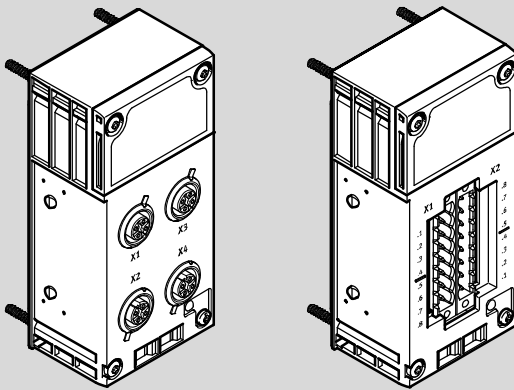


# Terminal CPX

## CPX-4AE-4AA-H

**FESTO**

de Beschreibung



8083250  
2017-12  
[8083251]

Originalbetriebsanleitung  
E/A-Modul CPX-4AE-4AA-H-DE

HART®, Torx® sind eingetragene Marken der jeweiligen Markeninhaber in bestimmten Ländern.

Symbole:



**Hinweis**

Sachschaden oder Funktionsverlust



Empfehlung, Tipp, Verweis auf andere Dokumentationen

Textkennzeichnungen:

- Tätigkeiten, die in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden können
- 1. Tätigkeiten, die in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden sollen
- Allgemeine Aufzählungen
- ➔ Resultat einer Tätigkeit/Verweise auf weiterführende Informationen

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Über dieses Dokument</b> .....	<b>5</b>
1.1	Mitgeltende Dokumente .....	5
1.2	Produktbeschriftung .....	6
1.3	Angegebene Normen .....	6
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b> .....	<b>7</b>
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise .....	7
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	7
2.3	Qualifikation des Fachpersonals .....	8
<b>3</b>	<b>Weiterführende Informationen</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Service</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Produktübersicht</b> .....	<b>8</b>
5.1	Funktion .....	8
5.2	Aufbau Analogmodul .....	9
5.3	Anschlussblock .....	10
5.3.1	Typen .....	10
5.3.2	Anschluss- und Anzeigeelemente .....	11
5.4	Produktspezifische Begriffe und Abkürzungen .....	12
<b>6</b>	<b>Montage</b> .....	<b>13</b>
6.1	Allgemeine Hinweise .....	13
6.2	Anschlussblock mechanisch codieren .....	13
6.3	Elektronikmodul und Anschlussblock montieren .....	16
6.4	Elektronikmodul und Anschlussblock demontieren .....	17
<b>7</b>	<b>Installation</b> .....	<b>18</b>
7.1	Voraussetzungen zur Installation .....	18
7.2	Spannungsversorgung .....	18
7.3	Konfiguration der analogen Stromkanäle ändern (DIL-Schalter) .....	18
7.4	Elektrisch .....	21
7.4.1	Hinweise zum Leitungsanschluss .....	21
7.4.2	Verbindungsleitungen an M12-Anschlussblock anschließen .....	21
7.4.3	Verbindungsleitungen an Klemmen-Anschlussblock anschließen .....	22
7.4.4	Klemmenanschluss mechanisch codieren .....	25

7.5	Anschlusszenarien .....	26
7.5.1	2-Draht-Anschluss passiver HART-Transmitter .....	26
7.5.2	3-Draht-Anschluss passiver HART-Transmitter .....	26
7.5.3	4-Draht-Anschluss aktiver HART-Transmitter .....	27
7.5.4	2-Draht-Anschluss passiver HART-Aktuator .....	27
7.5.5	4-Draht-Anschluss aktiver HART-Aktuator .....	28
<b>8</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>29</b>
8.1	Voraussetzungen zur Inbetriebnahme .....	29
8.2	Prozessabbild und Belegung des Adressraums .....	29
8.3	HART-Variablen .....	30
8.4	Parametrierung .....	31
8.4.1	Empfohlene Reihenfolge für die Parametrierung .....	31
8.4.2	Parameterübersicht .....	32
8.4.3	Beschreibung der Modul- und Kanalparameter .....	33
8.5	Datenformat und Wertebereich der Istwerte .....	46
8.5.1	Datenformat .....	46
8.5.2	Eingang 4 ... 20 mA - festes Datenformat .....	47
8.5.3	Eingang 4 ... 20 mA - skalierbares Datenformat .....	47
8.5.4	Eingang 0 ... 20 mA - festes Datenformat .....	48
8.5.5	Eingang 0 ... 20 mA - skalierbares Datenformat .....	48
8.5.6	Ausgang 4 ... 20 mA - festes Datenformat .....	49
8.5.7	Ausgang 4 ... 20 mA - skalierbares Datenformat .....	49
8.5.8	Ausgang 0 ... 20 mA - festes Datenformat .....	50
8.5.9	Ausgang 0 ... 20 mA - skalierbares Datenformat .....	50
8.6	Wertebereich skalieren .....	51
<b>9</b>	<b>Diagnose .....</b>	<b>52</b>
9.1	Allgemein .....	52
9.2	Fehlermeldungen .....	53
9.3	LED-Anzeige .....	55
<b>10</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>57</b>
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>59</b>

# 1 Über dieses Dokument

Dieses Dokument beschreibt die Funktionsweise, die Montage und Installation sowie die Inbetriebnahme des Produkts. Bestimmte Aspekte des Gebrauchs werden in anderen Dokumenten beschrieben und müssen beachtet werden → 1.1 Mitgeltende Dokumente.

## 1.1 Mitgeltende Dokumente



Alle verfügbaren Dokumente zum Produkt → [www.festo.com/pk](http://www.festo.com/pk).

Dokument	Inhalt
Kurzbeschreibung	Anleitung und wichtige Hinweise zu Gebrauch und sicherer Verwendung
Beschreibung CPX-System (CPX-SYS)	Funktionsweise, Montage, Installation und Inbetriebnahme von CPX-Terminals
Beschreibung Busknoten	Inbetriebnahme, Parametrierung und Diagnose des CPX-Terminals mit dem Busknoten
Dokumentation zu den Komponenten sowie der angeschlossenen Peripherie	Verwendung der Komponenten
Dokumentation der übergeordneten Steuerung und der weiteren Teilnehmer im Netzwerk	Inbetriebnahme und Parametrierung der Komponenten
Betriebsbedingungen Ex-Schutz	für Produktausführungen mit entsprechender Zulassung: Betriebsbedingungen in explosionsgefährdeten Bereichen

Tab. 1 Mitgeltende Dokumente

## 1.2 Produktbeschriftung

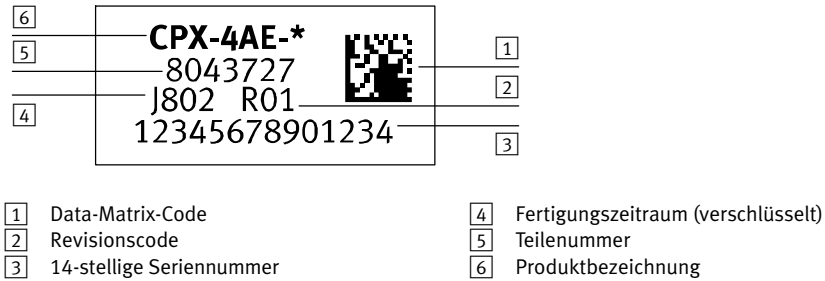


Fig. 1 Produktbeschriftung – Beispiel

Die Produktbeschriftung befindet sich auf der Kopfseite des Lichtleiters → Fig. 3.

Durch Scannen des aufgedruckten Data-Matrix-Codes mit einem geeigneten Gerät wird das Support Portal von Festo mit den zum Produkt passenden Dokumenten aufgerufen. Alternativ kann der Product Key (11-stelliger alphanumerischer Code auf der Produktbeschriftung) in das Suchfeld des Support Portals eingegeben werden.

## 1.3 Angegebene Normen

Ausgabestand
NAMUR NE43:2003-02

Tab. 2 Angegebene Normen

## 2 Sicherheit

### 2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Produkt nur in technisch einwandfreiem Zustand verwenden.
- Kennzeichnungen am Produkt berücksichtigen.
- Umgebungsbedingungen am Einsatzort berücksichtigen.
- Vor Montage-, Installations- und Wartungsarbeiten: Energieversorgung ausschalten.
- Handhabungsvorschriften für elektrostatisch gefährdete Bauelemente beachten.
- Ungenutzte Anschlüsse mit Abdeckkappen verschließen, um die erforderliche Schutzart zu erreichen.
- Verbindungstechnik mit der erforderlichen Schutzart verwenden.
- Produkt kühl, trocken, UV- und korrosionsgeschützt lagern. Für kurze Lagerzeiten sorgen.

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Analogmodul ist ausschließlich zum Einsatz im CPX-Terminal und CPX-P-Terminal von Festo bestimmt.

- Produkt nur mit geeigneten CPX-Busknotten betreiben → Tab. 3.  
An den Busknotten CPX-FB13 (PROFIBUS) maximal 5 Analogmodule mit HART-Funktionalität anschließen.
- Nur zulässige Kombinationen der Modulbestandteile verwenden → Tab. 4.
- Produkt nur im Originalzustand ohne eigenmächtige Veränderung verwenden.  
Zugelassen sind ausschließlich die in diesem und den mitgeltenden Dokumenten beschriebenen Umbauten und Veränderungen.
- Produkt nur im Industriebereich verwenden. Außerhalb von industriellen Umgebungen, z. B. in Gewerbe- und Wohn-Mischgebieten, müssen eventuell Maßnahmen zur Funkentstörung getroffen werden.

Busknotten	Erforderliche Revision
CPX-FB13 (PROFIBUS)	ab Rev 34
CPX-FB33 (PROFINET IO)	ab Rev 33
CPX-M-FB34 (PROFINET IO)	ab Rev 33
CPX-M-FB35 (PROFINET IO)	ab Rev 33

Tab. 3 Geeignete Busknotten und erforderliche Revisionen

Verkettungsblock	Anschlussblock CPX-P-AB-4XM12-4POL	Anschlussblock CPX-P-AB-2XKL-8POL
Metallausführung	zulässig	zulässig
Kunststoffausführung	nicht zulässig	zulässig

Tab. 4 Zulässige Kombinationen von Anschlussblock und Verkettungsblock

## 2.3 Qualifikation des Fachpersonals

Dieses Dokument richtet sich an qualifiziertes Fachpersonal. Zum Verständnis dieser Dokumentation wird Erfahrung mit elektrischen Steuerungssystemen vorausgesetzt.

## 3 Weiterführende Informationen

- Zubehör → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).
- Ersatzteile → [www.festo.com/spareparts](http://www.festo.com/spareparts).
- Dokumente und Unterlagen → [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp).

## 4 Service

Bei technischen Fragen mit dem regionalen Ansprechpartner von Festo in Verbindung setzen  
→ [www.festo.com](http://www.festo.com).

## 5 Produktübersicht

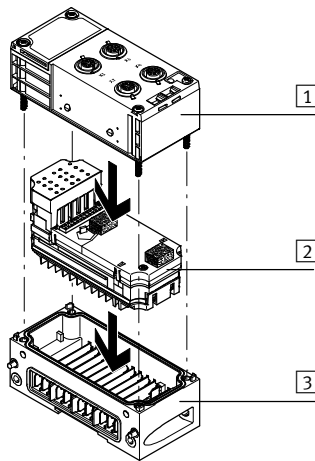
### 5.1 Funktion

Das Analogmodul mit HART-Funktionalität stellt analoge Stromeingänge und Stromausgänge bereit und ermöglicht die Erfassung und Weiterverarbeitung von analogen Stromsignalen.

