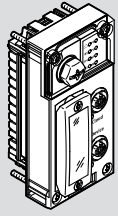


CPX-IOT Gateway



FESTO

Festo SE & Co. KG
Rüter Straße 82
73734 Esslingen
Deutschland
+49 711 347-0

www.festo.com

Betriebsanleitung

8154928
2021-03b
[8154929]



Originalbetriebsanleitung

© 2021 alle Rechte sind der Festo SE & Co. KG vorbehalten

EtherNet/IP®, OPC UA®, PI PROFIBUS PROFINET®, SPEEDCON® sind eingetragene Marken der jeweiligen Markeninhaber in bestimmten Ländern.

1 Mitgeltende Dokumente

Alle verfügbaren Dokumente zum Produkt → www.festo.com/sp.

Dokument	Inhalt
CPX-Systembeschreibung (CPX-SYS-...)	<ul style="list-style-type: none"> Ausführliche Informationen zum Terminal CPX. Allgemeine Informationen zu den LEDs [PS] und [SF]. Allgemeine Informationen zum Potenzialausgleich der Funktionserde.
Application Notes	<ul style="list-style-type: none"> → www.festo.com/sp Stichwort „CPX-IOT“ eingeben. Expertenwissen zur Anwendung des Produkts. Inbetriebnahmeanleitung

Tab. 1: Mitgeltende Dokumente

2 Sicherheit

2.1 Sicherheitshinweise

- Das Produkt im Originalzustand, ohne jegliche eigenmächtige Veränderung verwenden.
- Das Produkt nur innerhalb der durch die technischen Daten definierten Grenzen verwenden.
- Vor Arbeiten am Produkt: Energieversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Die Handhabungsvorschriften für elektrostatisch gefährdete Bauelemente beachten.
- Nur ein komplett montiertes und angeschlossenes Modul in Betrieb nehmen.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist für den Einsatz im Industriebereich vorgesehen, als Gateway zwischen Industrial-Ethernet-Netzwerken und einem on-premise MQTT-Broker. Außerhalb von industriellen Umgebungen, z. B. in Gewerbe- und Wohn-Mischgebieten, müssen eventuell Maßnahmen zur Funkentstörung getroffen werden.

2.3 Qualifikation des Fachpersonals

Arbeiten am Produkt nur durch qualifiziertes Fachpersonal. Das Fachpersonal muss mit der Installation von elektrischen Steuerungssystemen vertraut sein.

3 Weiterführende Informationen

- Bei technischen Fragen den regionalen Ansprechpartner von Festo kontaktieren → www.festo.com.
- Zubehör und Ersatzteile → www.festo.com/catalogue.

4 Produktübersicht

4.1 Lizenzhinweise

Dieses Produkt verwendet Open-Source-Software.

Lizenz	Version
GNU General Public License	Version 2
GNU Lesser General Public License	Version 2.1

Tab. 2: Open-Source-Software

Die Lizenzbedingungen der GPL, LGPL und der weiteren Open-Source-Lizenzen sind über den integrierten Webserver des Produkts einsehbar:

- Das Gateway über den Netzwerkanschluss „Device“ mit einem Computer verbinden.
- Den Webserver aufrufen und einloggen → 7.2 Parametrierung.

