

ICE11-8IOL*-G60L-V1D

Feldbusmodul mit
Multiprotokoll-Technologie

und I/O-Link

CC-Link

EtherCAT

EtherNet/IP

Handbuch



Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie, herausgegeben vom Zentralverband Elektroindustrie (ZVEI) e. V. in ihrer neuesten Fassung sowie die Ergänzungsklausel: "Erweiterter Eigentumsvorbehalt".

Weltweit

Pepperl+Fuchs-Gruppe

Lilienthalstr. 200

68307 Mannheim

Deutschland

Telefon: +49 621 776 - 0

E-Mail: info@de.pepperl-fuchs.com

<https://www.pepperl-fuchs.com>

1	Einleitung	6
1.1	Inhalt des Dokuments	6
1.2	Hersteller	6
1.3	Zielgruppe, Personal	6
1.4	Verwendete Symbole.....	7
2	Information zur Cybersecurity	8
3	Produktbeschreibung	10
3.1	Einsatz und Anwendung	10
3.2	Anzeigen und Bedienelemente	12
3.3	Schnittstellen und Anschlüsse	17
3.4	Abmessungen	21
4	Installation.....	22
4.1	Allgemeine Hinweise	22
5	Inbetriebnahme, Protokolleinstellung	24
5.1	MAC-Adressen	24
5.2	Zuweisen des Gerätenamens an ein PROFINET-IO-Modul	24
5.3	IODD	26
5.4	Protokolleinstellung	26
6	Inbetriebnahme bei CC-Link.....	30
6.1	Vorbereitung.....	30
6.2	Konfiguration CC-Link IE Field Basic	30
6.3	Prozessdatenzuweisung	40
6.4	Konfiguration und Betrieb mit GxWorks®.....	42
7	Inbetriebnahme bei EtherCAT	46
7.1	EtherCAT	46
7.2	Vorbereitung.....	46
7.3	Konfiguration	46
7.3.1	Konfiguration	47
7.3.2	Geräteparameter	51
7.3.3	Konfigurationsbeispiel mit TwinCAT® 3.....	63
7.4	Firmware-Update	68

8	Inbetriebnahme bei EtherNet/IP	71
8.1	Konfiguration.....	71
8.2	Konfigurationsparameter	73
8.3	Prozessdatenzuweisung	85
8.4	Konfiguration und Betrieb mit Rockwell Automation Studio 5000®.....	94
8.5	CIP-Objektklassen	106
8.5.1	EtherNet/IP-Objektklassen.....	106
8.5.2	Herstellerspezifische Objektklassen	115
8.5.3	"Message"-Konfiguration in Rockwell Automation Studio 5000®.....	122
9	Inbetriebnahme bei Modbus.....	124
9.1	Vorbereitung	124
9.2	Konfiguration.....	125
9.3	Prozessdatenzuweisung	135
10	Inbetriebnahme bei PROFINET.....	138
10.1	Vorbereitung	138
10.2	Konfigurationsbeispiel	138
10.2.1	Einbindung PROFINET-IO-Module im TIA-Portal	139
10.2.2	Vergabe eines Gerätenamens und der IP-Adresse	140
10.2.3	Konfiguration der IO-Link-Kanäle	142
10.2.4	Parametrierung des Status-/Control-Moduls	145
10.2.5	Parametrierung der IO-Link-Kanäle X1 .. X8	149
10.2.6	IO-Link-Geräteparametrierung	157
10.2.7	Media Redundancy Protocol (MRP)	169
10.2.8	Gerätetausch ohne Wechselmedium/PG	170
10.2.9	Identifikations- und Wartungsfunktionen (I&M).....	172
10.2.10	Priorisierter Hochlauf/Fast Start-Up (FSU)	179
10.2.11	"Suspend / Resume" der IO-Link-Portsteuerung.....	180
10.3	Bitbelegung	186
11	Der integrierte Webserver.....	190
12	IIoT-Funktionalität	197
12.1	MQTT	197
12.2	OPC UA	207
12.3	REST API.....	211
12.4	CoAP-Server	220
12.5	Syslog	223
12.6	NTP	226

13	Störungsbeseitigung.....	229
13.1	Diagnoseanzeige im integrierten Webserver.....	229
13.2	Diagnosebearbeitung über CC-Link	229
13.3	Alarm- und Fehlermeldungen der Module über EtherCAT	232
13.4	Diagnosebearbeitung über EtherNet-IP	233
13.5	Diagnosebearbeitung über Modbus	237
13.6	Alarm- und Fehlermeldungen der Module über PROFINET	243

1 Einleitung

1.1 Inhalt des Dokuments

Dieses Dokument beinhaltet Informationen, die Sie für den Einsatz Ihres Produkts in den zutreffenden Phasen des Produktlebenszyklus benötigen. Dazu können zählen:

- Produktidentifizierung
- Lieferung, Transport und Lagerung
- Montage und Installation
- Inbetriebnahme und Betrieb
- Instandhaltung und Reparatur
- Störungsbeseitigung
- Demontage
- Entsorgung



Hinweis!

Entnehmen Sie die vollständigen Informationen zum Produkt der weiteren Dokumentation im Internet unter www.pepperl-fuchs.com.



Hinweis!

Sie finden spezifische Geräteinformationen wie z. B. das Baujahr, indem Sie den QR-Code auf dem Gerät scannen. Alternativ geben Sie die Seriennummer in der Seriennummernsuche unter www.pepperl-fuchs.com ein.

Die Dokumentation besteht aus folgenden Teilen:

- vorliegendes Dokument
- Datenblatt

Zusätzlich kann die Dokumentation aus folgenden Teilen bestehen, falls zutreffend:

- EU-Baumusterprüfbescheinigung
- EU-Konformitätserklärung
- Konformitätsbescheinigung
- Zertifikate
- Control Drawings
- Betriebsanleitung
- Handbuch funktionale Sicherheit
- weitere Dokumente

1.2 Hersteller

Pepperl+Fuchs-Gruppe Lilienthalstraße 200, 68307 Mannheim, Deutschland

Internet: www.pepperl-fuchs.com
--

1.3 Zielgruppe, Personal

Die Verantwortung hinsichtlich Planung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Demontage liegt beim Anlagenbetreiber.

Nur Fachpersonal darf die Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Demontage des Produkts durchführen. Das Fachpersonal muss die Betriebsanleitung und die weitere Dokumentation gelesen und verstanden haben.

Machen Sie sich vor Verwendung mit dem Gerät vertraut. Lesen Sie das Dokument sorgfältig.

1.4 Verwendete Symbole

Dieses Dokument enthält Symbole zur Kennzeichnung von Warnhinweisen und von informativen Hinweisen.

Warnhinweise

Sie finden Warnhinweise immer dann, wenn von Ihren Handlungen Gefahren ausgehen können. Beachten Sie unbedingt diese Warnhinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden.

Je nach Risikostufe werden die Warnhinweise in absteigender Reihenfolge wie folgt dargestellt:



Gefahr!

Dieses Symbol warnt Sie vor einer unmittelbar drohenden Gefahr.

Falls Sie diesen Warnhinweis nicht beachten, drohen Personenschäden bis hin zum Tod.



Warnung!

Dieses Symbol warnt Sie vor einer möglichen Störung oder Gefahr.

Falls Sie diesen Warnhinweis nicht beachten, können Personenschäden oder schwerste Sachschäden drohen.



Vorsicht!

Dieses Symbol warnt Sie vor einer möglichen Störung.

Falls Sie diesen Warnhinweis nicht beachten, können das Produkt oder daran angeschlossene Systeme und Anlagen gestört werden oder vollständig ausfallen.

Informative Hinweise



Hinweis!

Dieses Symbol macht auf eine wichtige Information aufmerksam.



Handlungsanweisung

1. Dieses Symbol markiert eine Handlungsanweisung. Sie werden zu einer Handlung oder Handlungsfolge aufgefordert.

2 Information zur Cybersecurity

Das ICE11-8IOL-G60L-V1D ist sicher nach IEC 62443-4-1 für den hier definierten Einsatzbereich. Zum cybersicheren Betrieb und Schutz des Geräts sind vom Betreiber die in diesem Abschnitt festgelegten Maßnahmen umzusetzen.

Security-Kontext

Das ICE11-8IOL-G60L-V1D ist für den Betrieb in einem Automationsnetzwerk vorgesehen. Das ist ein sicheres Netzwerk mit bekannten und vertrauenswürdigen Teilnehmern, das vom Unternehmensnetzwerk (physisch oder logisch) getrennt ist.

Eine Firewall muss so konfiguriert werden, dass nur definierte Ports in andere Subnetze weitergeleitet werden.

Das Gerät verwendet folgende Ports:

- Ports 49152, 34964 für PROFINET
- Port 2222 und Port 44818 für EtherNet/IP
- Port 68 DHCP-Client
- Port 80 für die Administrationswebseite über HTTP
- Port 1883 (Werkseinstellung, änderbar) für MQTT, wenn aktiviert
- Port 4840 (Werkseinstellung, änderbar) für OPC UA, wenn aktiviert.
- Port 514 (Werkseinstellung, änderbar) für Syslog, wenn aktiviert.
- Port 5683 für CoAP, wenn aktiviert

Um keine Pakete zu verlieren, empfehlen wir, die Netzwerkauslastung auf < 5% der Bandbreite zu begrenzen. Empfohlen wird, das Gateway hinter einem Netzwerk-Switch zu betreiben.

Das Gerät ist physisch gegen den Zugriff von Unbefugten abzusichern und in einem abschließbaren Schaltschrank oder Raum zu betreiben, der nur für autorisiertes Personal zugänglich ist. Andernfalls besteht das Risiko, dass über das Serviceinterface "X3" und dem auf dem Gateway aufgedruckten Passwort^a Teile der Geräteeinstellungen geändert werden können.

Das Gerät trägt durch folgende Security-Funktionen zur "Defense-in-Depth"-Strategie bei:

Security-Funktion	Adressierte Bedrohung
Zugriffskontrolle mit Ein-Faktor-Authentifizierung (SFA) und automatischer zeitbasierter Login-Sperre bei falscher Authentifizierung.	Schutz vor Zugriff Unbefugter, Brute-Force-Angriffen.
Löschen aller im Gerät gespeicherten Informationen durch die Funktion "Zurücksetzen auf Werkseinstellungen".	Schutz vor dem Ausspähen von Informationen durch physischen Zugriff auf das Gerät nach der Außerbetriebnahme und Entsorgung durch den Anlagenbetreiber.
Die Zugangsdaten werden durch die kryptographische Hash-Funktion SHA1 mit Salt und Pepper gehasht	Schutz vor dem Auslesen und Rückrechnen eines Passworts oder dem Finden einer Kollision wie z.B. mit "Rainbow table". Selbst für den unwahrscheinlichen Fall, dass dies gelänge, müsste dies für jedes einzelne Gerät wiederholt werden, da Ergebnisse, selbst bei der Verwendung desselben Passworts, nicht auf andere Geräte übertragbar sind.

a. falls unverändert

Für die Inbetriebnahme sind am Gerät folgende Maßnahmen umzusetzen:

- **Härtung:** Ändern des auf dem Gerät aufgedruckten gerätespezifischen Passworts.
- **Spezielle Security-Funktionen:** Zugriffskontrolle mit Ein-Faktor-Authentifizierung (SFA)
Automatische Login-Sperre bei falscher Eingabe von Zugangsdaten nach dem siebten Versuch für eine Dauer von 1 Minute zum Schutz vor Brute-Force-Angriffen.
Die Zugangsdaten werden mehrfach durch kryptographische Hash-Funktionen SHA1 mit Salt und Pepper gehasht.
Passwortmanager KeePass zur Generierung und Speicherung von Passwörtern.

Für den Betrieb sind am Gerät folgende Einstellungen umzusetzen:

- **Zusätzliche Security-Schichten:** Passwortänderung: alle 2 Jahre.
- **Wartung und Verwaltung:** Prüfen Sie regelmäßig die Webseite auf die Veröffentlichung von Security Advisories und abonnieren Sie den RSS-Feed:
<https://www.pepperl-fuchs.com/global/en/29079.htm>.

Für die Außerbetriebnahme des Geräts sind folgende Maßnahmen umzusetzen:

- **Benutzerzugangsdaten:** Löschen über die Funktion "Zurücksetzen auf Werkseinstellungen".
- **Konfiguration:** Löschen über die Funktion "Zurücksetzen auf Werkseinstellungen".
- **Logdaten (Historie, Verlaufsdaten, Fehlerdaten):** Werden nur temporär gespeichert und bei einem Neustart gelöscht.

Anforderungen an Benutzerrollen für den cybersicheren Betrieb

- **Administrator:** Durchführung der Maßnahmen, die unter "Für den Betrieb sind am Gerät folgende Maßnahmen umzusetzen" definiert sind.
Ggf.: Aktualisierung der Firmware bzw. Installation von Security Patches.

Benutzerrollen und -rechte

- **Administrator:** Ein- und Ausschalten von Funktionen
Konfiguration
Zurücksetzen auf Werkseinstellungen
Lesen des Log und Gerätestatus
Firmware-Aktualisierungen

3 Produktbeschreibung

3.1 Einsatz und Anwendung

Das Modul ist ein Multiprotokoll-Feldbusmodul mit 8 IO-Link-Master-Ports des Typs A gem. IO-Link-Standard V1.1.3.

Die Bauform G60L im vollvergossenen Metallgehäuse ist resistent gegen mechanische Beschädigungen und Umwelteinflüsse. Es besitzt die Schutzart IP65/IP67.