- 4 analoge Stromkanäle, über DIL-Schalter konfigurierbar als Eingang oder Ausgang
- LED-Anzeige von Status- und Fehlermeldungen am Modul
- Fehlerüberwachung parametrierbar
- Wertebereich skalierbar (16 bit)
- Signalbereich kanalweise konfigurierbar:
  - ohne HART: 0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA
  - mit HART: 4 ... 20 mA
- Anschluss folgender Feldgeräte möglich:
  - 2-, 3- oder 4-Draht-Sensoren
  - 2-, 3- oder 4-Draht-Aktuatoren
- HART-Funktionalität gemäß HART Communication Protocol Specification 7.5
- Unterstützung des HART-Protokolls in den Versionen 5, 6 und 7



## 5.2 Aufbau Analogmodul



- 1 Anschlussblock
- 2 Elektronikmodul

- 3 Verkettungsblock mit Stromschienen

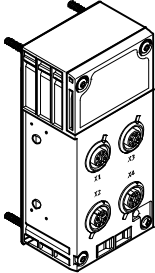
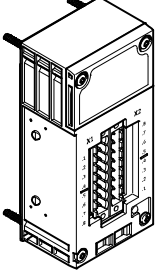
Fig. 2 Aufbau des Analogmoduls — Beispiel

Modulbestandteil	Beschreibung
Anschlussblock	– stellt die Anschlüsse für Feldgeräte zur Verfügung → Kap. 5.3.
Elektronikmodul	– enthält die elektronischen Bauteile des Moduls – ist über Steckverbinder mit dem Anschlussblock und dem Verkettungsblock verbunden
Verkettungsblock	– Gehäuseunterteil zur elektrischen und mechanischen Verkettung der CPX-Module – Varianten mit Anschluss für Betriebs- und Lastspannung möglich – Befestigungsmöglichkeit für das gesamte CPX-Terminal

Tab. 5 Modulbestandteile des Analogmoduls

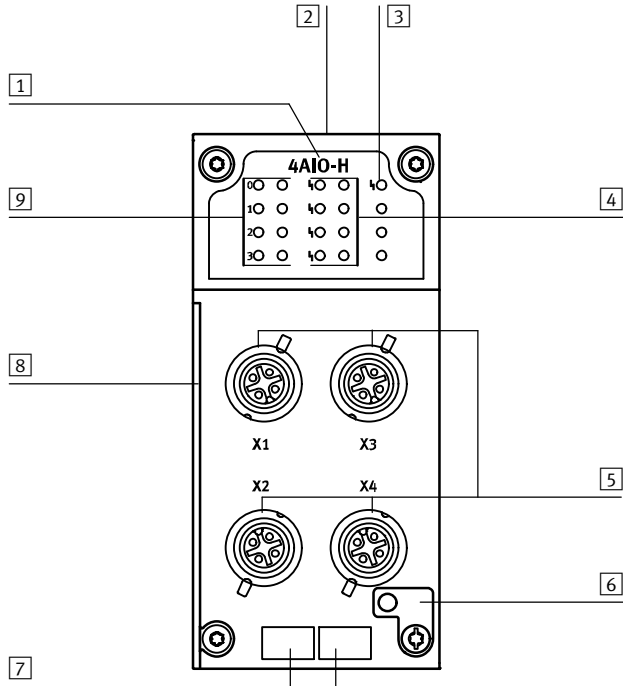
## 5.3 Anschlussblock

### 5.3.1 Typen

Anschlussblock Typ	Beschreibung
 <p data-bbox="68 587 288 614">CPX-P-AB-4XM12-4POL</p>	<p data-bbox="341 309 532 331">M12-Anschlussblock</p> <ul data-bbox="341 338 834 427" style="list-style-type: none"> <li>- 4 Buchsen M12, 4-polig</li> <li>- für Rundsteckverbinder M12x1 und SPEEDCON M12</li> <li>- Schirmung über Metallgewinde möglich</li> </ul>
 <p data-bbox="68 901 269 928">CPX-P-AB-2XKL-8POL</p>	<p data-bbox="341 624 576 646">Klemmen-Anschlussblock</p> <ul data-bbox="341 652 901 707" style="list-style-type: none"> <li>- 2 Stiftleisten COMBICON, 8-polig</li> <li>- für Klemmenleisten in Federzug- und Schraubklemmtechnik</li> </ul>

Tab. 6 Anschlussblöcke

### 5.3.2 Anschluss- und Anzeigeelemente



- |   |  |   |                                       |
|---|--|---|---------------------------------------|
| 1 | Modulkennung   | 6 | Erdungsanschluss                      |
| 2 | Produktbeschriftung Anschlussblock<br>(auf der Kopfseite des Lichtleiters) | 7 | Beschriftungsfelder                   |
| 3 | Anzeige Modulfehler (LED rot)  | 8 | Nut für Isolierplatte                 |
| 4 | Anzeige Kanalfehler (LED rot)  | 9 | Anzeige Kanalzustand (je Kanal 1 LED) |
| 5 | elektrische Anschlüsse (hier M12)  |   | LED 0 ... 3 (grün): Eingang           |
|   |  |   | LED 0 ... 3 (gelb): Ausgang           |

Fig. 3 Anschluss- und Anzeigeelemente – Beispiel M12-Anschlussblock

## 5.4 Produktspezifische Begriffe und Abkürzungen

Begriff/ Abkürzung	Bedeutung
A	Ausgang
CPX-Terminal (-P)	modulares elektrisches Terminal, das sich besonders für den Einsatz in der Prozessindustrie eignet (eigensichere Elektronikmodule verfügbar)
E	Eingang
HART	Highway Addressable Remote Transducer
HART-Protokoll	bidirektionales, plattformunabhängiges Datentransferprotokoll, das den Zugriff auf die Daten intelligenter Feldgeräte erlaubt
PAE	Prozessabbild Eingänge → Prozessabbild.
PAA	Prozessabbild Ausgänge → Prozessabbild.
Prozessabbild	Das Prozessabbild ist Bestandteil des Systemspeichers einer Steuerung. Am Anfang des zyklischen Programms werden die Signalzustände der Eingangsbaugruppen zum Prozessabbild der Eingänge (PAE) übertragen. Am Ende des zyklischen Programms wird das Prozessabbild der Ausgänge (PAA) als Signalzustand zu den Ausgangsbaugruppen übertragen.
PV	Primary Value
QV	Quaternary Value
SV	Secondary Value
TV	Tertiary Value

Tab. 7 Produktspezifische Begriffe und Abkürzungen

## 6 Montage

### 6.1 Allgemeine Hinweise

CPX-Terminals werden montiert ausgeliefert. Für Erweiterung oder Umbau kann eine erneute Montage erforderlich sein:

- Demontage und erneute Montage des Anschlussblocks bei Austausch der Anschlusstechnik
- Demontage und erneute Montage des Elektronikmoduls bei Einstellung der DIL-Schalter oder bei Austausch des Elektronikmoduls

#### Anordnung auf dem CPX-Terminal



Für weitere Informationen zur Anordnung der Module die Beschreibung CPX-System und die Dokumente der Module beachten → Kap. 1.1.

### 6.2 Anschlussblock mechanisch codieren

Um eine falsche Zuordnung des Anschlussblocks zum Elektronikmodul zu vermeiden, kann diese Verbindung mechanisch codiert werden.

- Das Elektronikmodul hat an der Oberseite einen fest angebrachten Codierstift  
→ Fig. 4, **1**.
- Der Anschlussblock hat an der Unterseite eine Aussparung für ein Codierstück.
- Anschlussblöcke in vormontiert gelieferten CPX-Terminals sind werksseitig mechanisch codiert.

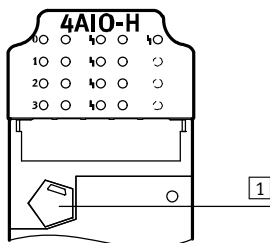
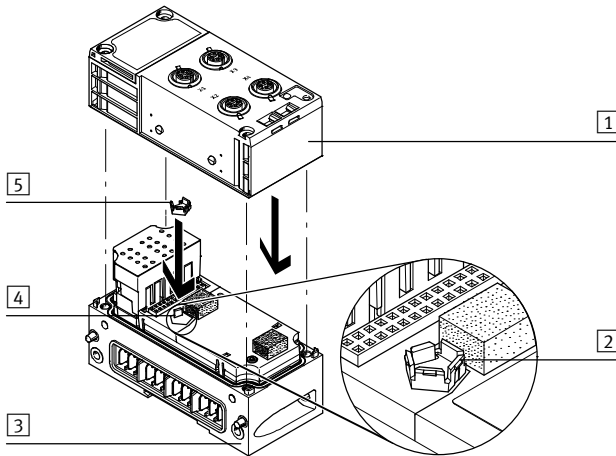


Fig. 4 Codierstift am Elektronikmodul

### Codierstück in den Anschlussblock einsetzen



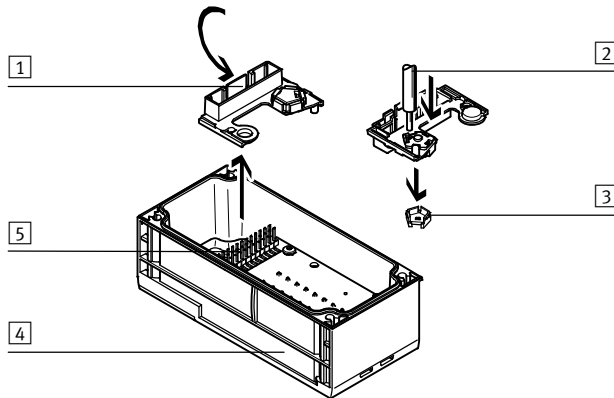
- |   |                      |
|---|----------------------|
| <b>1</b> Anschlussblock                       | <b>4</b> Codierstift |
| <b>2</b> Schnapphaken am Codierstück          | <b>5</b> Codierstück |
| <b>3</b> Verkettungsblock mit Elektronikmodul |                      |

Fig. 5 Mechanische Codierung des Anschlussblocks – Beispiel

1. Verkettungsblock mit Elektronikmodul **3** auf eine ebene Fläche legen.
2. Codierstück mit den Schnapphaken **2** nach oben an den Codierstift **4** anlegen.
3. Steckverbinder des Anschlussblocks zum Steckverbinder des Elektronikmoduls ausrichten.
4. Anschlussblock ohne zu verkanten auf das Elektronikmodul aufstecken, bis das Codierstück im Anschlussblock einrastet.

### Codierstück aus dem Anschlussblock entfernen

Um die Gerätekonfiguration zu ändern, kann es erforderlich sein, das Codierstück aus dem Anschlussblock zu entfernen.



1 Deckel mit Verriegelung

2 Werkzeug (z. B. Stift)

3 Codierstück

4 Anschlussblock

5 Steckverbinder

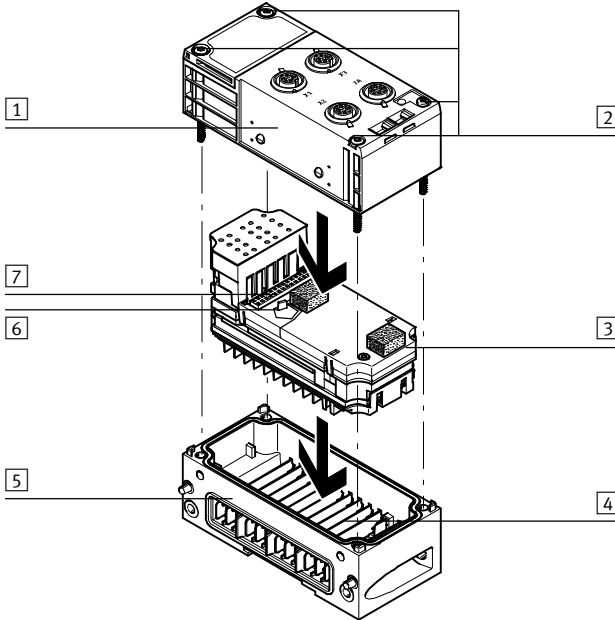
Fig. 6 Codierstück entfernen

1. Anschlussblock **4** mit der Oberseite auf eine ebene Fläche legen.
2. Deckel **1** entriegeln und abziehen.
3. Codierstück **3** mit einem geeigneten Werkzeug **2** herausdrücken.
4. Deckel auf den Steckverbinder des Anschlussblocks **5** stecken.

### 6.3 Elektronikmodul und Anschlussblock montieren

#### Voraussetzungen

- Versorgungsspannung ist ausgeschaltet.
- Verkettungsblock ist sauber und frei von Fremdkörpern.
- DIL-Schalter sind eingestellt → Tab. 8.



- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| 1 Anschlussblock       | 5 Verkettungsblock |
| 2 Schrauben (Torx T10) | 6 Codierstift      |
| 3 Elektronikmodul      | 7 Steckverbinder   |
| 4 Stromschienen        |                    |

Fig. 7 Montage von Elektronikmodul und Anschlussblock – Beispiel



## Elektronikmodul und Anschlussblock montieren



### Hinweis

Durch Gewindeschäden und schadhafte Dichtungen kann das Gerät die spezifizierte IP-Schutzart nicht erreichen.

- Vor der Montage: Dichtungen und Gewinde prüfen.  
Beschädigte Teile austauschen.

1. Dichtung und Dichtflächen prüfen. Beschädigte Teile austauschen.
2. Elektronikmodul ohne zu verkanten in den Verkettungsblock einsetzen.
3. Elektronikmodul bis zum Anschlag andrücken.
4. Anschlussblock auf dem Verkettungsblock mit Elektronikmodul ausrichten.
5. Anschlussblock ohne zu verkanten auf den Verkettungsblock drücken.
6. Schrauben einsetzen und über Kreuz anziehen:
  - Verkettungsblock aus Kunststoff: gewindefurchende Schrauben
  - Verkettungsblock aus Metall: Schrauben mit metrischem Gewinde
  - Anziehdrehmoment 0,9 ... 1,1 Nm

## 6.4 Elektronikmodul und Anschlussblock demontieren

1. Energieversorgung des gesamten CPX-Terminals ausschalten:
  - Druckluft
  - Betriebsspannung der Elektronik und Sensoren
  - Lastspannung der Ventile
2. Schrauben des Anschlussblocks lösen.
3. Anschlussblock ohne zu verkanten aus dem Steckverbinder des Elektronikmoduls ziehen.
4. Elektronikmodul ohne zu verkanten aus den Stromschiene des Verkettungsblocks ziehen.

