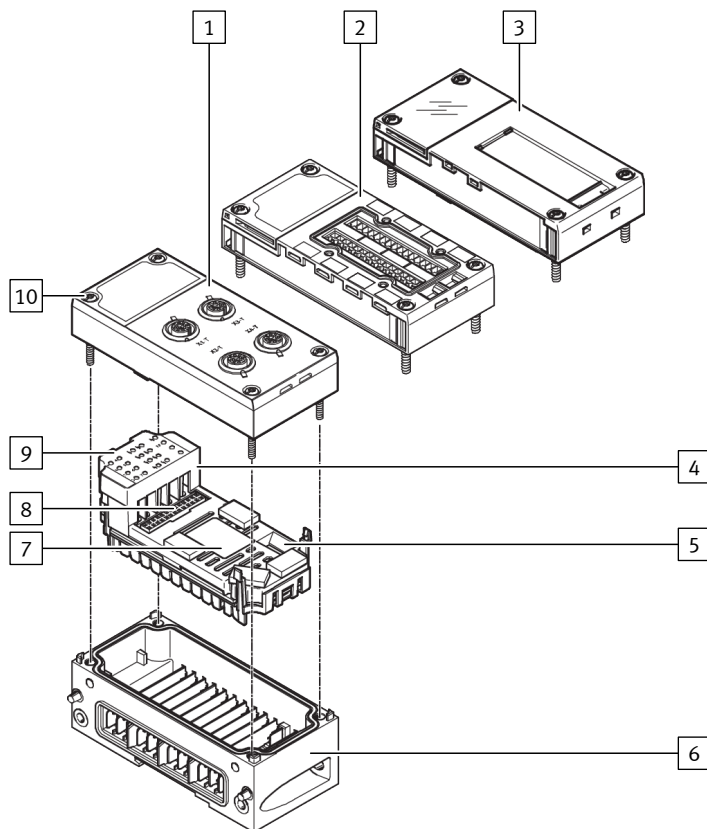


Abb. 1: Aufbau des Eingangsmoduls CPX-F8DE-P

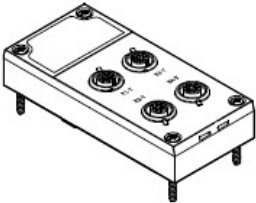
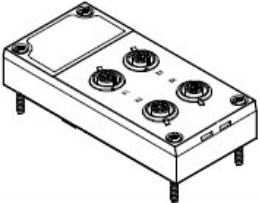
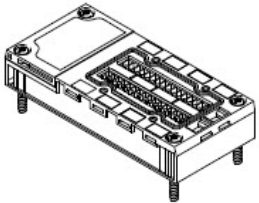
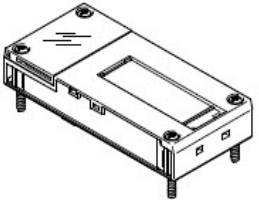
- | | |
|--|--|
| <p>1 Anschlussblock
CPX-M-AB-4-M12X2-5POL(-T)</p> <p>2 Anschlussblock CPX-AB-8-KL-4POL</p> <p>3 Anschlussblock CPX-AB-ID-P mit internem
8fach-DIL-Schalter für Codierung</p> <p>4 Elektronikmodul CPX-F8DE-P</p> <p>5 10fach-DIL-Schalter für PROFIsafe-Adresse</p> | <p>6 Verkettungsblock mit Stromschienen, z. B.
CPX-M-GE-EV</p> <p>7 Produktbeschriftung</p> <p>8 Elektrische Steckverbindung zwischen
Elektronikmodul und Anschlussblock</p> <p>9 LEDs des Elektronikmoduls</p> <p>10 Befestigungsschrauben</p> |
|--|--|

- Verwenden Sie ausschließlich Verkettungsblöcke in Metallausführung.

2.1.2 Komponenten

2.1.2.1 Anschlussblöcke

Der Anschlussblock stellt die elektrische Anschlusstechnik des Eingangsmoduls zur Verfügung. Der Betrieb des CPX-F8DE-P ist nur mit folgenden Anschlussblöcken zulässig:

Anschlussblock	Beschreibung
CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T 	M12-Metall-Anschlussstechnik – 4 M12-Dosen mit Metallgewinde, 5-polig – zur Verwendung von Sensoren mit statischer oder getakteter Versorgung 24 V DC – zur Verwendung von Sensoren mit einer Stromaufnahme bis 0,7 A – Schutzart IP65 bei Verwendung von Abdeckkappen ISK-M12 für ungenutzte Anschlüsse
CPX-M-AB-4-M12X2-5POL 	M12-Metall-Anschlussstechnik – 4 M12-Dosen mit Metallgewinde, 5-polig – zur Verwendung von Sensoren mit ausschließlich statischer Versorgung 24 V DC – zur Verwendung von elektronischen Sensoren mit einer Stromaufnahme bis 2 A – Schutzart IP65 bei Verwendung von Abdeckkappen ISK-M12 für ungenutzte Anschlüsse
CPX-AB-8-KL-4POL 	Klemmleisten-Anschlussstechnik – 2 Klemmleisten, 16-polig (4 x 4-polig) – alle Adern einzeln in Federzugklemme auflegbar – Anschlüsse jeweils in 4er-Gruppen zusammengefasst, jeweils ein Funktionserde-Anschluss pro Gruppe – zur Verwendung von Sensoren mit statischer oder getakteter Versorgung 24 V DC – zur Verwendung von Sensoren mit mechanischen Schaltkontakten und elektronischen Sensoren mit einer Stromaufnahme bis 0,7 A – Schutzart IP20 – Schutzart IP65 bei Verwendung der Abdeckung AK-8KL
CPX-AB-ID-P 	Anschlussblock ohne Anschlussstechnik – codierte Kennung

Tab. 9: Zulässige Anschlussblöcke

Informationen zu elektrischen Anschluss- und Anzeigeelementen

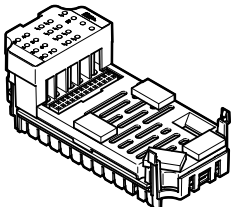
→ 3.2 Elektrische Anschluss- und Anzeigeelemente.

2.1.2.2 Elektronikmodul

Das Elektronikmodul enthält die elektronischen Bauteile des Eingangsmoduls. Es ist über elektrische Steckverbinder mit dem Verkettungsblock und mit dem Anschlussblock verbunden.

Über einen DIL-Schalter lässt sich die PROFIsafe-Adresse direkt am Elektronikmodul einstellen

→ 3.4 PROFIsafe-Adresse einstellen.

Elektronikmodul	Beschreibung
CPX-F8DE-P 	– 8 digitale Eingangskanäle – Auswertung der digitalen Eingangskanäle mit sicherheitsgerichteter SPS über PROFIsafe – Status und Fehleranzeige pro Eingangskanal – Modulfehleranzeige – Kurzschlusschutz.

Tab. 10: Elektronikmodul

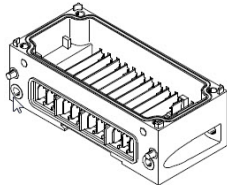
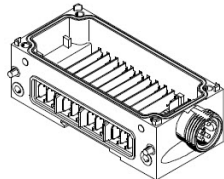
2.1.2.3 Verkettungsblöcke

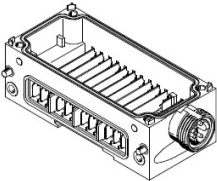
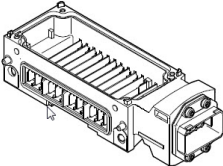
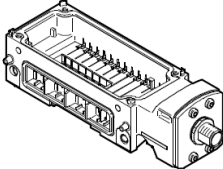
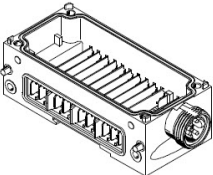
Ein Verkettungsblock stellt die mechanische und elektrische Verbindung mit dem CPX-Terminal her.

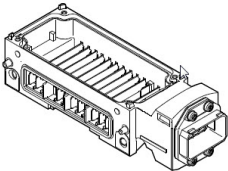
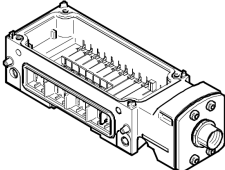
HINWEIS

Fehlfunktionen durch fehlende Schirmung möglich.

- Verwenden Sie ausschließlich Verkettungsblöcke in Metallausführung.

Verkettungsblock	Beschreibung
CPX-M-GE-EV 	ohne Systemeinspeisung
CPX-M-GE-EV-S-7/8-5POL 	mit Systemeinspeisung, Anschluss: 7/8" (5-polig)

Verkettungsblock	Beschreibung
CPX-M-GE-EV-S-7/8-CIP-4P 	mit Systemeinspeisung, Anschluss: 7/8" (4-polig)
CPX-M-GE-EV-S-PP-5POL 	mit Systemeinspeisung, Anschluss: Push-pull (5-polig)
CPX-M-GE-EV-S-M12-5POL 	mit Systemeinspeisung, Anschluss: M12 (5-polig)
CPX-M-GE-EV-Z-7/8-5POL 	mit Zusatzeinspeisung, Anschluss: 7/8" (5-polig)

Verkettungsblock	Beschreibung
CPX-M-GE-EV-Z-PP-5POL 	mit Zusatzeinspeisung, Anschluss: Push-pull (5-polig)
CPX-M-GE-EV-W-M12-5POL 	mit Spannungsweiterleitung, Anschluss: M12 (5-polig)

Tab. 11: Zulässige Verkettungsblöcke

2.1.3 Unterstützte Produktausführungen von CPX

Zur Ansteuerung des Eingangsmoduls CPX-F8DE-P ist ein PROFIBUS- oder PROFINET-fähiger Busknoten erforderlich. Das CPX-Terminal muss mit einem der folgenden Busknoten bestückt sein
→ Produktbeschriftung.

Busknoten	Ab Revision	Netzwerk-Protokoll
CPX-FB13	30	PROFIBUS
CPX-FB33	21	PROFINET IO
CPX-M-FB34	21	PROFINET IO
CPX-M-FB35	21	PROFINET IO
CPX-FB43	50	PROFINET IO
CPX-M-FB44	50	PROFINET IO
CPX-M-FB45	50	PROFINET IO

Tab. 12: Busknoten zur Ansteuerung des CPX-F8DE-P

Folgende Produktausführungen des CPX-Terminals unterstützen in Verbindung mit den genannten Busknoten den Betrieb des Eingangsmoduls CPX-F8DE-P:

Produktausführung	Beschreibung
Elektrisches Terminal	Modulares elektrisches Terminal CPX (ohne pneumatische Module)
MPA-S-FB-VI	Ventilinsel MPA-S mit modularer elektrischer Peripherie CPX

Produktausführung	Beschreibung
VTSA-FB-VI VTSA-FB-NPT-VI	Ventilinsel VTSA mit modularer elektrischer Peripherie CPX
VTSA-F-FB-VI VTSA-F-FB-NPT-VI	Ventilinsel VTSA-F mit modularer elektrischer Peripherie CPX

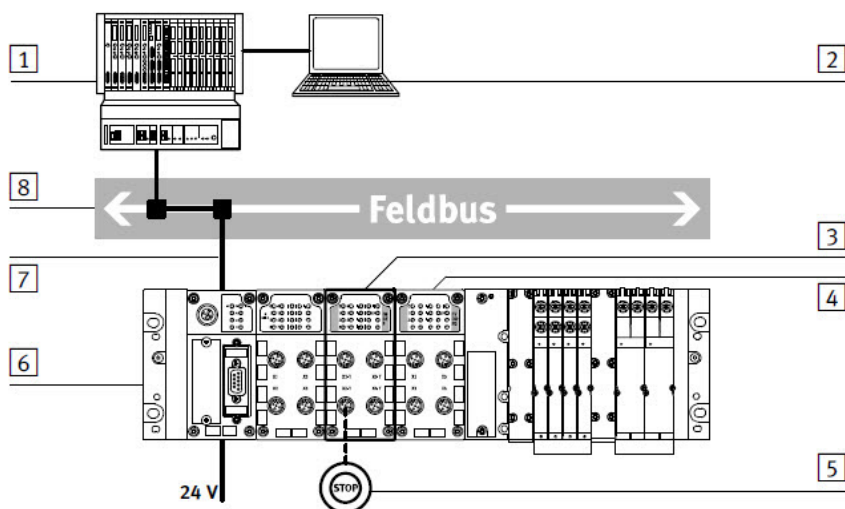
Tab. 13: Unterstützte Produktausführungen in Verbindung mit o. g. Busknoten

Produktausführungen	
Ventilinsel	Ventiltypen
MPA-S-FB-VI	MPA1, MPA2 auf VMPA...-FB-EMG-...
VTSA-FB-VI	Alle bis Baubreite 52 mm
VTSA-F-FB-VI	Alle bis Baubreite 52 mm

Tab. 14: Unterstützte Produktausführungen des CPX-Terminals

2.1.4 Erforderliche Bustopologie (Steuerkette)

Zum Aufbau sicherheitsbezogener Systeme sind Hard- und Softwarekomponenten erforderlich. Beispielsweise wird eine Sicherheitssteuerung (F-Host) mit entsprechendem Projektier- und Programmierwerkzeug benötigt.



- | | |
|---|---|
| 1 Sicherheitssteuerung (F-Host) | 5 NOT-HALT Taster (Beispiel) |
| 2 Safety Configuration Tool
(für Sicherheitssteuerung) | 6 CPX-Terminal mit Busknoten für
PROFIBUS oder PROFINET IO |
| 3 Eingangsmodul CPX-F8DE-P | 7 Eingebettete PROFIsafe-Daten
(black channel) |
| 4 Ausgangsmodul CPX-FVDA-P2
(Beispiel) | 8 PROFIBUS oder PROFINET IO |

Abb. 2: Kommunikation zwischen Sicherheitssteuerung und Sicherheitsmodulen via PROFIsafe

2.2 PROFIsafe

Der Datenaustausch zwischen dem Eingangsmodul und der Sicherheitssteuerung erfolgt über das sicherheitsgerichtete Busprofil PROFIsafe von PROFIBUS oder PROFINET IO.

2.2.1 Sicherheitsprofil PROFIsafe

Die PROFIsafe-Telegramme werden in Standard-Telegramme eingebettet und über den sogenannten schwarzen Kanal (black channel) von der Sicherheitssteuerung zum Eingangsmodul geleitet. Der schwarze Kanal erstreckt sich von der Feldbus-Anbindung der Sicherheitssteuerung über den Busknoten bis zum Eingangsmodul CPX-F8DE-P → Abb. 2. Dort werden die PROFIsafe-Telegramme vom Eingangsmodul verarbeitet.

Zusätzlich zu den Prozessdaten werden Sicherheitsinformationen im PROFIsafe-Telegramm übertragen. Deshalb belegt das CPX-F8DE-P 6 Bytes im Eingangsabbild und 7 Bytes im Ausgangsabbild des CPX-Terminals → Abb. 3; [3], [4], [5].

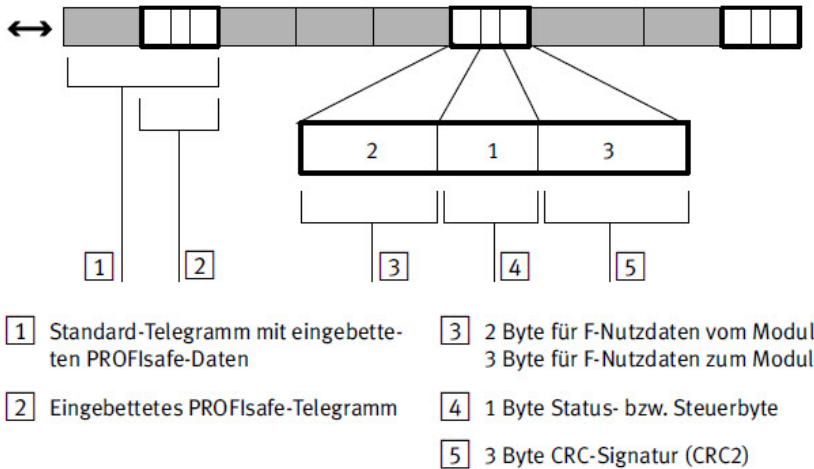


Abb. 3: Telegrammaufbau des Eingangsmoduls CPX-F8DE-P

Die Übertragung von Daten erfolgt auf der gleichen physikalischen Basis wie die Übertragung der Prozessdaten an ein Standardmodul. Die Art der Daten und deren Interpretation durch das F-Device (PROFIsafe-Slave) unterscheiden sich.

Für die PROFIsafe-Kommunikation in Verbindung mit dem Eingangsmodul CPX-F8DE-P gilt:

- das Modul unterstützt das Busprofil PROFIsafe V2.4 im V2-Mode
- eine Parametrierung auf V1-Mode wird abgewiesen.

2.2.2 Prozessabbild (E/A-Abbild)

Aufgrund der Sicherheitsmechanismen von PROFIsafe belegt das Eingangsmodul CPX-F8DE-P im Prozessabbild des CPX-Terminals 7 Byte für Ausgänge und 6 Byte für Eingänge.

Ausgänge bestehen aus:

- 3 Byte Ausgangsdaten (F-Nutzdaten, → Tab. 15 Bitmuster der Ausgangsdaten (F-Nutzdaten, Byte 0, 1 und 2))
- 1 Kontrollbyte (für PROFIsafe-Kommunikation)
- 3 Byte CRC (für PROFIsafe-Kommunikation).

Eingänge bestehen aus:

- 2 Byte Eingangsdaten (F-Nutzdaten, → Tab. 16 Bitmuster der Eingangsdaten (F-Nutzerdaten, Byte 0 und 1))
- 1 Statusbyte (für PROFIsafe-Kommunikation)
- 3 Byte CRC (für PROFIsafe-Kommunikation).

i

Die Einstellung der Funktionsmodi erfolgt über die Ausgangsdaten des Eingangsmoduls.

2.2.3 Bitmuster der Ausgangs- und Eingangsdaten (F-Nutzdaten)

Ausgangsdaten

Byte 0 dient zur Aktivierung der kanalweisen Passivierung und zur Quittierung von Kanalfehlern

→ 2.2.4 Kanalweise Passivierung.