https://<IP-Adresse_des_Netzwerkanschlusses_>„Device“/cgi-bin/system-about

4.2 Aufbau

4.2.1 Produktaufbau

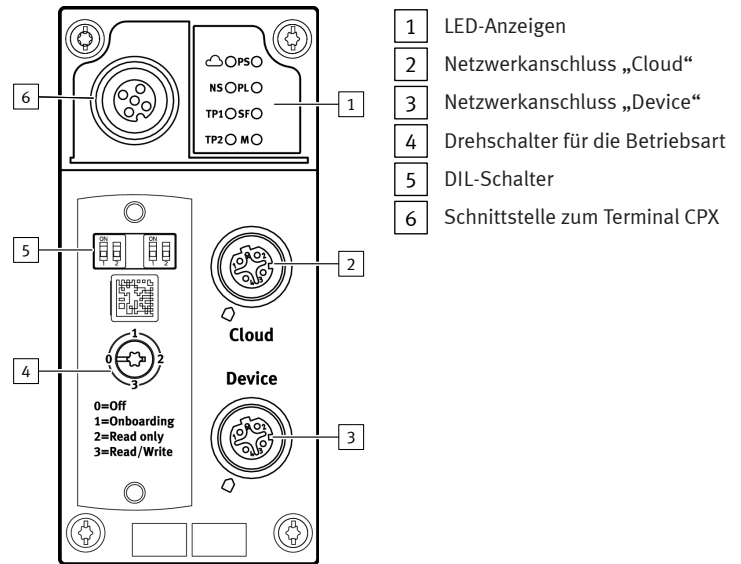


Abb.1

4.2.2 LED-Anzeigen

Netzwerkspezifische LED-Anzeigen		Gateway-spezifische LED-Anzeigen	
Cloud (blau)	Netzwerkstatus „Cloud“	PS (grün)	Status „Betriebsspannungsversorgung“
NS (rot/grün)	Netzwerkstatus „Device“	PL	reserviert
TP1 (grün)	Verbindungsstatus „Cloud“ (Link/Traffic)	SF (rot)	Systemfehler
TP2 (grün)	Verbindungsstatus „Device“ (Link/Traffic)	M (gelb)	Modulstatus

Tab. 3: LED-Anzeigen

Normaler Betriebszustand

Das Verhalten der LED-Anzeigen im normalen Betriebszustand:

- Die LEDs [PS] und [NS] leuchten grün.
- Die LED [Cloud] leuchtet blau.
- Die LEDs [TP1] und/oder [TP2] leuchten oder blinken grün.
- Die LEDs [PL], [SF] und [M] leuchten nicht.

Modulortung

Die LEDs [PS], [PL] und [NS] blinken taktgleich.

4.2.3 Schaltelemente

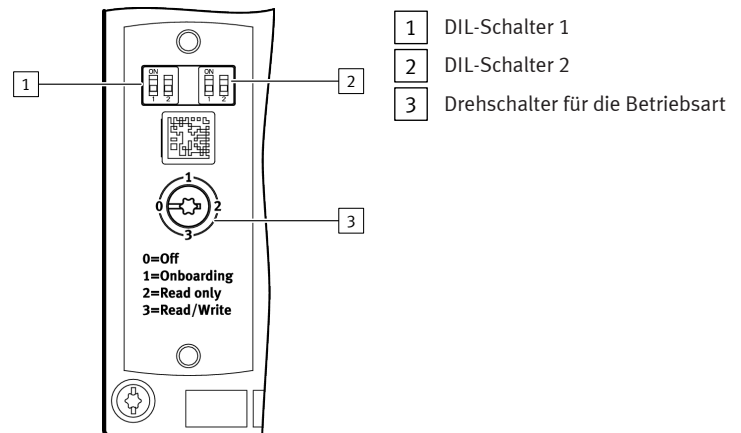





Abb.2

DIL-Schalter

DIL-Schalter 1	Beschreibung
 1: OFF 2: OFF (Auslieferungszustand)	reserviert
 1: ON 2: ON	reserviert

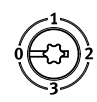
Tab. 4: DIL-Schalter 1

DIL-Schalter 2	Beschreibung
 1: OFF 2: OFF (Auslieferungszustand)	reserviert

DIL-Schalter 2	Beschreibung
 1: OFF 2: ON	reserviert
 1: ON 2: OFF	→ 8.2.2 Webserver SSL-Zertifikate auf Werkseinstellung zurücksetzen
 1: ON 2: ON	→ 8.2.1 Gateway auf Werkseinstellung zurücksetzen