## 7 Installation

### 7.1 Voraussetzungen zur Installation

- Energieversorgung des gesamten CPX-Terminals ausschalten:
  - Druckluft
  - Betriebsspannung der Elektronik und Sensoren
  - Lastspannung der Ventile

### 7.2 Spannungsversorgung



Die Betriebs- und Lastspannungsversorgung wird über Verkettungsblöcke oder Endplatten zugeführt (Protective Extra-Low Voltage, PELV) → Beschreibung CPX-System.

### 7.3 Konfiguration der analogen Stromkanäle ändern (DIL-Schalter)

#### Beschreibung der Schalterstellungen

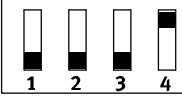
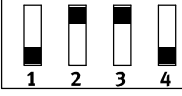
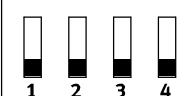
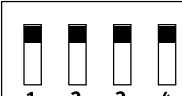
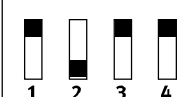
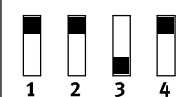
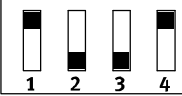
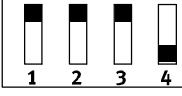
Mit den DIL-Schaltern können folgende Funktionen der analogen Stromkanäle konfiguriert werden:

- Eingangs- oder Ausgangskanal
- Erweiterung des Prozessabbilds um HART-Variablen (+16 Bytes)



Wenn die Konfiguration der analogen Stromkanäle geändert wird, den maximalen Adressbereich des CPX-Terminals einhalten – z. B. wenn das Prozessabbild um HART-Variablen erweitert wird.

Schalterstellung	Variante	PAE	PAA	Beschreibung
<b>Ohne HART-Variablen</b>				
	4AE-H	8 Bytes	0 Bytes	Kanal 0: Eingang Kanal 1: Eingang Kanal 2: Eingang Kanal 3: Eingang
	3AE1AA-H	6 Bytes	2 Bytes	Kanal 0: Eingang Kanal 1: Eingang Kanal 2: Eingang Kanal 3: Ausgang
	2AE2AA-H	4 Bytes	4 Bytes	Kanal 0: Eingang Kanal 1: Eingang Kanal 2: Ausgang Kanal 3: Ausgang

Schalterstellung	Variante	PAE	PAA	Beschreibung
<b>Ohne HART-Variablen</b>				
	1AE3AA-H	2 Bytes	6 Bytes	Kanal 0: Eingang Kanal 1: Ausgang Kanal 2: Ausgang Kanal 3: Ausgang
	4AA-H	0 Bytes	8 Bytes	Kanal 0: Ausgang Kanal 1: Ausgang Kanal 2: Ausgang Kanal 3: Ausgang
	reserviert für Testmodus	–	–	–
<b>Mit HART-Variablen</b>				
	4AE-H + 4HV	24 Bytes	0 Bytes	Kanal 0: Eingang Kanal 1: Eingang Kanal 2: Eingang Kanal 3: Eingang
	3AE1AA-H + 4HV	22 Bytes	2 Bytes	Kanal 0: Eingang Kanal 1: Eingang Kanal 2: Eingang Kanal 3: Ausgang
	2AE2AA-H + 4HV	20 Bytes	4 Bytes	Kanal 0: Eingang Kanal 1: Eingang Kanal 2: Ausgang Kanal 3: Ausgang
	1AE3AA-H + 4HV	18 Bytes	6 Bytes	Kanal 0: Eingang Kanal 1: Ausgang Kanal 2: Ausgang Kanal 3: Ausgang
	4AA-H + 4HV	16 Bytes	8 Bytes	Kanal 0: Ausgang Kanal 1: Ausgang Kanal 2: Ausgang Kanal 3: Ausgang

Tab. 8 Schalterstellungen der DIL-Schalter

## DIL-Schalter einstellen

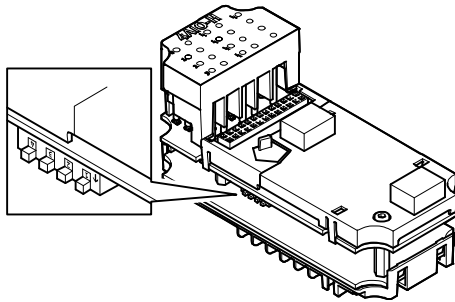


Fig. 8 DIL-Schalter zur Konfiguration der analogen Stromkanäle

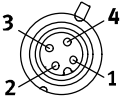
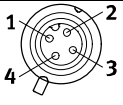
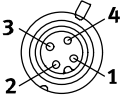
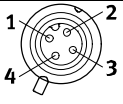
1. Energieversorgung des gesamten CPX-Terminals ausschalten:
  - Druckluft
  - Betriebsspannung der Elektronik und Sensoren
  - Lastspannung der Ventile
2. Schrauben des Anschlussblocks lösen.
3. Anschlussblock ohne zu verkanten aus dem Steckverbinder des Elektronikmoduls ziehen.
4. DIL-Schalter am Elektronikmodul einstellen.
5. Anschlussblock montieren → Kap. 6.3.
  - Nach Einschalten der Spannungsversorgung ist das Prozessabbild wirksam.

## 7.4 Elektrisch

### 7.4.1 Hinweise zum Leitungsanschluss

- Für den Anschluss von HART-Feldgeräten: Verkabelungsanforderungen gemäß HART-Spezifikation einhalten.
- Maximale Leitungslänge für den Anschluss von Feldgeräten einhalten: 500 m.

### 7.4.2 Verbindungsleitungen an M12-Anschlussblock anschließen

Buchse M12	Pin <sup>1)</sup>	Funktion	Signal
<b>X1</b> 	X1.1	24 V <sub>SEN</sub> / IO <sub>0</sub>	AOUT <sub>0</sub>
	X1.2	0 V <sub>SEN</sub>	XGND
	X1.3	II <sub>0</sub>	AIN <sub>0</sub>
	X1.4	0 V <sub>SEN</sub>	XGND
<b>X2</b> 	X2.1	24 V <sub>SEN</sub> / IO <sub>1</sub>	AOUT <sub>1</sub>
	X2.2	0 V <sub>SEN</sub>	XGND
	X2.3	II <sub>1</sub>	AIN <sub>1</sub>
	X2.4	0 V <sub>SEN</sub>	XGND
<b>X3</b> 	X3.1	24 V <sub>SEN</sub> / IO <sub>2</sub>	AOUT <sub>2</sub>
	X3.2	0 V <sub>SEN</sub>	XGND
	X3.3	II <sub>2</sub>	AIN <sub>2</sub>
	X3.4	0 V <sub>SEN</sub>	XGND
<b>X4</b> 	X4.1	24 V <sub>SEN</sub> / IO <sub>3</sub>	AOUT <sub>3</sub>
	X4.2	0 V <sub>SEN</sub>	XGND
	X4.3	II <sub>3</sub>	AIN <sub>3</sub>
	X4.4	0 V <sub>SEN</sub>	XGND

1) Anschluss- und Anzeigeelemente → Fig. 3.

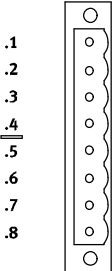
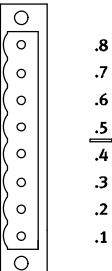
Tab. 9 Pin-Belegung des Anschlussblocks CPX-P-AB-4XM12-4POL



Das Metallgewinde der Buchsen M12 ist intern mit dem Erdungsanschluss des CPX-Terminals verbunden und kann als Schirmauflage verwendet werden.

- Nur geeignete Stecker verwenden → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).
- Ungenutzte Anschlüsse mit Schutzkappen ISK-M12 verschließen → Zubehör.

**7.4.3 Verbindungsleitungen an Klemmen-Anschlussblock anschließen**

Anschlussblock	Pin <sup>1)</sup>	Funktion	Signal
<b>X1</b> 	X1.1	24 V <sub>SEN</sub> / IO <sub>0</sub>	AOUT <sub>0</sub>
	X1.2	0 V <sub>SEN</sub>	XGND
	X1.3	II <sub>0</sub>	AIN <sub>0</sub>
	X1.4	0 V <sub>SEN</sub>	XGND
	X1.5	24 V <sub>SEN</sub> / IO <sub>1</sub>	AOUT <sub>1</sub>
	X1.6	0 V <sub>SEN</sub>	XGND
	X1.7	II <sub>1</sub>	AIN <sub>1</sub>
	X1.8	0 V <sub>SEN</sub>	XGND
	<b>X2</b> 	X2.1	24 V <sub>SEN</sub> / IO <sub>2</sub>
X2.2		0 V <sub>SEN</sub>	XGND
X2.3		II <sub>2</sub>	AIN <sub>2</sub>
X2.4		0 V <sub>SEN</sub>	XGND
X2.5		24 V <sub>SEN</sub> / IO <sub>3</sub>	AOUT <sub>3</sub>
X2.6		0 V <sub>SEN</sub>	XGND
X2.7		II <sub>3</sub>	AIN <sub>3</sub>
X2.8		0 V <sub>SEN</sub>	XGND

1) Anschluss- und Anzeigeelemente → Fig. 3.

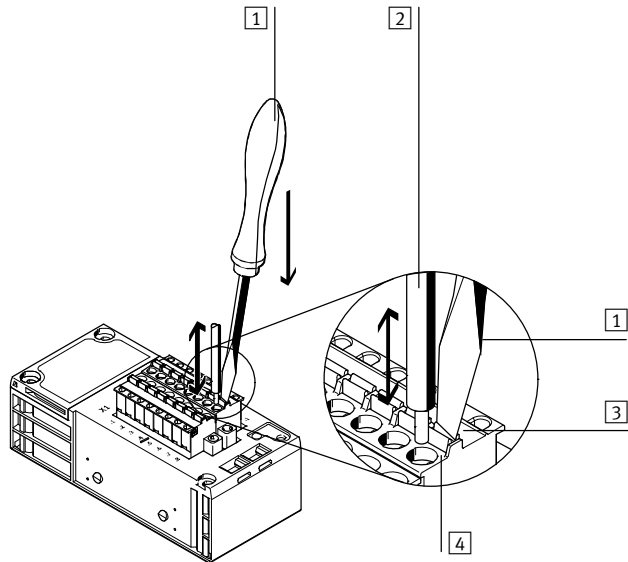
Tab. 10 Pin-Belegung des Klemmen-Anschlussblocks CPX-P-AB-2XKL-8POL



Anschlussblöcke CPX-P-AB-2XKL-8POL haben keinen Anschluss für den Kabelschirm.

- Schirmung oder Potenzialausgleich separat aufbauen.

### Stecker in Federzugklemmtechnik anschließen



1 Schraubendreher, Klinge 2,5 x 0,4 mm

2 Kabel

3 Entriegelung

4 Klemmenöffnung

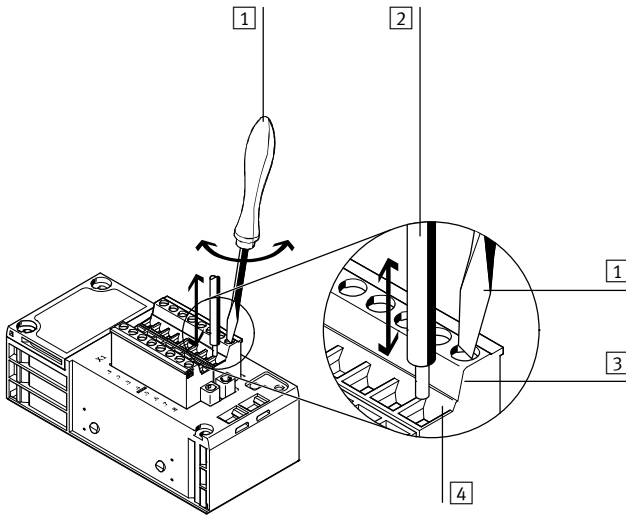
Fig. 9 Anschluss der Verbindungsleitung in Federzugklemmtechnik

<b>Federzugklemme NECU-L3G8-C1-...</b>		
Leiterquerschnitt mit Aderendhülse	[mm <sup>2</sup> ]	0,25 ... 2,5
Abisolierlänge	[mm]	10

Tab. 11 Spezifikation der Federzugklemme

- Nur geeignete Klemmenleisten verwenden → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).
- Nur einen Leiter pro Federzugklemme anschließen.
- Mit dem Schraubendreher Entriegelungsstift drücken und Leiterende mit Aderendhülse bis zum Anschlag in die Klemmenöffnung einstecken.