Byte 1 und 2 dienen zur Auswahl der Funktionsmodi für alle Kanalpaare und werden als 16 Bit breites Wort durch den F-Host eingestellt.

Bitmuster der Ausgangsdaten								
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	0	0	0	0	0	0	1/0 ¹⁾	1/0 ²⁾
1	8	4	2	1	8	4	2	1
	Funktionsmodus für Kanalpaar 7/6				Funktionsmodus für Kanalpaar 5/4			
2	8	4	2	1	8	4	2	1
	Funktionsmodus für Kanalpaar 3/2				Funktionsmodus für Kanalpaar 1/0			

1) Betriebsart: 1 = Kanalweise Passivierung; 0 = Modulweise Passivierung

2) Betriebsart: 1 = Quittierung eines Kanalfehlers

Tab. 15: Bitmuster der Ausgangsdaten (F-Nutzdaten, Byte 0, 1 und 2)

- Stellen Sie sicher, dass die Daten im Ausgangsabbild eine gültige Modulkonfiguration Ihrer Sicherheitsanwendung enthalten.

Eingangsdaten

Über Byte 0 spiegelt das Eingangsmodul die logischen Ist-Zustände als Eingangsabbild an den F-Host zurück → Tab. 16 Bitmuster der Eingangsdaten (F-Nutzerdaten, Byte 0 und 1).

Korrespondierend zum Eingangsabbild enthält Byte 1 Qualifizierungsinformationen.

Bitmuster der Eingangsdaten: Byte 0 und Byte 1								
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	E7	E5	E3	E1	E6	E4	E2	E0
	Eingangsabbild							
1	Q7	Q5	Q3	Q1	Q6	Q4	Q2	Q0
	Qualifizierungsbits Qx = 1: Signal Ex ist gültig Qx = 0: Signal Ex ist ungültig, fehlerhafte Eingangsfunktion gemäß Funktionsmodus/ Kanalfehler/Modulfehler							

Tab. 16: Bitmuster der Eingangsdaten (F-Nutzerdaten, Byte 0 und 1)

Byte 0 enthält den logischen Zustand der Eingänge gemäß Funktionsmodus. Diese Eingangsbits werden nur dann auf 1 gesetzt, wenn das zugehörige Qualifizierungsbit ebenfalls auf 1 gesetzt ist.

Byte 1 enthält die Qualifizierungsbits. Die Qualifizierungsbits gehen nur auf 1, wenn kein Kanalfehler anliegt und nach vorherigem Fehler der Kanal depassiviert wurde.

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	0	0	E3	E1	0	0	E2	E0
1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tab. 17: Eingangsabbild; Beispiel für Kanalpaare E0/E1 und E2/E3

2.2.4 Kanalweise Passivierung

Über Bit 1 von Byte 0 der Ausgangsdaten (PAA) kann die „Kanalweise Passivierung“ ein- oder ausgeschaltet werden → Tab. 15 Bitmuster der Ausgangsdaten (F-Nutzdaten, Byte 0, 1 und 2).

Kanalweise Passivierung inaktiv

Solange die Funktion inaktiv ist (0 = Aus), schaltet das Eingangsmodul nach PROFIsafe-Spezifikation auch bei einem einzelnen Kanalfehler alle Informationen im Eingangsabbild in den sicheren Zustand (= modulweise Passivierung).

- Alle Eingänge = 0
- Alle Qualifizierungsbits = 0

i

Die Passivierung im Fehlerfall erfolgt nach PROFIsafe-Spezifikation.
Zur Fehlerbeseitigung:

- Diagnosemeldungen des Moduls im F-Host beachten.

Kanalweise Passivierung aktiv

Bei aktiver Funktion (1 = Ein) schaltet das Eingangsmodul bei einem Kanalfehler in Abhängigkeit des Funktionsmodus die Eingangsinformation des betroffenen Kanalpaars auf 0.

Die Eingangsinformationen nicht betroffener Kanalpaare bleiben unbeeinflusst und das Eingangsmodul bleibt eingegliedert.

Das Eingangsmodul signalisiert über das Eingangsabbild den aktuellen Kanalfehlerstatus an die Steuerung:

- Alle zum Kanalbündel gehörenden Eingangsbits = 0
- Alle zum Kanalbündel gehörenden Qualifizierungsbits = 0

Quittierungsablauf

Bei Nutzung der kanalweisen Passivierung erfolgt die Quittierung mit Hilfe des Sicherheitsprogramms über Bit 0 von Byte 0 der Ausgangsdaten (PAA) → Tab. 15 Bitmuster der Ausgangsdaten (F-Nutzdaten, Byte 0, 1 und 2).

Die folgende Ablaufbeschreibung zeigt die bei der kanalweisen Passivierung relevanten Bits im Ein- und Ausgangsabbild des Eingangsmoduls.

Nr.	Ablauf	Kanalweise Passivierung ¹⁾	Elektrischer Zustand am Eingang	Zustand im Eingangsabbild ²⁾	Qualifizierungs Bit ²⁾	Quitierung des Kanalfehlers ¹⁾
1	Modul ist nicht passiviert	1 (aktiv)	X	X	1	0
	Kanalfehler tritt auf					

Nr.	Ablauf	Kanalweise Passivierung ¹⁾	Elektrischer Zustand am Eingang	Zustand im Eingangs- bild ²⁾	Qualifizie- rungs Bit ²⁾	Quittierung des Kanal- fehlers ¹⁾
2	Modul hat den Kanal- fehler erkannt	1 (aktiv)	X	0	0	0
	F-Host erkennt den Kanalfehler der Bau- gruppe					
3	Anwender beseitigt den Kanalfehler					
	Anwender quittiert den Kanalfehler (mindestens 1 F-I/O- Zyklus)	1 (aktiv)	X	0	0	1
4	Kanal ist nicht mehr passiviert	1 (aktiv)	X	X	1	X
Die fett markierten Inhalte stellen die für die jeweilige Tabellenzeile relevanten Bits dar. X: Signal kann 0 oder 1 sein						

1) Bit im Ausgangsabbild → Tab. 17

2) Bit im Eingangsabbild → Tab. 18, Byte 1

Tab. 18: Ablaufbeschreibung Kanalfehlerquittierung – Beispiel

Eine automatische Quittierung ist möglich, indem das Quittierungsbit dauerhaft auf „1“ gehalten wird. Bei einer Quittierung trotz anliegendem Fehler bleibt das Eingangsabbild im sicheren Zustand. Bei nicht erwünschter automatischer Quittierung muss per Sicherheitsprogramm sichergestellt werden, dass die Sicherheitssteuerung die Quittierung wieder zurücknimmt.

HINWEIS

Bei einem Neustart des F-Hosts (Stop → Run) wird die Kanalüberwachung des Eingangsmoduls CPX-F8DE-P neu gestartet.

Bei weiterhin anliegender Fehlerursache wird der Kanalfehler erneut ausgelöst.

2.3 Funktionsweise des Eingangsmoduls

Die Eingänge des Eingangsmoduls werden immer über 2 unabhängige interne Kanalpfade ausgewertet. Hierzu ist das Eingangsmodul mit 2 Prozessoren ausgestattet, die sich ständig gegenseitig überwachen und die Eingangskanäle in Abhängigkeit der eingestellten Funktionsmodi auf Querschuss überwachen können.

Der konstruktive Aufbau des gesamten Eingangsmoduls stellt sicher, dass die Eingangskanäle auch im Fehlerfall entweder gesicherte oder keine Daten bereitstellen, z. B. bei:

- Überspannung, Unterspannung, Überlast, Kurzschluss und Querschuss
- Ausfall oder Störung der Kommunikation über PROFIsafe
- Ausfall oder Defekt einzelner sicherheitsbestimmender Bauteile des Eingangsmoduls.

2.3.1 Sicherer Systemzustand

Bei einem diagnostizierten Fehler in der Eingangsinformation des Moduls erfolgt die Reaktion abhängig von der gewählten Modulbetriebsart:

- Bei der Betriebsart „Modulweise Passivierung“ (PAA Byte 0, Bit 1 = 0) erfolgt die Modulpassivierung nach PROFIsafe-Spezifikation.
- Bei der Betriebsart „Kanalweise Passivierung“ (PAA Byte 0, Bit 1 = 1) werden im Eingangsabbild (PAE Byte 0 und 1) die betroffenen Kanalbits (Ex, Qx) auf logisch Null gesetzt.

Bei einem diagnostizierten internen Modulfehler erfolgt die Modulpassivierung nach PROFIsafe-Spezifikation.

Bei einem massiven, stochastischen Ausfall der Modulhardware erfolgt als Systemreaktion der PROFIsafe Timeout.

2.3.2 Übersicht der Anwendungsfälle

Das Eingangsmodul ist für folgende Aufgaben einsetzbar:

- Anschluss von verschiedenen Schaltern und Sensoren in der Sicherheitskette
- Verwendung von mehrkanaligen Sensoranwendungen mit bis zu 8 sicheren Eingängen, gruppierbar und mit Hilfe von 11 verschiedenen Funktionsmodi konfigurierbar
- Verwendung als Eingangsmodul für eine übergeordnete Sicherheitssteuerung. Es können mehrere Eingangsmodule gemeinsam verwendet werden, die jeweils voneinander unabhängige Sensoren überwachen.



Die nachfolgende Übersicht stellt eine Auswahl dar und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Nr	Anwendung	Architektur	Kontaktart	Funktionsmodus	Max. Sensoranwendungen
1	Taster, Schalter, Sensor	1oo1	elektronisch	1; 2	8
		1oo1 T	mechanisch	3	8
		1oo1 D	antivalent	4	8
		1oo2	OSSD	5	4
		1oo2 T	mechanisch	6	4
2	Sensor mit Takteingang	1oo1 T	OSSD	3	8
3	Not-Halt	1oo1 D	antivalent	4	8
		1oo2	OSSD	5	4
		1oo2 T	mechanisch	6	4
4	Lichtgitter	1oo2	OSSD	5	4
		1oo2 T	mechanisch	6	4
5	Zweihandschaltung des Typs IIIC nach EN 13851	1oo2 D	antivalent	7	4
6	Schutztür	1oo2 T robust	mechanisch	8	4
7	Betriebsartenwahlschalter, Rundtakttisch	1 of N	mechanisch, elektronisch, OSSD	9	2
8	Werkzeugerkennung	Kennung	mechanisch, elektronisch, OSSD	10	1

Tab. 19: Mögliche Anwendungen mit Kontaktarten und geeigneten Funktionsmodi

2.3.3 Details der Funktionsmodi

Zur Bildung von Sicherheitskreisen mit empfohlenen Sensoren stellt das Eingangsmodul CPX-F8DE-P verschiedene Funktionsmodi zur Verfügung. Die Funktionsmodi können für jedes Kanalpaar getrennt eingestellt werden.

Empfohlene Sensoren	Funktionsmodus									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sensoren mit mechanischen Schaltkontakten	–	–	◇	✱	–	✱	✱	✱	✱	✱
Sensoren mit selbst überwachten elektronischen Ausgängen	◇	◇	–	–	✱	–	–	–	✱	✱
Elektronische Dreidrahtsensoren mit Bereitschaftsverzögerung < 23 ms oder Elektronische Zweidrahtsensoren mit Bereitschaftsverzögerung < 2 ms	–	–	◇	–	–	◇	–	◇	–	–
Zusätzlich: – mit Verpolschutz im positiven Versorgungsanschluss oder – ohne Freilaufdiode am Sensorausgang.	–	–	–	✱	–	–	–	–	–	–
✱ Empfohlener Funktionsmodus										
◇ Bei niedriger Sicherheitsanforderung einsetzbar										

Tab. 20: Empfohlene Sensoren

HINWEIS

Die Einstellung der Funktionsmodi kann die Auswahl der verwendbaren Anschlussblöcke einschränken.

- Stellen Sie sicher, dass der für die Sicherheitsfunktion erforderliche Anschlussblock verwendet wird.

HINWEIS

Für alle Anwendungsfälle von Sensoren und Schaltern in Verbindung mit den passenden Funktionsmodi des Eingangsmoduls CPX-F8DE-P gilt:

Der erreichbare Sicherheitsintegritätslevel, Performance Level und die Kategorie Ihrer Anlage sind durch das Element der Sicherheitskette mit dem niedrigsten Kennwert begrenzt.

- Verwenden Sie nur Schalter und Sensoren, welche die sicherheitstechnischen Anforderungen der Anwendung erfüllen.
- Berechnen Sie bei Verwendung von bewährten Bauteilen nach EN 13849-2, Tabelle D.3, die Sicherheitseinstufung aus den jeweiligen Herstellerangaben.

Hinweise auf die sicherheitstechnische Eignung und die Einsatzbedingungen finden Sie in den technischen Daten der Schalter und der Sensoren.

HINWEIS

Fehlfunktionen an ungenutzten Eingängen möglich.

- Stellen Sie sicher, dass für ungenutzte Kanalpaare grundsätzlich Funktionsmodus 0 eingestellt wird.



Bei Funktionsmodi mit Taktsignalen:

- Die Taktausgänge T1, T3, T5 und T7 führen dasselbe Taktsignal.
- Die Taktausgänge T0, T2, T4, und T6 führen untereinander und gegenüber T1/T3/T5/T7 unterschiedliche Taktsignale.

HINWEIS

Bei bitweiser Programmierung des Funktionsmodus:

- Stellen Sie sicher, dass die Modusumschaltung innerhalb eines PROFIsafe-Zyklus durchgeführt wird. Andernfalls kann es zu einem kurzzeitigen Wechsel in einen anderen Funktionsmodus kommen, der unerwartete Reaktionen verursachen kann. Berücksichtigen Sie dies in Ihrer Applikation.

2.3.3.1 Funktionsmodus 0 - keine Signalauswertung

Beim Einschalten des Eingangsmoduls sind alle Kanalpaare auf diesen Modus voreingestellt. Dieser Funktionsmodus dient zur ersten Inbetriebnahme von Verdrahtung und Sensoren.

Schaltbild	Kanalpaar-Anschlüsse			
	T0/24 V	T2/24 V	T4/24 V	T6/24 V
	E1	E3	E5	E7
	0 V			
	E0	E2	E4	E6
	T1/FE	T3/FE	T5/FE	T7/FE

Abb. 4: Funktionsmodus 0

Beide Kanäle erzeugen immer eine logische 0 als Eingangsinformation und eine logische 1 als Qualifizierer im Eingangsabbild.

Die Signale von angeschlossenen Sensoren werden nur über die Zustands-LEDs angezeigt.

Funktionale Sicherheit

In Funktionsmodus 0 erfolgt **keine** sicherheitsgerichtete Auswertung.

2.3.3.2 Funktionsmodus 1 – 1oo1 (T0, T2, T4, T6 statisch ein)

Signalauswertung von bis zu 2 unabhängigen einkanaligen Schaltern/Sensoren (NO oder NC) pro Kanalpaar. T0, T2, T4, T6 führen in diesem Funktionsmodus statisch 24 V DC.

Schaltbild	Kanalpaar-Anschlüsse			
	T0/24 V	T2/24 V	T4/24 V	T6/24 V
	E1	E3	E5	E7
	0 V			
	E0	E2	E4	E6
	T1/FE	T3/FE	T5/FE	T7/FE

Abb. 5: Funktionsmodus 1 – 1001

Funktionale Sicherheit

- PL c, Kat. 1 / SIL 1
- mit Schalter/Sensor betriebsbewährt nach EN 13849-2, Tabelle D.3,
- und mit Verdrahtungsschutz der Kundenanwendung nach EN 13849-2, Tabelle D.4

2.3.3.3 Funktionsmodus 2 – 1001 Test (T0, T2, T4, T6 statisch aus)

Signalauswertung von bis zu 2 unabhängigen einkanaligen Schaltern/Sensoren (NO oder NC) pro Kanalpaar. T0, T2, T4, T6 führen in diesem Funktionsmodus keine Spannung.

Schaltbild	Kanalpaar-Anschlüsse			
	T0	T2	T4	T6
	E1	E3	E5	E7
	0 V			
	E0	E2	E4	E6
	T1/FE	T3/FE	T5/FE	T7/FE

Abb. 6: Funktionsmodus 2 – 1001 Test

Funktionsmodus 2 kann als Testmodus für die Sensorverdrahtung des Funktionsmodus 1 eingesetzt werden.

Eine Sicherheitssteuerung, die Funktionsmodus 1 und 2 abwechselnd verwendet, kann auf diese Weise benutzerspezifische Testsignale generieren und auswerten, ob ein Nulldurchgang erfolgt ist. Die softwaregesteuerte Erzeugung von Testsignalen funktioniert nur mit folgenden Anschlussblöcken:

- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T
- CPX-AB-8-KL-4POL.

HINWEIS

Während des Zeitraums der Testung kann durch die Sicherheitssteuerung keine Sicherheitsanforderung ausgewertet werden.

Funktionsmodus 2 kann alternativ für das Zurücksetzen von Sensoren mit selbst überwachten elektronischen Ausgängen eingesetzt werden.

Funktionale Sicherheit

– PL c, Kat. 1 / SIL 1

mit Schalter/Sensor betriebsbewährt nach EN 13849-2, Tabelle D.3,

und mit Verdrahtungsschutz der Kundenanwendung nach EN 13849-2, Tabelle D.4

2.3.3.4 Funktionsmodus 3 - 1oo1 T (mit Taktüberwachung)

Signalauswertung von bis zu 2 unabhängigen, einkanaligen Schaltern/Sensoren pro Kanalpaar mit individuell getakteter Sensorversorgung über T0, T2, T4, T6 und mit gemeinsamem Takt über T1, T3, T5, T7.



Dieser Funktionsmodus dient zur Aufdeckung von Kurz- und Querschlüssen in der Sensorverdrahtung.

Beispiel A

2 einkanalige Schalter/Sensoren (NO oder NC)

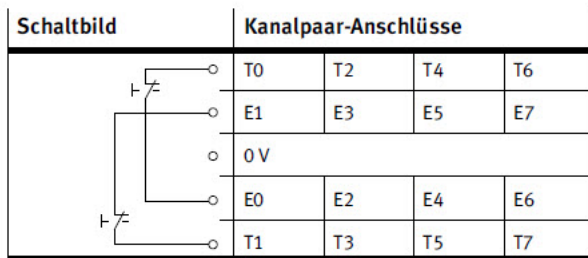


Abb. 7: Funktionsmodus 3 – 1oo1 T (Beispiel A)

HINWEIS

Sicherheitsgerichtete Auswertung nur mit folgenden Anschlussblöcken:

- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T
- CPX-AB-8-KL-4POL.