Tab. 5: DIL-Schalter 2


Drehschalter für die Betriebsart

Schaltstellung	Betriebsart/Funktion
 0: Off	<ul style="list-style-type: none"> Netzwerkanschluss „Cloud“ ist deaktiviert (Abschaltung der Schnittstelle). Keine Kommunikation mit dem MQTT-Broker-Netzwerk und keine Kommunikation mit Feldgeräten.
1: Onboarding	reserviert
2: Read only	<ul style="list-style-type: none"> Gateway sendet Prozessdaten der konfigurierten Feldgeräte an konfigurierte MQTT-Broker. Manuelles Hinzufügen von Feldgeräten ist freigegeben. Automatisches Hinzufügen von Feldgeräten über die Auto-Scan-Funktion ist gesperrt. Entfernen von Feldgeräten ist gesperrt.
3: Read/Write	<ul style="list-style-type: none"> Gateway sendet Prozessdaten der konfigurierten Feldgeräte in das MQTT-Broker-Netzwerk. Manuelles Hinzufügen von Feldgeräten ist freigegeben. Automatisches Hinzufügen von Feldgeräten über die Auto-Scan-Funktion ist freigegeben. Parameter von angeschlossenen Geräten können verändert werden.

Tab. 6: Drehschalter für die Betriebsart

4.2.4 Netzwerkanschlüsse

Für den Anschluss an einen MQTT-Broker und für das Industrial-Ethernet-Netzwerk mit Verbindung zu Feldgeräten befinden sich auf dem Gateway 2 Industrial-Ethernet-Schnittstellen. Die Netzwerkanschlüsse „Cloud“ und „Device“. Beide Anschlüsse verfügen über Autonegotiation und Crossover-Erkennung. Die folgende Tabelle zeigt die Pinbelegung bei deaktivierter Crossover-Erkennung:

Anschluss	Pin	Cloud		Device	
		Signal	Erläuterung	Signal	Erläuterung
	1	TD+	Sendedaten +	RD+	Empfangsdaten +
	2	RD+	Empfangsdaten +	TD+	Sendedaten +
	3	TD-	Sendedaten -	RD-	Empfangsdaten -
	4	RD-	Empfangsdaten -	TD-	Sendedaten -
	Schirmung ¹⁾	FE, Shield	Funktionserde	FE, Shield	Funktionserde

1) über RC-Glied an Funktionserde angeschlossen

Tab. 7: Netzwerkanschlüsse

4.2.4.1 MQTT-Broker

Die Verbindung zu einem MQTT-Broker wird über den Netzwerkanschluss „Cloud“ hergestellt.

4.2.4.2 Feldbus-Protokolle und Feldgeräte

Über den Netzwerkanschluss „Device“ können Feldgeräte mit einem Industrial-Ethernet-Anschluss direkt mit dem Gateway verbunden werden, z. B. Busknoten oder Steuerungen (Controller, SPS) mit Protokollen wie PROFINET, EtherNet/IP oder OPC UA.

4.2.5 Anschluss- und Verbindungstechnik

Über die M12-Dose [6] (→ Abb. 1) kann ein Terminal CPX ohne Netzwerkanschluss, d. h. ohne Industrial-Ethernet-Anschluss, direkt mit dem Gateway verbunden werden.

Anschluss	Verbindungstechnik	Abdeckkappe
Netzwerkanschluss „Cloud“	Stecker NECU-M-S-D12G4-C2-ET	ISK-M12
Netzwerkanschluss „Device“		
Schnittstelle zum Terminal CPX ohne Netzwerkanschluss	Verbindungsleitung NEBC-M12G5-S-1,5-N-M12G5	

Tab. 8: Anschluss- und Verbindungstechnik

5 Montage

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag.

- Für die elektrische Versorgung PELV-Stromkreise verwenden, die eine sichere elektrische Trennung vom Netz gewährleisten.
- IEC 60204-1/EN 60204-1 beachten.
- Alle Stromkreise für die Betriebs- und Lastspannungsversorgung anschließen.

HINWEIS

Sachschaden durch unsachgemäße Montage.