**Stecker in Schraubklemmtechnik anschließen**



- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| <b>1</b> Schraubendreher | <b>3</b> Schraubklemme  |
| <b>2</b> Kabel           | <b>4</b> Klemmenöffnung |

Fig. 10 Anschluss der Verbindungsleitung in Schraubklemmtechnik

<b>Schraubklemme NECU-L3G8-C2-...</b>		
Leiterquerschnitt mit Aderendhülse	[mm <sup>2</sup> ]	0,25 ... 2,5
Abisolierlänge	[mm]	10

Tab. 12 Spezifikation der Schraubklemme

- Nur geeignete Klemmenleisten verwenden → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).
- Nur einen Leiter pro Schraubklemme anschließen.
- Schraubklemme lösen, Leiterende mit Aderendhülse einstecken und Schraubklemme festziehen (Anziehdrehmoment: 0,5 ... 0,6 Nm).

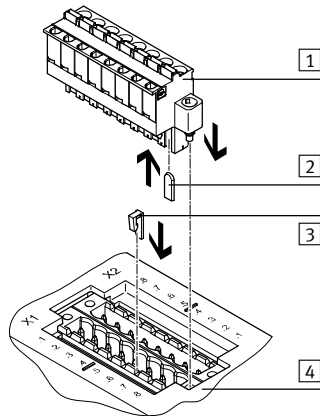


#### 7.4.4 Klemmenanschluss mechanisch codieren

Der Klemmenanschluss kann mit einem Codiersystem mechanisch codiert werden.

Das Codiersystem ist optional erhältlich → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).

- Empfehlung: Jeden Kontakt mit einem Codierelement versehen.



1 Klemmenleiste

4 Wannenstecker

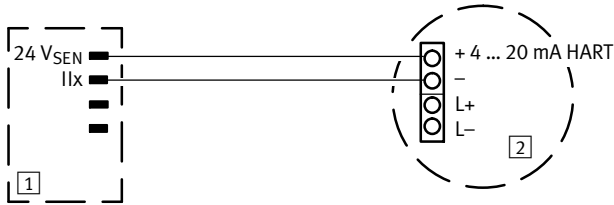
2 Codierprofil für die Nut der Klemmenleiste

3 Codierreiter für die Aussparung am  
Wannenstecker

Fig. 11 Verwendung des mechanischen Codiersystems

## 7.5 Anschlusszenarien

### 7.5.1 2-Draht-Anschluss passiver HART-Transmitter



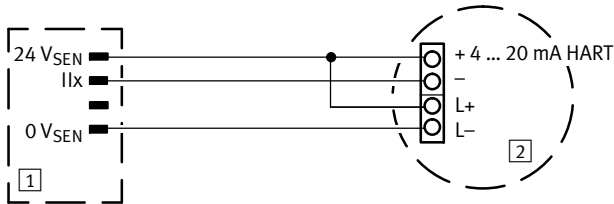
1 HART-Eingangsmodul: aktiv

2 HART-Transmitter: passiv

Fig. 12 2-Draht-Anschluss eines passiven HART-Transmitters

Energieversorgung für HART-Transmitter, HART-Kommunikation und Istwerte im gleichen Stromkreis

### 7.5.2 3-Draht-Anschluss passiver HART-Transmitter



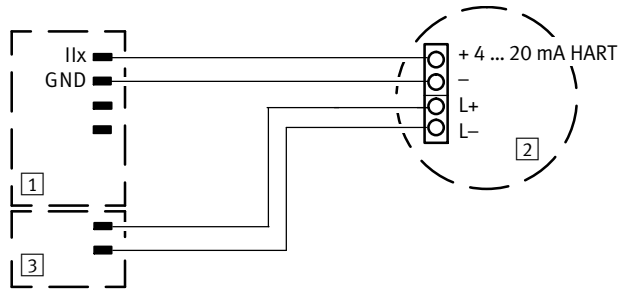
1 HART-Eingangsmodul: aktiv

2 HART-Transmitter: passiv

Fig. 13 3-Draht-Anschluss eines passiven HART-Transmitters

Energieversorgung für den HART-Transmitter über das HART-Eingangsmodul

**7.5.3 4-Draht-Anschluss aktiver HART-Transmitter**

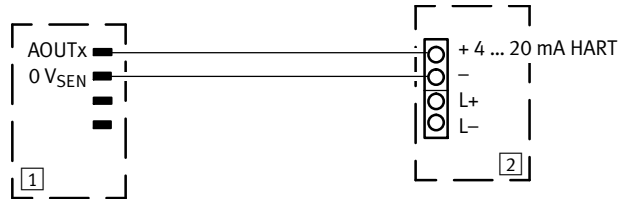


- 1 HART-Eingangsmodul: passiv
- 2 HART-Transmitter: aktiv
- 3 Hilfsenergie

Fig. 14 4-Draht-Anschluss eines aktiven HART-Transmitters

Energieversorgung für den HART-Transmitter über Hilfsenergie

**7.5.4 2-Draht-Anschluss passiver HART-Aktuator**

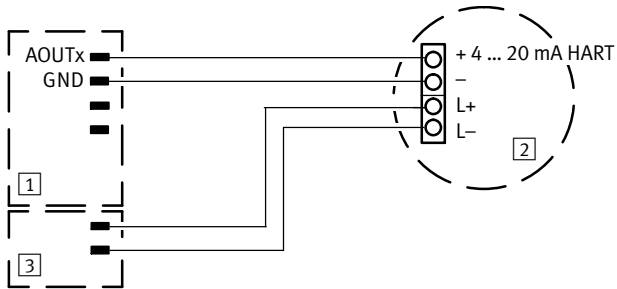


- 1 HART-Ausgangsmodul: aktiv
- 2 HART-Aktuator: passiv

Fig. 15 2-Draht-Anschluss eines passiven HART-Aktuators

Energieversorgung für HART-Aktuator, HART-Kommunikation und Sollwertvorgabe im gleichen Stromkreis

### 7.5.5 4-Draht-Anschluss aktiver HART-Aktuator



1 HART-Ausgangsmodul: passiv

3 Hilfsenergie

2 HART-Aktuator: aktiv

Fig. 16 4-Draht-Anschluss eines aktiven HART-Aktuators

Energieversorgung für den HART-Aktuator über Hilfsenergie

## 8 Inbetriebnahme

### 8.1 Voraussetzungen zur Inbetriebnahme

- DIL-Schalter zur Konfiguration der analogen Stromkanäle sind eingestellt → Kap. 7.3.
- Das Analogmodul ist vollständig in das CPX-Terminal eingebaut und angeschlossen.

### 8.2 Prozessabbild und Belegung des Adressraums

Pro CPX-Terminal stehen für den zyklischen Datenaustausch bei den Eingängen und bei den Ausgängen je 64 Bytes zur Verfügung.

Variante	E/A	Inhalt der Bytes <sup>1)</sup>								Belegung Adressraum
		7	6	5	4	3	2	1	0	
4AE-H	Eingang	IW CH3		IW CH2		IW CH1		IW CH0		8 Bytes
	Ausgang	–		–		–		–		0 Bytes
3AE1AA-H	Eingang	–		IW CH2		IW CH1		IW CH0		6 Bytes
	Ausgang	–		–		–		SW CH3		2 Bytes
2AE2AA-H	Eingang	–		–		IW CH1		IW CH0		4 Bytes
	Ausgang	–		–		SW CH3		SW CH2		4 Bytes
1AE3AA-H	Eingang	–		–		–		IW CH0		2 Bytes
	Ausgang	–		SW CH3		SW CH2		SW CH1		6 Bytes
4AA-H	Eingang	–		–		–		–		0 Bytes
	Ausgang	SW CH3		SW CH2		SW CH1		SW CH0		8 Bytes

1) IW CH0 = Istwert Kanal 0 (Eingang), SW CH1 = Sollwert Kanal 1 (Ausgang) usw.

Tab. 13 Prozessabbild für Varianten ohne HART-Variablen

Variante	E/A	Inhalt der Bytes <sup>1)</sup>											Belegung Adressraum	
		22 23	20 21	18 19	16 17	14 15	12 13	10 11	8 9	6 7	4 5	2 3		0 1
4AE-H + 4HV	Eingang	HV4		HV3		HV2		HV1		IW CH3	IW CH2	IW CH1	IW CH0	24 Bytes
	Ausgang	-		-		-		-		-		-		0 Bytes
3AE1AA-H + 4HV	Eingang	-	HV4		HV3		HV2		HV1		IW CH2	IW CH1	IW CH0	22 Bytes
	Ausgang	-	-		-		-		-		-		SW CH3	2 Bytes
2AE2AA-H + 4HV	Eingang	-	HV4		HV3		HV2		HV1		IW CH1	IW CH0	20 Bytes	
	Ausgang	-	-		-		-		-		SW CH3	SW CH2	4 Bytes	
1AE3AA-H + 4HV	Eingang	-			HV4		HV3		HV2		HV1		IW CH0	18 Bytes
	Ausgang	-			-		-		-		SW CH3	SW CH2	SW CH1	6 Bytes
4AA-H + 4HV	Eingang	-			HV4		HV3		HV2		HV1		16 Bytes	
	Ausgang	-			-		-		SW CH3	SW CH2	SW CH1	SW CH0	8 Bytes	

1) IW CH0 = Istwert Kanal 0 (Eingang), SW CH1 = Sollwert Kanal 1 (Ausgang) usw.; HV= HART-Variablen

Tab. 14 Prozessabbild für Varianten mit HART-Variablen

### 8.3 HART-Variablen

Das Prozessabbild kann um insgesamt 4 HART-Variablen erweitert werden → Tab. 14.

- Größe pro HART-Variablen: 4 Bytes
- Datenformat: 16-bit-Wert  
Abhängig vom übergeordneten Steuerungssystem können Low Byte und High Byte unterschiedlich angeordnet sein.
- Wenn ein ungültiger Wert festgestellt wurde, wird 0xFFFF übertragen.
- Festlegung der zu übertragenden HART-Variablen bei der Parametrierung → Kap. 8.4.

## 8.4 Parametrierung

Das CPX-Terminal und das hier beschriebene Modul können mit dem Bediengerät (CPX-MM), der Software Festo Maintenance Tool (CPX-FMT) oder durch das übergeordnete System parametrieren werden.

### 8.4.1 Empfohlene Reihenfolge für die Parametrierung

Geänderte Parameter sind erst nach vollständiger Prüfung und Speicherung gültig (max. 30 ms).

Bis zur Speicherung und bei ungültigen Werten gelten die vorherigen Einstellungen.

Um Parametrierfehler zu vermeiden, folgende Reihenfolge beim Ändern der Parametrierung einhalten:

1. Modulparameter „Überwachung CPX-Modul, Überwachung Parametrierfehler“ aktivieren  
→ Tab. 16.
2. Kanalparameter „Überwachung Kanal 0 ... 3“ für den zu ändernden Kanal aktivieren → Tab. 19.
3. Datenformat einstellen → Tab. 18.
4. Grenzwerte für jeden Kanal einstellen → Tab. 20, Tab. 21.
  - Wenn der obere Grenzwert positiv ist, den oberen vor dem unteren Grenzwert einstellen.
  - Wenn der obere Grenzwert negativ ist, den unteren vor dem oberen Grenzwert einstellen.



Weitere Informationen zur Parametrierung → Beschreibung CPX-System und Beschreibung des Feldbusknotens.

## 8.4.2 Parameterübersicht



Tab. 15 zeigt eine Übersicht der im Analogmodul enthaltenen Parameter.  
Ausführliche Parameterbeschreibung → Kap. 8.4.3.