Beispiel B

2 einkanalige Sicherheitssensoren mit Testeingang

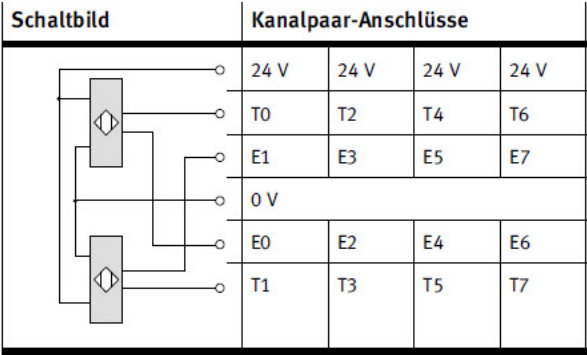


Abb. 8: Funktionsmodus 3 – 1001 T (Beispiel B)

HINWEIS

Sicherheitsgerichtete Auswertung nur mit folgendem Anschlussblock:

- CPX-AB-8-KL-4POL.



An diesem Anschlussblock können 8 einkanalige Sicherheitssensoren angeschlossen werden.

Funktionale Sicherheit für beide Beispiele

- PL c, Kat. 1 / SIL 1
mit Schalter/Sensor betriebsbewährt nach EN 13849-2, Tabelle D.3
- **bis** PL c, Kat. 3 / SIL 2
mit zertifiziertem Schalter/Sensor passender Sicherheitseinstufung
und mit Verdrahtungsschutz der Kundenanwendung nach EN 13849-2, Tabelle D.4,
und mit Testung der Sicherheitsanwendung einmal pro Jahr
- **bis** PL e, Kat. 3 / SIL 3
mit zertifiziertem Sensor passender Sicherheitseinstufung
und mit Verdrahtungsüberwachung durch den angeschlossenen Sensor (Beispiel B).

2.3.3.5 Funktionsmodus 4 – 1001 D (antivalent)

Signalauswertung von bis zu 2 unabhängigen, zweikanaligen Schaltern/Sensoren (intern antivalent, NO/NC) oder von bis zu 4 betriebsbewährten Schaltern pro Kanalpaar. Die Verdrahtung der Takte erfolgt bei E1, E3, E5, E7 jeweils spiegelbildlich zu E0, E2, E4, E6.

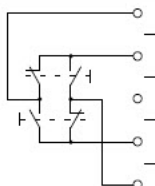
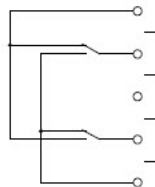
Schaltbilder	Kanalpaar-Anschlüsse			
	T0	T2	T4	T6
	E1	E3	E5	E7
	0 V			
	E0	E2	E4	E6
	T1	T3	T5	T7
	T0	T2	T4	T6
	E1	E3	E5	E7
	0 V			
	E0	E2	E4	E6
	T1	T3	T5	T7

Abb. 9: Funktionsmodus 4 – 1oo1 D



Dieser Funktionsmodus dient zur Prüfung von Schaltfunktion und Verdrahtung der Sensoren.

- Verwenden Sie nur Sensoren mit antivalenten Ausgängen, bei denen der eine Kontakt öffnet, bevor der andere Kontakt schließt.
- Stellen Sie sicher, dass die NO- bzw. NC-Schalter der Sensoren mit den passenden Taktanschlüssen des Kanalpaars verbunden werden → Schaltbild.
- Beachten Sie, dass vor jeder Betätigung ein Nulldurchgang erforderlich ist (Ruhekontakt des NC-Schalters geschlossen).

HINWEIS

Sicherheitsgerichtete Auswertung nur mit folgenden Anschlussblöcken:

- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T
- CPX-AB-8-KL-4POL.

Funktionale Sicherheit

- PL e, Kat. 3 / SIL 3
mit 2 unabhängigen Schaltern/Sensoren betriebsbewährt nach EN 13849-2, Tabelle D.3, diese Schalter/Sensoren sind als unabhängige Systeme in der Kundenanwendung zu realisieren
- bis PL e, Kat. 3 / SIL 3
mit zertifiziertem Schalter/Sensor passender Sicherheitseinstufung.

2.3.3.6 Funktionsmodus 5 – 1oo2 (äquivalent)

Signalauswertung eines Sensors (typisch OSSD), der beide Signale des Kanalpaars gleichzeitig schaltet.

Eine Kurz- und Querschuss-Überwachung kann durch den Sensor erfolgen.

Beispiel A

Ein zweikanaliger Sensor (intern äquivalent) pro Kanalpaar mit einheitlich ungetakteter Sensorversorgung. T0, T2, T4, T6 führen in diesem Funktionsmodus statisch 24 V DC.

Schaltbild	Kanalpaar-Anschlüsse			
	T0/24 V	T2/24 V	T4/24 V	T6/24 V
	E1	E3	E5	E7
	0 V			
	E0	E2	E4	E6
	T1/FE	T3/FE	T5/FE	T7/FE

Abb. 10: Funktionsmodus 5 – 1oo2 (Beispiel A)

Beispiel B

OSSD-Sensor

Schaltbild	Kanalpaar-Anschlüsse			
	24 V	24 V	24 V	24 V
	E1	E3	E5	E7
	0 V			
	E0	E2	E4	E6
	T1/FE	T3/FE	T5/FE	T7/FE
FE-Kontakt des Sensors über die M12-Steckerverschraubung des Moduls				

Abb. 11: Funktionsmodus 5 – 1oo2 (Beispiel B)

HINWEIS

Störung bei Verwendung von OSSD-Sensoren am Anschlussblock CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T. Die Verbindung eines FE-Kontakts mit Pin 5 einer M12-Dose führt zu einem Kurzschluss. Dadurch sind die Signale T1, T3, T5, T7 gestört.

Das Eingangsmodul meldet Modulfehler 2: "Kurzschluss".

- Verbinden Sie den FE-Kontakt eines Sensors ausschließlich mit der M12-Steckerverschraubung des Moduls.

Funktionale Sicherheit

- bis PL d, Kat. 2 / SIL 2
mit zertifiziertem Schalter/Sensor passender Sicherheitseinstufung
und mit automatischer Testung der Sicherheitsfunktion durch die Maschine innerhalb von 24 h
- bis PL d, Kat. 2 / SIL 3
mit zertifiziertem Schalter/Sensor passender Sicherheitseinstufung
und mit Verdrahtungsschutz der Kundenanwendung nach EN 13849-2, Tabelle D.4,
und mit automatischer Testung der Sicherheitsfunktion durch die Maschine innerhalb von 24 h
- bis PL e, Kat. 4 / SIL 3
mit zertifiziertem Sensor (OSSD) passender Sicherheitseinstufung
und mit Verdrahtungsüberwachung durch den angeschlossenen Sensor (Beispiel B).

2.3.3.7 Funktionsmodus 6 – 1oo2 T (äquivalent, mit Taktüberwachung)

Signalauswertung eines zweikanaligen Schalters/Sensors (intern äquivalent) pro Kanalpaar mit individuell getakteter Versorgung.

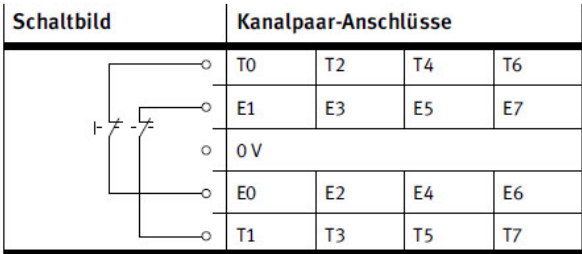


Abb. 12: Funktionsmodus 6 – 1oo2 T

Dieser Funktionsmodus dient zur Aufdeckung von Kurz- und Querschläüssen in der Sensorverdrahtung. Dieser Funktionsmodus ist besonders geeignet für Anwendungen, die schnelle Reaktionen erwarten (z. B. Not-Halt, zertifizierte Schalter/Sensoren).

HINWEIS

Sicherheitsgerichtete Auswertung nur mit folgenden Anschlussblöcken:

- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T
- CPX-AB-8-KL-4POL.

Funktionale Sicherheit

- **bis** PL e, Kat. 3 / SIL 2
mit zertifiziertem Schalter/Sensor passender Sicherheitseinstufung
- **bis** PL e, Kat. 4 / SIL 3
mit zertifiziertem Schalter/Sensor passender Sicherheitseinstufung
und mit automatischer Testung der Sicherheitsfunktion durch die Maschine innerhalb von 24 h
- **bis** PL e, Kat. 4 / SIL 3
mit zertifiziertem Schalter/Sensor passender Sicherheitseinstufung
und mit Verdrahtungsschutz der Kundenanwendung nach EN 13849-2, Tabelle D.4.

2.3.3.8 Funktionsmodus 7 – 1oo2 D (Zweihandschaltung des Typs IIIC nach EN 13851)

Signalauswertung von bis zu 2 abhängigen, zweikanaligen Schaltern/Sensoren (intern antivalent, NO/NC) pro Kanalpaar, mit zeitlicher Überwachung der Signaländerung. Die Verdrahtung der Takte erfolgt bei E1, E3, E5, E7 jeweils spiegelbildlich zu E0, E2, E4, E6.

Bei Betätigung beider Taster innerhalb von 500 ms wird im Eingangsabbild des Kanalpaars eine logische 1 erzeugt.

Vor jeder Betätigung ist ein Nulldurchgang erforderlich (beide Ruhekontakte NC geschlossen).

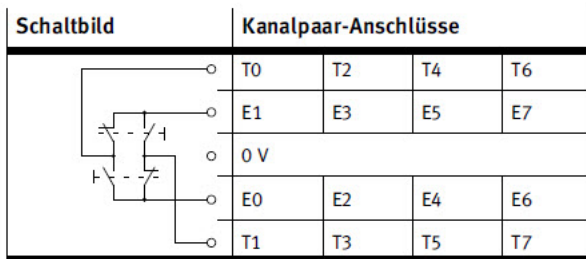


Abb. 13: Funktionsmodus 7 – 1oo2 D

- Verwenden Sie nur Sensoren mit antivalenten Ausgängen, bei denen der eine Kontakt öffnet, bevor der andere Kontakt schließt.
- Stellen Sie sicher, dass die NO- bzw. NC-Schalter der Sensoren mit den passenden Taktan- schlüssen des Kanalpaars verbunden werden → Schaltbild.

HINWEIS

Sicherheitsgerichtete Auswertung nur mit folgenden Anschlussblöcken:

- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T
- CPX-AB-8-KL-4POL.

Funktionale Sicherheit

- PL e, Kat. 4 / SIL 3
mit 2 Schaltern/Sensoren, Verdrahtung und Sicherheitsfunktion nach EN 13851 Typ IIIC.

2.3.3.9 Funktionsmodus 8 – 1oo2 T (äquivalent mit Taktüberwachung, robust)

Signalauswertung von mechanischen Kontakten eines zweikanaligen Schalters/Sensors (intern äqui- valent) oder von 2 unabhängigen, bewährten Schaltern.

Schaltbild	Kanalpaar-Anschlüsse			
	T0	T2	T4	T6
	E1	E3	E5	E7
	0 V			
	E0	E2	E4	E6
	T1	T3	T5	T7

Abb. 14: Funktionsmodus 8 – 1oo2 T (robust)

I

Dieser Funktionsmodus entspricht Funktionsmodus 6, ist jedoch durch eine verlängerte Auswertzeit unempfindlich gegen prellende Kontakte.

Der Funktionsmodus ist somit für Anwendungen, die schnelle Reaktionen erwarten (z. B. Lichtgitter), nicht geeignet.

- Beachten Sie die verlängerte Reaktionszeit.
- Verwenden Sie diesen Funktionsmodus nur bei einer vorgesehenen maximalen Anforderungsrate von 1 pro 60 s.

HINWEIS

Sicherheitsgerichtete Auswertung nur mit folgenden Anschlussblöcken:

- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T
- CPX-AB-8-KL-4POL.

Funktionale Sicherheit

- **bis** PL e, Kat. 3 / SIL 2
mit zertifiziertem Schalter/Sensor passender Sicherheitseinstufung oder 2 unabhängigen, bewährten Schaltern nach EN 13849-2, Tabelle D.3
- **bis** PL e, Kat. 4 / SIL 3
mit zertifiziertem Schalter/Sensor passender Sicherheitseinstufung oder 2 unabhängigen, bewährten Schaltern nach EN 13849-2, Tabelle D.3,
und mit automatischer Testung der Sicherheitsfunktion durch die Maschine innerhalb von 24 h
- **bis** PL e, Kat. 4 / SIL 3
mit zertifiziertem Schalter/Sensor passender Sicherheitseinstufung oder 2 unabhängigen, bewährten Schaltern nach EN 13849-2, Tabelle D.3,
und mit Verdrahtungsschutz der Kundenanwendung nach EN 13849-2, Tabelle D.4.

2.3.3.10 Funktionsmodus 9 – 1 of N (Eins aus N)

Auswertung eines von max. 8 Signalen mit zeitlicher Überwachung der Signaländerung, z. B. Betriebsartenwahlschalter. 100 ms nach Betätigung erfolgt die Umschaltung des Eingangsabbildes.

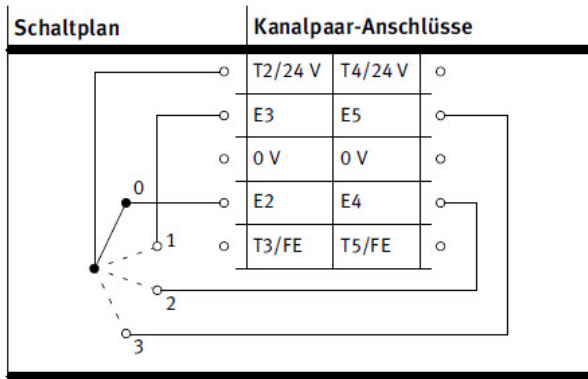


Abb. 15: Funktionsmodus 9 – 1 of N (Eins aus N)

Dieser Funktionsmodus dient zur Auswertung eines Betriebsartenwahlschalters oder Rundtaktisches.

- Zur Kanalbündelung nur aufeinander folgende Kanalpaare verwenden.
- Diesen Funktionsmodus für alle verwendeten Kanalpaare aktivieren. Varianten: 1 aus 2, 1 aus 4, 1 aus 6 oder 1 aus 8.

Das Schaltbild (➔ Abb. 15) zeigt beispielhaft die Variante „1 aus 4“. Es werden die direkt aufeinander folgenden Kanalpaare E2/E3 und E4/E5 verwendet, die beide auf Funktionsmodus 9 konfiguriert sein müssen. Die Versorgung kann wahlweise aus T2 oder 24 V auf einen der Eingänge E2, E3, E4, E5 geschaltet werden.



Voraussetzung für dieses Beispiel: Kanalpaare E0/E1 und E6/E7 sind **nicht** auf Funktionsmodus 9 konfiguriert.

Funktionale Sicherheit

- PL c, Kat. 1 / SIL 2
mit bewährten Schaltern/Sensoren nach EN 13849-2, Tabelle D.3
- **bis** PL e, Kat. 3 / SIL 3
mit zertifizierten Schaltern/Sensoren passender Sicherheitseinstufung.

Mehrere Kanalpaare in Funktionsmodus 9

HINWEIS

Bei Auswertung von mehr als zwei Signalen in einer Schaltung:

- Verwenden Sie direkt aufeinander folgende Kanalpaare.

Bei Konfiguration von zwei unabhängigen „1 aus N“-Schaltungen auf einem Eingangsmodul:

- Stellen Sie sicher, dass die verwendeten Kanalpaare der unterschiedlichen Schaltungen **nicht** direkt aufeinander folgen.

Nachfolgend finden Sie alle zulässigen Konfigurationen zur Einstellung des Funktionsmodus 9 für mehrere Kanalpaare.

Kanalpaar	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
„1 aus 4“-Schaltungen	Modus 9	Modus 9						
			Modus 9	Modus 9				
					Modus 9	Modus 9		
„1 aus 4“- und „1 aus 2“-Schaltungen	Modus 9				Modus 9	Modus 9		
	Modus 9	Modus 9					Modus 9	
„1 aus 6“-Schaltungen	Modus 9	Modus 9	Modus 9	Modus 9				
		Modus 9	Modus 9	Modus 9	Modus 9			
„1 aus 8“-Schaltungen	Modus 9	Modus 9	Modus 9	Modus 9	Modus 9			
Zwei unabhängige „1 aus 2“-Schaltungen	Modus 9				Modus 9			
			Modus 9				Modus 9	
	Modus 9						Modus 9	

Abb. 16: Funktionsmodus 9 für bis zu 2 Schaltungen

– Übrige Kanalpaare beliebig – jedoch nicht auf Funktionsmodus 9 – einstellen.

2.3.3.11 Funktionsmodus 10 – Codierte Kennung

Auswertung einer codierten Kennung durch DIL-Schalter im Anschlussblock CPX-AB-ID-P.



Voraussetzung zur Verwendung der codierten Kennung: **Alle** Kanalpaare sind über das Ausgangsabbild auf Funktionsmodus 10 eingestellt.

8fach-DIL-Schalter	Schalter	Wert	Eingang
	8	Paritybit	E7
	7	64	E5
	6	32	E3
	5	16	E1
	4	8	E6
	3	4	E4
	2	2	E2
	1	1	E0

Abb. 17: Funktionsmodus 10 – Codierte Kennung

Codierte Kennung einstellen

1. Mit den Schaltern 1 bis 7 die gewünschte Kennung einstellen. Ausschließlich Werte von 1 bis 126 verwenden.
2. Bei ungerader Anzahl der auf ON stehenden Schalter 1 bis 7: Paritybit (Schalter 8) ebenfalls auf ON stellen.

Eingangsabbild

Im Eingangsabbild wird anstelle des Paritybits immer eine 0 ausgegeben, damit die eingestellte Kennung in der Sicherheitssteuerung direkt verwendbar ist.