Die Schrauben passend zum Material des Verkettungsblocks wählen:

- Kunststoff: gewindefurchende Schrauben
- Metall: Schrauben mit metrischem Gewinde

i

Bei Bestellung eines einzelnen Gateways sind alle erforderlichen Schrauben beigelegt.

Das Gateway wird in einen Verkettungsblock des Terminals CPX montiert.

- Ausführung 1: Gateway in einem Verkettungsblock mit Systemeinspeisung, z. B. CPX-GE-EV-S-...
- Ausführung 2: Gateway in einem Verkettungsblock ohne Systemeinspeisung zwischen zwei Endplatten mit Systemeinspeisung, z. B. CPX-EPL-EV-S-...

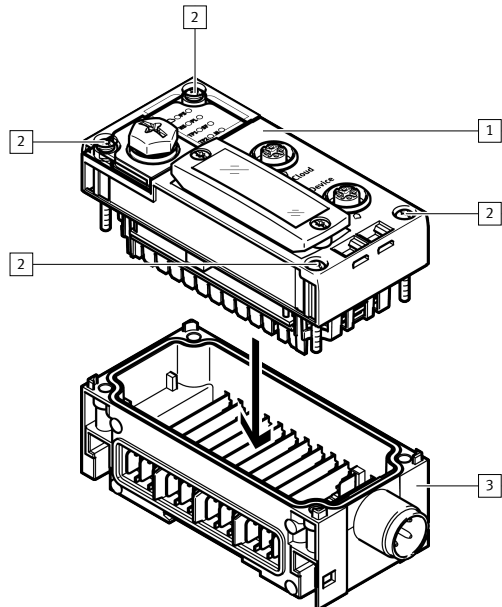


Abb. 3: Montage (Ausführung 1)

- 1 Gateway CPX-IOT
- 2 Schraube
- 3 Verkettungsblock (mit Systemeinspeisung)

- Die Dichtung und die Dichtflächen prüfen.
- Beschädigte Dichtung austauschen.
- Das Gateway, ohne zu verkanten, in den Verkettungsblock einsetzen und bis zum Anschlag andrücken.
- Die Schrauben in das vorhandene Gewinde eindrehen.
- Die Schrauben über Kreuz festdrehen.
 - Anziehdrehmoment: 1 Nm ± 10 %

6 Installation

6.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag.

- Für die elektrische Versorgung PELV-Stromkreise verwenden, die eine sichere elektrische Trennung vom Netz gewährleisten.
- IEC 60204-1/EN 60204-1 beachten.
- Alle Stromkreise für die Betriebs- und Lastspannungsversorgung anschließen.

HINWEIS

Kurzschluss durch eindringende Flüssigkeit oder Fremdkörper.

Beschädigung der Elektronik oder Funktionsstörung.

- Verbindungstechnik mit der erforderlichen Schutzart verwenden.
- Ungenutzte Anschlüsse mit Abdeckkappen verschließen.
- Das Produkt nur mit montierter Abdeckung für DIL- und Drehschalter betreiben.

i

Die Betriebs- und Lastspannungsversorgung wird über einen Verkettungsblock mit Systemeinspeisung oder über eine Endplatte mit Systemeinspeisung zugeführt.

Informationen zur Spannungsversorgung:

- Systembeschreibung Terminal CPX (CPX-SYS)
- Pin-Belegung Spannungseinspeisung (CPX-PIN-BEL)

Die Handhabungsvorschriften für elektrostatisch gefährdete Bauelemente einhalten.

HINWEIS

Unberechtigter Zugriff auf das Gerät kann Schaden oder Fehlfunktion verursachen.

- Beim Anschluss des Geräts an ein Netzwerk, das Netzwerk vor unberechtigtem Zugriff schützen.
Für Maßnahmen zum Netzwerkschutz können Normen zur Sicherheit in der Informationstechnik herangezogen werden, z. B. IEC 62443, ISO/IEC 27001.

7 Inbetriebnahme

7.1 Betriebsart des Gateways wählen

Um eine Verbindung zu einem MQTT-Broker herzustellen, muss eine Betriebsart des Gateways gewählt werden → Drehschalter für die Betriebsart.