Funktionsnummer	Bit	Parameter	Voreinstellung	Details
4828 + m* 64 + 0	0	Überwachung Kurzschluss/Überlast	aktiv	Tab. 16
	1 ... 6	reserviert	–	
	7	Überwachung Parametrierfehler	aktiv	
4828 + m* 64 + 1	0	Verhalten nach Kurzschluss/Überlast	automatische Wiederkehr	Tab. 17
	1 ... 7	reserviert	–	
4828 + m* 64 + 2	0 ... 7	reserviert	–	
4828 + m* 64 + 3	0 ... 7	reserviert	–	
4828 + m* 64 + 4	0 ... 7	reserviert	–	
4828 + m* 64 + 5	0 ... 7	reserviert	–	
4828 + m* 64 + 6	0	Datenformat	Vorzeichen + 15 bit	Tab. 18
	1 ... 3	reserviert	–	
	4	Überwachung nach NAMUR NE43	inaktiv	
	5 ... 6	reserviert	–	
	7	reserviert	–	
4828 + m* 64 + 7 ... 10	0 ... 7	Überwachung Kanal 0 ... 3	–	Tab. 19
4828 + m* 64 + 11 ... 18	0 ... 7	unterer Grenzwert Kanal 0 ... 3	-27648	Tab. 20
4828 + m* 64 + 19 ... 26	0 ... 7	oberer Grenzwert Kanal 0 ... 3	27648	Tab. 21
4828 + m* 64 + 27	0 ... 3	Anzahl HART-Wiederholung	0	Tab. 22
	4 ... 7	reserviert	–	
4828 + m* 64 + 28 ... 29	0 ... 7	Hysterese Grenzwertüberwachung Kanal 0 ... 3	0	Tab. 23
4828 + m* 64 + 30	0 ... 7	Signalbereich Kanal 0 ... 3	inaktiv	Tab. 24
4828 + m* 64 + 31	0 ... 7	Glättungsfaktor	inaktiv	Tab. 26
4828 + m* 64 + 32	0 ... 7	IEEE-Variable 0 ... 3	PV, Kanal 0	Tab. 28
4828 + m* 64 + 33				
Zugriff über protokollspezi- fische Funktionen	Fail safe Kanal 0 ... 3		–	Tab. 31
	Idle mode Kanal 0 ... 3		–	Tab. 32
	Forcen Kanal 0 ... 3		–	Tab. 33

Tab. 15 Übersicht der Modul- und Kanalparameter



### 8.4.3 Beschreibung der Modul- und Kanalparameter

<b>Modulparameter: Überwachung Kurzschluss/Überlast, Überwachung Parametrierfehler</b>	
Funktionsnummer	4828 + m* 64 + 0 <span style="float: right;">m = Modulnummer (0 ... 47)</span>
Beschreibung	<p>Überwachung des Analogmoduls auf folgende Fehler:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kurzschluss oder Überlast</li> <li>– Parametrierfehler bei unterem und oberem Grenzwert, Hysterese</li> </ul> <p>Die Überwachung der Fehler kann einzeln aktiviert oder deaktiviert werden. Aktive Überwachung bewirkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fehlermeldung an den CPX-Feldbusknoten</li> <li>– Die Fehler-LED leuchtet → Fig. 18.</li> </ul> <p><b>Überwachung KZS</b></p> <p>Die Überwachung KZS kann für das gesamte CPX-Terminal aktiviert werden → Beschreibung CPX-System.</p> <p><b>Überwachung Parametrierfehler</b></p> <p>Voraussetzungen für die Überwachung von kanalspezifischen Parametrierungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Modulparameter „Überwachung Parametrierfehler“ ist aktiv.</li> <li>– Kanalparameter „Überwachung Parametrierfehler“ ist aktiv → Tab. 19.</li> </ul>
Belegung	<p>Bit 0: Überwachung KZS (Kurzschluss oder Überlast der Sensorversorgung)</p> <p>Bit 1 ... 6: reserviert</p> <p>Bit 7: Überwachung Parametrierfehler</p>
Werte	<p>Bit 0, 7: 0 = inaktiv</p> <p style="padding-left: 20px;">1 = aktiv (Voreinstellung)</p>

Tab. 16 Beschreibung Modulparameter Überwachung CPX-Modul, Überwachung Parametrierfehler

<b>Modulparameter: Verhalten nach Kurzschluss/Überlast</b>	
Funktionsnummer	4828 + m* 64 + 1 <span style="float: right;">m = Modulnummer (0 ... 47)</span>
Beschreibung	Festlegung des Verhaltens der Spannungsversorgung nach Kurzschluss oder Überlast an einem Eingang oder Ausgang
Belegung	Bit 0: Verhalten nach Kurzschluss/Überlast Bit 1 ... 7: reserviert
Werte	Bit 0: 0 = Spannung ausgeschaltet lassen Zur Spannungswiederkehr ist „Power On“ oder eine Neuparametrierung des Modulparameters erforderlich. 1 = Spannung wieder einschalten Die Spannung wird nach Beseitigung der Fehlerursache automatisch wieder eingeschaltet (Voreinstellung).

Tab. 17 Beschreibung Modulparameter Verhalten nach Kurzschluss/Überlast

<b>Modulparameter: Datenformat, Überwachung nach NAMUR NE43</b>	
Funktionsnummer	4828 + m* 64 + 6 <span style="float: right;">m = Modulnummer (0 ... 47)</span>
Beschreibung	Einstellung des Datenformats Aktivierung der Überwachung nach NAMUR NE43: – Überwachung wirksam für den Signalbereich 4 ... 20 mA (mit und ohne HART) – Fehlermeldung, wenn der Eingangswert die Grenzwerte nach NAMUR NE43 unter- oder überschreitet
Belegung	Bit 0: Einstellung Datenformat Bit 1 ... 3: reserviert Bit 4: Überwachung nach NAMUR NE43 Bit 7: reserviert
Werte	Bit 0: 0 = Vorzeichen + 15 bit (Voreinstellung) 1 = linear skaliert Bit 4: 0 = inaktiv (Voreinstellung) 1 = aktiv

Tab. 18 Beschreibung Modulparameter Datenformat, Überwachung nach NAMUR NE43

<b>Kanalparameter: Überwachung Kanal 0 ... 3</b>	
Funktionsnummer	$4828 + m * 64 + 7$ <span style="float: right;">m = Modulnummer (0 ... 47)</span> $4828 + m * 64 + 8$ $4828 + m * 64 + 9$ $4828 + m * 64 + 10$
Beschreibung	<p>Überwachung der einzelnen Kanäle des Analogmoduls auf folgende Fehler:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– unterer und oberer Grenzwert</li> <li>– Drahtbruch (Leerlauf)</li> <li>– Überlauf / Unterlauf</li> <li>– Parametrierfehler bei unterem und oberem Grenzwert</li> </ul> <p>Die Überwachung der Fehler kann einzeln aktiviert oder deaktiviert werden.  Aktive Überwachung bewirkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fehlermeldung an den CPX-Feldbusknoten</li> <li>– Die Fehler-LED leuchtet → Fig. 18.</li> </ul> <p><b>Überwachung unterer Grenzwert und oberer Grenzwert</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fehlermeldung beim Unterschreiten des unteren Grenzwerts → Tab. 20.</li> <li>– Fehlermeldung beim Überschreiten des oberen Grenzwerts → Tab. 21.</li> </ul> <p><b>Überwachung Drahtbruch (Leerlauf)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wirksam für den Signalbereich 4 ... 20 mA (mit und ohne HART)</li> <li>– Wertebereich für die Drahtbrucherkenung an Eingängen → Kap. 8.5.</li> <li>– Die Drahtbrucherkenung an Ausgängen ist nur wirksam, wenn die Stromwertausgabe mindestens 1 mA beträgt.</li> </ul> <p><b>Überwachung Überlauf / Unterlauf</b></p> <p>Fehlermeldung beim Verlassen des Wertebereichs → Kap. 8.5.</p> <p><b>Überwachung Parametrierfehler</b></p> <p>Voraussetzungen für die Überwachung von kanalspezifischen Parametrierungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Modulparameter „Überwachung Parametrierfehler“ ist aktiv → Tab. 16.</li> <li>– Kanalparameter „Überwachung Parametrierfehler“ ist aktiv.</li> </ul>
Belegung	<p>Bit 0: Überwachung unterer Grenzwert</p> <p>Bit 1: Überwachung oberer Grenzwert</p> <p>Bit 2: Überwachung Drahtbruch (Leerlauf)</p> <p>Bit 3: Überwachung Überlauf / Unterlauf</p> <p>Bit 4 ... 6: reserviert</p> <p>Bit 7: Überwachung Parametrierfehler</p>
Werte	<p>Bit 0 ... 3: 0 = inaktiv (Voreinstellung)</p> <p style="padding-left: 20px;">1 = aktiv</p> <p>Bit 7: 0 = inaktiv</p> <p style="padding-left: 20px;">1 = aktiv (Voreinstellung)</p>

Tab. 19 Beschreibung Kanalparameter Überwachung Kanal 0 ... 3

<b>Kanalparameter: unterer Grenzwert Kanal 0 ... 3</b>		
Funktions- nummer	4828 + m* 64 + 11 (Kanal 0, Low Byte)	4828 + m* 64 + 12 (Kanal 0, High Byte)
	4828 + m* 64 + 13 (Kanal 1, Low Byte)	4828 + m* 64 + 14 (Kanal 1, High Byte)
	4828 + m* 64 + 15 (Kanal 2, Low Byte)	4828 + m* 64 + 16 (Kanal 2, High Byte)
	4828 + m* 64 + 17 (Kanal 3, Low Byte)	4828 + m* 64 + 18 (Kanal 3, High Byte)
	m = Modulnummer (0 ... 47)	
Beschreibung	<p>Einstellung des unteren Grenzwerts für die einzelnen Kanäle des analogen Eingangsmoduls → Kap. 8.6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Der untere Grenzwert muss kleiner als der obere Grenzwert sein.</li> <li>– Die zulässigen Werte sind abhängig vom eingestellten Datenformat → Tab. 18.</li> <li>– Für das Datenformat „linear skaliert“ haben die Grenzwerte die Funktion von Skalierungsendwerten.</li> </ul> <p>Voraussetzungen für die Überwachung von kanalspezifischen Parametrierungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Modulparameter „Überwachung Parametrierfehler“ ist aktiv → Tab. 16.</li> <li>– Kanalparameter „Überwachung Parametrierfehler“ ist aktiv → Tab. 19.</li> </ul> <p>Aktive Überwachung bewirkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ungültige Werte werden nicht übernommen. Der zuletzt gültige Wert wird beibehalten.</li> </ul>	
Belegung	Bit 0 ... 7:	Low Byte oder High Byte des Grenzwerts
Werte	Voreinstellung:	-27648 (Low Byte = 0, High Byte = 148)

Tab. 20 Beschreibung Kanalparameter unterer Grenzwert Kanal 0 ... 3

<b>Kanalparameter: oberer Grenzwert Kanal 0 ... 3</b>		
Funktionsnummer	4828 + m* 64 + 19 (Kanal 0, Low Byte) 4828 + m* 64 + 21 (Kanal 1, Low Byte) 4828 + m* 64 + 23 (Kanal 2, Low Byte) 4828 + m* 64 + 25 (Kanal 3, Low Byte)	4828 + m* 64 + 20 (Kanal 0, High Byte) 4828 + m* 64 + 22 (Kanal 1, High Byte) 4828 + m* 64 + 24 (Kanal 2, High Byte) 4828 + m* 64 + 26 (Kanal 3, High Byte)
	m = Modulnummer (0 ... 47)	
Beschreibung	Einstellung des oberen Grenzwerts für die einzelnen Kanäle des analogen Eingangsmoduls → Kap. 8.6. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Der obere Grenzwert muss größer als der untere Grenzwert sein.</li> <li>– Die zulässigen Werte sind abhängig vom eingestellten Datenformat → Tab. 18.</li> <li>– Für das Datenformat „linear skaliert“ haben die Grenzwerte die Funktion von Skalierungsendwerten.</li> </ul> Voraussetzungen für die Überwachung von kanalspezifischen Parametrierungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Modulparameter „Überwachung Parametrierfehler“ ist aktiv → Tab. 16.</li> <li>– Kanalparameter „Überwachung Parametrierfehler“ ist aktiv → Tab. 19.</li> </ul> Aktive Überwachung bewirkt: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ungültige Werte werden nicht übernommen. Der zuletzt gültige Wert wird beibehalten.</li> </ul>	
Belegung	Bit 0 ... 7:	Low Byte oder High Byte des Grenzwerts
Werte	Voreinstellung:	27648 (Low Byte = 0, High Byte = 108)

Tab. 21 Beschreibung Kanalparameter oberer Grenzwert Kanal 0 ... 3

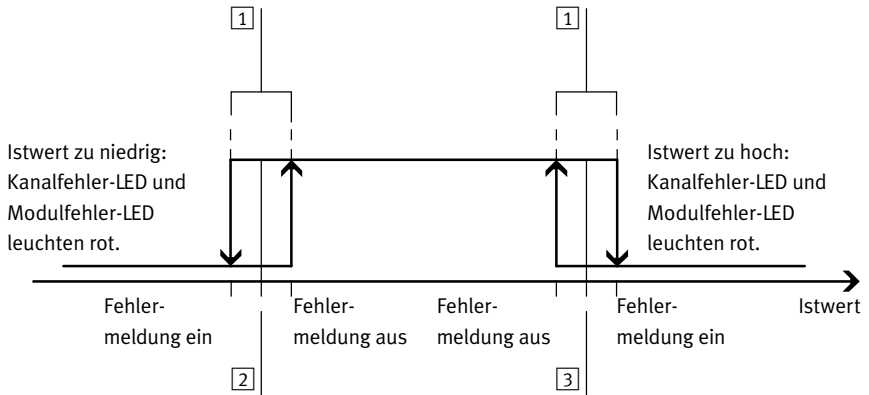
<b>Modulparameter: HART-Wiederholung</b>	
Funktionsnummer	$4828 + m * 64 + 27$ <span style="float: right;">m = Modulnummer (0 ... 47)</span>
Beschreibung	Wenn das Analogmodul auf ein zum Feldgerät gesendetes HART-Telegramm eine fehlerhafte oder keine Antwort erhält, wird das Telegramm entsprechend dem eingestellten Wert (0 ... 10) wiederholt gesendet.
Belegung	Bit 0 ... 3: Anzahl der Wiederholungen
Werte	Voreinstellung: 0
	Wertebereich: 0 ... 10
	empfohlene Einstellung: 5