Funktionale Sicherheit

- PL e, Kat. 3 / SIL 3
mit zertifiziertem Schalter passender Sicherheitseinstufung oder unabhängigen, bewährten Schaltern nach EN 13849-2, Tabelle D.3,
und mit Sicherung der Anwendung gegen einfache Manipulation.

Der Anschlussblock CPX-AB-ID-P erfüllt diese Bedingungen bezüglich der funktionalen Sicherheit ohne ergänzende Maßnahmen.

2.3.4 Verwendung von Taktsignalen

Taktsignale dienen zur Überwachung der Verkabelung an den Eingangskanälen des Eingangsmoduls. Über T0, T2, T4 und T6 werden gezielt Taktsignale für den zugehörigen Eingangskanal zur Verfügung gestellt:

- zur Erkennung von Querschlässen zwischen Eingängen und Taktanschlüssen für die Funktionsmodi mit Taktsignalen oder Diagnose
- zur Erkennung von Kurzschlässen zwischen den Eingängen/Taktanschlüssen und der Sensorverdrahtung.

i

Bei Funktionsmodi mit Taktsignalen:

- Die Taktausgänge T1, T3, T5 und T7 führen dasselbe Taktsignal.
- Die Taktausgänge T0, T2, T4, und T6 führen untereinander und gegenüber T1/T3/T5/T7 unterschiedliche Taktsignale.

HINWEIS

Störung bei Verwendung von OSSD-Sensoren am Anschlussblock CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T. Die Verbindung eines FE-Kontakts mit Pin 5 einer M12-Dose führt zu einem Kurzschluss. Dadurch sind die Signale T1, T3, T5, T7 gestört.

Das Eingangsmodul meldet Modulfehler 02: "Kurzschluss 0 V am Taktausgang T1357".

- Verbinden Sie den FE-Kontakt eines Sensors ausschließlich mit der M12-Steckerverschraubung des Moduls.

2.3.5 Kanalbündelung

In Abhängigkeit des verwendeten Funktionsmodus können 2, 4, 6 oder 8 Kanäle zu einem Kanalbündel zusammengefasst werden.

Innerhalb eines Kanalbündels verhalten sich die Eingangs- und Qualifizierungsbits wie folgt:

Zustand der Eingänge	Eingangsbits	Qualifizierungsbits des Kanalbündels
kein Fehler	0 oder 1 (abhängig von Funktionsmodus und Eingangssignal)	1
Fehler	0	0

Tab. 21: Verhalten der Eingangsdaten bei Kanalbündelung



Wenn die kanalweise Passivierung nicht aktiviert ist, werden bei einem erkannten Fehler alle Bits der Eingangsdaten auf 0 gesetzt.

2.4 Anwendungsbeispiele

Die Bildung einer Sicherheitsfunktion erfolgt durch die sichere Auswertung von angeschlossenen Sensoren. Die folgenden Anwendungsbeispiele in Verbindung mit 11 einstellbaren Funktionsmodi (→ 2.3.3 Details der Funktionsmodi) zeigen Ihnen die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten zur bestimmungsgemäßen Verwendung des CPX-F8DE-P.

2.4.1 Bedienpult

Dieses Anwendungsbeispiel zeigt die mögliche Ausnutzung aller Kanalpaare eines Eingangsmoduls. Für ein typisches Bedienpult können folgende Sensoren sicherheitsgerichtet ausgewertet werden:

- Zweihandschaltung zum Starten einer Funktion
- Not-Halt Schalter für Zwischenfälle
- Betriebsartenwahlschalter mit 4 Positionen.

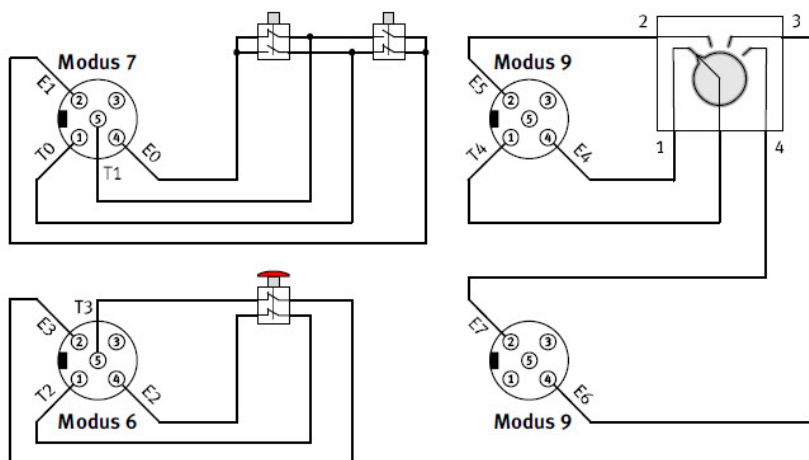


Abb. 18: Maximale Konfiguration

→ Abb. 18 zeigt die Beschaltung der Kanalpaare mit zugelassenen Sensoren → Tab. 20 Empfohlene Sensoren.

Dabei werden die Kanalpaare mit folgenden Funktionsmodi eingestellt:

Kanalpaar	Modus	Kommentar
E0/E1	7	Auswertung der Zweihandschaltung
E2/E3	6	Auswertung des Not-Halt-Taster

Kanalpaar	Modus	Kommentar
E4/E5	9	Auswertung eines Betriebsartenwahlschalters
E6/E7	9	

Tab. 22

HINWEIS

Die sicherheitsgerichtete Auswertung in diesem Beispiel ist nur mit folgenden Anschlussblöcken möglich:

- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T
- CPX-AB-8-KL-4POL.

2.4.2 Rundtakttisch

Dieses Anwendungsbeispiel zeigt die mögliche Verwendung von 2 Kanalpaaren für 4 Positionen eines Rundtakttisches. Zur Verwendung kommen 4 Schließer, die die Drehposition des Rundtakttisches abwechselnd signalisieren.

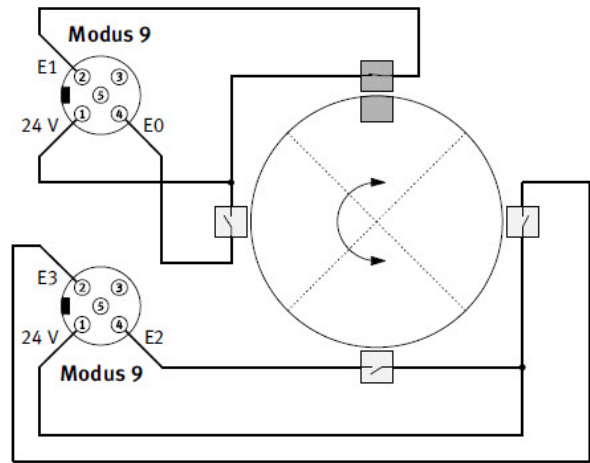


Abb. 19: Rundtakttisch mit 4 Drehpositionen

Die übrigen Kanalpaare des Eingangsmoduls können zur Auswertung weiterer Sensoren an einer Belade- und einer Entladestation verwendet werden.
Beim Anschluss der Sensoren (z. B. SMT-8M-A) empfiehlt sich die Verwendung von konfektionierbaren Y-Kabeln aus dem NEBU Kabelbaukasten → www.festo.com/catalogue.
→ Abb. 19 zeigt die Beschaltung der Kanalpaare mit unabhängigen Sensoren. Dabei werden die Kanalpaare mit folgenden Funktionsmodi eingestellt:

Kanalpaar	Modus	Kommentar
E0/E1	9	Auswertung von 4 Positionen des Rundtakttisches.
E2/E3	9	

Tab. 23



Dieses Anwendungsbeispiel kann auch mit elektronischen Sensoren (2-Draht- oder 3-Drahtsensoren) realisiert werden.

2.4.3 Endlageschalter

In diesem Anwendungsbeispiel erfolgt die Auswertung von Kolbenpositionen mit Hilfe von 2 zweikanaligen Sensoren mit mechanischen Kontakten (intern antivalent, NO/NC) über ein Kanalpaar des Eingangsmoduls.

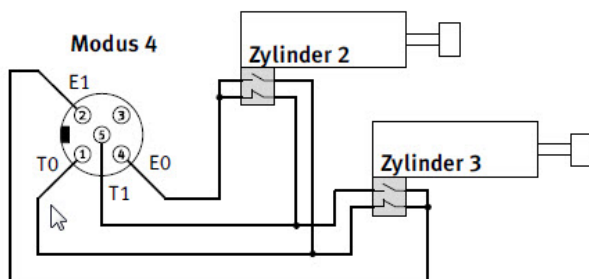


Abb. 20: Auswertung von Endlageschaltern

HINWEIS

Störungen möglich.

- Verwenden Sie für diesen Funktionsmodus **keine** elektronischen Sensoren mit Freilaufdiode am gemeinsamen Sensorausgang.

Alternative: elektronische 3-Draht-Sensoren mit Verpolschutz am positiven Versorgungsanschluss.

HINWEIS

Sicherheitsgerichtete Auswertung nur mit folgenden Anschlussblöcken:

- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T
- CPX-AB-8-KL-4POL.



Die Auswertung der Antivalenz dient der Diagnose der Sensorverdrahtung. Das Erreichen der Endlage wird als abgesicherte logische Information im PAE (Eingangsabbild) ausgegeben.

2.4.4 Lichtgitter

Dieses Anwendungsbeispiel zeigt den Anschluss von Sender und Empfänger eines Lichtgitters über ein Kanalpaar des Eingangsmoduls.

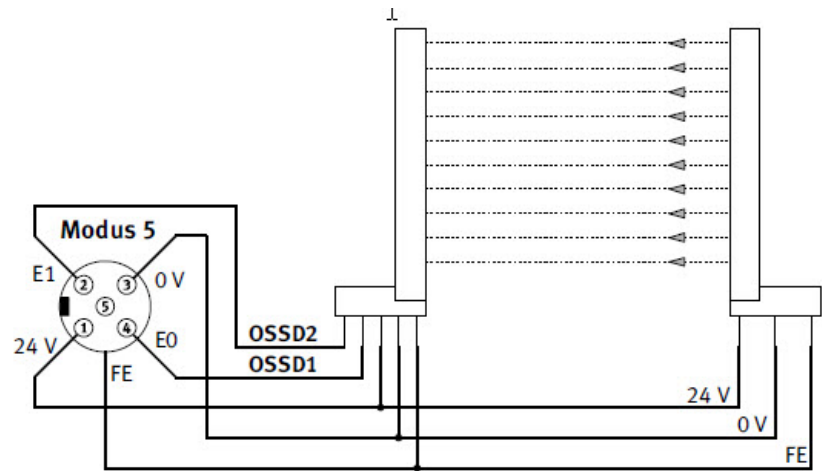


Abb. 21: Anschluss eines Lichtgitters

Kanalpaar	Modus	Kommentar
E0/E1	5	Signalauswertung eines Sensors (typisch OSSD)

Tab. 24

In Abhängigkeit des verwendeten Anschlussblocks ist die zulässige Stromaufnahme pro Anschluss unterschiedlich:

CPX-M-AB-4-M12X2-5POL bis 2 A

CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T bis 0,7 A

i
Bei Verdrahtung in einem Schaltschrank kann das Eingangsmodul auch mit Anschlussblock CPX-AB-8-KL-4POL betrieben werden. Dort stehen alle Signale uneingeschränkt zur Verfügung.

2.4.5 Quittierungstaster mit Anforderung

Dieses Anwendungsbeispiel zeigt die Beschaltung eines Tasters mit Lichtsignal. Die Betätigung des Tasters kann nur ausgewertet werden, solange der Taktanschluss T0 eines Kanalpaars mit Spannung 24 V beaufschlagt ist. Gleichzeitig leuchtet die LED des Tasters, die somit die mögliche Auswertung der Betätigung signalisiert.

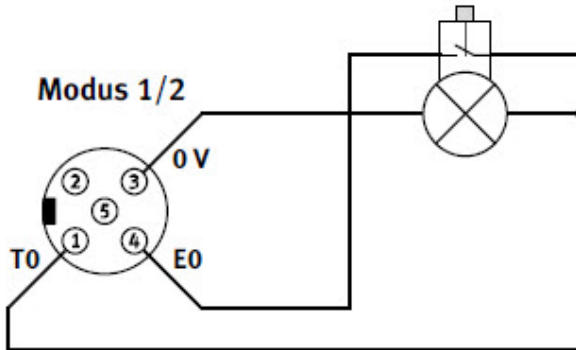


Abb.22

Diese Schaltung funktioniert nur durch Umschaltung zwischen den Funktionsmodi 1 und 2 im Sicherheitsprogramm.

HINWEIS

Die sicherheitsgerichtete Auswertung ist nur mit folgenden Anschlussblöcken möglich:

- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T
- CPX-AB-8-KL-4POL.



Bei Verwendung des Anschlussblocks CPX-AB-8-KL-4POL (Anschluss Technik „CAGE CLAMP“) kann am verwendeten Kanalpaar ein weiterer Sensor/Schalter über die Klemmen 24 V und E1 angeschlossen werden.

2.4.6 2 Zwei-Draht Sensoren

Dieses Anwendungsbeispiel zeigt die Beschaltung von 2 elektronischen Zwei-Draht-Sensoren an einem Kanalpaar.

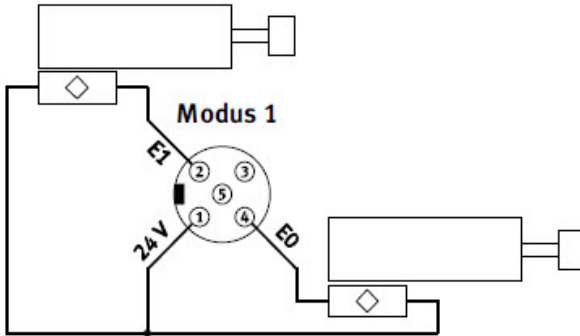


Abb. 23: 2 elektronische Zwei-Draht-Sensoren



Das Eingangsmodul CPX-F8DEP verfügt über Digitale Eingänge Typ 2 nach IEC 61131-2. Dies ermöglicht den Einsatz von bis zu 8 elektronischen Zwei-Draht-Sensoren.

2.4.7 2 Schutztüren an einem Kanalpaar

Dieses Anwendungsbeispiel zeigt die Beschaltung von zwei Schutztüren an einem Kanalpaar.

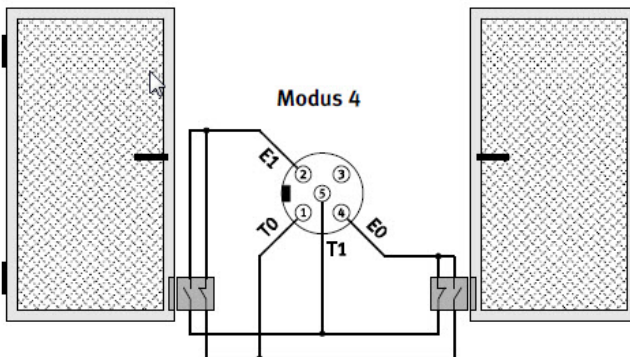


Abb. 24: 2 Schutztür-Sensoren an einem Kanalpaar

2.4.8 Schutztür mit zwei NO-Schaltern

Dieses Anwendungsbeispiel ist geeignet für vibrationsintensive Umgebungen, z. B. in der Nähe einer Presse oder Stanze.

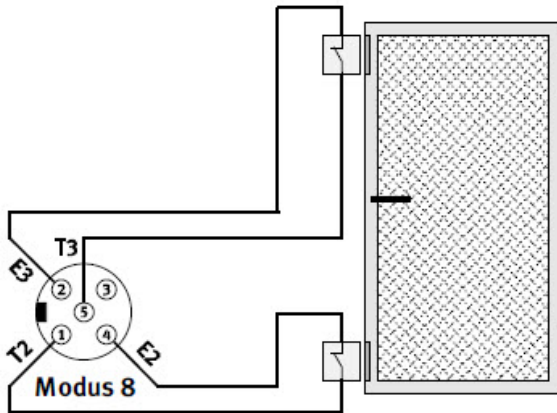


Abb. 25: 2 NO-Schalter an einem Kanalpaar



Mit Funktionsmodus 8 wird eine robuste Ausführung der Sicherheitsschaltung realisiert. Die Freigabe der Sicherheitsfunktion erfolgt nur, wenn beide Schalter innerhalb von 60 s geschlossen werden. Wenn ein Schalter zuvor nicht geöffnet war, wird der Kanal oder das Modul passiviert. Das Eingangsmodul meldet Kanalfehler 55: "Prozesswert".

3 Installation

3.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

⚠️ WARNUNG

Elektrische Spannung

Verletzung durch Stromschlag, Schäden an Maschine und Anlage

- Verwenden Sie für die elektrische Versorgung ausschließlich PELV-Stromkreise nach IEC 60204-1 (Protective ExtraLow Voltage, PELV).
- Berücksichtigen Sie die allgemeinen Anforderungen der IEC 60204-1 an PELV-Stromkreise.
- Verwenden Sie ausschließlich Spannungsquellen, die eine sichere elektrische Trennung der Betriebs- und Lastspannung nach IEC 60204-1 gewährleisten.
- Schließen Sie die Stromkreise für die Betriebs- und Lastspannungsversorgungen $U_{EL/SEN}$, U_{VAL} und U_{OUT} grundsätzlich alle an.

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

3.1.1 Modulbezogene Regeln zur Konfiguration

- Eingangsmodul CPX-F8DE-P ausschließlich in einen der folgenden Verkettungsblöcke einstecken:
 - CPX-M-GE-EV
 - CPX-M-GE-EV-S-7/8-5POL
 - CPX-M-GE-EV-S-7/8-CIP-4P
 - CPX-M-GE-EV-S-PP-5POL
 - CPX-M-GE-EV-S-M12-5POL
 - CPX-M-GE-EV-Z-7/8-5POL
 - CPX-M-GE-EV-Z-PP-5POL
 - CPX-M-GE-EV-W-M12-5POL.
- Eingangsmodul ausschließlich mit einem der folgenden Anschlussblöcke betreiben:
 - CPX-M-AB-4-M12X2- 5POL-T
 - CPX-M-AB-4-M12X2- 5POL
 - CPX-AB-8-KL-4POL
 - CPX-AB-ID-P.
- Eingangsmodul nur in Verbindung mit zulässigen Produktausführungen des CPX-Terminals verwenden ➔ 2.1.3 Unterstützte Produktausführungen von CPX.