Um eine Verbindung zum MQTT-Broker und zu den Feldgeräten herzustellen, muss der Drehschalter auf [Read only] oder [Read/Write] eingestellt werden.

7.2 Parametrierung

Das Gateway wird über den integrierten Webserver des Gateways parametrierung. Alternativ können bestimmte Einstellungen über das „Festo Field Device Tool“ (FFT) oder über die „Festo Automation Suite“ (FAS) vorgenommen werden.

- Das Gateway über den Netzwerkanschluss „Device“ mit einem PC oder Notebook verbinden.

- Den Webserver aufrufen:

https://<IP-Adresse_des_Netzwerkanschlusses_„Device“>

- Die Warnung, dass der Webserver kein sicheres SSL-Zertifikat hat, wird angezeigt.



Eine zur IT-Infrastruktur passende Server-Zertifikat kann in der Menüleiste „Configuration“ > „Web server SSL certificate“ installiert werden.

- Einloggen:

- Benutzername: admin
- Passwort (Werkseinstellung): CPX-IOT Product-Key auf dem Typenschild, z. B. 3S7PMM2M93V

7.3 MQTT-Broker konfigurieren

- Den Webserver aufrufen:

https://<IP-Adresse_des_Netzwerkanschlusses_„Device“>

- Um den MQTT-Broker zu parametrisieren, in der Menüleiste „MQTT“ > „Broker Configuration“ wählen.

- Um einen Verbindungstest vorzunehmen, in der Menüleiste „MQTT“ > „Send Test Message“ wählen.

7.4 Feldgerät oder IOT-Datenquelle konfigurieren

- Den Webserver aufrufen:

https://<IP-Adresse_des_Netzwerkanschlusses_„Device“>

- Um Feldgeräte oder IOT-Datenquellen zu konfigurieren, in der Menüleiste „Devices“ > „Manage Devices“ wählen.

7.5 Firmware-Informationen abfragen

Die Firmware-Version und die Firmware-Updates können über das „Festo Field Device Tool“ (FFT) oder die „Festo Automation Suite“ (FAS) abgefragt werden.

7.6 Firmware-Update durchführen





Firmware, Software oder Konfigurationsdateien → www.festo.com/sp.



- „Festo Field Device Tool“ in die Suche eingeben.
- Im Bereich „Software/Downloads“ Software wählen.
- Die aktuelle Version vom „Festo Field Device Tool“ herunterladen und installieren.

8 Störungen

8.1 Diagnose






8.1.1 Netzwerkstatus „Cloud“

LED-Zustand	Bedeutung	Fehlerbehandlung
 leuchtet blau	Normaler Betriebszustand: Netzwerkverbindung zum MQTT-Broker hergestellt.	–
 blinkt 1x blau	Herstellung oder Wiederherstellung einer Verbindung zum MQTT-Broker.	–

LED-Zustand	Bedeutung	Fehlerbehandlung
 blinkt 2x blau	Netzwerkfehler	– Konfiguration prüfen, z. B. DHCP-Adresszuweisung, statische IP-Adresse.
 aus	Keine Verbindung zum MQTT-Broker.	– Netzwerkverbindung prüfen.



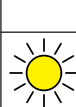
Tab. 9: Netzwerkstatus „Cloud“ (LED mit Cloud-Symbol)

8.1.2 Netzwerkstatus „Device“

LED-Zustand	Bedeutung	Fehlerbehandlung
 leuchtet grün	Normaler Betriebszustand: Das Gateway ist mit Feldgeräten verbunden.	–
 blinkt grün	Keine Verbindung zu Feldgeräten: Das Gateway hat eine IP-Adresse erhalten, ist aber noch nicht mit Feldgeräten verbunden.	– Konfiguration prüfen. – Modulstatus prüfen. – Modul neu starten. – Onboarding wiederholen.
 leuchtet rot	Kommunikation zu Feldgeräten fehlgeschlagen: unzulässige Netzwerkkonfiguration, z. B. bereits verwendete IP-Adresse eingestellt.	– Konfiguration prüfen, z. B. DHCP-Adresszuweisung, statische IP-Adresse.
 blinkt rot	Kommunikation zu Feldgeräten fehlgeschlagen: Netzwerkverbindung gestört, z. B. Verbindungsleitung unterbrochen.	– Geräteverbindung prüfen.
 aus	Das Gateway ist offline.	– Netzwerkverbindung prüfen.