Tab. 22 Beschreibung Modulparameter HART-Wiederholung

<b>Modulparameter: Hysterese Grenzwertüberwachung Kanal 0 ... 3</b>	
Funktionsnummer	$4828 + m * 64 + 28$ (Low Byte) <span style="float: right;">m = Modulnummer (0 ... 47)</span> $4828 + m * 64 + 29$ (High Byte)
Beschreibung	<p>Einstellung des Hysterese-Verhaltens für die Grenzwertüberwachung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Hysterese gilt für alle Kanäle gleichzeitig.</li> <li>– Der Wert der Hysterese darf nicht größer sein als die Differenz zwischen oberem und unterem Grenzwert.</li> <li>– Der Wert der Hysterese wird bei der Eingabe nicht geprüft. Wenn ein ungültiger Wert übernommen wurde, kann das Analogmodul unerwartet reagieren.</li> </ul> <p>Voraussetzungen für die Überwachung von kanalspezifischen Parametrierungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Modulparameter „Überwachung Parametrierfehler“ ist aktiv → Tab. 16.</li> </ul> <p>Aktive Überwachung bewirkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fehlermeldung (Grenzwerte und Hysterese → Fig. 17)</li> </ul>
Belegung	Bit 0 ... 7: Low Byte oder High Byte der Hysterese
Werte	Voreinstellung: 0 (Low Byte = 0, High Byte = 0)

Tab. 23 Beschreibung Modulparameter Hysterese Grenzwertüberwachung

**Grenzwerte und Hysterese**



1 Hysterese

2 unterer Grenzwert

3 oberer Grenzwert

Fig. 17 Fehlermeldungen bei Hysterese

Die Hysterese ist für beide Grenzwerte gleich groß und mittig angeordnet.

Wenn eine Hysterese eingestellt ist, verhält sich das Analogmodul wie folgt:

- Wenn der untere Grenzwert um den halben Hysteresewert unterschritten wird, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.
- Wenn der untere Grenzwert um den halben Hysteresewert überschritten wird, erlischt die Fehlermeldung.
- Wenn der obere Grenzwert um den halben Hysteresewert überschritten wird, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.
- Wenn der obere Grenzwert um den halben Hysteresewert unterschritten wird, erlischt die Fehlermeldung.

<b>Kanalparameter: Signalbereich Kanal 0 ... 3</b>	
Funktionsnummer	4828 + m* 64 + 30 <span style="float: right;">m = Modulnummer (0 ... 47)</span>
Beschreibung	Einstellung des Signalbereichs der Eingänge und Ausgänge für die einzelnen Kanäle des analogen Eingangsmoduls → Kap. 8.5.
Belegung	Bit 0 ... 1: Signalbereich Kanal 0 Bit 2 ... 3: Signalbereich Kanal 1 Bit 4 ... 5: Signalbereich Kanal 2 Bit 6 ... 7: Signalbereich Kanal 3
Werte	→ Tab. 25.

Tab. 24 Beschreibung Kanalparameter Signalbereich Kanal 0 ... 3

<b>Belegung und Werte 4828 + m* 64 + 30 (m = Modulnummer)</b>										
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	Kanal	Signalbereich
	x	x	x	x	x	x	0	0	Kanal 0	inaktiv
	x	x	x	x	x	x	0	1		4 ... 20 mA ohne HART
	x	x	x	x	x	x	1	0		4 ... 20 mA mit HART
	x	x	x	x	x	x	1	1		0 ... 20 mA
	x	x	x	x	0	0	x	x	Kanal 1	inaktiv
	x	x	x	x	0	1	x	x		4 ... 20 mA ohne HART
	x	x	x	x	1	0	x	x		4 ... 20 mA mit HART
	x	x	x	x	1	1	x	x		0 ... 20 mA
	x	x	0	0	x	x	x	x	Kanal 2	inaktiv
	x	x	0	1	x	x	x	x		4 ... 20 mA ohne HART
	x	x	1	0	x	x	x	x		4 ... 20 mA mit HART
	x	x	1	1	x	x	x	x		0 ... 20 mA
	0	0	x	x	x	x	x	x	Kanal 3	inaktiv
	0	1	x	x	x	x	x	x		4 ... 20 mA ohne HART
	1	0	x	x	x	x	x	x		4 ... 20 mA mit HART
	1	1	x	x	x	x	x	x		0 ... 20 mA

Tab. 25 Belegung und Werte Kanalparameter Signalbereich



<b>Kanalparameter: Glättungsfaktor Kanal 0 ... 3</b>	
Funktionsnummer	4828 + m* 64 + 31 <span style="float: right;">m = Modulnummer (0 ... 47)</span>
Beschreibung	Einstellung des Glättungsfaktors für die einzelnen Kanäle des analogen Eingangsmoduls: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mit dem Glättungsfaktor können Störungen unterdrückt werden.</li> <li>– Berechnung des Glättungsfaktors: arithmetischer Mittelwert aus n Werten</li> </ul>
Belegung	Bit 0 ... 1: Glättungsfaktor Kanal 0 Bit 2 ... 3: Glättungsfaktor Kanal 1 Bit 4 ... 5: Glättungsfaktor Kanal 2 Bit 6 ... 7: Glättungsfaktor Kanal 3
Werte	→ Tab. 27.

Tab. 26 Beschreibung Kanalparameter Glättungsfaktor Kanal 0 ... 3

<b>Belegung und Werte 4828 + m* 64 + 31 (m = Modulnummer)</b>										
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	Kanal	Glättungsfaktor
	x	x	x	x	x	x	0	0	Kanal 0	inaktiv
	x	x	x	x	x	x	0	1		Glättung über 2 Werte
	x	x	x	x	x	x	1	0		Glättung über 4 Werte
	x	x	x	x	x	x	1	1		Glättung über 8 Werte
	x	x	x	x	0	0	x	x	Kanal 1	inaktiv
	x	x	x	x	0	1	x	x		Glättung über 2 Werte
	x	x	x	x	1	0	x	x		Glättung über 4 Werte
	x	x	x	x	1	1	x	x		Glättung über 8 Werte
	x	x	0	0	x	x	x	x	Kanal 2	inaktiv
	x	x	0	1	x	x	x	x		Glättung über 2 Werte
	x	x	1	0	x	x	x	x		Glättung über 4 Werte
	x	x	1	1	x	x	x	x		Glättung über 8 Werte
	0	0	x	x	x	x	x	x	Kanal 3	inaktiv
	0	1	x	x	x	x	x	x		Glättung über 2 Werte
	1	0	x	x	x	x	x	x		Glättung über 4 Werte
	1	1	x	x	x	x	x	x		Glättung über 8 Werte

Tab. 27 Belegung und Werte Kanalparameter Glättungsfaktor

<b>Kanalparameter: IEEE-Variable Kanal 0 ... 3</b>	
Funktionsnummer	$4828 + m \cdot 64 + 32$ (HART-Variable 1, HART-Variable 2) $4828 + m \cdot 64 + 33$ (HART-Variable 3, HART-Variable 4) m = Modulnummer (0 ... 47)
Beschreibung	Für jede HART-Variable im Prozessabbild kann der Kanal und die Quelle festgelegt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>– HART-Variablen können für jeden Kanal einzeln eingestellt werden.</li> <li>– Um die HART-Variablen zu verwenden: DIL-Schalter einstellen → Kap. 7.3.</li> </ul>
Belegung	Bit 0, 1      Quelle von HART-Variable 1 oder HART-Variable 3 Bit 2, 3      Kanal von HART-Variable 1 oder HART-Variable 3 Bit 4, 5      Quelle von HART-Variable 2 oder HART-Variable 4 Bit 6, 7      Kanal von HART-Variable 2 oder HART-Variable 4
Werte	→ Tab. 29, Tab. 30.

Tab. 28 Beschreibung Kanalparameter IEEE-Variable Kanal 0 ... 3

<b>Belegung und Werte <math>4828 + m \cdot 64 + 32</math> (m = Modulnummer)</b>									
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	HART-Variable 1, HART-Variable 2
	x	x	x	x	x	x	0	0	Quelle von HART-Variable 1 = PV (Voreinstellung)
	x	x	x	x	x	x	0	1	Quelle von HART-Variable 1 = SV
	x	x	x	x	x	x	1	0	Quelle von HART-Variable 1 = TV
	x	x	x	x	x	x	1	1	Quelle von HART-Variable 1 = QV
	x	x	x	x	0	0	x	x	Kanal von HART-Variable 1 = Kanal 0 (Voreinstellung)
	x	x	x	x	0	1	x	x	Kanal von HART-Variable 1 = Kanal 1
	x	x	x	x	1	0	x	x	Kanal von HART-Variable 1 = Kanal 2
	x	x	x	x	1	1	x	x	Kanal von HART-Variable 1 = Kanal 3
	x	x	0	0	x	x	x	x	Quelle von HART-Variable 2 = PV (Voreinstellung)
	x	x	0	1	x	x	x	x	Quelle von HART-Variable 2 = SV
	x	x	1	0	x	x	x	x	Quelle von HART-Variable 2 = TV
	x	x	1	1	x	x	x	x	Quelle von HART-Variable 2 = QV
	0	0	x	x	x	x	x	x	Kanal von HART-Variable 2 = Kanal 0 (Voreinstellung)
	0	1	x	x	x	x	x	x	Kanal von HART-Variable 2 = Kanal 1
	1	0	x	x	x	x	x	x	Kanal von HART-Variable 2 = Kanal 2
	1	1	x	x	x	x	x	x	Kanal von HART-Variable 2 = Kanal 3

Tab. 29 Belegung und Werte Kanalparameter IEEE-Variable von HART-Variable 1, HART-Variable 2

Belegung und Werte 4828 + m* 64 + 33 (m = Modulnummer)									
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	HART-Variable 3, HART-Variable 4
	x	x	x	x	x	x	0	0	Quelle von HART-Variable 3 = PV (Voreinstellung)
	x	x	x	x	x	x	0	1	Quelle von HART-Variable 3 = SV
	x	x	x	x	x	x	1	0	Quelle von HART-Variable 3 = TV
	x	x	x	x	x	x	1	1	Quelle von HART-Variable 3 = QV
	x	x	x	x	0	0	x	x	Kanal von HART-Variable 3 = Kanal 0 (Voreinstellung)
	x	x	x	x	0	1	x	x	Kanal von HART-Variable 3 = Kanal 1
	x	x	x	x	1	0	x	x	Kanal von HART-Variable 3 = Kanal 2
	x	x	x	x	1	1	x	x	Kanal von HART-Variable 3 = Kanal 3
	x	x	0	0	x	x	x	x	Quelle von HART-Variable 4 = PV (Voreinstellung)
	x	x	0	1	x	x	x	x	Quelle von HART-Variable 4 = SV
	x	x	1	0	x	x	x	x	Quelle von HART-Variable 4 = TV
	x	x	1	1	x	x	x	x	Quelle von HART-Variable 4 = QV
	0	0	x	x	x	x	x	x	Kanal von HART-Variable 4 = Kanal 0 (Voreinstellung)
	0	1	x	x	x	x	x	x	Kanal von HART-Variable 4 = Kanal 1
	1	0	x	x	x	x	x	x	Kanal von HART-Variable 4 = Kanal 2
	1	1	x	x	x	x	x	x	Kanal von HART-Variable 4 = Kanal 3

Tab. 30 Belegung und Werte Kanalparameter IEEE-Variable von HART-Variable 3, HART-Variable 4

<b>Modulparameter: Fail-Safe Kanal 0 ... 3</b>	
Funktionsnummer	Auf diesen Modulparameter wird über protokollspezifische Funktionen zugegriffen → Beschreibung Feldbusknoten.
Beschreibung	Kanalspezifische Festlegung, welchen Signalzustand die Ausgänge bei Feldbus-Kommunikationsfehlern einnehmen. Fail-Safe kann für das gesamte CPX-Terminal über den Systemparameter „Fail-Safe“ festgelegt werden → Beschreibung CPX-System. <b>Parametrierung von „Fault-Mode Kanal x“</b> Abhängig vom Feldbusprotokoll wird „Fault-Mode“ wie folgt parametriert: <ul style="list-style-type: none"> <li>– durch Setzen eines Parameterbits (z. B. bei CPX-FB11)</li> <li>– durch Setzen aller Parameterbits des zugehörigen Worts auf „Hold Last State“ oder „Fault State“ (z. B. bei CPX-FB13)</li> </ul> <b>Parametrierung von „Fault State Kanal x“</b> Das gewünschte Ausgangswort muss in den Parameterbits „Fault State“ des jeweiligen Kanals abgebildet werden.
Werte	Fault-Mode Kanal 0 ... 3: 0 = Hold Last State 1 = Fault State (Voreinstellung) Fault State Kanal 0 ... 3: 0 = Wert zurücksetzen (Voreinstellung) 1 = Wert setzen