3.2 Elektrische Anschluss-und Anzeigeelemente

Durch die transparente Abdeckung des Anschlussblocks sind die LEDs und die Modulkennung sichtbar.

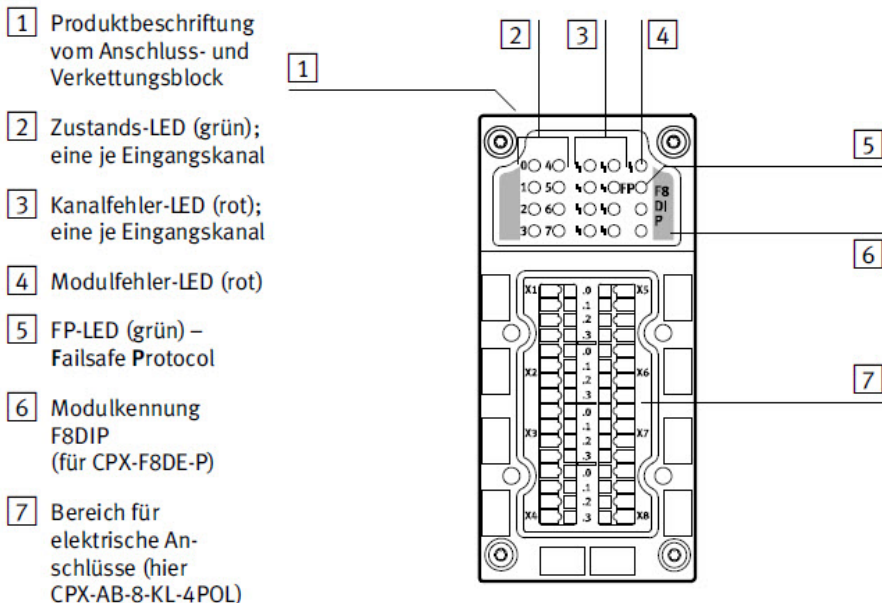


Abb. 26: Anzeige- und Anschlusselemente CPX-F8DE-P



Detaillierte Informationen zu den LED → 6.3 Diagnose über LEDs

3.2.1 Pin-Belegung am Anschlussblock CPC-M-AB-4-M12X2-5POL-T

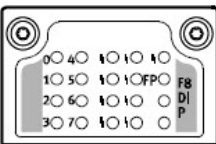
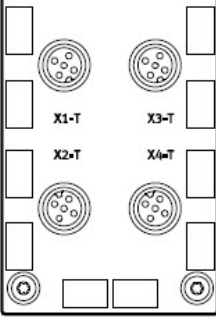
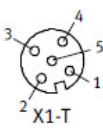
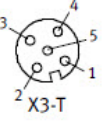
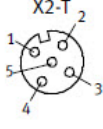
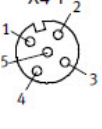
CPX-F8DE-P mit Anschlussblock CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T			
Anschlussblock	Pin-Belegung X1-T, X2-T		Pin-Belegung X3-T, X4-T
 	 Dose X1-T 1: T0 2: E1 3: 0 V 4: E0 5: T1 ¹⁾	 Dose X3-T 1: T4 2: E5 3: 0 V 4: E4 5: T5 ¹⁾	
	 Dose X2-T 1: T2 2: E3 3: 0 V 4: E2 5: T3 ¹⁾	 Dose X4-T 1: T6 2: E7 3: 0 V 4: E6 5: T7 ¹⁾	
1) Bei dieser Anschlussstechnik Funktionserde (FE) niemals mit Pin 5 verbinden. Als Funktionserde für angeschlossene Sensoren dient das Metallgewinde des Anschlussblocks.			

Abb. 27: Pin-Belegung mit M12-Anschlussblock CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T

3.2.2 Pin-Belegung am Anschlussblock CPX-M-AB-4-M12X2-5POL

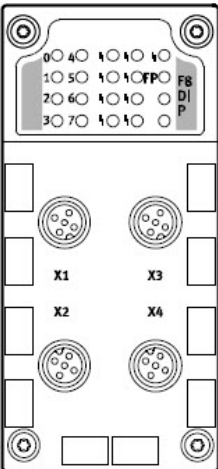
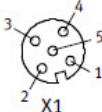
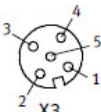
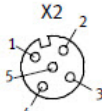
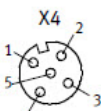
CPX-F8DE-P mit Anschlussblock CPX-M-AB-4-M12X2-5POL				
Anschlussblock	Pin-Belegung X1, X2		Pin-Belegung X3, X4	
				
	Dose X1 1: 24 V 2: E1 3: 0 V 4: E0 5: FE		Dose X3 1: 24 V 2: E5 3: 0 V 4: E4 5: FE	
				
	Dose X2 1: 24 V 2: E3 3: 0 V 4: E2 5: FE		Dose X4 1: 24 V 2: E7 3: 0 V 4: E6 5: FE	
FE = Funktionserde n.c. = frei (not connected)				

Abb. 28: Pin-Belegung mit M12-Anschlussblock CPX-M-AB-4-M12X2-5POL

i Die Metallgewinde des Anschlussblocks CPX-M-AB-4-M12X2- 5POL sind intern mit Pin 5 (Funktions-
erde FE) verbunden.

3.2.3 Pin-Belegung am Anschlussblock CPX-AB-8-KL-4POL

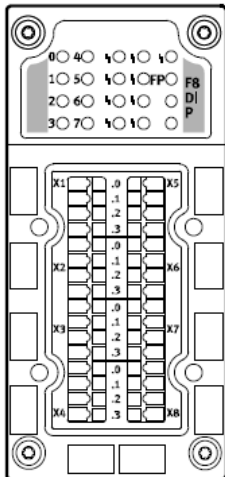
CPX-F8DE-P mit Anschlussblock CPX-AB-8-KL-4POL																																																																																	
Anschlussblock	Klemmleisten-Belegung links		Klemmleisten-Belegung rechts																																																																														
	X1 <table><tr><td></td><td>.0</td></tr><tr><td></td><td>.1</td></tr><tr><td></td><td>.2</td></tr><tr><td></td><td>.3</td></tr><tr><td></td><td>.0</td></tr></table> X2 <table><tr><td></td><td>.1</td></tr><tr><td></td><td>.2</td></tr><tr><td></td><td>.3</td></tr><tr><td></td><td>.0</td></tr></table> X3 <table><tr><td></td><td>.1</td></tr><tr><td></td><td>.2</td></tr><tr><td></td><td>.3</td></tr><tr><td></td><td>.0</td></tr></table> X4 <table><tr><td></td><td>.1</td></tr><tr><td></td><td>.2</td></tr><tr><td></td><td>.3</td></tr></table>		.0		.1		.2		.3		.0		.1		.2		.3		.0		.1		.2		.3		.0		.1		.2		.3	X1 0: 24 V DC 1: 0 V 2: E0 3: FE X2 0: T0 1: T1 2: E1 3: FE X3 0: 24 V DC 1: 0 V 2: E2 3: FE X4 0: T2 1: T3 2: E3 3: FE	<table><tr><td>.0</td><td></td><td>X5</td></tr><tr><td>.1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>.2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>.3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>.0</td><td></td><td></td></tr></table> X5 0: 24 V DC 1: 0 V 2: E4 3: FE <table><tr><td>.1</td><td></td><td>X6</td></tr><tr><td>.2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>.3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>.0</td><td></td><td></td></tr></table> X6 0: T4 1: T5 2: E5 3: FE <table><tr><td>.1</td><td></td><td>X7</td></tr><tr><td>.2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>.3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>.0</td><td></td><td></td></tr></table> X7 0: 24 V DC 1: 0 V 2: E6 3: FE <table><tr><td>.2</td><td></td><td>X8</td></tr><tr><td>.3</td><td></td><td></td></tr></table> X8 0: T6 1: T7 2: E7 3: FE	.0		X5	.1			.2			.3			.0			.1		X6	.2			.3			.0			.1		X7	.2			.3			.0			.2		X8	.3			
	.0																																																																																
	.1																																																																																
	.2																																																																																
	.3																																																																																
	.0																																																																																
	.1																																																																																
	.2																																																																																
	.3																																																																																
	.0																																																																																
	.1																																																																																
	.2																																																																																
	.3																																																																																
	.0																																																																																
	.1																																																																																
	.2																																																																																
	.3																																																																																
.0		X5																																																																															
.1																																																																																	
.2																																																																																	
.3																																																																																	
.0																																																																																	
.1		X6																																																																															
.2																																																																																	
.3																																																																																	
.0																																																																																	
.1		X7																																																																															
.2																																																																																	
.3																																																																																	
.0																																																																																	
.2		X8																																																																															
.3																																																																																	
FE = Funktionserde n.c. = frei (not connected)																																																																																	

Abb. 29: Pin-Belegung mit Klemmleisten-Anschlussblock

3.3 Installation des Elektronikmoduls

HINWEIS

Unsachgemäße Handhabung kann zur Beschädigung der Elektronikmodule führen.

- Ziehen/drücken Sie das Elektronikmodul nie unter Spannung vom Verkettungsblock/in den Verkettungsblock ein.

Elektronikmodule enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente.

- Beachten Sie die Handhabungsvorschriften für elektrostatisch gefährdete Bauelemente.
- Entladen Sie sich vor dem Ein- oder Ausbau von Baugruppen elektrostatisch, zum Schutz der Baugruppen vor Entladung statischer Elektrizität.



Zum Erweitern oder Umbauen des CPX-Terminals ist es notwendig, das verschraubte Terminal zu demontieren. Hinweise hierzu finden Sie in der CPX-Systembeschreibung.

CPX-Terminals sind bei der Auslieferung komplett montiert. Die Demontage und Montage der Anschlussblöcke kann aus folgenden Gründen erforderlich sein:

- Austausch des Anschlussblocks
- Ändern der DIL-Schaltereinstellung → 3.4 PROFIsafe-Adresse einstellen
- Austausch eines defekten Elektronikmoduls.



Die am Anschlussblock angeschlossenen Stecker können bei der Demontage des Anschlussblocks montiert bleiben.

3.3.1 Elektronikmodul demontieren

1. Betriebs- und Lastspannungsversorgung des CPX-Terminals ausschalten.
2. Befestigungsschrauben **10** heraus drehen .
3. Anschlussblock **1**, **2** oder **3** vorsichtig abheben.
4. Bei Bedarf: Elektronikmodul **4** vorsichtig von den Stromschienen abziehen.

3.3.2 Elektronikmodul montieren

- Stellen Sie vor der Montage sicher, dass die PROFIsafe-Adresse am Elektronikmodul korrekt eingestellt ist → 3.4 PROFIsafe-Adresse einstellen.

HINWEIS

- Gehen Sie schonend mit den Komponenten um.
- Stellen Sie sicher, dass der Verkettungsblock sauber und frei von Fremdkörpern ist, insbesondere im Bereich der Kontaktschienen.
- Prüfen Sie Dichtung und Dichtflächen. Beschädigte Teile austauschen.
- Achten Sie auf saubere Anschlussflächen. Dies dient zur Optimierung der Dichtwirkung und zur Vermeidung von Kontaktfehlern.

1. Eingangsmodul, ohne zu verkanten, lagerichtig in den Verkettungsblock **6** einsetzen und bis zum Anschlag andrücken .
2. Anschlussblock **1**, **2** oder **3** ausrichten und auf das Elektronikmodul **4** aufsetzen.
3. Befestigungsschrauben **10** in die vorhandenen Gewinde eindrehen.
4. Befestigungsschrauben über Kreuz festdrehen.
Anziehdrehmoment: 0,9 ... 1,1 Nm.

3.4 PROFIsafe-Adresse einstellen

Das Eingangsmodul wird von einem F-Host via PROFIsafe gesteuert und benötigt zur eindeutigen Identifizierung eine PROFIsafe-Adresse des F-Hosts. Die PROFIsafe-Adresse wird per Konfigurationssoftware festgelegt und am Eingangsmodul über einen 10fach-DIL-Schalter binär codiert eingestellt. Beide Einstellungen müssen übereinstimmen.

Zulässige PROFIsafe-Adressen: 1 ... 1022

Der 10fach-DIL-Schalter befindet sich direkt auf dem Elektronikmodul und kann bei demontiertem Anschlussblock eingestellt werden .



Die DIL-Schaltereinstellung wird in der Startphase der Firmware ausgewertet.

1. DIL-Schalter mit einem kleinen Schraubendreher vorsichtig einstellen.
2. Eingangsmodul zur Übernahme einer geänderten Adresse neu einschalten.

Informationen zur Adressvergabe per Konfigurationssoftware finden Sie in der Dokumentation der verwendeten Software.

Ab Werk ist die PROFIsafe-Adresse 0 voreingestellt.

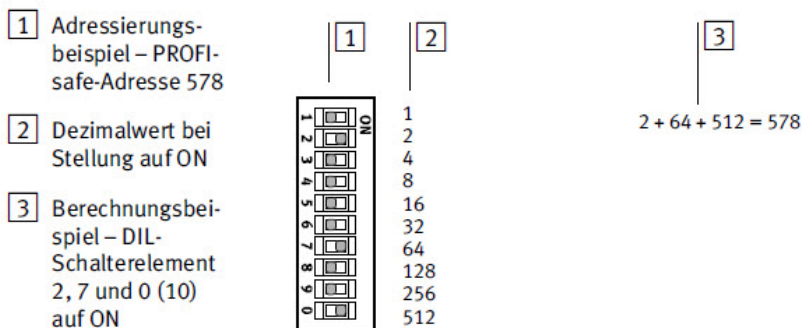


Abb. 30: 10fach-DIL-Schalter zur Einstellung der PROFIsafe-Adresse – binär codiert

HINWEIS

Funktionsstörungen.

- Vor Inbetriebnahme der automatisierten Anlage. PROFIsafe-Adresse gemäß Installationsplanung und einschlägigen Vergaberegeln einstellen.

HINWEIS

Dieses PROFIsafe-Modul akzeptiert jede PROFIsafe-Host-Adresse und erfüllt damit die Anforderungen an den PROFIsafe-Adresstyp 1.

HINWEIS

Beschädigung des Elektronikmoduls durch unsachgemäße Handhabung.

- Vor Montage- und Installationsarbeiten:
Betriebs- und Lastspannungsversorgung ausschalten.
- Betriebs- und Lastspannungsversorgung erst einschalten, wenn das Produkt vollständig montiert ist und alle Installationsarbeiten abgeschlossen sind.

Vorgehensweise:

1. Betriebs- und Lastspannungsversorgung des CPX-Terminals ausschalten.
2. Anschlussblock demontieren → 3.3.1 Elektronikmodul demontieren.

3. PROFIsafe-Adresse am 10fach-DIL-Schalter binär kodiert einstellen → Abb. 30.
Zulässige PROFIsafe-Adressen: 1 ... 1022
4. Anschlussblock wieder montieren → 3.3.2 Elektronikmodul montieren.
5. Eingangsmodul neu einschalten.

3.5 Anschluss von Sensoren

HINWEIS

Beschädigung des Elektronikmoduls durch unsachgemäße Handhabung.

- Vor Montage- und Installationsarbeiten:
Betriebs- und Lastspannungsversorgung ausschalten.
- Betriebs- und Lastspannungsversorgung erst einschalten, wenn das Produkt vollständig montiert ist und alle Installationsarbeiten abgeschlossen sind.

Die Sensoren für das Eingangsmodul werden mit dem Anschlussblock verbunden. Dadurch können z. B. beim Austausch des Elektronikmoduls die Stecker und Kabel am Anschlussblock montiert bleiben.

- Max. zulässige Leitungslängen zu den Sensoren → 8.3 Kennwerte des Eingangsmoduls.
- Stecker von Festo → www.festo.com/catalogue.

HINWEIS

Die Überwachung der Sensorverdrahtung auf Querschlüsse erfolgt in Abhängigkeit des verwendeten Funktionsmodus (→ 2.3.3 Details der Funktionsmodi).

- Stellen Sie sicher, dass Querschlüsse zu Stromkreisen mit Spannungen oberhalb der maximalen Eingangsspannung durch geeignete Installationsmaßnahmen ausgeschlossen werden.

3.5.1 Sicherstellen der Schutzart

Die Schutzart des Eingangsmoduls ist abhängig vom verwendeten Anschlussblock (→ 8.4 Technische Daten der Anschlussblöcke) sowie von den verwendeten Steckverbindern, Abdeckkappen und Abdeckungen.

- Verbindungstechnik mit der erforderlichen Schutzart verwenden.
 - Ungenutzte M12-Anschlüsse mit Abdeckkappen verschließen.
 - Klemmleiste des Anschlussblocks CPX-AB-8-KL-4POL mit Abdeckung AK-8KL verschließen.
- Zubehör → www.festo.com/catalogue

4 Inbetriebnahme

4.1 Kompatible Busknoten

Der Betrieb des Eingangsmoduls ist nur mit folgenden Busknoten, Gerätestammdateien und folgender Steuerungs-Software möglich:

Busknoten	Gerätestammdatei	Steuerungs-Software
– CPX-FB13 ab Rev. 30 ¹⁾	– PROFIBUS: ab CPXe059E.gsd vom 17.03.2014	Kompatibel zu Device PROFI-safe V2 (Version 2.4)
– CPX-FB33 ab Rev. 21 ¹⁾ – CPX-M-FB34 ab Rev. 21 ¹⁾ – CPX-M-FB35 ab Rev. 21 ¹⁾	PROFINET IO: ab GSDML-V2.31-Festo- CPX-20141203.xml vom 03.12.2014	
– CPX-FB43 ab Rev. 50 ¹⁾ – CPX-M-FB44 ab Rev. 50 ¹⁾ – CPX-M-FB45 ab Rev. 50 ¹⁾	PROFINET IO: ab GSDML-V2.34-Festo- CPX-20200210.xml vom 10.02.2020	

1) Revisionscode → Produktbeschriftung Busknoten

Tab. 25: Erforderliche Versionen

Die Konfiguration ist abhängig vom verwendeten Steuerungssystem. Die grundsätzliche Vorgehensweise und die erforderlichen Konfigurationsdaten sind auf den nächsten Seiten dargestellt.