Das Feldbusmodul dient als Schnittstelle zwischen der Steuerung eines Feldbussystems und der Feldebene. Durch seine Multiprotokollfähigkeit unterstützt das Feldbusmodul die Ethernet-Kommunikationsprotokolle PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT, CC-Link und Modbus TCP.

Ein L-kodierte M12-Gerätestecker für die Stromversorgung ermöglicht eine Strombelastbarkeit von bis zu 2 x 16 A. Die Ein- bzw. Ausgänge verfügen über A-kodierte M12-Gerätestecker. Der Anschluss an den Feldbus erfolgt über D-kodierte M12-Gerätestecker.

Die Kommunikationsprotokolle werden entweder manuell über Drehwahlschalter oder automatisch eingestellt. Mit der Diagnosefunktion über LEDs werden Statusinformationen für jeden Kanal angezeigt. Ein integriertem Webserver ermöglicht Zugriff auf das Feldbusmodul. Dabei werden Informationen zum Zustand des Moduls angezeigt, es können Netzwerkparameter wie IP-Adresse oder Subnetzmaske eingestellt werden.

Multiprotokoll (PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT®, Modbus TCP, CCLink IE Field Basic)

Die Multiprotokoll-Module ermöglichen Ihnen, für die Kommunikation innerhalb eines Feldbusystems verschiedene Protokolle auszuwählen. Dadurch lassen sich die Multiprotokoll-Module in verschiedene Netze einbinden, ohne für jedes Protokoll spezifische Module zu erwerben. Außerdem haben Sie durch diese Technik die Option, ein und dasselbe Modul in verschiedenen Umgebungen einzusetzen.

Über Drehcodierschalter im unteren Bereich der Module stellen Sie komfortabel und einfach sowohl das Protokoll als auch die Adresse des Moduls ein, sofern das zu verwendende Protokoll dies unterstützt. Haben Sie eine Protokollwahl vorgenommen und einmal die zyklische Kommunikation gestartet, merkt sich das Modul diese Einstellung und nutzt das gewählte Protokoll ab diesem Zeitpunkt. Um mit diesem Modul ein anderes unterstütztes Protokoll zu nutzen, führen Sie einen Factory Reset durch.

Ein-/Ausgabekanäle für die Feldebene

Für die Feldebene verfügen die Module über folgende Ein-/Ausgabekanäle

- 4 x IO-Link Master Ports Class A
- 4 x IO-Link Master Ports Class B

Falls ein oder mehrere IO-Link-Ports nicht benötigt werden, können diese auch zu digitalen Eingängen oder Ausgängen frei konfiguriert werden (SIO-Mode).

IO-Link-Merkmale der Module

Die Module unterstützen den IO-Link Standard v1.1.3.

- Parametrierung der IO-Link Geräte in PROFINET über Siemens-Funktionsbausteine IO_LINK_DEVICE für Step7 und TIA Portal

8 x IO-Link Master-Ports

- **ICE11-8IOL1-G60L-V1D**
4 Class A-Anschlüsse und 4 Class B-Anschlüsse
- **ICE11-8IOL-G60L-V1D**
8 Class A-Anschlüsse mit zusätzlich frei konfigurierbaren digitalen Ein-/Ausgängen an Pin 2 des I/O-Ports

IO-Link-Anschlüsse

- 4-poliger M12-Stecker

Parameterspeicher

- Die Parameter Storage-Funktion speichert und überwacht die Parameter des IO-Link-Gerätes und des IO-Link-Master.
- Die Funktion bietet Ihnen die Möglichkeit, das IO-Link Gerät oder den IO-Link Master einfach zu ersetzen.
Dies ist ab der IO-Link-Spezifikation V1.1 möglich und nur wenn das IO-Link-Gerät und der IO-Link-Master die Funktion unterstützen.

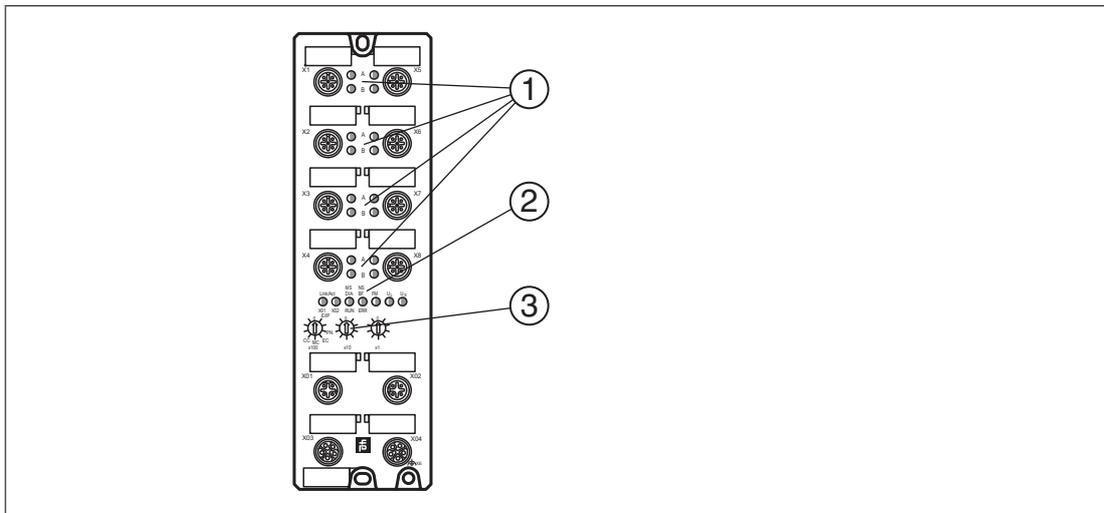
IO-Link-Geräteparametrierung

- Die IO-Link Geräte können im PROFINET-Protokoll über den Siemens Funktionsbaustein IO_LINK_DEVICE für STEP 7 und das TIA Portal parametrierbar werden.

Besondere Produktmerkmale

- **Robustes Design:**
Als Anschlussmöglichkeit bietet die Modulreihe den weit verbreiteten M12-Steckverbinder mit A-Kodierung für die E/A-Signale und D-Kodierung für das Netz. Darüber hinaus sind die Steckverbinder farbmarkiert, um eine Verwechslung der Ports zu verhindern.
- **Integrierter Webserver:**
Die Anpassung der Netzwerkparameter wie IP-Adresse, Subnetzmaske und Gateway ist über den integrierten Webserver möglich. Für eine automatisierte Zuweisung der Netzwerkparameter durch entsprechende Server unterstützen die Module die Kommunikationsprotokolle BOOTP und DHCP.
Sie können die Parameter des IO-Link Device über den integrierten Webserver lesen und neue Parameter im Single-Write-Modus in die Module schreiben. Der Single-Write-Modus aktiviert nicht den automatischen Parameterspeicher-Mechanismus
- **Force Mode**
Die Modul-Ports können im Force Mode als digitale Eingänge/Ausgänge oder IO-Link-Ports konfiguriert werden.
Der "Force Mode" ermöglicht die Simulation von Prozessdaten der digitalen Ein-/Ausgänge, ohne dass Sensoren und Aktoren angeschlossen werden müssen. Somit können Sie eine Applikation ohne vollständige physische Anwendung vorab testen. Es besteht die Möglichkeit Eingangsschaltzustände zu simulieren oder sogar ohne Steuerung Ausgänge zu schalten. Diese Funktion erleichtert und beschleunigt eine Maschineninbetriebnahme und kann für die Überprüfung neuer Produktionsanlagen genutzt werden.
- **Integrierter Netzwerk-Switch:**
Der integrierte 2-Port-Ethernet-Switch der Module erlaubt den Aufbau einer Linientopologie oder zusätzlich eine Ringtopologie für das EtherNet/IP- oder das PROFINET-Netz. Das zusätzlich implementierte DLR- bzw. MRP-Protokoll ermöglicht den Entwurf einer hochverfügbaren Netzinfrastruktur.
- **Redundanz-Funktion:**
Die Firmware der Module unterstützt bei Ring-Topologien die Redundanz-Funktion DLR (Device-Level-Ring) bzw. MRP (Media Redundancy Protokoll). Dadurch wechseln die Module bei einer Unterbrechung der Verbindung sofort auf ein alternatives Ringsegment und sorgen so für einen unterbrechungsfreien Betrieb. Die unterstützte DLR-Klasse ist "Beacon-Based" entsprechend der EtherNet/IP-Spezifikation.
- **Fail-Safe-Funktion:**
Die Module bieten eine Fail-Safe-Funktion. Damit haben Sie die Möglichkeit, das Verhalten jedes einzelnen Ausgangskanals im Falle einer Unterbrechung oder eines Verlusts der Kommunikation festzulegen.
- **QuickConnect:**
QuickConnect ermöglicht den Modulen durch einen beschleunigten Hochfahrprozess die besonders schnelle Aufnahme der Kommunikation in einem EtherNet/IP-Netz. Damit ist beispielsweise ein schnellerer Werkzeugwechsel möglich.

3.2 Anzeigen und Bedienelemente



- (1) LED Kanalanzeige
- (2) LED Statusanzeige
- (3) Drehschalter



Hinweis!

Die LEDs im unteren Bereich des Ethernet-IO-Moduls haben abhängig vom eingestellten Protokoll unterschiedliche Benennungen und unterschiedliche Funktionen. Die nachfolgenden LED-Beschreibungen sind deshalb aufgeteilt in einen allgemeinen Teil (1), gültig für alle Protokolleinstellungen und LED-Beschreibungen jeweils für eine bestimmte Protokolleinstellung (2).

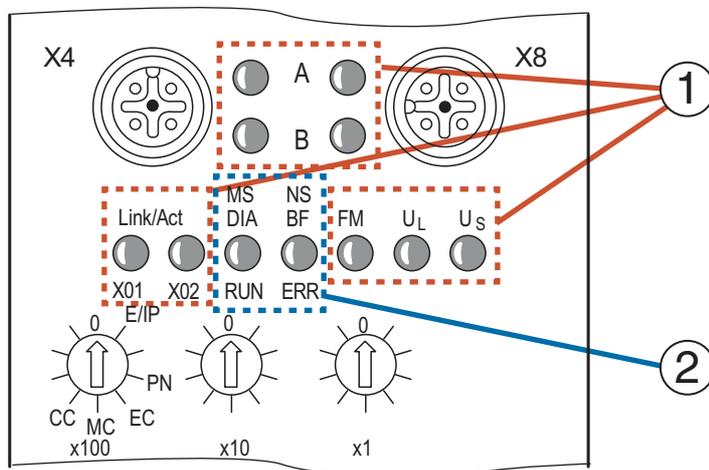


Abbildung 3.1

Anzeigen - allgemeiner Teil

Beschreibung für LED A, B, DIA, U_L/U_{AUX} , U_S

LED	Funktion
U_L/U_{AUX}	<p>grün: Hilfssensor-/Aktuatorspannung OK</p> <ul style="list-style-type: none"> $18\text{ V} (\pm 1\text{ V}) < U_L/U_{AUX} < 30\text{ V} (\pm 1\text{ V})$ <p>rot¹: Hilfssensor-/Aktuatorspannung zu niedrig oder zu hoch</p> <ul style="list-style-type: none"> $U_L/U_{AUX} < 18\text{ V} (\pm 1\text{ V})$ oder $U_L/U_{AUX} > 30\text{ V} (\pm 1\text{ V})$ <p>aus: keine Hilfssensor-/Aktuatorspannung</p>
U_S	<p>grün: System-/Sensorspannung OK</p> <ul style="list-style-type: none"> $18\text{ V} (\pm 1\text{ V}) < U_S < 30\text{ V} (\pm 1\text{ V})$ <p>rot: System-/Sensorspannung zu niedrig oder zu hoch</p> <ul style="list-style-type: none"> $U_S < 18\text{ V} (\pm 1\text{ V})$ oder $U_S > 30\text{ V} (\pm 1\text{ V})$ <p>rot blinkend: Gerät wird auf Werkseinstellungen zurückgesetzt²</p> <p>aus: keine System-/Sensorspannung</p>
A ³	<p>grün: IO-Link-COM-Mode</p> <ul style="list-style-type: none"> IO-Link-Kommunikation vorhanden <p>grün blinkend: IO-Link-COM-Mode</p> <ul style="list-style-type: none"> keine IO-Link-Kommunikation <p>gelb: Standard-I/O-Mode</p> <ul style="list-style-type: none"> Status des Digitaleingangs oder Ausgang an C/Q <p>aus: keiner der zuvor beschriebenen Zustände</p>
B ³	<p>weiß: Status Digitaleingang oder -ausgang an Pin 2</p> <p>rot</p> <ul style="list-style-type: none"> Überlast oder Kurzschluss an Pin 4 und Pin 2 alle Modi: Überlast oder Kurzschluss an Leitung L+ (Pin 1) Kommunikationsfehler <p>aus: einer der zuvor beschriebenen Zustände.</p>
FM	blau: "Force Mode" aktiv
Lnk/Act X01 Lnk/Act X02	<p>grün: Verbindung Ethernet-Teilnehmer</p> <p>gelb blinkend: Datenaustausch Ethernet-Teilnehmer</p> <p>aus: keine Verbindung</p>

Tabelle 3.1

1. wenn "Report U_L supply voltage fault" aktiviert ist

2. Position der Drehkodierschalter: 9-7-9

3. X1 ... X8

EtherNet/IP-Anzeigen

Bereich E/IP: relevante LEDs Lnk/Act X01, Lnk/Act X02, MS, NS

LED	Funktion
BF	rot: Konfiguration fehlt, keine oder langsame physikalische Verbindung rot blinkend: Link vorhanden aber keine Kommunikationsverbindung zum Ethernet/IP-Controller aus: kein Fehler
DIA	rot: Ethernet/IP Diagnostic-Alarm aktiv rot blinkend (1 Hz): Time-out oder FailSafe Mode ist aktiv rot blinkend (2 Hz) für 3s: DCP-Signal-Service wird über den Bus ausgelöst rot doppelblinkend: Firmware-Update aus: kein Fehler
MS	grün: Modul betriebsbereit grün blinkend: Konfiguration fehlt rot/grün blinkend: Selbsttest rot: schwerer, nicht behebbarer Fehler rot blinkend: leichter, behebbarer Fehler (z. B. fehlerhafte Konfiguration) aus: Modul ausgeschaltet
NS	grün: Modul hat mindestens eine existierende Verbindung grün blinkend: Modul hat keine existierenden Verbindungen. IP-Adresse ist vorhanden rot/grün blinkend: Modul führt einen Selbsttest durch rot: Modul hat festgestellt, dass zugewiesene IP-Adresse bereits existiert rot blinkend: Die Verbindung hat das Zeitlimit überschritten oder ist unterbrochen aus: Modul ist ausgeschaltet oder hat keine IP-Adresse.