Tab. 10: Netzwerkstatus „Device“ (LED [NS])

8.1.3 Modulstatus

LED-Zustand	Bedeutung	Fehlerbehandlung
 aus	Normaler Betriebszustand: Das Gateway befindet sich in der Betriebsart [Off], [Read only] oder [Read/Write] → Drehschalter für die Betriebsart	–
 blinkt 3x gelb	Geräte-Onboarding aktiv: Das Gateway führt einen Netzwerk-Scan durch. Das Gateway befindet sich in der Betriebsart [Read/Write] → Drehschalter für die Betriebsart.	–
 leuchtet gelb	Das Gateway befindet sich in der Betriebsart [Off] oder [Onboarding]. Es findet keine Kommunikation mit dem MQTT-Broker und keine Kommunikation mit Feldgeräten statt → Drehschalter für die Betriebsart.	– Drehschalter auf [Read only] oder [Read/Write] einstellen.

Tab. 11: Modulstatus (LED [M])




8.1.4 Verbindungsstatus „Cloud“

LED-Zustand	Bedeutung	Fehlerbehandlung
 leuchtet grün	Normaler Betriebszustand: Netzwerkverbindung wurde hergestellt.	–
 blinkt grün	Datenverkehr ¹⁾	–
 aus	Keine Netzwerkverbindung	– Netzwerkverbindung prüfen.

¹⁾ Die Blinkfrequenz ist abhängig vom Datenverkehr.

Tab. 12: Verbindungsstatus „Cloud“ (LED [TP1])




8.1.5 Verbindungsstatus „Device“

LED-Zustand	Bedeutung	Fehlerbehandlung
 leuchtet grün	Normaler Betriebszustand: Netzwerkverbindung zu Feldgeräten wurde hergestellt.	–
 blinkt grün	Datenverkehr ¹⁾	–
 aus	Keine Netzwerkverbindung	– Netzwerkverbindung prüfen.

1) Die Blinkfrequenz ist abhängig vom Datenverkehr.

Tab. 13: Verbindungsstatus „Device“ (LED [TP2])









8.1.6 Status „Betriebsspannungsversorgung“

LED-Zustand	Bedeutung	Fehlerbehandlung ¹⁾
 leuchtet grün	Normaler Betriebszustand: Betriebsspannung liegt an.	–
 blinkt grün	Unterspannung: Betriebsspannung liegt außerhalb des Toleranzbereichs.	– Unterspannung beseitigen.
 aus	Betriebsspannung liegt nicht an.	– Betriebsspannungsversorgung prüfen.

1) Allgemeine Informationen zur LED PS → Systembeschreibung Terminal CPX (CPX-SYS)

Tab. 14: Status „Betriebsspannungsversorgung“ (LED [PS])

8.1.7 Systemfehler

LED (rot)	Ablauf	Bedeutung	Fehlerbehandlung
 aus		Normaler Betriebszustand: Kein Fehler	–
 blinkt 1x rot		Leichter Fehler / Information (Fehlerklasse 1)	→ Systembeschreibung Terminal CPX (CPX-SYS)
 blinkt 2x rot		Fehler (Fehlerklasse 2)	
 blinkt 3x rot		Schwerer Fehler, interner Fehler, z. B. Hardware-Fehler (Fehlerklasse 3)	

Tab. 15: Systemfehler (LED [SF])

8.2 Störungsmeldungen

8.2.1 Gateway auf Werkseinstellung zurücksetzen

- Die Energieversorgung abschalten.
- Den DIL-Schalter 2 auf [ON] einstellen.
- Die Energieversorgung einschalten.
 - Die LED [M] blinkt für einige Sekunden schnell.

i

- Die Energieversorgung nicht abschalten.
- Die DIL-Schalter nicht betätigen.