4.2 Gerätestammdatei (GSDML und GSD)

In Verbindung mit dem Eingangsmodul CPX-F8DE-P benötigen Sie zur Konfiguration und Programmierung eine aktuelle Gerätestammdatei GSDML/GSD.

Bezugsquelle

Aktuelle Versionen der GSDML/GSD-Dateien für CPX-Terminals finden Sie auf den Internetseiten von Festo → www.festo.com/sp.

Nach dem Import der GSDML/GSD-Datei in das Projekt des F-Host-Konfigurationsprogramms können Sie das CPX-Terminal mit dem Eingangsmodul CPX-F8DE-P im Konfigurationsprogramm auswählen und bearbeiten.



Die Konfiguration, Parametrierung und Inbetriebnahme des CPX-Terminals mit CPX-F8DE-P sind abhängig vom verwendeten Steuerungssystem.

Detaillierte Informationen finden Sie in der Dokumentation des verwendeten Steuerungssystems und der Online-Hilfe der Konfigurations-Software.

4.3 Modulkennzeichen

Jedes Modul hat seine eigene Kennung (Modulkennzeichen).

- Übernehmen Sie die Modulkennzeichen – wie im CPX-Terminal von links nach rechts angeordnet – in Ihr Konfigurationsprogramm.

Modul (Bestellcode)	Modulkennzeichen ¹⁾	Belegte E/A-Bytes ²⁾
CPX-F8DE-P	F8DI-P	6 Byte E + 7 Byte A

1) Modulkennzeichen in Bediengerät

2) Jeweils 4 Bytes werden ausschließlich für die PROFIsafe-Kommunikation genutzt

Tab. 26: Modulkennzeichen des Eingangsmoduls CPX-F8DE-P

4.4 Vorbereiten der Inbetriebnahme

1. Sicher stellen, dass das CPX-Terminal korrekt montiert ist → CPX-Systembeschreibung.
2. Die Verdrahtung (Anschlusskabel, Kontaktbelegung) prüfen
→ 3.2.1 Pin-Belegung am Anschlussblock CPC-M-AB-4-M12X2-5POL-T.
3. Anschlussblock des Eingangsmoduls demontieren → 3.3.1 Elektronikmodul demontieren.
4. Das Eingangsmodul auf einwandfreien Zustand prüfen.
5. PROFIsafe-Adresse per DIL-Schalter am Eingangsmodul einstellen und den Anschlussblock montieren → 3.3.2 Elektronikmodul montieren.

4.5 Schritte der Inbetriebnahme



Detaillierte Informationen zur Konfiguration, Programmierung und Inbetriebnahme in Verbindung mit dem verwendeten F-Host finden Sie in der Dokumentation des F-Host-Herstellers.

Hinweise zur Konfiguration und Inbetriebnahme des CPX-Terminals finden Sie in der Beschreibung des Busknotens.

1. GSDML/GSD-Datei in die Konfigurationssoftware des F-Host einbinden
→ Beschreibung des Busknotens.
2. CPX-Terminal inklusive Eingangsmodul mit der Konfigurationssoftware des F-Host konfigurieren und parametrieren.
 - CPX-Terminal in die Konfiguration einfügen
→ Beschreibung des Busknotens.
 - Falls erforderlich: Anfangsadressen der Ein- und Ausgänge einstellen.
 - Standardparameter des Eingangsmoduls einstellen.
 - PROFIsafe-Parameter des Eingangsmoduls einstellen
→ 4.6 Einstellen der PROFIsafe-Parameter.
3. Sicherheitsprogramm erstellen und laden.
4. CPX-Terminal am Feldbus (PROFIBUS oder PROFINET IO) in Betrieb nehmen und das Verhalten im Probebetrieb validieren.

4.6 Einstellen der PROFIsafe-Parameter

PROFIsafe-spezifische Parameter können mit dem Konfigurator des F-Host (z. B. HW Konfig) eingesehen oder eingestellt werden. Sie sind nach PROFIsafe-Profil in der GSDML/GSD-Datei gekennzeichnet. Damit ist der Zugriff nur nach Eingabe des Passworts im F-Host möglich.



Die Einstellung des Funktionsmodus erfolgt über die Ausgangsdaten des Prozessabbildes

➔ 2.2.3 Bitmuster der Ausgangs- und Eingangsdaten (F-Nutzdaten).

PROFIsafe-Parameter	Allg. Beschreibung	Für CPX-F8DE-P gilt:	Wert
F_Check_iPar	Legt fest, ob die individuellen Geräteparameter (CPX-Modul-Parameter) bei der Konsistenzprüfung (CRC-Berechnung) des F-Nutzdatentelegramms berücksichtigt werden sollen.	– CPX-F8DE-P stellt keine individuellen Geräteparameter zur Verfügung.	– No check (nicht veränderbar)
F_Check_SeqNr	Legt fest, ob die Sequenznummer bei der Konsistenzprüfung (CRC-Berechnung) des F-Nutzdatentelegramms berücksichtigt werden soll.	– CPX-F8DE-P unterstützt nur den V2-Mode. Die Sequenznummer wird im V2-Mode immer in die CRC2 Prüfung eingeschlossen.	– Check (nicht veränderbar)
F_SIL	Sicherheitsintegritätslevel (SIL), der vom Eingangsmodul erwartet wird.	– CPX-F8DE-P unterstützt die Anforderung SIL 3.	– SIL 3
F_CRC_Length	Teilt dem F-Host die zu erwartende Länge des CRC2-Schlüssels im Sicherheitstelegramm mit.	– Dieser Parameter kann bei CPX-F8DE-P nicht geändert werden, da der CRC2-Schlüssel immer 3 Byte belegt.	– 3 Byte CRC (nicht veränderbar)
F_Block_ID	Zeigt an, ob der Datensatz für den Wert von F_iPar_CRC um 4 Byte erweitert ist. Der Parameter F_Block_ID hat den Wert 1, wenn der Parameter F_iPar_CRC vorhanden ist, andernfalls hat er den Wert 0.	– CPX-F8DE-P stellt keine individuellen Geräteparameter zur Verfügung.	– 0 (nicht veränderbar)

PROFIsafe-Parameter	Allg. Beschreibung	Für CPX-F8DE-P gilt:	Wert
F_Par_Version	Gibt den PROFIsafe-Betriebsmodus des Geräts an. Die Einstellung 1 entspricht PROFIsafe V2-MODE.	– CPX-F8DE-P arbeitet ausschließlich im PROFIsafe V2-MODE.	– 1 (nicht veränderbar)
F_Source_Add (PROFIsafe- Quell- adresse)	Eindeutige PROFIsafe-Quelladresse des F-Host.	– Eindeutige PROFIsafe-Quelladresse des F-Host.	– vorgegeben durch F-Host
F_Dest_Add (PROFIsafe- Ziel- adresse)	Eindeutige PROFIsafe-Zieladresse des F-Devices innerhalb des PROFIsafe-Netzwerks. Die per Konfigurationssoftware eingestellte Zieladresse muss mit der am Eingangsmodul per DIL-Schalter eingestellten PROFIsafe-Adresse übereinstimmen.	– CPX-F8DE-P vergleicht beide Einstellungen, um die Authentizität der Verbindung zu überprüfen → 3.4 PROFIsafe-Adresse einstellen.	– 1 ... 1022 (0 und 1023 sind unzulässig)
F_WD_Time	Zeitspanne (Watchdog Time) innerhalb der ein gültiges aktuelles Sicherheitstelegramm vom F-Host ankommen muss. Andernfalls geht das F-Device in den sicheren Zustand.	– Die Zeitspanne muss so niedrig sein, dass das System schnell genug auf Ausfälle oder Störungen der Kommunikation reagieren kann. Andererseits muss die Zeitspanne lang genug sein, um übliche Verzögerungen bei der Übertragung zu tolerieren. Die Zykluszeit für den Aufruf des Sicherheitsprogramms muss kleiner sein als die hier eingestellte Zeitspanne.	– 50 ... 65535 [ms]
F_iPar_CRC	CRC über die individuellen Geräteparameter (i-Parameter).	– CPX-F8DE-P stellt keine individuellen Geräteparameter zur Verfügung.	– 0 (nicht veränderbar)

Tab. 27: PROFIsafe-Parameter

4.7 Auslesen der CPX-Modulparameter



Weitere Informationen zur Parametrierung finden Sie in der CPX-Systembeschreibung CPX-SYS... oder in der Beschreibung des Busknotens.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die vorhandenen CPX-Modulparameter des Eingangsmoduls.

Übersicht Modulparameter CPX-F8DE-P			
Funktionsnummer ¹⁾	Bit	Modulparameter	Voreinstellung
4828 + m * 64 +1 ... 5	0 ... 7	reserviert	–
4828 + m * 64 +8 ... 21	0 ... 7	reserviert für PROFIsafe	–
4828 + m * 64 +22	0 ... 7	Stellung des 10fach-DIL-Schalter für die PROFIsafe-Adresse des Moduls, Bits 0 ... 7	0 ¹⁾
4828 + m * 64 +23	0, 1	Stellung des 10fach-DIL-Schalter für die PROFIsafe-Adresse des Moduls, Bits 8 und 9	0 ¹⁾

1) Parameter per Bediengerät und Kommandointerpreter (CI) nur lesbar.

Tab. 28: Übersicht – Modulparameter CPX-F8DE-P

Modulparameter: DIL-Schalterstellung		Bediengerät
Funktions-Nr.	4828 + m * 64 +22 m = Modulnummer (0 ... 47) 4828 + m * 64 + 23	
Beschreibung	Gibt die Schalterstellung des PROFIsafe-Adresswahlschalters auf dem Eingangsmodul an. Zusätzlich zum PROFIsafe-Parameter F_Dest_Add (➔ 4.6 Einstellen der PROFIsafe-Parameter) kann die Stellung des Adresswahlschalter per CPX-Parameter zu Diagnosezwecken ausgelesen werden – z. B. mit dem Bediengerät (read only).	
Bit	Lowbyte (4828 + m * 64 + 22) Bit 0: SW 0 Bit 1: SW 1 ... Bit 7: SW 7 Highbyte 4828 + m * 64 + 23) Bit 0: SW 8 Bit 1: SW 9	[PROFIsafe Addr]

Modulparameter: DIL-Schalterstellung								Bediengerät
Bit	Bit 2 ... 7: reserviert bzw. 0							[PROFI-safe Addr]
Werte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	SW 7	SW 6	SW 5	SW 4	SW 3	SW 2	SW 1	SW 0
	0	0	0	0	0	0	SW 9	SW 8
	Lowbyte							Highbyte
	0: Schalterelement steht auf OFF							[0]
	1: Schalterelement steht auf ON							[1]
Anmerkung	Dieser Parameter kann nur durch Ändern der DIL-Schalterstellung geändert werden (read only).							

Tab. 29: DIL-Schalterstellung

4.7.1 Parameter- und Signalanzeige mit dem Bediengerät CPX-MMI-1

Das universelle Bediengerät CPX-MMI-1 bietet komfortable Funktionen, die Sie bei der Inbetriebnahme unterstützen. Mit dem Bediengerät können Sie die CPX-Modulparameter einsehen und ggf. ändern. Die PROFI-safe-Parameter des Eingangsmoduls können aus sicherheitstechnischen Gründen mit dem Bediengerät nicht beeinflusst werden.

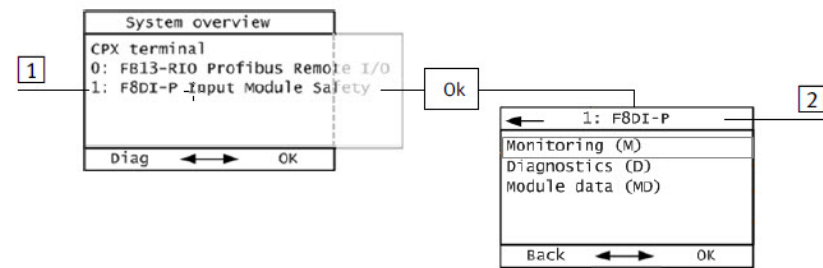


Allgemeine Informationen zum Bediengerät sowie zur Inbetriebnahme des CPX-Terminals mit dem Bediengerät finden Sie in der Beschreibung CPX-MMI-1...

Kenntnisse über die Grundfunktionen des Bediengeräts werden im Folgenden vorausgesetzt.

Im Hauptmenü des Bediengeräts wird für das Eingangsmodul der Name [F8DI-P Input Module Safety] angezeigt.

In der Kopfzeile des Bediengeräts wird der Kurztext [F8DI-P] angezeigt. Ein Beispiel zeigt folgendes Bild:

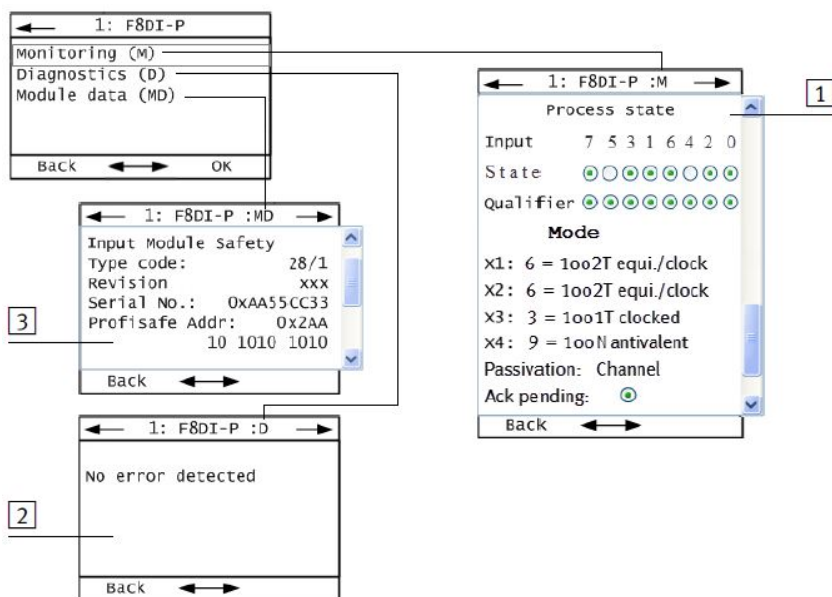


1 Modulkenennung im Hauptmenü
(hier an Position 1)

2 Modulkenennung in der Kopfzeile des
System-Untermenüs für ein Modul

Abb. 31: Modulkenennung des Eingangsmoduls CPX-F8DE-P am Bediengerät

Das folgende Bild zeigt beispielhaft die speziellen Darstellungen für das Eingangsmodul CPX-F8DE-P.



1 Monitoring (M)

3 Module data (MD)

2 Diagnostics (D)

Abb. 32: Spezielle Darstellungen für CPX-F8DE-P am Bediengerät

Bei Aufruf des Befehls [Monitoring (M)] werden die logischen Zustände der 8 Eingangskanäle sowie der zugehörigen Qualifizierungsbits (Qualifier) gemäß der eingestellten Funktionsmodi angezeigt. Die Darstellung der Eingangssignale und Qualifizierungsbits entspricht hierbei dem PROFIsafe-Prozessabbild.

4.8 Konfiguration mit SIEMENS STEP 7 (Beispiel)

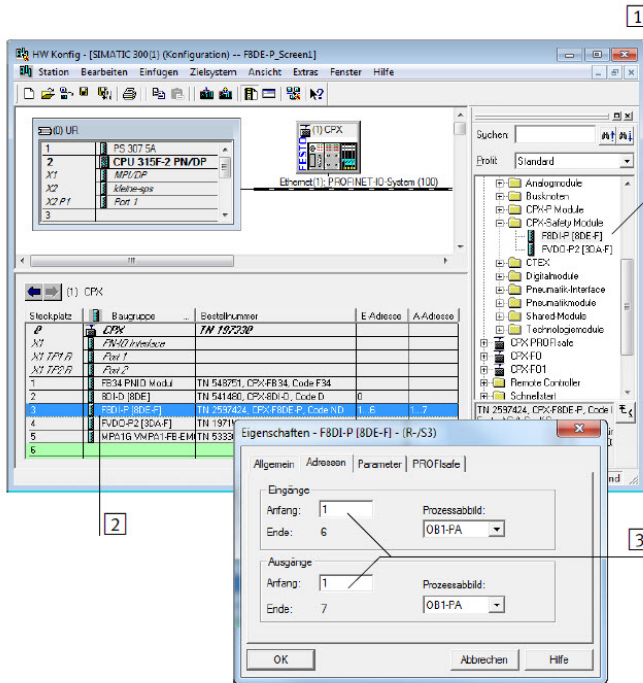
Die dargestellten Konfigurationsbeispiele in diesem Kapitel basieren auf der Verwendung einer Siemens-SPS und der Konfigurations- und Programmier-Software Siemens STEP 7 Version 5.4 mit Distributed Safety Version 5.4. Als Bussystem kommt PROFIBUS oder PROFINET IO zum Einsatz. Die Bedienung der Software STEP 7 wird nachfolgend als bekannt vorausgesetzt.



Hinweise zur Konfiguration und Inbetriebnahme des CPX-Terminals finden Sie in der Beschreibung des Busknotens.

1. GSDML/GSD-Datei in die Konfigurationssoftware des F-Host einbinden
→ Beschreibung des Busknotens.
2. CPX-Terminal inklusive Eingangsmodul mit der Konfigurationssoftware des F-Host konfigurieren:
CPX-Terminal in die Konfiguration einfügen → Beschreibung des Busknotens.

3. In der Konfigurationstabelle auf die Zeile des Eingangsmoduls CPX-F8DE-P doppelklicken.
 ↳ Das Dialogfenster „Eigenschaften – F8DE-P“ wird angezeigt.
4. Register „Adressen“: Erforderliche Anfangsadressen der Ein- und Ausgänge einstellen.
5. Register „Parameter“: Standardparameter des Eingangsmoduls einstellen.