Tabelle 3.2

PROFINET-Anzeigen

Bereich P: relevante LEDs Lnk/Act X01, Lnk/Act X02, BF, DIA

LED	Funktion
BF	rot: Konfiguration fehlt, keine oder langsame physikalische Verbindung rot blinkend: Link vorhanden aber keine Kommunikationsverbindung zum PROFINET-Controller aus: kein Fehler
DIA	rot: PROFINET Diagnostic-Alarm aktiv rot blinkend (1 Hz): Time-out oder FailSafe Mode ist aktiv rot blinkend (2 Hz) für 3s: DCP-Signal-Service wird über den Bus ausgelöst rot doppelblinkend: Firmware-Update aus: kein Fehler
MS	grün: Modul betriebsbereit grün blinkend: Konfiguration fehlt rot/grün blinkend: Selbsttest rot: schwerer, nicht behebbarer Fehler rot blinkend: leichter, behebbarer Fehler (z. B. fehlerhafte Konfiguration) aus: Modul ausgeschaltet
NS	grün: Modul hat mindestens eine existierende Verbindung grün blinkend: Modul hat keine existierenden Verbindungen. IP-Adresse ist vorhanden rot/grün blinkend: Modul führt einen Selbsttest durch rot: Modul hat festgestellt, dass zugewiesene IP-Adresse bereits existiert rot blinkend: Die Verbindung hat das Zeitlimit überschritten oder ist unterbrochen aus: Modul ist ausgeschaltet oder hat keine IP-Adresse.

Tabelle 3.3

EtherCAT-Anzeigen

Bereich EC: relevante LEDs Lnk/Act X01, Lnk/Act X02, BF, DIA

LED	Funktion
BF	rot: Konfiguration fehlt, keine oder langsame physikalische Verbindung rot blinkend: Link vorhanden aber keine Kommunikationsverbindung zur EtherCAT-Steuerung aus: EtherCAT-Steuerung hat eine aktive Verbindung zum Gerät aufgebaut
DIA	rot: EtherCAT-Modul-Diagnostik-Alarm aktiv rot blinkend (1 Hz): Watchdog Time-out; FailSafe Mode ist aktiv rot blinkend (2 Hz) für 3s: DCP-Signal-Service wird über den Bus ausgelöst rot doppelblinkend: Firmware-Update aus: keiner der zuvor beschriebenen Zustände
MS	grün: Modul betriebsbereit grün blinkend: Konfiguration fehlt rot/grün blinkend: Selbsttest rot: schwerer, nicht behebbarer Fehler rot blinkend: leichter, behebbarer Fehler (z. B. fehlerhafte Konfiguration) aus: Modul ausgeschaltet
NS	grün: Modul hat mindestens eine existierende Verbindung grün blinkend: Modul hat keine existierenden Verbindungen. IP-Adresse ist vorhanden rot/grün blinkend: Modul führt einen Selbsttest durch rot: Modul hat festgestellt, dass zugewiesene IP-Adresse bereits existiert rot blinkend: Die Verbindung hat das Zeitlimit überschritten oder ist unterbrochen aus: Modul ist ausgeschaltet oder hat keine IP-Adresse.

Tabelle 3.4

Modbus-Anzeigen

Bereich MB: relevante LEDs BF, DIA

LED	Funktion
BF	rot: Bus Fault, keine Konfiguration, keine oder langsame physikal. Verbindung rot blinkend (2 Hz): Link vorhanden, aber keine Kommunikationsverbindung zur Modbus-TCP-Steuerung aus: Modbus-TCP-Steuerung hat eine aktive Verbindung zum Gerät aufgebaut.
DIA	rot: Modbus-TCP-Modul-Diagnostic-Alarm aktiv rot blinkend (1 Hz): Watchdog-Time-out; FailSafe-Mode ist aktiv rot blinkend (2 Hz) für 3s: DCP-Signal-Service wird über den Bus ausgelöst rot doppelblinkend: Firmware-Update aus: keiner der zuvor beschriebenen Zustände
MS	grün: Modul betriebsbereit grün blinkend: Konfiguration fehlt rot/grün blinkend: Selbsttest rot: schwerer, nicht behebbarer Fehler rot blinkend: leichter, behebbarer Fehler (z. B. fehlerhafte Konfiguration) aus: Modul ausgeschaltet
NS	grün: Modul hat mindestens eine existierende Verbindung grün blinkend: Modul hat keine existierenden Verbindungen. IP-Adresse ist vorhanden rot/grün blinkend: Modul führt einen Selbsttest durch rot: Modul hat festgestellt, dass zugewiesene IP-Adresse bereits existiert rot blinkend: Die Verbindung hat das Zeitlimit überschritten oder ist unterbrochen aus: Modul ist ausgeschaltet oder hat keine IP-Adresse.

Tabelle 3.5

CC-Link-Anzeigen

Bereich CC: relevante LEDs BF, DIA

LED	Funktion
BF	rot: Bus Fault, keine Konfiguration, keine oder langsame physikal. Verbindung rot blinkend (2 Hz): Link vorhanden, aber keine Kommunikationsverbindung zur CC-Link IE-Steuerung aus: CC-Link IE-Steuerung hat eine aktive Verbindung zum Gerät aufgebaut.
DIA	rot: CC-Link IE-Modul-Diagnostic-Alarm aktiv rot blinkend (1 Hz): Watchdog-Time-out; FailSafe-Mode ist aktiv rot blinkend (2 Hz) für 3s: DCP-Signal-Service wird über den Bus ausgelöst rot doppelblinkend: Firmware-Update aus: keiner der zuvor beschriebenen Zustände
MS	grün: Modul betriebsbereit grün blinkend: Konfiguration fehlt rot/grün blinkend: Selbsttest rot: schwerer, nicht behebbarer Fehler rot blinkend: leichter, behebbarer Fehler (z. B. fehlerhafte Konfiguration) aus: Modul ausgeschaltet
NS	grün: Modul hat mindestens eine existierende Verbindung grün blinkend: Modul hat keine existierenden Verbindungen. IP-Adresse ist vorhanden rot/grün blinkend: Modul führt einen Selbsttest durch rot: Modul hat festgestellt, dass zugewiesene IP-Adresse bereits existiert rot blinkend: Die Verbindung hat das Zeitlimit überschritten oder ist unterbrochen aus: Modul ist ausgeschaltet oder hat keine IP-Adresse.

Tabelle 3.6

Bedienelemente

Schalter	Funktion
Drehschalter X100	Einstellen des Feldbusprotokolls Einstellen der IP-Adresse ¹
Drehschalter X10	Einstellen der IP-Adresse
Drehschalter X1	Einstellen der IP-Adresse

Tabelle 3.7

1. nur EtherNET/IP

3.3 Schnittstellen und Anschlüsse

Die dargestellten Kontaktanordnungen zeigen die Vorderansicht auf den Steckbereich der Steckverbinder.

Feldbus-Anschluss X01, X02**Vorsicht!**

Zerstörungsgefahr!

Legen Sie die Spannungsversorgung nie auf die Datenkabel.

- Anschluss: M12-Buchse, 4-polig, D-kodiert
- Farbkodierung: grün



Abbildung 3.2 Schemazeichnung Port X01, X02

Port	Pin	Signal	Funktion
Ports X01, X02	1	TD+	Transmit Data +
	2	RD+	Receive Data +
	3	TD-	Transmit Data -
	4	RD-	Receive Data -

Tabelle 3.8 Belegung Port X01, X02

Anschluss für IO-Link, digitale Ein-/Ausgänge X1 ...X 8

- Anschluss: M12-Buchse, 5-polig, A-kodiert
- Farbkodierung: schwarz



Vorsicht!

Zerstörungsgefahr bei externer Sensorversorgung!

Die Moduleinspeisung der Sensorversorgung U_S darf ausschließlich über den angegebenen Spannungsanschluss (Power X03/X04 \gg U_S +24 V/GND_ U_S) des Moduls erfolgen. Eine externe Einspeisung der Spannungsversorgung über den IO-Port (Port X1-X8 \gg Pin 1/Pin 3) ist nicht zulässig und kann die Modulelektronik durch Rückspeisung zerstören.



Vorsicht!

Zerstörungsgefahr!

Legen Sie die Spannungsversorgung nie auf die Datenkabel.



Abbildung 3.3 Schemazeichnung Ein-/Ausgänge 1 - 8

ICE11-8IOL-G60L-V1D

Port	Pin	Signal	Funktion
IO-Link Class A, Ein-/Ausgänge X1 ... X8	1	L+	IO-Link-Sensor Stromversorgung +24 V
	2	IN/OUT	Kanal B: digitaler Eingang/Ausgang (Typ 1)
	3	L-	Masseanschluss IO-Link-Sensor Stromversorgung GND_ U_S
	4	C/Q	Kanal A: IO-Link Datenaustausch
	5	n.c.	nicht belegt

Tabelle 3.9

ICE11-8IOL1-G60L-V1D

Port	Pin	Signal	Funktion
IO-Link Class A, Ein-/Ausgänge X1 ... X4	1	L+	IO-Link-Sensor Stromversorgung +24 V
	2	IN/OUT	Kanal B: digitaler Eingang/digitaler Ausgang (Typ1)
	3	L-	Masseanschluss IO-Link-Sensor Stromversorgung GND_ U_S
	4	C/Q	Kanal A: IO-Link Datenaustausch
	5	n.c.	nicht belegt
IO-Link Class B, Ein-/Ausgänge X5 ... X8	1	L+	IO-Link-Sensor Stromversorgung +24 V
	2	AUX/OUT	Hilfsspannungsversorgung ¹ +24 V oder digitaler Ausgang
	3	L-	Masseanschluss IO-Link-Sensor Stromversorgung GND_ U_S
	4	C/Q	Kanal A: IO-Link Datenaustausch
	5	GND AUX	Masseanschluss Hilfsspannung AUX/OUT

Tabelle 3.10

1. galvanisch getrennt von der Spannungsversorgung U_S

Anschluss für die Spannungsversorgung X03, X04

- Spannungsversorgung mit M12-Power L-kodiert
- Farbkodierung: grau



Hinweis!

Verwenden Sie ausschließlich eine Stromversorgung für die System-/Sensor- und Aktorversorgung, welche PELV¹ oder SELV² erfüllen. Transformatoren gem. EN 61558-2-6 und Schaltnetzteile gem. EN 60950-1 erfüllen diese Anforderungen.

1. Protective-Extra-Low-Voltage

2. Safety-Extra-Low-Voltage



Vorsicht!

Funktionsausfall, wenn Systemspannungsversorgung zu niedrig ist.

Stellen Sie in jedem Fall sicher, dass die Versorgungsspannung gemessen an dem am weitesten entfernten Teilnehmer (Sensor/Aktor) aus Sicht der Systemversorgungsspannung 18 V DC nicht unterschreitet.



Vorsicht!

Keine galvanische Trennung

Wenn Sie Geräte mit galvanischer Trennung und Geräte ohne galvanische Trennung innerhalb eines Systems betreiben, wird die galvanische Trennung aller angeschlossenen Geräte aufgehoben.



Hinweis!

Anschluss der Spannungsversorgung

Beachten Sie beim Anschluss der Spannungsversorgung das Konzept für die getrennte Versorgung von Sensor- und Systemversorgung über U_S und der Hilfsspannung über U_L für z. B. Aktoren. Im Falle eines Spannungsversorgungskonzepts der Anlage mit einer getrennten Systemstromversorgung und Laststromversorgung kann so der Sensor- und Systembereich des Ethernet-IO-Moduls auch bei Ausfall der Laststromversorgung weiter arbeiten.

Beachten Sie bei der Stromversorgung mehrerer in Reihe geschalteter Ethernet-IO-Module die richtige Anschlussystematik der getrennten Spannungsversorgung U_S . U_L .

Die IO-Link-Spezifikation erfordert mindestens 20V an der Ausgangsversorgung der I/O-Ports $L+^1$. Es sind mindestens 21V an der Spannungsversorgung U_S für den IO-Link-Master erforderlich, um das Risiko interner Spannungsabfälle im IO-Link-Master zu minimieren.