Tab. 31 Beschreibung Modulparameter Fail-Safe Kanal 0 ... 3

<b>Modulparameter: Idle-Mode Kanal 0 ... 3</b>	
Funktionsnummer	Auf diesen Modulparameter wird über protokollspezifische Funktionen zugegriffen → Beschreibung Feldbusknoten.
Beschreibung	Kanalspezifische Festlegung, welchen Signalzustand die Ausgänge bei Aufruf der Idle-Funktion einnehmen. Idle-Mode kann für das gesamte CPX-Terminal über den Systemparameter „System Idle-Mode“ festgelegt werden → Beschreibung CPX-System. <b>Parametrierung von „Idle-Mode Kanal x“</b> „Idle-Mode“ wird durch Setzen eines Parameterbits parametriert. <b>Parametrierung von „Idle State Kanal x“</b> Das gewünschte Ausgangswort muss in den Parameterbits „Idle State“ des jeweiligen Kanals abgebildet werden.
Werte	Idle-Mode Kanal 0 ... 3: 0 = Hold Last State 1 = Fault State (Voreinstellung) Idle State Kanal 0 ... 3: 0 = Wert zurücksetzen (Voreinstellung) 1 = Wert setzen

Tab. 32 Beschreibung Modulparameter Idle-Mode Kanal 0 ... 3

<b>Modulparameter: Forcen Kanal 0 ... 3</b>	
Funktionsnummer	Auf diesen Modulparameter wird über protokollspezifische Funktionen zugegriffen ➔ Beschreibung Feldbusknoten.
Beschreibung	Mit der Funktion Forcen können die digitalen Eingangs- und Ausgangswerte unabhängig vom tatsächlich anliegenden Eingangs- und Ausgangssignal beeinflusst werden. Forcen kann für das gesamte CPX-Terminal über den Systemparameter „Force Mode“ festgelegt werden ➔ Beschreibung CPX-System. <b>Parametrierung von „Force-Mode Kanal x“</b> Abhängig vom Feldbusprotokoll wird „Force-Mode“ wie folgt parametriert: <ul style="list-style-type: none"> <li>– durch Setzen eines Parameterbits (z. B. bei CPX-FB11)</li> <li>– durch Setzen aller Parameterbits des zugehörigen Worts auf „gesperrt“ oder „Force State“ (z. B. bei CPX-FB13)</li> </ul> <b>Parametrierung von „Force State Kanal x“</b> Das gewünschte Ausgangswort muss in den Parameterbits „Force State“ des jeweiligen Kanals abgebildet werden.
Werte	Force-Mode Kanal 0 ... 3: 0 = gesperrt (Voreinstellung) 1 = Force State Force State Kanal 0 ... 3: 0 = Wert zurücksetzen (Voreinstellung) 1 = Wert setzen

Tab. 33 Beschreibung Modulparameter Forcen Kanal 0 ... 3

## 8.5 Datenformat und Wertebereich der Istwerte

### 8.5.1 Datenformat

Das Datenformat bestimmt, wie die Istwerte (Analogwerte) vom CPX-Terminal an das Steuerungssystem übertragen werden.

Datenformat																
Eingangsdatenfeld	D15	D14 MSB	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0 LSB
Wert	VZ <sup>1)</sup> digitaler Eingangswert															

1) VZ = Vorzeichen (0 = positiv, 1 = negativ)

Tab. 34 Datenformat des Moduls CPX-4AE-4AA-H

– Wertebereich -32768 ... 0 ... 32767

### 8.5.2 Eingang 4 ... 20 mA - festes Datenformat

- Messbereich 4 ... 20 mA
- Datenformat: Vorzeichen + 15 bit
- Datenformat nicht skalierbar
- Umrechnung analoger Istwert in den digitalen Eingangswert:

$$\text{Digitaler Eingangswert} = (\text{Istwert} - 4) \times \frac{27648}{16}$$

Istwert	Digitaler Eingangswert	Bedeutung
> 22,81 mA	32767	Überlauf
22,81 mA	32511	Ende des Messbereichs
> 20 mA	27649 ... 32511	Übersteuerungsbereich
4 ... 20 mA	0 ... 27648	Nennbereich
< 4 mA	-1 ... -4864	Untersteuerungsbereich
1,19 mA	-4864	Ende des Messbereichs

Tab. 35 Wertebereich bei festem Datenformat (Eingang 4 ... 20 mA)

### 8.5.3 Eingang 4 ... 20 mA - skalierbares Datenformat

- Messbereich 4 ... 20 mA
- Datenformat skalierbar -32768 ... 0 ... 32767
- Skalierung über den unteren und oberen Grenzwert
- Verwendung der Grenzwerte zur Diagnose möglich
- Umrechnung der Stromwerte 1,19 ... 22,81 mA (bei ausreichend skaliertem Datenbereich)
- Überlauf oder Unterlauf bei Werten außerhalb des Datenbereichs bei Istwerten (> 22,81 mA oder < 1,19 mA) oder digitalem Eingangswert (> 32767 oder < -32768)
- Umrechnung analoger Istwert in den digitalen Eingangswert:

$$\text{Digitaler Eingangswert} = (\text{Istwert} - 4) \times \frac{\text{oberer Grenzwert} - \text{unterer Grenzwert}}{16} + \text{unterer Grenzwert}$$



Um eine vollständige Diagnose durchführen zu können: Messbereich nicht über den kompletten Datenbereich skalieren.

Istwert	Digitaler Eingangswert	Bedeutung
4 ... 20 mA	-32768 ... 32767	Nennbereich, frei skalierbar
< 1,19 mA	-32768	Unterlauf

Tab. 36 Wertebereich bei skalierbarem Datenformat (Eingang 4 ... 20 mA)

**8.5.4 Eingang 0 ... 20 mA - festes Datenformat**

- Messbereich 0 ... 20 mA
- Datenformat nicht skalierbar
- Kein Unterlauf: Istwerte < 0 mA nicht möglich (Verpolungsschutz)
- Umrechnung analoger Istwert in den digitalen Eingangswert:

$$\text{Digitaler Eingangswert} = \text{Istwert} \times \frac{27648}{20}$$

Istwert	Digitaler Eingangswert	Bedeutung
23,52 mA	32511	Ende des Messbereichs
> 20 mA	27649 ... 32511	Übersteuerungsbereich
0...20 mA	0 ... 27648	Nennbereich
< 0 mA	-	Unterlauf nicht möglich: Verpolungsschutz

Tab. 37 Wertebereich bei festem Datenformat (Eingang 0 ... 20 mA)

**8.5.5 Eingang 0 ... 20 mA - skalierbares Datenformat**

- Messbereich 0 ... 20 mA
- Datenformat skalierbar -32768 ... 0 ... 32767
- Skalierung über den unteren und oberen Grenzwert
- Verwendung der Grenzwerte zur Diagnose möglich
- Umrechnung der Stromwerte 0 ... 23,52 mA (bei ausreichend skaliertem Datenbereich)
- Überlauf oder Unterlauf bei Werten außerhalb des Datenbereichs (> 32767 oder < -32768)
- Kein Unterlauf: Istwerte < 0 mA nicht möglich (Verpolungsschutz)
- Umrechnung analoger Istwert in den digitalen Eingangswert:

$$\text{Digitaler Eingangswert} = \text{Istwert} \times \frac{\text{oberer Grenzwert} - \text{unterer Grenzwert}}{20} + \text{unterer Grenzwert}$$

Istwert	Digitaler Eingangswert	Bedeutung
> 23,52 mA (Hysterese < 23,42 mA)	32767	Überlauf
0 ... 20 mA	-32768 ... 32767	Nennbereich, frei skalierbar
< 0 mA	< -32768	Unterlauf nicht möglich: Verpolungsschutz

Tab. 38 Wertebereich bei skalierbarem Datenformat (Eingang 0 ... 20 mA)



**8.5.6 Ausgang 4 ... 20 mA - festes Datenformat**

- Wertebereich 4 ... 20 mA
- Datenformat nicht skalierbar
- Stromwertausgabe 0 ... 22 mA
- Stromwertausgabe bei Überlauf (> 22 mA): 22 mA
- Stromwertausgabe bei Unterlauf (< 0 mA): 0 mA
- Umrechnung digitaler Ausgangswert in den analogen Sollwert (Stromwertausgabe)

$$\text{Stromwert} = 4 + 16 \times \frac{\text{digitaler Ausgangswert}}{27648}$$

Digitaler Ausgangswert	Stromwertausgabe	Bedeutung
> 31104	22 mA	Überlauf
31104	22 mA	Ende des Ausgabebereichs
27649 ... 31104	> 20 mA	Übersteuerungsbereich
0 ... 27648	4 ... 20 mA	Nennbereich
-1 ... -6912	< 4 mA	Untersteuerungsbereich
-6912	0 mA	Ende des Ausgabebereichs
< -6912	0 mA	Unterlauf

Tab. 39 Wertebereich bei festem Datenformat (Ausgang 4 ... 20 mA)

**8.5.7 Ausgang 4 ... 20 mA - skalierbares Datenformat**

- Wertebereich -32768 ... 0 ... 32767
- Datenformat skalierbar -32768 ... 0 ... 32767
- Skalierung über den unteren und oberen Grenzwert
- Verwendung der Grenzwerte zur Diagnose möglich
- Stromwertausgabe 0 ... 22 mA (bei ausreichend skaliertem Datenbereich)
- Stromwertausgabe bei Überlauf (> 22 mA): 22 mA
- Stromwertausgabe bei Unterlauf (< 0 mA): 0 mA
- Umrechnung digitaler Ausgangswert in den analogen Sollwert (Stromwertausgabe)

$$\text{Stromwert} = 4 + 16 \times \frac{\text{digitaler Ausgangswert} - \text{unterer Grenzwert}}{\text{oberer Grenzwert} - \text{unterer Grenzwert}}$$

Digitaler Ausgangswert	Stromwertausgabe	Bedeutung
> 32767	22 mA	Überlauf
-32768 ... 0 ... 32767	4 ... 20 mA	Nennbereich, frei skalierbar
< -32768	0 mA	Unterlauf

Tab. 40 Wertebereich bei skalierbarem Datenformat (Ausgang 4 ... 20 mA)

**8.5.8 Ausgang 0 ... 20 mA - festes Datenformat**

- Wertebereich 0 ... 20 mA
- Datenformat nicht skalierbar
- Stromwertausgabe bei Überlauf (> 22 mA): 22 mA
- Stromwertausgabe bei Unterlauf (< 0 mA): 0 mA
- Umrechnung digitaler Ausgangswert in den analogen Sollwert (Stromwertausgabe)

$$\text{Stromwert} = 20 \times \frac{\text{digitaler Ausgangswert}}{27648}$$

Digitaler Ausgangswert	Stromwertausgabe	Bedeutung
> 30413	22 mA	Überlauf
30413	22 mA	Ende des Ausgabebereichs
27649 ... 30413	> 20 mA	Übersteuerungsbereich
0 ... 27648	0 ... 20 mA	Nennbereich
0	0 mA	Ende des Ausgabebereichs
< 0	0 mA	Unterlauf

Tab. 41 Wertebereich bei festem Datenformat (Ausgang 0 ... 20 mA)

**8.5.9 Ausgang 0 ... 20 mA - skalierbares Datenformat**

- Wertebereich 0 ... 20 mA
- Datenformat skalierbar von -32768 ... 0 ... 32767
- Skalierung über den unteren und oberen Grenzwert
- Verwendung der Grenzwerte zur Diagnose möglich
- Stromwertausgabe bei Überlauf (> 22 mA): 22 mA
- Stromwertausgabe bei Unterlauf (< 0 mA): 0 mA
- Umrechnung digitaler Ausgangswert in den analogen Sollwert (Stromwertausgabe)

$$\text{Stromwert} = 20 \times \frac{\text{digitaler Ausgangswert} - \text{unterer Grenzwert}}{\text{oberer Grenzwert} - \text{unterer Grenzwert}}$$

Digitaler Ausgangswert	Stromwertausgabe	Bedeutung
> 32767	22 mA	Überlauf
-32768 ... 0 ... 32767	0 ... 20 mA	Nennbereich, frei skalierbar
< -32768	0 mA	Unterlauf

Tab. 42 Wertebereich bei skalierbarem Datenformat (Ausgang 0 ... 20 mA)

## 8.6 Wertebereich skalieren

Beim skalierbaren Datenformat kann der Wertebereich durch Einstellen der Grenzwerte skaliert werden. Um eine korrekte Diagnoseverarbeitung zu erreichen, sollte der Abstand zwischen den beiden Grenzwerten mindestens  $100_{\text{dez}}$  betragen.