- Wenn die LED [M] nicht mehr blinkt, den DIL-Schalter 2 auf [OFF] einstellen.
 - Das Gateway ist auf Werkseinstellung zurückgesetzt.

8.2.2 Webserver SSL-Zertifikate auf Werkseinstellung zurücksetzen

- Die Energieversorgung abschalten.
- Den DIL-Schalter 2.1 auf [ON] einstellen.
- Den DIL-Schalter 2.2 auf [OFF] einstellen.
- Die Energieversorgung einschalten.
 - Die LED [M] blinkt für einige Sekunden schnell.

i

- Die Energieversorgung nicht abschalten.
- Die DIL-Schalter nicht betätigen.

- Wenn die LED [M] nicht mehr blinkt, den DIL-Schalter 2 auf [OFF] einstellen.
 - Die Webserver SSL-Zertifikate sind auf Werkseinstellung zurückgesetzt.

9 Demontage

- Die Energieversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Die Schrauben herausdrehen.
- Das Gateway, ohne zu verkanten, aus dem Verkettungsblock ziehen.

10 Technische Daten

Eigenschaft	Angabe/Wert	
Allgemeine technische Daten	→ Systembeschreibung Terminal CPX (CPX-SYS)	
Spannungsversorgung		
Betriebsspannungsversorgung U _{EL/SEN}	[V DC]	24 ± 25 %
Eigenstromaufnahme bei Nennbetriebsspannung 24 V aus Betriebsspannungsversorgung U _{EL/SEN}	[mA]	typisch 80 (interne Elektronik)
Netzausfallüberbrückungszeit	[ms]	10
Trennung Netzwerkschnittstelle zu Betriebsspannungsversorgung U _{EL/SEN}	galvanisch	
Schutzart durch Gehäuse nach IEC 60529, komplett montiert, Steckverbinder im gesteckten Zustand oder mit Abdeckkappe versehen. Bei Spannungseinspeisung: – über Verkettungsblock – über Endplatte		
		IP65/IP67 IP20
Anschlusstechnik		
Netzwerkanschlüsse	2 × Dose, M12, D-codiert, 4-polig, SPEEDCON-kompatibel	
Schnittstelle zu Terminal CPX ohne Netzwerkanschluss	1 × Dose, M12, A-codiert, 5-polig	
Netzwerkspezifische Eigenschaften		
IP-Konfiguration (Werkseinstellungen)	Cloud	DHCP
	Device	IP-Adresse: 192.168.0.1 Subnetzmaske: 255.255.255.0
Datenübertragung zum MQTT-Broker	MQTT Version 3.1.1	
Übertragungstechnologie	Industrial Ethernet, Switched Fast Ethernet	
Spezifikation	IEEE 802.3u (100Base-TX)	
Übertragungsgeschwindigkeit	[Mbit/s]	10/100 (Voll duplex/Halb duplex)
Crossover-Erkennung	Auto-MDI/MDI-X	
Anzahl Geräte (Netzwerkanchluss „Device“)	maximal 10 Applikationsabhängig können auch mehr Geräte betrieben werden.	
Leitungsspezifikation		
Kabeltyp	Ethernet-Twisted-Pair-Kabel, geschirmt (Shielded Twisted Pair, STP)	
Übertragungsklasse (Link Class)	Kategorie Cat 5	
Kabeldurchmesser ¹⁾	[mm]	6 ... 8
Aderquerschnitt ²⁾	[mm ²]	0,14 ... 0,75
Leitungslänge	[m]	maximal 100

1) bei Verwendung des Steckers NECU-M-S-D12G4-C2-ET

2) 22 AWG erforderlich für maximale Verbindungslänge zwischen den Netzwerkteilnehmern (End-to-End-Link)

Tab. 16: Technische Daten