1. Pin 1

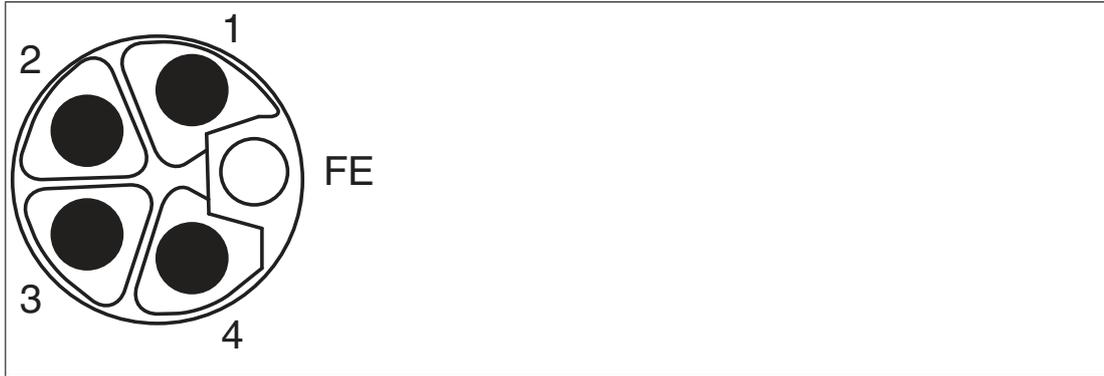


Abbildung 3.4 Schemazeichnung M12 L-Codierung (Stecker); Port X03 (IN)



Abbildung 3.5 Schemazeichnung M12 L-Codierung (Buchse); Port X04 (OUT)

ICE11-8IOL-G60L-V1D

Port	Pin	Signal	Funktion
Spannungsversorgung X03, X04	1	$U_S(+24V)$	Sensor- / Systemversorgung
	2	GND U_L	Masse/Bezugspotential U_L
	3	GND U_S	Masse/Bezugspotential U_S
	4	$U_L (+24V)$	Hilfsspannung
	FE (5)	FE (FE)	Funktionserde

Tabelle 3.11

ICE11-8IOL1-G60L-V1D

Port	Pin	Signal	Funktion
Spannungsversorgung X03, X04	1	$U_S(+24V)$	Sensor- / Systemversorgung
	2	GND U_{AUX}	Masse/Bezugspotential U_{AUX} ¹
	3	GND U_S	Masse/Bezugspotential U_S
	4	$U_{AUX} (+24V)$	Hilfsspannung ²
	FE (5)	FE (FE)	Funktionserde

Tabelle 3.12

1. galvanisch getrennt von GND U_S 2. galvanisch getrennt von U_S

3.4 Abmessungen

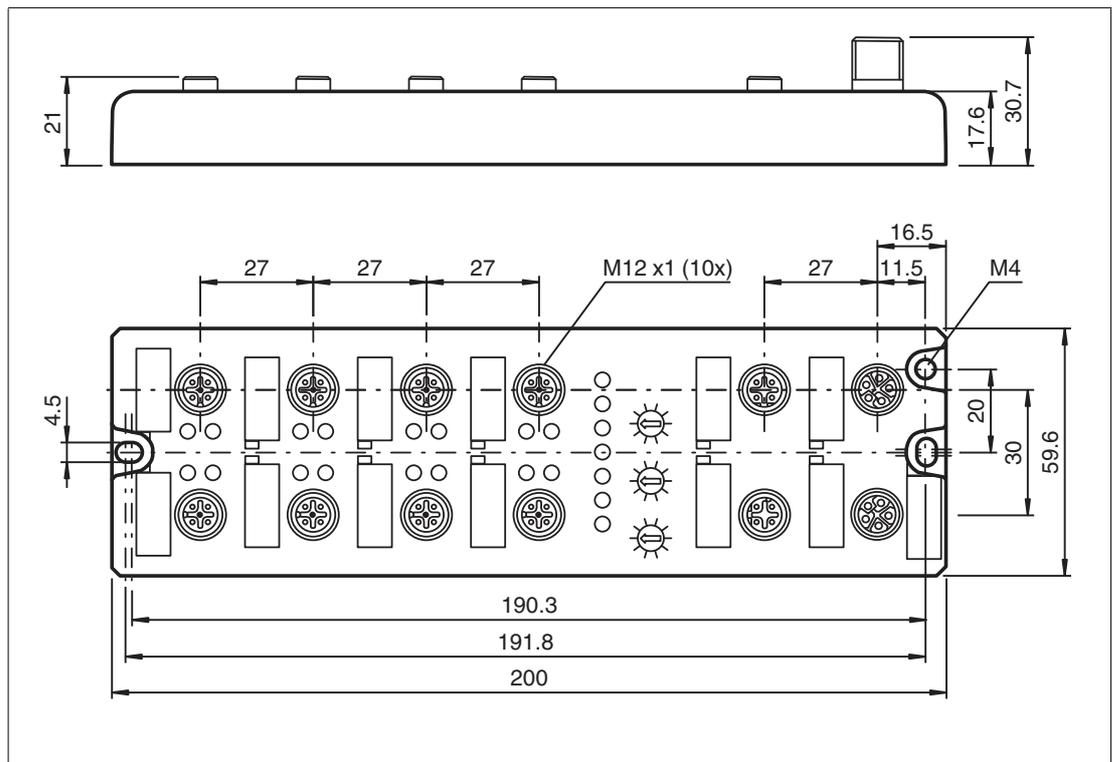


Abbildung 3.6

4 Installation

4.1 Allgemeine Hinweise

Montieren Sie das Modul mit 2 Schrauben der Größe M6x25/30 auf einer ebenen Fläche. Das hierfür erforderliche Drehmoment beträgt 1 Nm. Verwenden Sie Unterlegscheiben nach DIN 125. Verwenden Sie für die Montagebohrungen einen Abstand von 237,3 bis 239,7 mm.



Hinweis!

Anschluss der Spannungsversorgung

Beachten Sie beim Anschluss der Spannungsversorgung das Konzept für die getrennte Versorgung von Sensor- und Systemversorgung über U_S und der Hilfsversorgung über U_L für z. B. Aktoren. Im Falle eines Spannungsversorgungskonzepts der Anlage mit einer getrennten Systemstromversorgung und Laststromversorgung kann so der Sensor- und Systembereich des Ethernet-IO-Moduls auch bei Ausfall der Laststromversorgung weiter arbeiten.

Beachten Sie bei der Stromversorgung mehrerer in Reihe geschalteter Ethernet-IO-Module die richtige Anschlussystematik der getrennten Spannungsversorgung U_S . U_L .



Hinweis!

Für die Ableitung von Störströmen und die EMV-Festigkeit verfügen die Module über einen Erdanschluss mit einem M4-Gewinde. Dieser ist mit dem Symbol für Erdung und der Bezeichnung "XE" markiert.



Hinweis!

Verbinden Sie das Modul mittels einer Verbindung von geringer Impedanz mit der Bezugserde. Im Falle einer geerdeten Montagefläche können Sie die Verbindung direkt über die Befestigungsschrauben herstellen.



Hinweis!

Verwenden Sie bei nicht geerdeter Montagefläche ein Masseband oder eine geeignete FE-Leitung. Schließen Sie das Masseband oder die FE-Leitung durch eine M4-Schraube am Erdungspunkt an und unterlegen Sie die Befestigungsschraube wenn möglich mit einer Unterleg- und Zahnscheibe.



Vorsicht!

Zerstörung des Geräts

Stellen Sie beim allerersten Start des Geräts den Drehschalter X100 **vor dem Anlegen der Betriebsspannung** auf die gewünschte Position.

Bedienen Sie beim allerersten Start des Geräts **nicht** den Drehschalter X100, bis die folgenden LEDs den normalen Dauerbetrieb anzeigen:

Die LEDs MS und U_S leuchten durchgehend grün, wenn die Drehschalter auf der Position 0-0 stehen¹.

Bei Nichtbeachtung können Sie das Gerät zerstören!

1. Werkseinstellung, EtherNet/IP



Warnung!

Verletzungsgefahr

Terminals, Gehäuse feldverdrahteter Terminalboxen oder Komponenten können eine Temperatur von 60 ° C übersteigen.

**Warnung!**

Temperaturbeständige Kabel

Hitzebeständigkeit bis mindestens 96 ° C.

Verwenden Sie temperaturbeständige Kabel mit folgenden Eigenschaften:

Hinweise zum Betrieb in UL-konformen Anwendungen**Hinweis!**

Für UL-Anwendungen schließen Sie Geräte nur unter der Verwendung eines UL-zertifizierten Kabels mit geeigneten Bewertungen CYJV oder PVVA an. Um die Steuerung zu programmieren, nehmen Sie die Herstellerinformationen zur Hand. Verwenden Sie ausschließlich geeignetes Zubehör.

Nur für den Innenbereich zugelassen. Bitte beachten Sie die maximale Höhe von 2000 m. Zugelassen bis maximal Verschmutzungsgrad 2.

**Warnung!**

Verbrennungsgefahr

Terminals, Gehäuse feldverdrahteter Terminalboxen oder Komponenten können eine Temperatur von +60 °C übersteigen.

**Warnung!**

Temperaturbeständige Kabel

Für UL-Anwendungen bei einer maximalen Umgebungstemperatur von +70 °C:

Verwenden Sie temperaturbeständige Kabel mit einer Hitzebeständigkeit bis mindestens +125 °C.

**Warnung!**

Beachten Sie die folgenden Maximalströme für die Sensorversorgung von Class A-Geräten:

Max. 4,0 A pro Port; für UL-Anwendungen max. 5,0 A für jedes Port-Paar X1/X2, X3/X4, X5/X6, X7/X8; max. 9,0 A¹ gesamt für die ganze Port-Gruppe X1 ... X8.

1. mit Derating

**Warnung!**

Beachten Sie die folgenden Maximalströme für die Sensorversorgung von Class A/B-Geräten:

Max. 4,0 A pro Port; für UL-Anwendungen max. 5,0 A aus der U_S-Stromversorgung für jedes Port-Paar X1/X2, X3/X4, X5/X6, X7/X8 und max. 5,0 A aus der U_{AUX}-Stromversorgung für die Port-Gruppe X5 ... X8; max. 9,0 A¹ in Summe für die gesamte Port-Gruppe X1 ... X8.

1. mit Derating

5 Inbetriebnahme, Protokolleinstellung

5.1 MAC-Adressen

Jedes Gerät besitzt 3 eindeutige, vom Hersteller zugewiesene MAC-Adressen, die nicht durch den Benutzer änderbar sind. Die 1. zugewiesene MAC-Adresse ist auf dem Gerät aufgedruckt. Für EtherCAT® besitzt die MAC-Adresse keine Funktion. Für EoE (Ethernet over EtherCAT®) wird dem Gerät eine virtuelle MAC-Adresse zugewiesen.

5.2 Zuweisen des Gerätenamens an ein PROFINET-IO-Modul

Damit im PROFINET-Netzwerk einem Teilnehmer eine IP-Adresse zugewiesen werden kann, muss für jedes Modul ein Gerätename vergeben werden. Eine Teilnehmer-Suche ermöglicht die Anzeige der gefundenen PROFINET-Geräte.

Das Modul bekommt bei der Auslieferung drei MAC-Adressen zugewiesen. Diese sind eindeutig und können vom Anwender nicht geändert werden. Die erste MAC-Adresse ist auf dem Gehäuse des Ethernet-IO-Module abgebildet. (siehe zwischen X2 und X3). Anhand dieser kann jedes Gerät in der Liste erreichbarer Teilnehmer gefunden und jeweils ein Gerätename zugewiesen werden.



1. Verbinden Sie das Modul mit dem PROFINET-Netzwerk.
2. Wählen Sie in der "Device View" des Moduls "Slot 0".
3. Öffnen Sie über das Hauptmenü "Online -> Accessible devices ..." den Dialog "Accessible devices".