- 1 Eingangsmodul CPX-F8DE-P im Hardware-Katalog
- 2 Eingangsmodul CPX-F8DE-P in der Konfigurationstabelle des CPX-Terminals
- 3 Anfangsadressen des Eingangsmoduls für Ein- und Ausgänge (hier 1)

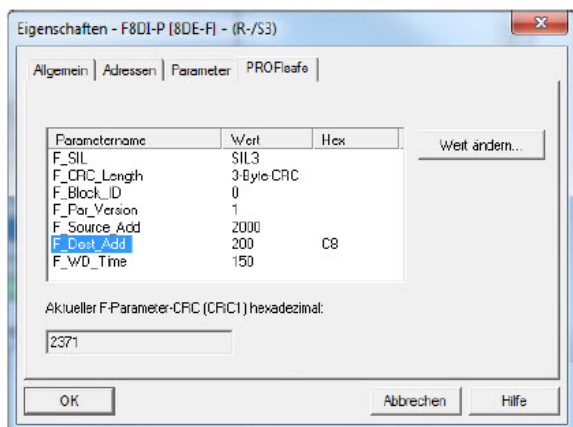
↳ Im Online-Betrieb werden hier die PROFIsafe-Adressen der DIL-Schalter-Einstellungen des Eingangsmoduls angezeigt.

6. Register „PROFIsafe“: Für Parameter [F_Dest_Add] eine korrekte PROFIsafe-Zieladresse einstellen. Die Zieladresse muss mit der am Eingangsmodul per DIL-Schalter eingestellten PROFIsafe-Adresse übereinstimmen → weitere Informationen.



In diesem Register haben Sie Zugriff auf die PROFIsafe-Parameter des Eingangsmoduls. Detaillierte Informationen zu den einzelnen Parametern finden Sie in

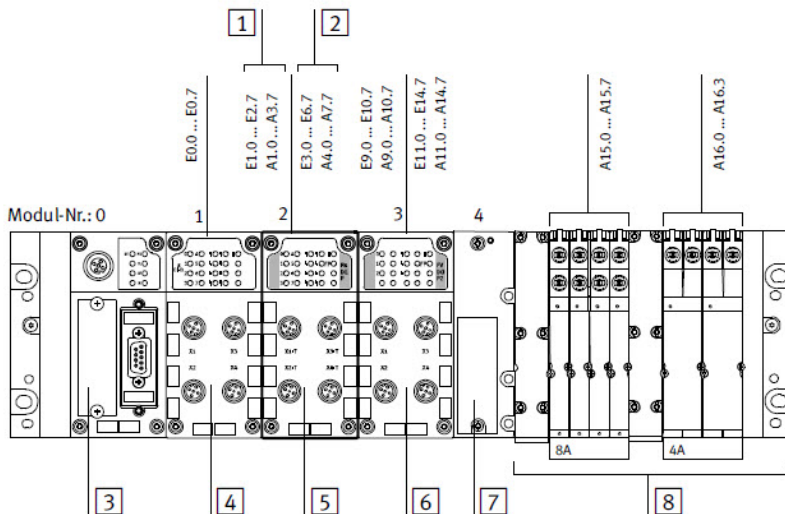
→ 4.6 Einstellen der PROFIsafe-Parameter.



4.8.1 Adressierungsbeispiel

Adressierungs-Beispiel: CPX-Terminal mit MPA-Pneumatik

Adressen ab Ein-/Ausgangsbyte 0 verwendet:



- | | |
|--|------------------------------|
| 1 F-Nutzdaten: 2 Byte Safety-Eingänge und 3 Byte Safety-Ausgänge | 5 Eingangsmodule CPX-F8DE-P |
| 2 Nicht nutzbarer Bereich (jeweils 1 Byte für Status/Control und 3 Byte CRC) | 6 Ausgangsmodule CPX-FVDA-P2 |
| 3 Busknoten CPX-FB13 | 7 Pneumatik-Interface |
| 4 Eingangsmodule mit 8 digitalen Eingängen und Diagnose | 8 MPA-Pneumatik |

Abb. 33: Adressierungsbeispiel

Nr.	Modul	E-Adresse	A-Adresse
0	Busknoten CPX-FB13	-	-
1	Digitales 8-fach Eingangsmodule mit Einzelkanal diagnose CPX-8DI-D	0	-
2	Sicherheits-Eingangsmodule CPX-F8DE-P	1 ... 6	1 ... 7
3	Sicherheits-Ausgangsmodule CPX-FVDA-P2	9 ... 14	9 ... 14

Nr.	Modul	E-Adresse	A-Adresse
4	MPA: Pneumatik-Interface	-	-
5	MPA: Pneumatik-Modul VMPA1-FB-EMG-8 [8DO]	-	15
6	MPA: Pneumatik-Modul VMPA2-FB-EMG-4 [4DO]	-	16

Tab. 30: Eingangs- und Ausgangsadressen für das Beispiel → Abb. 33

5 Betrieb

5.1 Statusanzeige über LEDs

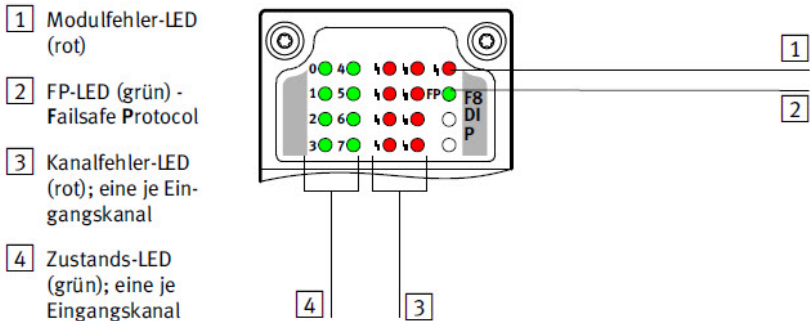


Abb. 34: LED-Anzeige des Eingangsmoduls CPX-F8DE-P

Im normalen Betriebszustand leuchten folgende LEDs:

- FP-LED [2]
- Zustands-LEDs [4] der aktiven Eingangskanäle

Die Zustands-LEDs inaktiver Eingangskanäle sowie die Modulfehler-LED [1] und die Kanalfehler-LEDs [3] leuchten nicht.

HINWEIS

Die Bezeichnungen der LEDs entspricht den physischen Kontakten E0 bis E7.

- Beachten Sie die besondere Position der Eingangssignale im Eingangsabbild des CPX-F8DE-P
→ 2.2.3 Bitmuster der Ausgangs- und Eingangsdaten (F-Nutzdaten).



Detaillierte Informationen zum Fehlerverhalten finden Sie in

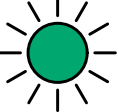
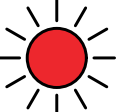
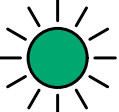
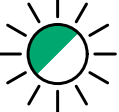
→ 6.3.1 Verhalten bei originären Modulfehlern.

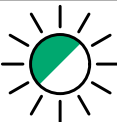
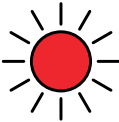
5.1.1 Verhalten in der Einschaltphase (Startup)

Nr.	Zustands-LED	Kanalfehler-LED	FP-LED	Modulfehler-LED	I/O-Abbild	Ereignis/Zustand
1				 500 ms	0	Einschalten der Betriebsspannungsvorsorgung U _{EL/SEN} (Startup)
2					0	Warten auf die sichere Kommunikation mit der Steuerung (Safety-Parameter)

Tab. 31: Verhalten in der Einschaltphase

5.1.2 Normaler Betriebszustand

Zustands-LED	Kanalfehler-LED	FP-LED	Modulfehler-LED	I/O-Abbild	Ereignis/Zustand
Wie Sensor-signal	 1)			1 ²⁾	PROFIsafe Kommunikation läuft.
Wie Sensor-signal	 1)			0	PROFIsafe Kommunikation läuft. Kanalfehler am Eingang erkannt.
		 ON OFF  LED blinkt schnell			PROFIsafe Kommunikation läuft. Operator Acknowledge Requested

Zustands-LED	Kanalfehler-LED	FP-LED	Modulfehler-LED	I/O-Abbild	Ereignis/Zustand
					Parameter erhalten, jedoch keine PROFIsafe Kommunikation. Mögliche Fehlerursachen: – Parameter Fehler – Kommunikationstimeout – Kommunikationsfehler – PROFIsafe Adresse stimmt nicht.
					Fehler. Gerät im funktional sicheren Zustand.
					Mögliche Fehlerursachen: – Modulfehler – Unterspannung – Überspannung – Übertemperatur – Kanalfehler mit Modulpassivierung.
		 ON  OFF			Anwendung läuft, PROFIsafe Parameter fehlen.
			 ON  OFF LED blinkt schnell		Selbsttestfehler

1) Bezieht sich auf den Eingangskanal, dem die jeweilige Zustands-LED zugeordnet ist.

2) Eingangsabbild nach Berechnung des Betriebsmodus.

Tab. 32: Normaler Betriebszustand

6 Diagnose und Fehlerbehandlung

6.1 Übersicht

Das CPX-Terminal bietet umfassende Möglichkeiten zur Diagnose und Fehlerbehandlung. Das Eingangsmodul unterstützt folgende Möglichkeiten zur Diagnose und Fehlerbehandlung:

Diagnosemöglichkeiten		Kurzbeschreibung	Verweis
Diagnose vor Ort	LED	Die LEDs des Eingangsmoduls zeigen Eingangskanal- und Modulfehler an.	➔ 6.3 Diagnose über LEDs
	Bediengerät (MMI)	Am Bediengerät können komfortabel und menügeführt Diagnoseinformationen des Eingangsmoduls angezeigt werden.	➔ 6.4.1 Diagnose mit dem Bediengerät CPX-MMi sowie Beschreibung des Bediengeräts
Diagnose über Busknoten	System-Status-Abfrage (Statusbits- Abfrage)	8 Statusbits des CPX-Terminals zeigen Sammel-Diagnosemeldungen an (globale Fehlermeldungen)	➔ CPX-Systembeschreibung und Beschreibung des Busknotens
	E/A-Diagnose-Interface	CPX-F8DE-P meldet spezifische Störungen als Fehlernummern an den Busknoten. Über das E/A-Diagnose-Interface lassen sich diese Daten auslesen.	➔ Tab. 34 Fehlermeldungen ➔ CPX-Systembeschreibung
	Feldbusspezifische Diagnose	abhängig vom Busknoten (z. B. DPV1)	➔ Beschreibung des Busknotens

Tab. 33: Diagnosemöglichkeiten

Gemeldete Fehler können je nach verwendetem Busprotokoll ausgewertet werden. Vor Ort werden die Fehler über die Fehler-LED angezeigt und können ggf. mit dem Bediengerät ausgewertet werden.

Informationen über die Diagnosemöglichkeiten des kompletten CPX-Terminal bzw. sämtliche Module finden Sie in der CPX-Systembeschreibung bzw. in der Beschreibung des verwendeten Busknotens.

HINWEIS

Stellen Sie sicher, dass die Diagnosemeldungen nicht für sicherheitsgerichtete Maßnahmen ausgewertet werden dürfen.

6.2 Fehlerverhalten

Das Eingangsmodul unterscheidet zwischen Fehlerarten und reagiert dementsprechend mit:

- Kanalpassivierung, wenn ein Ausfall genau dem Kanal zugeordnet werden kann (z. B. bei Querschlusserkennung).
- Modulpassivierung, wenn der auftretende Fehler nicht eindeutig einem Kanal zugeordnet werden kann und kein Defekt eines Bauteils erkannt wird (z. B. Kommunikationsausfall PROFIsafe).

- Sicherem Abschalten, wenn ein einzelner Mikrocontroller den Ausfall eines Bauteils erkennt, das für die Programmabarbeitung erforderlich ist.
- Passivierung infolge der fehlerhaften Einstellung eines Funktionsmodus.

Bestimmte Fehlermeldungen kann das Eingangsmodul nur in Abhängigkeit des ausgewählten Funktionsmodus ausgeben.

Nr.	Fehlermeldung	Funktionsmodus										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
02	Kanalfehler Kurzschluss 24 V	–	–	–	✓	✓	–	✓	✓	✓	–	–
02	Modulfehler Kurzschluss 0 V am Taktausgang T1357	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
03	Kanalfehler Drahtbruch	–	–	–	–	✓	–	–	✓	–	–	–
05	Modulfehler Unterspannung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
29	Kanalfehler Konfiguration z. B. ungültiger Funktionsmodus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
55	Kanalfehler Prozesswert	–	–	–	–	–	✓	✓	–	✓	✓	✓
61	Modulfehler Überspannung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
65	Modulfehler F_DEST_ADD unterschiedlich	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
66	Modulfehler Kommunikation	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
67	Modulfehler Kommunikation Timeout	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
68	Kanalfehler Querschuss	–	–	–	✓	✓	–	✓	✓	✓	–	–
69	Modulfehler Parameter	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
75	Modulfehler Übertemperatur	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
80	Kanalfehler Kanalfunktion	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
145	Modulfehler bei Selbsttest	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tab. 34: Fehlermeldungen

6.3 Diagnose über LEDs

Zur Vorort-Diagnose befinden sich unter der transparenten Abdeckung des Moduls folgende LEDs:

- 1** Modulfehler-LED (rot)
- 2** FP-LED (grün) - Failsafe Protocol
- 3** Kanalfehler-LED (rot); eine je Eingangskanal
- 4** Zustands-LED (grün); eine je Eingangskanal

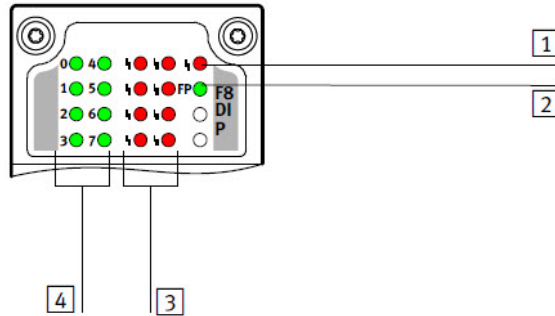


Abb. 35: LED-Anzeige des Eingangsmoduls CPX-F8DE-P

HINWEIS

Die LED-Anzeige des Eingangsmoduls ist nicht sicherheitsgerichtet ausgeführt.

- Beachten Sie, dass die LEDs **nicht** für sicherheitsgerichtete Maßnahmen ausgewertet werden dürfen.

Beim Einschalten der Betriebsspannungsversorgung $U_{EL/SEN}$ leuchtet die Modulfehler-LED **1** für ca. 500 ms.

Bis zur korrekten Parametrierung des Eingangsmoduls durch einen PROFIsafe-Master blinkt die FP-LED **2**.

Im normalen Betriebszustand leuchten folgende LEDs:

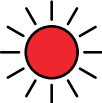
- FP-LED **2**
- Zustands-LEDs **4** der aktiven Eingangskanäle

Die Zustands-LEDs inaktiver Eingangskanäle sowie die Modulfehler-LED **1** und die Kanalfehler-LEDs **3** leuchten nicht.

Modulfehler-LED			
LED (rot)	Ablauf	Zustand	Bedeutung/Fehlerbehandlung
 LED ist aus	ON  OFF	Störungsfreier Betrieb	-
 LED blinkt schnell	ON  OFF	- Selbsttestfehler, Eingangsmodul im sicheren Zustand - Internes Kommunikationsproblem	- Betriebsspannung aus- und wieder einschalten (Power Off/ On).¹⁾
 LED leuchtet	ON  OFF	Modulfehler - Unterspannung - Überspannung - Übertemperatur - Fehlende Safety-Parametrierung - Fehlerhafte Safety-Kommunikation - Kanalfehler bei Konfiguration - "Modulweise Passivierung"	1. Fehlerursache beseitigen 2. Parametrierung korrigieren 3. Eingangsmodul reintegrieren

¹⁾ Bei wiederholtem Auftreten von Selbsttestfehlern: Eingangsmodul austauschen.

Tab. 35: Modulfehler-LED

Kanalfehler-LED			
LED (rot)	Ablauf	Zustand	Bedeutung/Fehlerbehandlung
 LED ist aus	ON OFF	Störungsfreier Betrieb	–
 LED blinkt	Blinkcode fehlerspezifisch	– Kurzschluss mit 24 V – Drahtbruch – Querschluss – Funktionsfehler – Modul erwartet Reintegration	– Fehleranalyse und -beseitigung nach → Tab. 40 Verhalten bei Kanalfehlern
 LED leuchtet	ON OFF	– Konfigurationsfehler – Ungültiger Prozesswert	– Fehleranalyse und -beseitigung nach → Tab. 40 Verhalten bei Kanalfehlern

Tab. 36: Kanalfehler-LED

Zustands-LED ¹⁾		Funktionsmodus										
LED (grün)	Ablauf	0	1	2	5	9	10	3	4	6	7	8
 LED ist aus		Am Eingang liegt kein Signal an.	Am Eingang liegt kein Signal an.					Am Eingang liegt kein Signal an.				
								Am Eingang liegt das ambi- valente oder ein fremdes Taktsignal an.				

Zustands-LED ¹⁾		Funktionsmodus										
LED (grün)	Ablauf	0	1	2	5	9	10	3	4	6	7	8
 LED leuchtet		Am Eingang liegt ein beliebiges Signal an.	Am Eingang liegt ein statisches Signal an.					Am Eingang liegt ein statisches Signal an. Am Eingang liegt das eigene, äquivalente Taktsignal an.				
 LED blinkt 1x kurz aus		–	Am Eingang liegt ein Taktsignal an.					–				

1) Die Zustands-LED folgt dem am Eingangskanal anliegenden Signal.

Tab. 37: Zustands-LED

FP-LED (FP für Failsafe protocol - Fehlersicheres Protokoll)			
LED (grün)	Ablauf	PROFIsafe-Zustand	Bedeutung/Fehlerbehandlung
 LED blinkt 2 x kurz aus		– Warten auf Safety Parameter	– Eingangsmodul wartet auf die Parametrierung durch den F-Host.
 LED blinkt langsam		– Adressfehler – Kommunikationsfehler – Kommunikationstimeout – Parameterfehler	– Eingestellte PROFIsafe-Adresse stimmt nicht mit Safety Parametrierung überein. – Safety Parametrierung ungültig – PROFIsafe-Kommunikation kann nicht aufgebaut werden.
 LED blinkt schnell		– Operator Acknowledge möglich	– Es liegen keine Modulfehler an, Reintegration möglich.