1. Datenformat „linear skaliert“ einstellen → Tab. 18.
2. Grenzwerte für jeden Kanal einstellen → Tab. 20, Tab. 21.

Die Grenzwerte stellen die Skalierungsendwerte dar:

- Wenn der obere Grenzwert positiv ist, den oberen vor dem unteren Grenzwert einstellen.
- Wenn der obere Grenzwert negativ ist, den unteren vor dem oberen Grenzwert einstellen.

### Beispiel: Skalierung passend zu einem Drucksensor

Der Sensor setzt den Messbereich 0 ... 6 bar linear in analoge Stromwerte 0 ... 20 mA um.

Istwert (Beispiele)	Digitaler Eingangswert	Bedeutung
0 mA	0	Unterer Grenzwert
10 mA	3000	Wert im Nennbereich
20 mA	6000	Oberer Grenzwert
22 mA	6600	Grenzwertüberschreitung

Tab. 43 Beispiel Skalierung und Grenzwertüberwachung für einen Drucksensor

## 9 Diagnose

### 9.1 Allgemein

Spezifische Fehler des Analogmoduls werden abhängig von der Parametrierung gemeldet oder unterdrückt → Tab. 16.

Die Überwachung der Fehler kann unabhängig voneinander aktiviert oder deaktiviert werden.

Aktive Überwachung bewirkt:

- Fehler wird an den CPX-Feldbusknoten gesendet.
- Modulfehler-LED und Kanalfehler-LED leuchten.



Die Darstellung der Fehler in den Busknoten ist abhängig vom Busprotokoll

→ Beschreibung Busknoten.

Eine weitere Möglichkeit der Diagnose bietet das Bediengerät CPX-MMI. Das Bediengerät zeigt die Fehlermeldungen im Klartext an → Beschreibung Bediengerät CPX-MMI.

## 9.2 Fehlermeldungen

Fehler-nummer	Fehlerbeschreibung	Fehlerbehebung
2	<b>Kurzschluss/Überlast am Eingang oder Ausgang<sup>1)</sup></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Das Verhalten bei Kurzschluss/Überlast und die Maßnahmen zur Fehlerbehebung sind abhängig von der Parametrierung des Parameters „Modulparameter Verhalten nach Kurzschluss/Überlast“.</li> <li>– Parameterbeschreibung → Tab. 17.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kabel und angeschlossene Geräte prüfen. Defekte Kabel und Geräte ersetzen.</li> <li>2. Spannung wieder einschalten.</li> </ol>
3	<b>Drahtbruch (Leerlauf) Stromeingang oder Stromausgang<sup>1)</sup></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– nur bei Signalbereich 4 ... 20 mA</li> <li>– Eingang: <math>I_{IN} &lt; 1,2 \text{ mA}</math></li> <li>– Ausgang: Kein Signal liegt an.</li> <li>– Parameterbeschreibung → Tab. 19.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabel und angeschlossene Geräte prüfen. Defekte Kabel und Geräte ersetzen.</li> </ul>
9	<b>Unterer Grenzwert unterschritten<sup>1)</sup></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Der parametrierte untere Grenzwert wurde unterschritten.</li> <li>– Parameterbeschreibung → Tab. 19.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalbereich prüfen.</li> <li>• Parametrierten Grenzwert prüfen.</li> </ul>
10	<b>Oberer Grenzwert überschritten<sup>1)</sup></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Der parametrierte obere Grenzwert wurde überschritten.</li> <li>– Parameterbeschreibung → Tab. 19.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalbereich prüfen.</li> <li>• Parametrierten Grenzwert prüfen.</li> </ul>
29	<b>Fehler bei der Parametrierung<sup>1)</sup></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Parametrierung ist unplausibel.</li> <li>– vorherige Parametereinstellung des Kanals bleibt erhalten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit gültigen Parametern erneut parametrieren → Kap. 8.5.</li> </ul>
60	<b>Überlauf / Unterlauf<sup>2)</sup></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Der Istwert oder der Sollwert liegt außerhalb des Messbereichs oder des darstellbaren Wertebereichs.</li> <li>– Parameterbeschreibung → Tab. 19.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalbereich prüfen.</li> <li>• Kabel und angeschlossene Geräte prüfen. Defekte Kabel und Geräte ersetzen.</li> </ul>
100	<b>Konfigurationsfehler</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– DIL-Schalter ist falsch eingestellt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstellung des DIL-Schalters korrigieren → Kap. 7.3.</li> </ul>

1) Abhängig von der Parametrierung meldet das Modul den Fehler. Die digitalen Eingangswerte werden weiter verarbeitet.

2) Die Diagnose wird mit dem ersten erfassten Eingangswert ausgegeben und wird so lange gehalten, bis für mindestens 200 ms gültige Eingangswerte erfasst werden.

Fehler- nummer	Fehlerbeschreibung	Fehlerbehebung
121	<b>Grenzwert nach NAMUR NE43 überschritten</b> – nur bei Signalbereich 4 ... 20 mA – Eingang: $I_{IN} \geq 21,00 \text{ mA}$ – Parameterbeschreibung → Tab. 18.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalbereich prüfen.</li> <li>• Mit gültigen Parametern erneut parametrieren.</li> </ul>
122	<b>Grenzwert nach NAMUR NE43 unterschritten</b> – nur bei Signalbereich 4 ... 20 mA – Eingang: $I_{IN} \leq 3,6 \text{ mA}$ – Parameterbeschreibung → Tab. 18.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalbereich prüfen.</li> <li>• Mit gültigen Parametern erneut parametrieren.</li> </ul>

1) Abhängig von der Parametrierung meldet das Modul den Fehler. Die digitalen Eingangswerte werden weiter verarbeitet.

2) Die Diagnose wird mit dem ersten erfassten Eingangswert ausgegeben und wird so lange gehalten, bis für mindestens 200 ms gültige Eingangswerte erfasst werden.

Tab. 44 Fehlermeldungen des Analogmoduls

### 9.3 LED-Anzeige

- 1 Anzeige Modulfehler (LED rot) → Tab. 45.
- 2 Anzeige Kanalfehler (LED rot) → Tab. 46.
- 3 Anzeige Kanalzustand Eingang → Tab. 47.
- 4 Anzeige Kanalzustand Ausgang → Tab. 48.

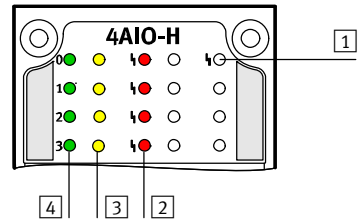


Fig. 18 LED-Anzeige des Analogmoduls



Die Anzeige von Fehlern kann bei der Parametrierung unterdrückt werden  
→ Tab. 16, Tab. 19.

#### Anzeige Modulfehler

LED (rot)	Beschreibung
○ aus	störungsfreier Betrieb
● leuchtet	Modulfehler – alle kanalspezifischen Fehler – Parametrierfehler der Hysterese → Tab. 17. – DIL-Schalter ist falsch eingestellt.

Tab. 45 Anzeige Modulfehler-LED

#### Anzeige Kanalfehler




Jedem Kanal ist eine LED zugeordnet.

LED (rot)	Beschreibung
○ aus	störungsfreier Betrieb
● leuchtet	kanalspezifische Fehler → Tab. 44.

Tab. 46 Anzeige Kanalfehler-LED

**Anzeige Kanalzustand Eingang**




Die LED 0 ... 3 (grün) zeigen den Zustand der einzelnen Kanäle.

LED (grün)	Beschreibung
 aus	Kanal inaktiv oder als Ausgang aktiv
 blinkt	Kanal als Eingang aktiv: – Signalbereich 4 ... 20 mA mit HART – HART-Kommunikation fehlerfrei
 leuchtet	Kanal als Eingang aktiv

Tab. 47 Anzeige Zustands-LED Kanalzustand Eingang

**Anzeige Kanalzustand Ausgang**

Die LED 0 ... 3 (gelb) zeigen den Zustand der einzelnen Kanäle.

LED (gelb)	Beschreibung
 aus	Kanal inaktiv oder als Eingang aktiv
 blinkt	Kanal als Ausgang aktiv: – Signalbereich 4 ... 20 mA mit HART – HART-Kommunikation fehlerfrei
 leuchtet	Kanal als Ausgang aktiv

Tab. 48 Anzeige Zustands-LED Kanalzustand Ausgang



## 10 Technische Daten



Technische Daten CPX-Terminal → Beschreibung CPX-System.

Merkmal		Angabe/Wert
Abmessungen (Länge x Breite x Höhe)	[mm]	107 x 50 x 70, inkl. Verkettungsblock und Anschlussblock
Produktgewicht inkl. Verkettung	[g]	78
Befestigungsart		auf Verkettungsblock
Umgebungstemperatur	[°C]	-5 ... 50
Lagertemperatur	[°C]	-20 ... 70
Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	[%]	95
Schutzart nach EN 60529		abhängig vom Anschlussblock
Elektromagnetische Verträglichkeit		nach EN 61000-6-2/-4
CE-Zeichen (Konformitätserklärung → <a href="http://www.festo.com/sp.">www.festo.com/sp.</a> )		nach EU-Ex-Schutz-Richtlinie (ATEX) nach EU-EMV-Richtlinie
Werkstoffhinweis		RoHS-konform
Werkstoffinformation		
– Gehäuse		PA-verstärkt PC

Tab. 49 Allgemeine Technische Daten

Merkmale	Angabe/Wert
<b>Spannungsversorgung</b>	
Nennbetriebsspannung [V DC]	24
Betriebsspannungsbereich [V DC]	18 ... 30
Eigenstromaufnahme bei Nennbetriebsspannung [mA]	typisch 170, max. 200
Elektrischer Anschluss	<ul style="list-style-type: none"> <li>– M12 4-polig</li> <li>– Federzugklemme</li> <li>– Schraubklemme</li> </ul>
Verpolungsschutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>– für Betriebsspannung</li> <li>– pro Kanal für Eingänge und Ausgänge</li> </ul>
<b>Analoge Stromkanäle</b>	
Anzahl	4, wählbar als Eingänge oder Ausgänge
Signalbereich [mA]	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 0 ... 20 ohne HART</li> <li>– 4 ... 20 ohne HART</li> <li>– 4 ... 20 mit HART</li> </ul>
Wiederholgenauigkeit bei 25 °C [%]	0,05
Gebrauchsfehlergrenze bezogen auf den Umgebungstemperaturbereich [%]	± 0,3
Grundfehlergrenze bei 25 °C [%]	± 0,1
<b>Analoge Eingänge</b>	
Eingangswiderstand [ $\Omega$ ]	300
Leerlaufspannung [V DC]	max. 28,8
Kurzschlussstrom [mA]	max. 22
Verfügbare Sensorspannung [V]	min. 20,7 bei 20 mA
Leitungslänge Sensor [m]	max. 500 (geschirmt)
Potenzialtrennung Kanal - Kanal	nein
Potenzialtrennung Kanal - interner Bus	ja
Absicherung (Kurzschluss)	pro Kanal
<b>Analoge Ausgänge</b>	
Bürdenwiderstand [ $\Omega$ ]	max. 750

Tab. 50 Elektrische Daten

## Stichwortverzeichnis

### A

- Adressraum, 29
- Aktor, Anschlusszenarien, 27
- HART-Aktor, Anschlusszenarien, 27
- Anschlussblock, 9

### D

- DIL-Schalter, 18

### E

- Elektronikmodul, 9

### H

- HART-Variablen
  - DIP-Schalter, 19
  - Kanalparameter, 42
  - Prozessabbild, 30

### K

- Kanalfehler-LED, 55
- Kanalparameter
  - Glättungsfaktor, 41
  - IEEE-Variable, 42
  - Oberer Grenzwert, 37
  - Signalbereich, 40
  - Überwachung, 35
  - Unterer Grenzwert, 36

### L

- LED
  - Kanalfehler-LED, 55
  - Modulfehler-LED, 55
  - Zustands-LED, 56

### M

- Modulbestandteile, 9
- Modulfehler-LED, 55
- Modulkennung, 11
- Modulparameter
  - Datenformat, 34
  - Diagnose nach Namur NE43, 34
  - Fail safe, 44
  - Forcen, 45
  - HART-Wiederholung, 38
  - Hysterese Grenzwertüberwachung, 38
  - Idle mode, 44
  - Überwachung CPX-Modul, 33
  - Überwachung Parametrierfehler, 33
  - Verhalten nach Kurzschluss/Überlast, 34

### P

- Pin-Belegung
  - Anschlussblock, 21
  - Klemmen-Anschlussblock, 22
- Prozessabbild, 29

### T

- HART-Transmitter, Anschlusszenarien, 26
- Transmitter, Anschlusszenarien, 26

### V

- Verkettungsblock, 9

### Z

- Zustands-LED, 56

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

Phone:  
+49 711 347-0

Fax:  
+49 711 347-2144

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

E-mail:  
[service\\_international@festo.com](mailto:service_international@festo.com)

Internet:  
[www.festo.com](http://www.festo.com)