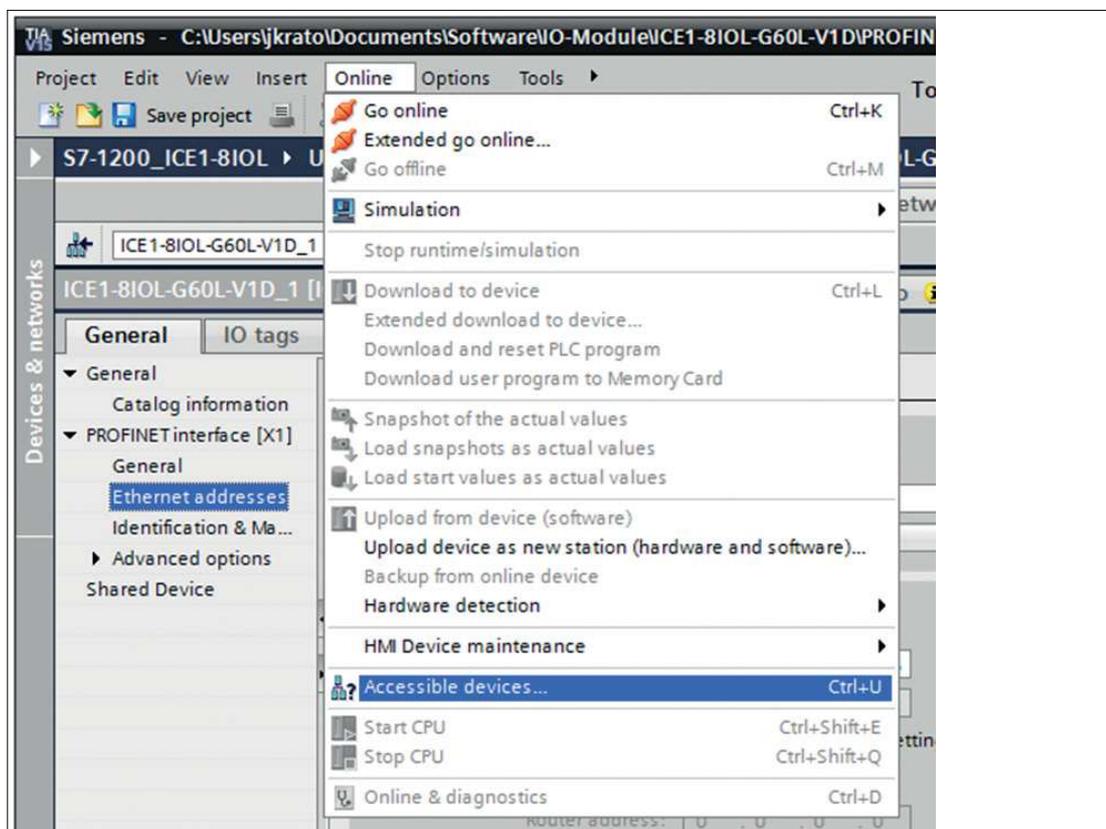


Abbildung 5.1

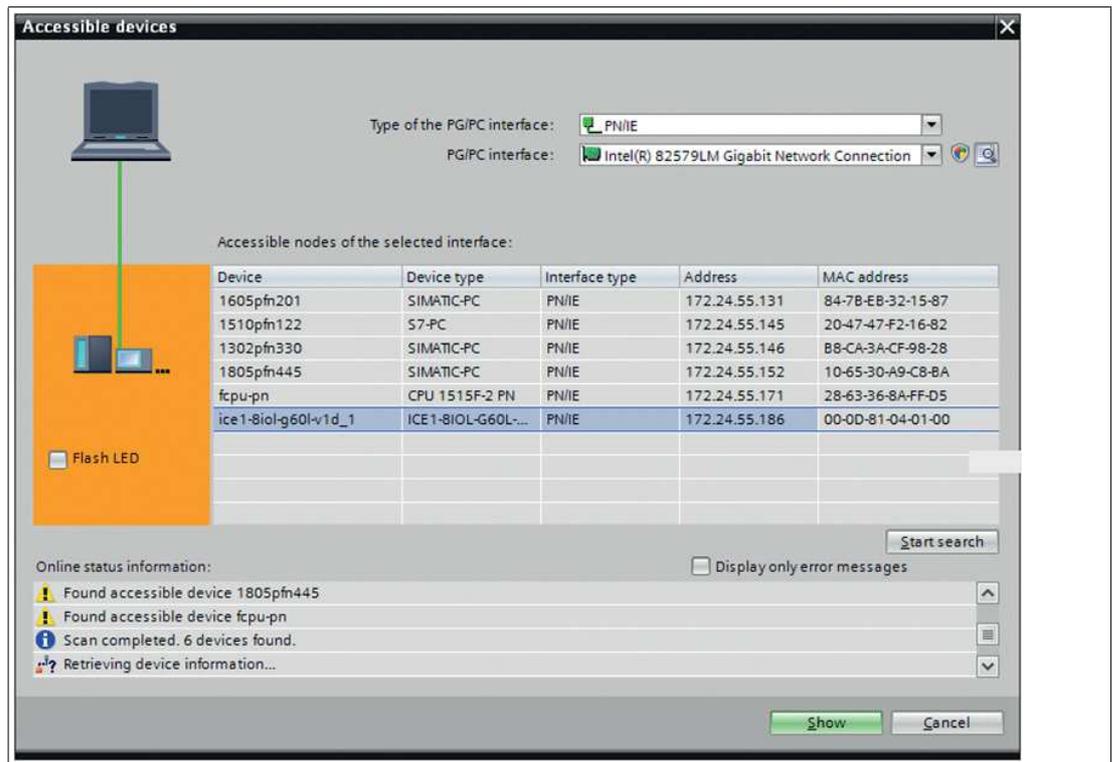


Abbildung 5.2

- Wählen Sie ein gefundenes Modul aus.

↳ Wenn das gewünschte Modul nicht in der Liste erreichbarer Teilnehmer im Netzwerk angezeigt wird, können Sie den Gerätefilter ändern und die Liste aktualisieren lassen. Falls das Gerät weiterhin nicht erscheint, prüfen Sie bitte Ihre Firewall-Einstellungen.

- Weisen Sie dem Modul den gewählten PROFINET-Gerätenamen zu.

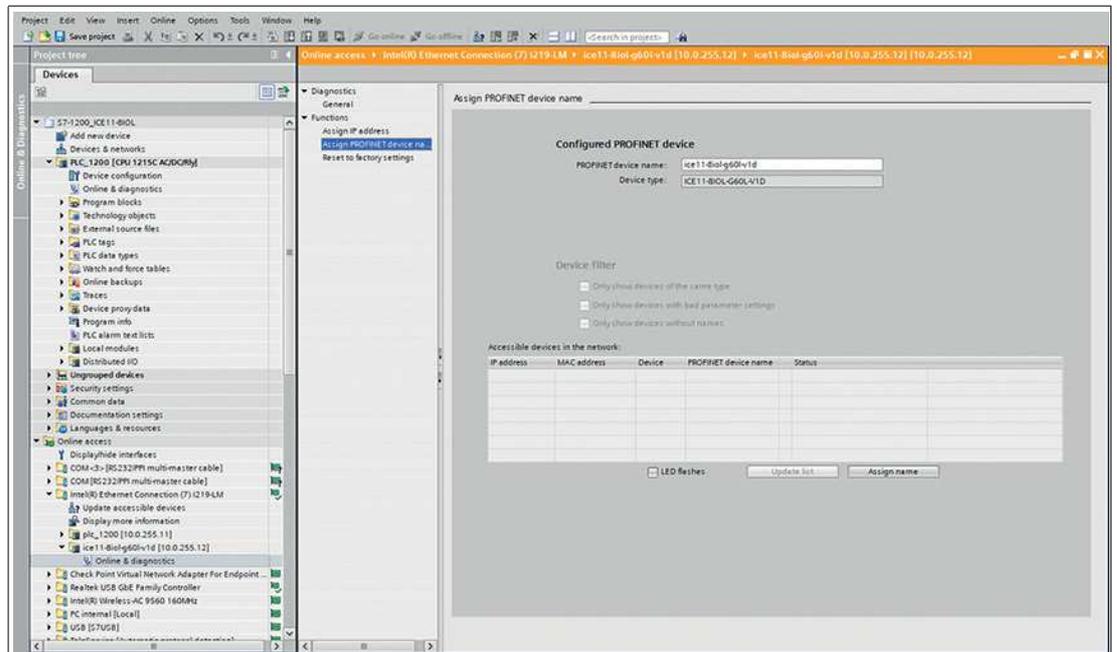


Abbildung 5.3

↳ Konnte der Gerätenamen erfolgreich gesetzt werden, wird dies über den Status mitgeteilt.

- Schließen Sie den Vorgang ab, durch Betätigen der Taste "Assign name".

5.3 IODD

Die IODD^a besteht aus einem Set von Dateien, welche ein IO-Link Device formal beschreiben. Die IODD wird vom Gerätehersteller erstellt und ist für jedes IO-Link Device erforderlich.

Das Gerät kann eine IODD verwenden, um die IO-Link-Device-Konfiguration zu erleichtern und die Prozessdaten für Menschen besser lesbar zu machen. IODDs können über das Web-Interface hochgeladen und anschließend nachhaltig auf dem IO-Link Master gespeichert werden. Wenn ein entsprechendes IO-Link-Device angeschlossen wird, wird die gespeicherte IODD verwendet, um eine benutzerfreundliche Konfigurationsseite zur Verfügung zu stellen. Auf der Konfigurationsseite können Sie alle Parameter des Gerätes betrachten und anpassen. Zusätzlich werden entsprechend der IODD ebenfalls die Prozessdaten formatiert und für den Nutzer angezeigt.

IO-Link Device-Parameter und ISDU-Anfragen

Jeder IO-Link-Teilnehmer bietet Parameter an, welche über den speziellen IO-Link- Service ISDU^b gelesen und geschrieben werden können.

Jeder Parameter wird von einem Index adressiert. Sub-Indices sind möglich, allerdings optional. Einige der Parameter (mehrheitlich als "read-only" gekennzeichnet) sind erforderlich für IO-Link-Geräte und können stets auf denselben Indices gefunden werden.

Der Hersteller kann weitere Parameter einsetzen und damit auch mehr Indices für seine Geräte verwenden, um dadurch zusätzliche Konfigurationsmöglichkeiten bereitzustellen. Diese herstellereigenspezifischen Parameter können in einer IODD beschrieben werden. Die "IODD on Module"-Funktion des Geräts kann diese Informationen aus einer IODD lesen und auswerten und sie dazu verwenden, dem Benutzer Anzeige- und Bearbeitungsoptionen für herstellereigenspezifische Parameter zu bieten, ohne dass er zusätzliche Kenntnisse über die herstellereigenspezifischen Geräteeigenschaften benötigt.

Standard Definitions File

IODDs beziehen sich üblicherweise auf ein "Standard Definitions File". Bei Erstauslieferung ist das neueste "Standard Definitions File" im System bereits vorinstalliert. Sie können das "Standard Definitions File" auch manuell aktualisieren, indem Sie auf die Schaltfläche "Upload Standard Definitions File" klicken.

5.4 Protokolleinstellung

Multiprotokoll

Mit den Multiprotokollmodulen können Sie verschiedene Protokolle für die Kommunikation innerhalb eines Feldbussystems auswählen. Auf diese Weise können die Multiprotokollmodule in verschiedene Netzwerke integriert werden, ohne dass es notwendig ist, für jedes Protokoll spezifische Module zu erwerben. Diese Technologie bietet Ihnen auch die Möglichkeit, das gleiche Modul in verschiedenen Umgebungen zu verwenden. Mit Hilfe von Drehschaltern auf der Vorderseite der Module können Sie einfach und bequem das Protokoll und die Adresse des Moduls einstellen, wenn das zu verwendende Protokoll dies unterstützt. Nachdem Sie eine Protokollauswahl getroffen und die zyklische Kommunikation gestartet haben, merkt sich das Modul diese Einstellung und verwendet ab diesem Zeitpunkt das gewählte Protokoll. Um ein anderes unterstütztes Protokoll mit diesem Modul zu verwenden, führen Sie einen werkseitigen Reset durch.

a. IODD = IO Device Description

b. ISDU = Indexed Service Data Unit

Einstellung des Protokolls

Die Multiprotokollmodule haben insgesamt drei Drehschalter. Mit dem ersten Drehschalter X100 stellen Sie das Protokoll über die entsprechende Schalterstellung ein. Bei den anderen Drehschaltern legen Sie die letzten beiden Ziffern der IP-Adresse fest, wenn Sie EtherNet/IP verwenden



Vorsicht!

Zerstörung des Geräts

Stellen Sie beim allerersten Start des Geräts den Drehschalter X100 **vor dem Anlegen der Betriebsspannung** auf die gewünschte Position.

Bedienen Sie beim allerersten Start des Geräts **nicht** den Drehschalter X100, bis die folgenden LEDs den normalen Dauerbetrieb anzeigen:

Die LEDs MS und U_S leuchten durchgehend grün, wenn die Drehschalter auf der Position 0-0-0 stehen¹.

Bei Nichtbeachtung können Sie das Gerät zerstören!

1. Werkseinstellung, EtherNet/IP

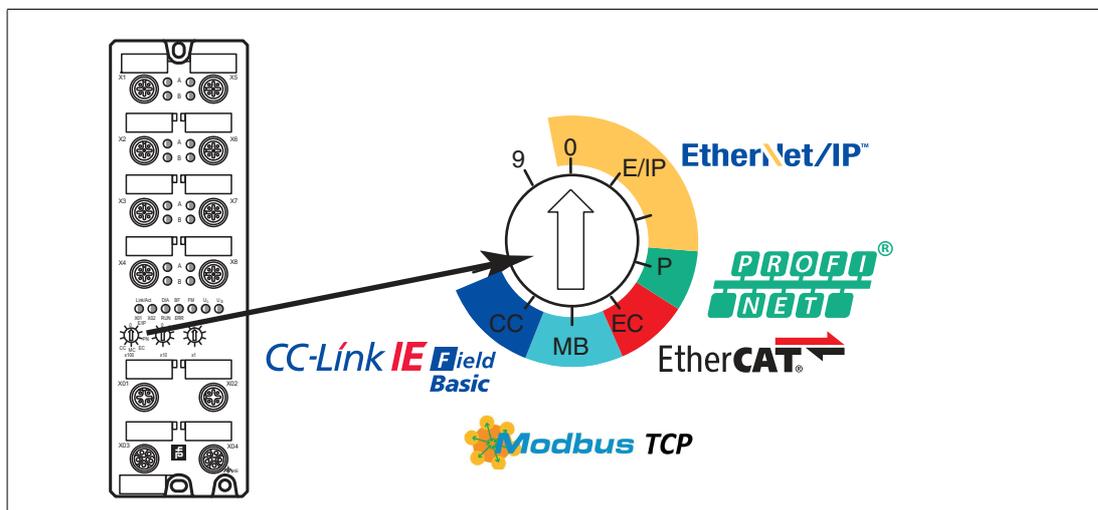


Abbildung 5.4 Drehschalter X100

Belegung der Drehschalter je Protokoll

Protokoll	X100	X10	X1
EtherNET/IP	0-2	0-9	0-9
PROFINET	P	-	-
EtherCAT	EC	-	-
Modbus TCP	MB	0-9	0-9
CC-Link IE Field	CC	0-9	0-9

Tabelle 5.1

Im Auslieferungszustand sind keine Protokolleinstellungen im Modul gespeichert. Stellen Sie in diesem Fall das gewünschte Protokoll ein.