FP-LED (FP für Failsafe protocol - Fehlersicheres Protokoll)			
LED (grün)	Ablauf	PROFIsafe-Zustand	Bedeutung/Fehlerbehandlung
 LED leuchtet		– Fehlersicheres Protokoll aktiv	– Eingangsmodul kommuniziert mit einem F-Host via PROFIsafe-Protokoll.
 LED ist aus		– Eingangsmodul befindet sich im sicheren Abschaltzustand	–

Tab. 38: FP-LED

– Nach Abhilfemaßnahmen Eingangsmodul reintegrieren.

6.3.1 Verhalten bei originären Modulfehlern

Kanal-fehler-LED	FP-PED	Modul-fehler-LED	Fehler-Nr.	Fehlerbeschreibung	Abhilfe
			5	Unterspannung der Versorgungsspannung	– Versorgungsspannung korrigieren oder Kurzschluss beseitigen.
			61	Überspannung der Versorgungsspannung	– Versorgungsspannung korrigieren.
 ON OFF			65	Eingestellte PROFIsafe-Adresse passt nicht mit Safety Parametrierung zusammen (F_Dest_Add)	– Eingestellte Adresse / Parameter überprüfen und korrigieren → 3.4 PROFIsafe-Adresse einstellen und → 4.8 Konfiguration mit SIEMENS STEP 7 (Beispiel). – Neue Parameter übertragen.

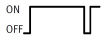
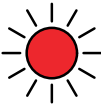
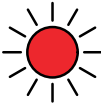
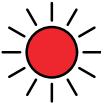
Kanal-fehler-LED	FP-PED	Modul-fehler-LED	Fehler-Nr.	Fehlerbeschreibung	Abhilfe
	 ON OFF 		66	Fehler in sicherer Kommunikation	– Störquelle beseitigen.
	 ON OFF 		67	Der zeitliche Ablauf der PROFIsafe-Kommunikation ist gestört	– Kommunikationswege prüfen. – Timeout-Zeit prüfen → 4.8 Konfiguration mit SIEMENS STEP 7 (Beispiel).
	 ON OFF 		69	Fehler in sicherer Parametrierung (Safety-Parametrierung ungültig)	– Parameter im PROFIsafe-Programmprotokoll prüfen. – Neue Parameter übertragen.
			75	Übertemperatur des Eingangsmoduls Kurzschluss/Überlast an einem Taktausgang	– Übertemperatur beseitigen. – Kurzschluss/Überlast an T0, T2, T4, T6 beseitigen.
			145	Eingangsmodul hat beim Selbsttest einen Fehler festgestellt	– CPX-Terminal neu einschalten. – Eingangsmodul tauschen.

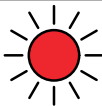
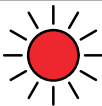
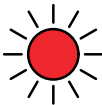
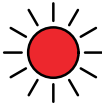
Tab. 39: Verhalten bei Modulfehlern

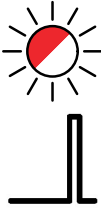
Alle Eingangskanäle des Eingangsmoduls werden bei Modulfehlern passiviert.

- Nach Abhilfemaßnahmen: Eingangsmodul reintegrieren.

6.3.2 Verhalten bei Kanalfehlern

Zustands-LED	Kanal-fehler-LED	Modul-fehler-LED	Fehler-Nr.	Fehlerbeschreibung	Abhilfe
	 ON OFF  LED blinkt langsam	 1)	2	– Kurzschluss 24 V am Eingangssignal – Kein Takt – Falsche Anschlusstechnik	– Sensoren und Verdrahtung prüfen. – Anschlusstechnik oder Funktionsmodus anpassen.
			2	– FE oder 0 V mit T1, T3, T5 oder T7 verbunden	– Sensoren und Verdrahtung prüfen. – Signalform am Moduleingang prüfen.
	 ON OFF  LED blinkt 1 x kurz aus	 1)	3	– Kein Signal – Antivalentes Signal vor Freigabe der Sicherheitsfunktion nicht vorhanden – FE mit T1, T3, T5 oder T7 verbunden	– Sensoren und Verdrahtung prüfen. – Ruhekontakt des Sensors prüfen. – Antivalentes Sensorsignal anfordern.
		 1)	29	– Fehler in der Parametrierung	– Zulässigen Modus einstellen.

Zustands-LED	Kanal-fehler-LED	Modul-fehler-LED	Fehler-Nr.	Fehlerbeschreibung	Abhilfe
		 1)	55	Funktionsmodus-abhängiger Fehler im Prozesswert – Diskrepanz – keine Anforderung der Ruheposition der Anwendung – unzulässiger logischer Wert	– Korrekte logische und zeitliche Meldewerte der Sensoren sicherstellen.
				– Falscher Anschlussblock montiert – FE mit T1, T3, T5 oder T7 verbunden – Wackelkontakt bei zweikanaligen Sensoren	– Sensoren und Verdrahtung prüfen.
	 ON OFF  LED blinkt 2 x kurz aus	 1)	68	Bei Taktüberwachung: – unzulässiger Takt – mehrere Takte am Eingang – Taktsignale vertauscht	– Sensoren und Verdrahtung prüfen. – Verdrahtung der Taktsignale prüfen.
	 ON OFF  LED blinkt schnell	 1)	80	– Die interne Überwachung hat unerwartete Störungen am betroffenen Eingangskanal erkannt	– Sensoren auf Störsignale prüfen.

Zustands-LED	Kanalfehler-LED	Modulfehler-LED	Fehler-Nr.	Fehlerbeschreibung	Abhilfe
	 LED blinkt 1x kurz an		–	– Kanalfehler ist beseitigt, Qualifizierungsbit ist noch „0“	– Fehler quittieren. – Eingangsmodul reintegrieren.
			–	– Kein Signal am Moduleingang – Eingangssignal folgt dem Takt zu stark verzögert – Wackelkontakt, Signal setzt aus	– Sensoren und Verdrahtung prüfen. – Signalform am Moduleingang prüfen.

1) Modulfehler-LED leuchtet, sofern die „Kanalweise Passivierung“ inaktiv ist.

Tab. 40: Verhalten bei Kanalfehlern

- Nach Abhilfemaßnahmen: Eingangsmodul immer reintegrieren.

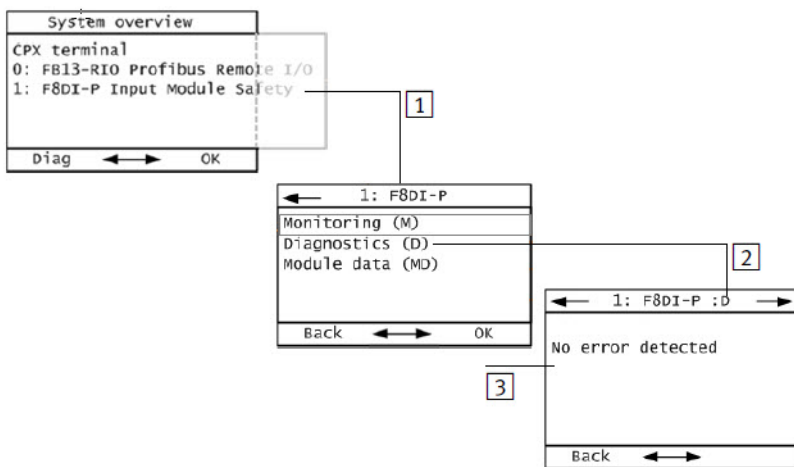
6.4 Diagnose über den Busknoten



Informationen zur Diagnose über den verwendeten Busknoten finden Sie in der Beschreibung des entsprechenden Busknotens.

6.4.1 Diagnose mit dem Bediengerät CPX-MMI

Das Bediengerät zeigt aktuelle Fehlermeldungen des Eingangsmoduls im Klartext an.



1 Im Hauptmenü Modul auswählen
(hier Modul 1)

2 Menüpunkt "Diagnostics" auswählen

3 Aktuelle Fehler des Moduls (hier keine)

Abb. 36: Modulerkennung des Eingangsmoduls CPX-F8DE-P am Bediengerät



Des Weiteren bietet das Bediengerät Zugriff auf den Diagnosespeicher → Beschreibung CPX-MMI-1...

7 Wartung, Reparatur, Entsorgung

7.1 Wartung

Das Eingangsmodul enthält keine wartungsbedürftigen Teile.

7.2 Reparatur

Das Eingangsmodul CPX-F8DE-P enthält keine Verschleißteile.

HINWEIS

Reparaturen sind unzulässig. Durch Reparaturen erlischt die Konformität des Eingangsmoduls. Ein fachgerechter Austausch des Elektronikmoduls ist zulässig.

HINWEIS

- Eingangsmodul im Falle eines internen Defekts unbedingt auswechseln.
- Senden Sie das unveränderte, defekte Eingangsmodul einschließlich einer Beschreibung des Fehlers und des Einsatzfalles zur Analyse zurück an Festo.



Demontage und Montage des Elektronikmoduls

→ 3.3 Installation des Elektronikmoduls

7.3 Entsorgung

Die Verpackung ist vorgesehen für eine Verwertung auf stofflicher Basis.
Zur endgültigen Entsorgung des Eingangsmoduls wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektronikschrott.

8 Technische Daten



Allgemeine Technische Daten des CPX-Terminals → CPX-Systembeschreibung CPX-SYS-...

8.1 Zulassungsinformationen

Zulassungsinformationen	
CE	
Baumusterprüfung	Die funktionale Sicherheitstechnik des Produkts wurde von einer unabhängigen Prüfstelle zertifiziert, siehe EG-Baumusterprüfbescheinigung → www.festo.com/sp
Zertifikat ausstellende Stelle	TÜV Rheinland, Certification Body of Machinery, NB 0035
Bescheinigungsnummer	01/205/5444.01/21
UKCA	
Baumusterprüfung	Die funktionale Sicherheitstechnik des Produkts wurde von einer zugelassenen Stelle zertifiziert, siehe UK-Baumusterprüfbescheinigung → www.festo.com/sp
Zertifikat ausstellende Stelle	TÜV Rheinland UK Ltd, UK Approved Body No. 2571
Bescheinigungsnummer	01/205U/5444.00/22

Tab. 41: Zulassungsinformationen

8.2 Sicherheitskennwerte

Sicherheitskennwerte	Funktionsmodus									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sicherheitseinstufung CPX-F8DE-P										
– nach EN ISO 13849-1	PL d, Kat. 2 ¹⁾		bis PL e, Kat. 4							

Sicherheitskennwerte	Funktionsmodus									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
– nach EN 61508	SIL 2 ¹⁾		bis SIL 3							
– nach EN 62061	SIL CL 2 ¹⁾		bis SIL CL 3							
T _{WCDT} [ms] Worst Case Delay Time (Max. interne Reaktionszeit auf Eingangssignal)	15	15	60	120	15	60	120	580	15	15
DC _{AVG} [%] Average Diagnostic Coverage (Mittlerer Diagnosedekungsgrad)	80 ²⁾		99							
SFF [%] Safe Failure Fraction (Anteil sicherer Ausfälle)	84 ³⁾		99							
Minstdauer der Anforderung	> Interne Reaktionszeit									
PROFIsafeWatchdog-Zeit [ms]	F_WD_TIME									
Max. Reaktionszeit auf Eingangsänderung [ms]	F_WD_TIME + T _{WCDT}									
T _{DAT} [ms] Device Acknowledge Time (Interne PROFIsafe-Verarbeitungszeit)	< 20									
MTTF _d [Jahre] Mean Time To dangerous Failure (Mittlere Zeit bis zum gefährbringenden Ausfall)	> 2500									
PFH _D [1/h] Probability of dangerous Failure per Hour (Wahrscheinlichkeit eines gefährbringenden Ausfalls pro Stunde)	1,0 x 10 ⁻⁹									
HFT Hardware Fault Tolerance (Hardware-Fehler-Toleranz)	1									

Sicherheitskennwerte	Funktionsmodus									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Klassifizierung nach EN 61508-2:2010-05	Typ B									
β [%] Beta-Faktor für Ausfälle infolge gemeinsamer Ursache CCF (Common Cause Failure)	2									
Max. Gebrauchsdauer [Jahre]	20									
Sicherheitsprotokoll	Profile for Safety Technology on PROFIBUS DP and PROFINET IO; Version 2.4, March 2007									

1) Kennwert bei Testung der Anwendung innerhalb von 24h: bis PL e Kat. 3, SIL 3, SIL CL 3

2) Kennwert bei Testung der Anwendung innerhalb von 24h: DCAVG = 94%

3) Kennwert bei Testung der Anwendung innerhalb von 24h: SFF = 95%

Tab. 42: Sicherheitskennwerte

8.3 Kennwerte des Eingangsmoduls

Elektrische Kennwerte		
Nennbetriebsspannung DC	[V DC]	24
Restwelligkeit (Spitze-Spitze) im Betriebsspannungsbereich $U_{EL/SEN}$	[V _{SS}]	2
Zulässige Spannungstoleranz	[%]	-15 ... +20
Spannungseinbruch-Überbrückungszeit für die interne Elektronik	[ms]	10
Eigenstromaufnahme bei Nennbetriebsspannung	[mA]	typ. 35
Unterspannungsüberwachung $U_{EL/SEN}$	[V]	$U < 19,5$ für $t > 250$ ms
Überspannungsüberwachung $U_{EL/SEN}$	[V]	$U < 29,5$ für $t > 250$ ms
Potenzialbezug der Eingangskanäle		$U_{EL/SEN}$
Potenzialtrennung zwischen Kanälen		nein
Eingangscharakteristik nach IEC 61131-2 für digitale Eingänge		Typ 2
Max. akzeptierte Testpulsdauer am Eingang	[ms]	0,7
Max. Laststrom je Taktleitung T0, T2, T4, T6	[A]	0,7
Max. Summenstrom an T1, T3, T5, T7	[A]	0,2
Max. Ausgangsstrom an 24-V-Klemmen	[A]	2

Elektrische Kennwerte		
Max. Summenstrom pro Eingangsmodul	[A]	3
Leitungslängen zum Sensor		
Kabeltyp LiFY11Y-OB, ungeschirmt, 3 x 0,14 mm ²	[m]	200
Kabeltyp LiFY11Y, ungeschirmt, 4 x 0,10 mm ²	[m]	200
Kabeltyp LiYCY, geschirmt, 4 x 0,14 mm ²	[m]	200

Tab. 43: Elektrische Kennwerte

Eigenschaften der Taktsignale		
Periodendauer	[ms]	50 (±6)
Pulsdauer	[ms]	12
Max. zeitverzögerung für Eingangssignal nach Taktsignal		
bei fallender Flanke	[ms]	1,7
bei steigender Flanke (Wiedereinschalten des Sensors)	[ms]	25

Tab. 44: Eigenschaften der Taktsignale

Modulkennwerte	Funktionsmodus										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Modulcode	28d (1Ch)										
Submodulcode	1d (01h)										
Anzahl Eingänge	8										
Schaltlogik Eingänge	PNP (plusschaltend)										
Kompatibel mit Fast-Start-up (FSU)	ja										
Zeit für Einschaltphase bis Eingangsmodul bereit (Startup) [s]	< 2										
Max. Toleranzzeit bis zur Diagnosemeldung Kanalfehler [s]	-	-	-	0,5	10	0,5	0,5	10	2	2	2

Tab. 45: Modulkennwerte

Umgebungskennwerte		
Umgebungstemperatur im Betrieb	[°C]	– 5 ... + 50
Umgebungstemperatur bei Lagerung und Transport	[°C]	– 20 ... + 70
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	[%]	5 ... 90
Verschmutzungsgrad nach DIN EN 60664-1:2007		≤ 2
Schutzart nach IEC 60529		Abhängig vom Anschlussblock
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Störfestigkeit und Störaussendung		Konformitätserklärung → www.festo.com/sp
UL-Zertifizierung		c UL us - Recognized (OL)

Tab. 46: Umgebungskennwerte

8.4 Technische Daten der Anschlussblöcke

HINWEIS

Allgemeine Technische Daten des CPX-Terminals → CPX-Systembeschreibung CPX-SYS...

CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T	
Schutzart nach EN 60 529 ¹⁾	IP65, komplett montiert, Steckverbinder im gesteckten Zustand oder mit Abdeckkappe ISK-M12
Werkstoff-Info Gehäuse	Alu-Druckguss
Anschlüsse	
Ausführung	4 Dosen M12, Metallgewinde, 5-polig
Kontaktbelastbarkeit	4 A

1) Schutzart wird durch die zulässige Kombination mit Verkettungsblock und Anschlussstechnik erreicht.

Tab. 47: Technische Daten CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T

CPX-M-AB-4-M12X2-5POL	
Schutzart nach EN 60 529 ¹⁾	IP65, komplett montiert, Steckverbinder im gesteckten Zustand oder mit Abdeckkappe ISK-M12
Werkstoff-Info Gehäuse	Alu-Druckguss

CPX-M-AB-4-M12X2-5POL

Anschlüsse

Ausführung	4 Dosen M12, Metallgewinde, 5-polig
Kontaktbelastbarkeit	4 A

1) Schutzart wird durch die zulässige Kombination mit Verkettungsblock und Anschlusstechnik erreicht.

Tab. 48: Technische Daten CPX-M-AB-4-M12X2-5POL

CPX-AB-8-KL-4POL

Schutzart nach EN 60 529 ¹⁾	– IP20, komplett montiert, Kabel mit Klemmleiste verbunden – IP65, komplett montiert, mit Abdeckung AK-8KL
Werkstoff-Info Gehäuse	polyamid-verstärkt, Polycarbonat
Anschlüsse	
Ausführung	2 Klemmleisten
Kontaktbelastbarkeit	4 A

1) Schutzart wird durch die zulässige Kombination mit Verkettungsblock und Anschlusstechnik erreicht.

Tab. 49: Technische Daten CPX-AB-8-KL-4POL

CPX-AB-ID-P

Schutzart nach EN 60 529 ¹⁾	IP65, komplett montiert
Werkstoff-Info Gehäuse	polyamid-verstärkt, Polycarbonat

1) Schutzart wird durch die zulässige Kombination mit Verkettungsblock erreicht.

Tab. 50: Technische Daten CPX-AB-ID-P

Copyright:
Festo AG & Co. KG
Ruiter Straße 82
73734 Esslingen
Deutschland

Phone:
+49 711 347-0
+49 711 347-2144
service_international@festo.com

Internet:
www.festo.com