Um eine geänderte Protokolleinstellung über die Drehschalter zu übernehmen, ist ein Neustart oder ein "Reset" über die Weboberfläche notwendig.

Sobald Sie das Protokoll mit den Drehschaltern eingestellt haben, speichert das Modul diese Einstellung, wenn es eine zyklische Kommunikation startet. Das Ändern des Protokolls über den Drehschalter ist danach nicht mehr möglich. Das Gerät startet immer mit dem gespeicherten Protokoll.

Um das Protokoll zu ändern, führen Sie zuerst einen werkseitige Rückstellung durch.

Wenn Sie den Drehcodierschalter auf ungültige Weise positionieren, signalisiert das Gerät dies mit einem Blinkcode: die BF/MS/ERR-LED blinkt dreimal rot.

Sie können abhängig vom gewählten Protokoll die IP-Adresse ändern.

EtherNET/IP

Wenn Sie sich für EtherNet/IP als Protokoll entscheiden, verwenden Sie den Drehschalter X100, um den Wert 100 des letzten Oktetts der IP-Adresse des Moduls einzustellen. Mit dem Drehschalter X100 können Sie für die IP-Adresse einen Wert von 0 bis 2 einstellen. Mit den Drehschaltern X10 und X1 können Sie Werte zwischen 0 und 9 auswählen. Mit dem Drehschalter X10 können Sie die Position 10 des letzten Oktetts der IP-Adresse konfigurieren. Mit dem Drehschalter X1 können Sie die Position 1 des letzten Oktetts der IP-Adresse konfigurieren.

Die ersten drei Oktette der IP-Adresse sind standardmäßig auf 192.168.1 gesetzt.

Beispiel: die Drehschaltereinstellung 2 (x100), 1 (x10) und 0 (x1) ergibt eine IP-Adresse von 192.168.1.210 für EtherNet/IP.

Alternativ ist es über die Nullstellung der Drehcodierschalter möglich, die erforderlichen Netzwerkparameter über DHCP oder BOOTP zu beziehen.

PROFINET

Wenn Sie sich für PROFINET als Protokoll entscheiden, stellen Sie den Drehschalter X100 auf den Wert P.

EtherCAT

Wenn Sie sich für EtherCAT als Protokoll entscheiden, stellen Sie den Drehschalter X100 auf den Wert EC.

Modbus TCP

Wenn Sie Modbus TCP als Protokoll verwenden möchten, legen Sie das Protokoll über den ersten Drehcodierschalter fest. Der zweite Drehcodierschalter X10 kann für die Konfiguration der 10er-Stelle des letzten Oktetts der IP-Adresse verwendet werden. Der dritte Drehcodierschalter X1 ermöglicht die Konfiguration der 1er-Stelle. Für die zweiten und dritten Schalter können Werte zwischen 0 und 9 ausgewählt werden. Die ersten drei Oktette der IP-Adresse sind standardmäßig auf 192.168.1 gesetzt.

Beispiel

Die Drehcodierschalter-Einstellung 5 - X100, 1 - X10 und 0 - X1 ergibt die IP-Adresse 192.168.1.10 für Modbus TCP.

Es können ausschließlich IP-Adressen zwischen 192.168.1.1 und 192.168.1.99 für Modbus TCP über die Drehschalter zugewiesen werden.

Drehschalterstellung	Funktion
500 ¹	Die zuletzt gespeicherten Netzparameter werden verwendet: IP-Adresse, Subnetzmaske, Gateway-Adresse, DHCP EIN/AUS, BOOTP EIN/AUS
501 ... 599	Die letzten 2 Stellen der gespeicherten oder voreingestellten IP-Adresse werden durch die Einstellung des Drehschalters überschrieben.
979	Das Gerät wird auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Auch die Netzparameter werden auf die voreingestellten Werte zurückgesetzt. In diesem Betriebsmodus ist keine Kommunikation möglich.

1. Netzparameter bereits gespeichert



CC-Link IE Field Basic

Wenn Sie sich für CC-Link IE Field Basic als Protokoll entscheiden, stellen Sie den Drehschalter X100 auf den Wert CC. Mit den Drehschaltern X10 und X1 können Sie die letzten 2 Stellen der IP-Adresse festlegen. Sie können Werte zwischen 0 und 9 auswählen.

Die ersten drei Oktette der IP-Adresse sind standardmäßig auf 192.168.1 gesetzt.

Beispiel: die Drehschaltereinstellung 2 (x100), 1 (x10) und 0 (x1) ergibt eine IP-Adresse von 192.168.1.210 für Modbus TCP.

Alternativ ist es über die Nullstellung der Drehcodierschalter möglich, die erforderlichen Netzwerkparameter über DHCP oder BOOTP zu beziehen.

Drehschalterstellung	Funktion
600 ¹	Die zuletzt gespeicherten Netzparameter werden verwendet: IP-Adresse, Subnetzmaske, Gateway-Adresse
600 ... 699	Die letzten 2 Stellen der gespeicherten oder voreingestellten IP-Adresse werden durch die Einstellung des Drehschalters überschrieben.
979	Das Gerät wird auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Auch die Netzparameter werden auf die voreingestellten Werte zurückgesetzt. In diesem Betriebsmodus ist keine Kommunikation möglich.

1. Netzparameter bereits gespeichert

Werkseinstellungen

Ein werkseitiger Reset stellt die ursprünglichen Werkseinstellungen wieder her und nimmt so die Änderungen und Einstellungen zurück, die Sie bis zu diesem Punkt vorgenommen haben. Außerdem wird die gespeicherte Protokollauswahl zurückgesetzt.

Um eine Werkseinstellung durchzuführen, stellen Sie den Drehschalter X100 auf 9, den Drehschalter X10 auf 7 und den Drehschalter X1 auf 9. Schalten Sie danach das Modul aus und wieder an. Nach 10 s ist die Werkseinstellung wieder hergestellt.

Während des werkseitigen Rücksetzens blinkt die U_S -LED rot. Nach dem Rücksetzen zeigt die U_S -LED wieder die Spannung U_S an.

Um ein neues Protokoll auszuwählen, folgen Sie den Anweisungen in diesem Kapitel.

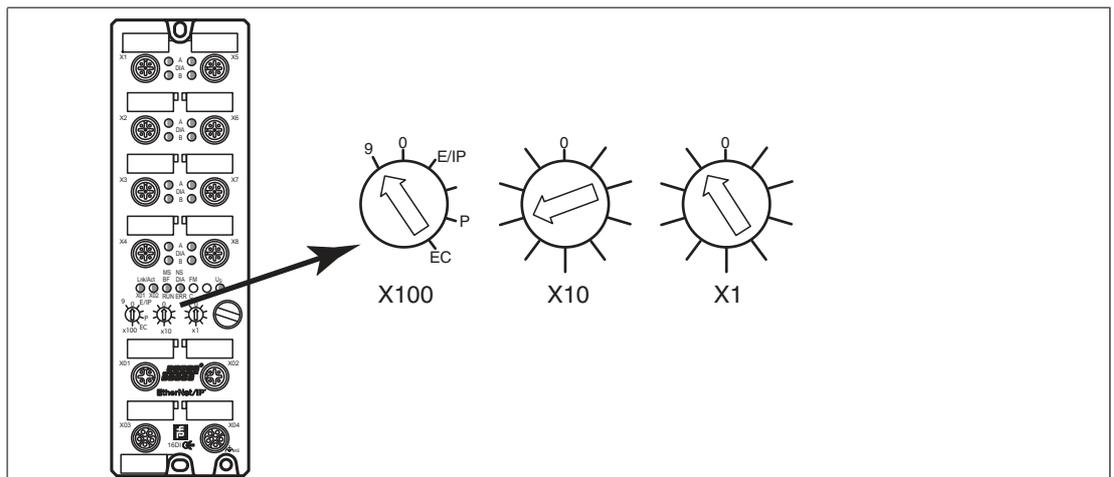


Abbildung 5.5 Werkseinstellung wiederherstellen: X100 = 9, X10 = 7, X1 = 9



Vorsicht!

Zerstörung des Betriebssystems

Stellen Sie sicher, dass das Modul zur Wiederherstellung der Werkseinstellung **mindestens** 10 Sekunden an der Spannungsversorgung angeschlossen und eingeschaltet ist. Bei weniger als 10 Sekunden kann das Betriebssystem zerstört werden. Das Modul muss dann zur Reparatur an Pepperl+Fuchs geschickt werden.

6 Inbetriebnahme bei CC-Link

6.1 Vorbereitung

CSP+-Datei

Eine CSP+-Datei beschreibt die Geräteinformationen eines CC-Link-Gerätes und wird zur Konfiguration des Moduls in einem Engineering-Tool benötigt. Sie finden die CSP+-Datei auf der Produktdetailseite auf unserer Webseite pepperl-fuchs.com. Die CSP+-Datei sowie die zugehörigen Icons sind in einer Archivdatei zusammengefasst. Laden Sie diese Datei herunter und installieren Sie sie, siehe Kapitel 6.4. Installieren Sie die CSP+-Datei mit Hilfe des Hardware- oder Netzwerkkonfigurationstools Ihres Controller-Herstellers. Installieren Sie in GxWorks® die Dateien mit dem CSP+ Hardware-Installation-Tool. Das Modul steht anschließend im Hardwarekatalog zur Verfügung als "Communications Adapter".

MAC-Adressen

Die Module bekommen bei der Auslieferung drei MAC-Adressen zugewiesen. Diese sind eindeutig und können vom Anwender nicht geändert werden.

Die 1. zugewiesene MAC-Adresse ist auf dem Modul aufgedruckt.

Auslieferungszustand

CC-Link IE Field Basic-Parameter im Auslieferungszustand bzw. nach Zurücksetzen auf Werkseinstellung.

Netzwerk-Modus:	Statisch
Feste IP-Adresse:	192.168.3.XXX (XXX = Drehschalter-Position oder letzte gespeicherte Einstellung)
Subnetz-Maske:	255.255.255.0
Gateway-Adresse:	192.168.3.100
Gerätebezeichnungen:	ICE11-8IOL-G60L-V1D
Produkttyp:	CC-Link IE Field Basic Slave Station

Netzwerk-Parameter einstellen

Verwenden Sie die zwei rechten Drehschalter X10 und X1 auf der Vorderseite des Geräts, um das letzte Oktett der statischen IP-Adresse einzustellen. Jedem Drehschalter im Bereich CC-Link IE Field Basic ist eine Dezimalstelle zugeordnet, so dass Sie eine Zahl zwischen 0 ... 99 konfigurieren können. Während des Starts wird die Position der Drehschalter typischerweise innerhalb eines Zeitzyklus gelesen.

Die vollständige IP-Adresse, die Subnetzmaske, die Gateway-Adresse und der Netzwerkmodus^a können über den Webserver oder andere verfügbare Konfigurationsschnittstellen konfiguriert werden. Neue Konfigurationsschnittstellen können erst nach einem Neustart des Neustart des Geräts übernommen werden. Für weitere Informationen siehe Kapitel 5.4.

6.2 Konfiguration CC-Link IE Field Basic

Die Parameter des Moduls können über SNMP, den Web-Server oder IloT-Protokolle konfiguriert werden. Es werden azyklische Meldungen via SNMP gesendet, um die Konfiguration auszulesen und zu überschreiben. Beim Senden werden alle bestehenden Parameter durch diese Daten überschrieben und der Inhalt der SNMP-Meldungen bekommt die höchste Valenz.

a. DHCP oder BOOTP

Um das Überschreiben von Parametern durch den Web-Server oder IloT-Protokolle während dem Betrieb zu verhindern, können einige Lock-Parameter in der SPS-Konfiguration beziehungsweise der Konfigurationsgruppe aktiviert werden.

Die folgenden Informationen repräsentieren unterschiedliche Setting-Gruppen mit ihren Konfigurationsparametern. Die jeweiligen Standardeinstellungen sind hervorgehoben.

Allgemeine Einstellungen

Einstellung	Beschreibung	Standardwert
Suppress U_{Aux} Diagnosis Mode	Fehlerbericht Versorgungsspannungsfehler U_L / U_{Aux} 0 = aktiviert 1 = deaktiviert 2 = auto	0
Suppress Actuator Diagnosis without U_L	Fehlerbericht Aktuator ohne U_L / U_{Aux} -Spannung 0 = aktiviert 1 = deaktiviert	0
Suppress U_S Diagnosis	Report U_S voltage fault 0 = Diagnose deaktiviert 1 = Diagnose aktiviert	0
Reserved	Reserviert	0
Output Auto Restart	Output Auto Restart 0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
Web Interface Lock	Web interface lock 0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
Forcing Lock	Force mode lock 0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
External Configuration Lock	External configuration lock 0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0

Force mode lock

Die Input- und Output-Prozessdaten können über verschiedene Schnittstellen^b erzwungen werden. Die Unterstützung von Schnittstellen hängt von den verfügbaren Software-Features ab. Wenn **Force mode lock** aktiviert ist, können keine Input- und Output-Prozessdaten über diese Schnittstellen erzwungen werden.



Gefahr!

Gefahr von Körperverletzung oder Tod!

Forcing kann zu unerwarteten Signalen und unkontrollierten Maschinenbewegungen führen.

Web interface lock

Der Zugriff auf das Web-Interface kann eingestellt werden. Wenn Web interface lock aktiviert ist, sind die Web-Seiten nicht mehr erreichbar.

Report U_L / U_{Aux} supply voltage fault

Während der Inbetriebnahme ist es möglich, dass an den U_L / U_{Aux} -Pins keine Stromversorgung angeschlossen ist. Daher kann es hilfreich sein, die U_L / U_{Aux} supply voltage fault-Meldung zu unterdrücken und zu deaktivieren.

b. z.B. Web-Interface, REST, OPC UA, MQTT

Report actuator fault without U_L / U_{Aux} voltage

Während der Inbetriebnahme ist es möglich, dass an den U_L / U_{Aux} -Pins keine Stromversorgung angeschlossen ist. Daher kann es hilfreich sein, die Report actuator fault without U_L / U_{Aux} -Voltage-Meldung zu unterdrücken und zu deaktivieren.

Report U_S voltage fault

Während der Inbetriebnahme ist es möglich, dass an den U_S -Pins keine Stromversorgung angeschlossen ist. Daher kann es hilfreich sein, die Report U_S voltage fault-Meldung zu unterdrücken und zu deaktivieren.

External configuration lock

Konfigurationsparameter können über verschiedene alternative Schnittstellen eingestellt werden (z.B. Web-Interface, REST, OPC UA, MQTT). Eine externe Konfiguration kann nur dann vorgenommen werden, solange keine zyklische SPS-Verbindung aktiv ist. Jede neue SPS-Konfiguration überschreibt die externen Konfigurationseinstellungen.

Port-Konfiguration X1 ... X8

Einstellung	Beschreibung	Standardwert
Port Mode	Port-Modus 0: Deaktiviert 1: IO-Link Manual 2: IO-Link Auto 3: Digitaler Eingang 4: Digitaler Ausgang	3
Validation Check	Validierungsoption 0: Kein Gerätecheck oder Löschung ¹ 1: Typenkompatibles V1.0-Gerät ¹ 2: Typenkompatibles V1.1-Gerät ¹ 3: Typenkompatibles V1.1-Gerät mit Backup & Restore ² 4: Typenkompatibles V1.1-Gerät mit Restore ³	0
IQ Mode, Pin 2	IQ-Modus 0: Deaktiviert 1: Digitaler Eingang 2: Digitaler Ausgang	1
Cycle Time	Zykluszeit 0: So schnell wie möglich 1: 1,6 ms 2: 3,2 ms 3: 4,8 ms 4: 8,0 ms 5: 20,8 ms 6: 40,0 ms 7: 80,0 ms 8: 120,0 ms	0
Vendor ID	Hersteller-ID 0 ... 65535	0
Device ID	Geräte-ID 0 ... 16777215	0
IO-Link Failsafe Mode	Failsafe-Modus 0: Set Low 1: Set High 2: Hold Last 3: Ersatzwert 4: IO-Link Master Command	0
IO-Link Failsafe Value 0 ... 31	IOL Failsafe-Ersatzwerte 0 ... 255	0

2024-04

Einstellung	Beschreibung	Standardwert
Swap Length	Consuming Swap Length, Consuming data 0: DWORD 1: WORD	0
Offset Consuming	Swap Offset, Consuming data 0 ... 30 Byte	0
Swap Count Consuming	Swap Count, Consuming data 0 ... 30 Byte	0
Swap Length Producing	Swap Length, Producing data 0: DWORD 1: WORD	0
Offset Producing	Swap Offset, Producing data 0 ... 30 Byte	0
Swap Count Producing	Swap Count, Producing data 0 ... 30 Byte	0
Sensor Supply Disabled	Sensorversorgung Deaktiviert 0: Sensor versorgt mit elektrischer Spannung 1: Keine elektrische Spannung auf Sensor	0
Suppress all Diagnosis	Diagnoseunterdrückung 0: Generiere Diagnose auf diesem Kanal 1: Generiere keinerlei Diagnose auf diesem Kanal	0
Surv. Timeout, Pin 2	DO Surveillance Timeout für Pin 2 (IQ), gültige Werte: 0 ... 255	80
Surv. Timeout, Pin 4	DO Surveillance Timeout für Pin 4, CQ, gültige Werte: 0 ... 255	80
Failsafe Mode SIO, Pin 2	DO-Failsafe für Pin 2, IQ 0: Set Low 1: Set High 2: Hold Last	0
Failsafe Mode SIO, Pin 4	DO-Failsafe für Pin 4, CQ 0: Set Low 1: Set High 2: Hold Last	0
DI Filter, Pin 2	DI-Filter für Pin 2, IQ 0: Deaktiviert 1: 10 ms 2: 20 ms 3: 30 ms 4: 60 ms 5: 100 ms 6: 150 ms	0
DI Filter, Pin 4	DI-Filter für Pin 4, CQ 0: Deaktiviert 1: 10 ms 2: 20 ms 3: 30 ms 4: 60 ms 5: 100 ms 6: 150 ms	0
DI Logic, Pin 2	DI-Logik für Pin 2, IQ 0: Normalerweise geöffnet 1: Normalerweise geschlossen	0
DI Logic, Pin 4	DI-Logik für Pin 4, CQ 0: Normalerweise geöffnet 1: Normalerweise geschlossen	0

Einstellung	Beschreibung	Standardwert
DO Restart, Pin 2	DO Neustart für Pin 2, IQ 0: Inaktiv 1: Aktiv	0
DO Restart, Pin 4	DO Neustart für Pin 4, CQ 0: Inaktiv 1: Aktiv	0
Error LED Disable, Pin 2	Deaktivieren der Pin 2 Fehler-LED 0: Aktiviere LED auf Channel B 1: Deaktiviere LED auf Channel B	0
Error LED Disable, Pin 4	Deaktivieren der Pin 4 Fehler-LED 0: Aktiviere LED auf Channel A 1: Deaktiviere LED auf Channel A	0
Level LED Disable, Pin 2	Deaktivieren der Pin 2 Level-LED 0: Aktiviere LED auf Channel B 1: Deaktiviere LED auf Channel B	0
Level LED Disable, Pin 4	Deaktivieren der Pin 4 Level-LED 0: Aktiviere LED auf Channel A 1: Deaktiviere LED auf Channel A	0
Use Push-Pull, Pin 4	Verwenden von Push-Pull für Pin 4 0: Verwende High-Side-Switches 1: Verwende Push-Pull	0
Current limit, Pin 2	Pin 2 Stromgrenze; maximale Stromgrenze, bis Pin 2 ausgeschaltet wird 0 ... 65535	65535
Current limit, Pin 4	Pin 4 Stromgrenze; maximale Stromgrenze, bis Pin 4 ausgeschaltet wird 0 ... 65535	65535

Tabelle 6.1

1. keine Datenspeicherung
2. Download + Upload
3. Download Master auf Device

Port-Modus

Der Port Mode beschreibt, wie der IO-Link Master mit dem Vorhandensein eines IO-Link-Gerätes am Port umgeht.

- Deaktiviert:** Der IO-Link-Port ist deaktiviert, kann aber für eine spätere Verwendung konfiguriert werden. Wenn das IO-Link-Gerät nicht angeschlossen ist, werden keine Diagnosen generiert.
- IO-Link Manuell:** Der IO-Link-Port ist aktiviert und es kann eine explizite Port-Konfiguration für die Parameter Validation and Backup (Inspection Level), Vendor ID, Device ID und Cycle Time vorgenommen werden.
- IO-Link Auto:** Der IO-Link-Port ist aktiviert und es ist keine explizite Port-Konfiguration erforderlich. Konfigurationen wie Validation and Backup (Inspection Level), Vendor ID, Device ID und Cycle Time sind nicht erforderlich.
- Digitaler Eingang:** In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Eingang. Der Zustand des Kanals ist im Digital Input Channel-Status der zyklischen Prozessdaten ersichtlich.
- Digitaler Ausgang:** In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Ausgang. Der Kanal kann durch die Digital Output Channel Control¹ oder durch die IO-Link Output Data² der zyklischen Prozessdaten gesteuert werden. Dies hängt vom Parameter Digital Output Control in den allgemeinen Einstellungen ab.

1. die ersten zwei Bytes der Ausgangsdaten

2. das erste Byte der Ausgangsdaten jedes IO-Link-Gerätes

Validation und Backup

Mit diesem Parameter kann der Benutzer das Verhalten der IO-Link-Ports in Bezug auf die Typenkompatibilität und den Datenspeichermechanismus des angeschlossenen IO-Link Device einstellen.

Voraussetzung für die Verwendung von Validation und Backup ist, dass Sie den Port Mode auf "IO-Link Manual" konfigurieren.

Der IO-Link Master hat einen Backup-Speicher (backup memory), mit dem Geräteparameter gespeichert und wieder auf das IO-Link Device zurückgespielt werden können. Dieser Backup-Speicher wird durch folgende Aktionen geleert:

- IO-Link Master Factory-Reset, Zurücksetzen auf Werkseinstellungen
- Neukonfiguration des Channel Mode, beispielsweise von "Digital-Input" zu "IO-Link"
- Neukonfiguration von Validation and Backup, beispielsweise von "No device check" zu "Type compatible V1.1 device with Backup & Restore"

Für weitere Informationen beachten Sie die 'IO-Link Interface and System Specification' Version 1.1.3, welche unter <https://io-link.com/> heruntergeladen werden kann.

Kein Geräte-Check (keine Datenspeicherung)

Keine Überprüfung der verbundenen Hersteller-ID oder Geräte-ID und keine "Backup und Restore"-Unterstützung des IO-Link Master Parameter-Servers.

Typenkompatibles V1.0-Gerät (keine Datenspeicherung)

Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.0, welche die Validierung von Hersteller-ID und Geräte-ID beinhaltet. Die IO-Link-Spezifikation V1.0 unterstützt keinen IO-Link Master Parameter-Server. Typenkompatibles V1.1-Gerät (keine Datenspeicherung): Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.1, welche die Validierung von Hersteller-ID und Geräte-ID beinhaltet. "Backup und Restore" ist deaktiviert.

Typenkompatibles V1.1-Gerät mit Backup + Restore (Upload + Download)

Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.1, welche die Validierung der Hersteller-ID und der Geräte-ID beinhaltet. "Backup und Restore" ist aktiviert.

Beachten Sie die nachfolgenden Ausführungen zu Backup and Restore-Bedingungen:

- Backup (Device zu Master):
Ein Backup^c wird ausgeführt, wenn ein IO-Link Device angeschlossen ist und der Master keinerlei gültige Parameterdaten aufweist. Die Read-Parameterdaten werden dauerhaft auf dem IO-Link Master gespeichert.
Ein Upload wird auch dann ausgeführt, wenn das IO-Link Device die DS_UPLOAD_FLAG^d gesetzt hat. Diese IOL-Device-Flag kann auf zwei Arten gesetzt werden:
 - Parameter sind auf ein IOL-Device im Block Parameter-Modus geschrieben: Ein IO-Link Device setzt die DS_UPLOAD_FLAG selbstabhängig, wenn die Parameter Block Parameter-Modus auf das IO-Link-Device geschrieben wurden mit dem letzten Systembefehl ParamDownloadStore, beispielsweise durch einen Third-Party USB-IO-Link-Master für die Inbetriebnahme.
 - Parameter sind auf ein IOL-Device im Single Parameter-Modus geschrieben: Wenn Single Parameter-Daten auf dem IOL-Device während dem Betrieb geändert werden, können die auf dem IOL-Master gespeicherten Geräteparameter mit dem Befehl ParamDownloadStore^e aktualisiert werden. Dieser Befehl setzt die DS_UPLOAD_REQ-Flag auf dem IOL-Device, sodass der IO-Link Master einen Upload-Prozess vom IO-Link-Device aus durchführen kann.

c. Upload vom IOL-Device zum IOL-Master

d. Data Storage Upload Flag

e. Index 0x0002, Sub-Index 0x00, Wert 0x05

- **Restore (Master zu Device):**
Ein Restore^f wird ausgeführt, wenn ein IO-Link-Device angeschlossen ist und der IO-Link Master gültige Parameterdaten für das IOL-Device gespeichert hat, die nicht den aktuellen Geräteparametern entsprechen.
Der Wiederherstellungsprozess kann vom IO-Link-Device über den Device Access Locks-Parameter blockiert werden, sofern dieser vom IO-Link-Device^g unterstützt wird.

Typenkompatibles V1.1-Gerät mit Restore (Download Master zu Device)

Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.1, welche die Validierung von Vendor ID and Device ID beinhaltet. Nur "Restore" ist aktiviert.

Beachten Sie die nachfolgenden Ausführungen zu Restore-Bedingungen:

- **Restore (Download / IOL-Master zu IOL-Device):**
Ein Restore (Download vom IOL-Master zum IOL-Device) wird ausgeführt, wenn ein IO-Link Device angeschlossen ist und der IO-Link Master gültige Parameterdaten für das IOL-Device gespeichert hat, die nicht den aktuellen Geräteparametern entsprechen. Im Restore-Modus werden keine Änderungen der IOL-Device-Parameter dauerhaft auf dem IOL-Master gespeichert. Wenn das IOL-Device die DS_UPLOAD_FLAG in diesem Modus setzt, werden die Geräteparameter durch den IOL-Master wiederhergestellt. Der Wiederherstellungsprozess kann vom IO-Link Device über den Device Access Locks-Parameter blockiert werden, sofern dieser vom IOLink Device (Index 0x000C, beachten Sie die herstellerspezifische IO-Link Device-Dokumentation) unterstützt wird.

IQ-Modus

Die Betriebsart von Pin 2^h des jeweiligen IO-Link-Kanals kann über diesen Parameter konfiguriert werden.

Digitaler Ausgang

In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Ausgang. Der Kanal kann durch die Digital Output Channel Controlⁱ oder durch die IO-Link Output Data^j der zyklischen Prozessdaten gesteuert werden. Dies hängt vom Parameter Digital Output Control in den allgemeinen Einstellungen ab.

Digitaler Eingang

In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Eingang. Der Zustand des Kanals ist im Digital Input Channel-Status der zyklischen Prozessdaten ersichtlich.

Zykluszeit / Cycle Time

Die IO-Link-Zykluszeit kann mit diesem Parameter konfiguriert werden.

Voraussetzung für die Verwendung der Cycle Time ist, dass Sie den Port Mode auf "IO-Link Manual" konfigurieren.

So schnell wie möglich (As fast as possible)

Der IO-Link-Port verwendet die max. unterstützte IO-Link Device- und IO-Link Master-Aktualisierungszykluszeit für die zyklische I/O-Datenaktualisierung zwischen IO-Link Master und IO-Link Device.

1.6 ms, 3.2 ms, 4.8 ms, 8.0 ms, 20.8 ms, 40.0 ms, 80.0 ms, 120.0 ms

Die Zykluszeit kann manuell auf die vorgesehenen Optionen eingestellt werden. Diese Option kann z.B. für IO-Link-Geräte verwendet werden, die über induktive Koppler angeschlossen werden. Induktive Koppler stellen normalerweise den Engpass in der Update-Zykluszeit zwischen IO-Link Master und IO-Link Device dar. Bitte beachten Sie in diesem Fall das Datenblatt des induktiven Kopplers.

f. Download vom IOL-Master zum IOL-Device

g. Index 0x000C, beachten Sie die herstellerspezifische IO-Link-Device-Dokumentation

h. Channel B

i. die ersten zwei Bytes der Ausgangsdaten

j. das erste Byte der Ausgangsdaten jedes IO-Link-Gerätes

Hersteller-ID / Vendor ID

Die Vendor ID wird für die Validierung des IO-Link-Geräts benötigt und kann mit diesem Parameter konfiguriert werden.

Voraussetzung für die Verwendung der Vendor ID ist, dass Sie den Port Mode auf "IO-Link Manual" konfigurieren. Validation and Backup muss auf ein typenkompatibles V1.X-Gerät eingestellt sein.

Geräte-ID / Device ID

Die Device ID wird für die Validierung des IO-Link-Geräts benötigt und kann mit diesem Parameter konfiguriert werden.

Voraussetzung für die Verwendung der Device ID ist, dass Sie den Port Mode auf "IO-Link Manual" konfigurieren. Validation and Backup muss auf ein typenkompatibles V1.X-Gerät eingestellt sein.

IOL Failsafe

Das Modul unterstützt eine Failsafe-Funktion für die Ausgabedaten der IO-Link-Kanäle. Im Falle eines internen Gerätefehlers befindet sich die SPS im STOP-Zustand und kann keine gültigen Prozessdaten liefern, die Verbindung wird unterbrochen oder die Kommunikation geht verloren: Die Ausgangsdaten der IO-Link-Kanäle werden durch die konfigurierten Failsafe-Werte gesteuert.

Set Low

Wenn Failsafe aktiv ist, werden alle Bits der IO-Link-Ausgangsdaten auf "Low"^k gesetzt.

Set High

Wenn Failsafe aktiv ist, werden alle Bits der IO-Link-Ausgangsdaten auf "High"^l gesetzt.

Hold Last

Wenn Failsafe aktiv ist, halten alle Bits der IO-Link-Ausgangsdaten den letzten gültigen Prozessdatenstatus^m.

Ersatzwert / Replacement Value

Über das Parameterobjekt IO-Link Failsafe kann für jedes IO-Link-Gerät ein Ersatzwert eingestellt werden. Wenn Failsafe aktiv ist, werden diese Ersatzwerte an das IO-Link-Gerät übertragen. Dabei muss die aktuell konfigurierte IO-Link-Ausgangsdatengröße berücksichtigt werden. Berücksichtigen Sie, dass im Fehlerfall die Ersatzwerte anstelle der Ausgabeprozessdaten gesendet werden, so dass ein konfigurierter Swapping Mode Einfluss auf die Byte-Reihenfolge hat.

IO-Link Master Command

Wenn Failsafe aktiv ist, wird ein IO-Link-spezifischer Mechanismus für gültige/ungültige Ausgabeprozessdaten verwendet, und das IO-Link-Gerät bestimmt das Verhalten selbst.

Failsafe values

IOL Failsafe values repräsentieren byte-weise 32 Ersatzwerte. Wenn Failsafe aktiviert ist, werden diese Werte an das IO-Link Device übermittelt.

k. "0"

l. "1"

m."0" oder "1"

Swapping Length

Die Byte-Reihenfolge von IO-Link ist Big Endian. Bei der Einstellung der Ausgabedaten im richtigen Format unterstützen die Parameter Swapping Mode und Swapping Offset den Anwender. Es können bis zu 16 "words" oder bis zu 8 "double words" für die Konvertierung der Ausgabedaten ausgewählt werden.

Raw IO-Link Data

Kein "byte swap".

Data type DWORD

Data-Byte-Reihenfolge: Byte 1, Byte 2, Byte 3, Byte 4

Reihenfolge nach "Swap": Byte 4, Byte 3, Byte 2, Byte 1

Data type WORD

Data-Byte-Reihenfolge: Byte 1, Byte 2

Reihenfolge nach "Swap": Byte 2, Byte 1

Swapping Offset

Das Swapping Offset beschreibt den Startpunkt in den Prozessdaten für die Verwendung der konfigurierten Swapping Length. Beide Parameter sind abhängig von der konfigurierten Eingabe- und Ausgabedatengröße.

Swapping Count

Der Swapping Count beschreibt die Anzahl an getauschten Bytes in den Prozessdaten unter Verwendung der konfigurierten Swapping Length.

Sensor Supply Disabled

Durch die Einstellung Sensor Supply Disabled kann die Versorgung eines Sensors deaktiviert werden. Der IO-Link Master wird die Versorgung für den entsprechenden IO-Link-Port deaktivieren.

Suppress all Diagnosis

Standardmäßig generiert der IO-Link Master alle möglichen Diagnosen und sendet entsprechende Berichte über zyklische und azyklische Daten. Durch Einstellen von Suppress all Diagnosis können alle Diagnosen unterdrückt werden.

DO Surveillance Timeout

Die digitalen Ausgabekanäle werden während der Laufzeit überwacht. Die Fehlerzustände werden erkannt und als Diagnose gemeldet. Um Fehlerzustände beim Schalten der Ausgangskanäle zu vermeiden, kann Surveillance Timeout mit Verzögerung und deaktivierter Überwachung konfiguriert werden.

Die Verzögerungszeit beginnt mit einer steigenden Flanke des Ausgangscontrol- Bits. Nach Ablauf der Verzögerungszeit wird der Ausgang überwacht und Fehlerzustände werden per Diagnose gemeldet. Wenn der Kanal dauerhaft ein- oder ausgeschaltet ist, beträgt der typische Filterwert 5 msⁿ.

DO Failsafe

Das Modul unterstützt eine Failsafe-Funktion für die als digitale Ausgänge verwendeten Kanäle. Im Falle eines internen Gerätefehlers befindet sich die SPS im STOP-Zustand und kann keine gültigen Prozessdaten liefern. Die Verbindung wird unterbrochen oder die Kommunikation geht verloren. Die Ausgänge werden entsprechend den konfigurierten Failsafe-Werten angesteuert.

Set Low

Wenn Failsafe aktiv ist, wird der physikalische Ausgangspin des Kanals auf "Low"^o gesetzt.

n. nicht veränderbar

Set High

Wenn Failsafe aktiv ist, wird der physikalische Ausgangspin des Kanals auf "High"^p gesetzt.

Hold Last

Wenn Failsafe aktiv ist, hält der physikalische Ausgangspin des Kanals den letzten gültigen Prozessdatenstatus^q.

DO Restart Mode

Im Falle eines Kurzschlusses oder einer Überlastung an einem Ausgangskanal wird eine Diagnose gemeldet und der Ausgang auf "off" geschaltet.

Wenn DO Restart Mode deaktiviert ist, wird der Ausgangskanal nicht automatisch wieder eingeschaltet. Er kann nach einem logischen Reset der Prozessausgabedaten des Kanals eingeschaltet werden.

Wenn DO Restart Mode für diesen Kanal aktiviert ist, wird der Ausgang nach einer festen Zeitverzögerung automatisch wieder eingeschaltet, um zu prüfen, ob der Überlast- oder Kurzschlusszustand noch aktiv ist. Wenn er aktiv ist, wird der Kanal wieder abgeschaltet.

DI Logic

Der logische Zustand eines Eingangskanals kann über diese Parameter konfiguriert werden.

Wenn ein Kanal auf "Normally Open" eingestellt ist, wird ein Low-Signal^r an die Prozesseingangsdaten übertragen, z.B. wenn ein ungedämpfter Sensor einen offenen Schaltausgang hat.

Wenn ein Kanal auf "Normalerweise Close" eingestellt ist, wird ein High-Signal^s an die Prozesseingangsdaten übertragen, z.B. wenn ein ungedämpfter Sensor einen geschlossenen Schaltausgang hat.

Die Kanal-LED zeigt unabhängig von diesen Einstellungen den physikalischen Eingangszustand des Port-Pins an.

DI Filter

Mit diesen Parametern kann eine Filterzeit für jeden digitalen Eingangskanal konfiguriert werden. Wenn ein Filter nicht benötigt wird, kann er deaktiviert werden.

Error LED Disable

Jeder Kanal der Ports X1 ... X8 besitzt eine Fehler-LED. Die Fehler-LED kann deaktiviert werden durch das Aktivieren des Parameters Error LED Disable. Wenn dieser Parameter aktiviert ist, wird der LED-Status nicht "ON" anzeigen im Fall eines Fehlers am Port.

Level LED Disable

Jeder Kanal der Ports X1 ... X8 besitzt eine Level-LED. Die Level-LED kann deaktiviert werden durch das Aktivieren des Parameters Level LED Disable. Wenn dieser Parameter aktiviert ist, wird der LED-Status nicht "ON" anzeigen im Fall von Input- oder Output-Spitzen.

Use Push Pull

Wenn Use Push Pull aktiviert ist, wird der Ausgang aktiv auf "high" oder "low" geschaltet. Im Low-Zustand kann der Ausgang eine Stromsenke sein. Der digitale Ausgang wird von U_S mit einem maximalen Strom von 0,5 A versorgt.

Wenn diese Option nicht aktiviert ist, wird die Option "High-Side switch" verwendet und die Stromgrenze wird entsprechend dem Parameter Current limit eingestellt. Diese Option ist für den Kanal B eines beliebigen Anschlusses nicht verfügbar.

o. "0"

p. "1"

q. "0" oder "1"

r. "0"

s. "1"

Current Limit

Mit diesem Parameter können Sie die Strombegrenzung für die digitalen Ausgänge konfigurieren. Sie können zwischen verschiedenen Strombegrenzungsoptionen wählen.

Im Low-Zustand hat der Ausgang eine hohe Impedanz. Der digitale Ausgang wird je nach Gerätevariante von U_L oder U_{AUX} versorgt und hat eine wählbare Stromgrenze. Das bedeutet, dass der Ausgang abgeschaltet ist und die Fehlerdiagnose des Aktorkanals gemeldet wird, sobald diese Grenze überschritten wird. Wenn Sie die Grenze auf 2,0 A max. einstellen, ist die Strombegrenzung nicht aktiv und es steht der maximale Ausgangsstrom zur Verfügung.

6.3 Prozessdatenzuweisung

Das Modul unterstützt die Prozessdatenkommunikation in beide Richtungen. Als "consuming data" werden in diesem Zusammenhang die Prozessausgabedaten definiert, die die physikalischen Ausgänge und IO-Link-Ausgabedaten steuern. Als "producing data" werden in diesem Zusammenhang die Prozesseingangsdaten definiert, die die physikalischen Eingänge, Diagnosen und IO-Link-Eingangsdaten mit optionalen erweiterten Status- und Event-Daten enthalten.

In den folgenden Kapiteln werden die Daten-Images für die Datenrichtung von "consuming" und "producing data" beschrieben, die den Output- und Input-Assemblies zugeordnet sind.

Consuming Data (Output)

Port-Nr.	Pin	Register für DO ¹	Register für IO-Link ²	Zugang
X1	4	Y0	RWw00 – RWw0F	RW ³
	2	Y1	-	RW
X2	4	Y2	RWw10 – RWw1F	RW
	2	Y3	-	RW
X3	4	Y4	RWw20 – RWw2F	RW
	2	Y5	-	RW
X4	4	Y6	RWw30 – RWw3F	RW
	2	Y7	-	RW
X5	4	Y8	RWw40 – RWw4F	RW
	2	Y9	-	RW
X6	4	YA	RWw50 – RWw5F	RW
	2	YB	-	RW
X7	4	YC	RWw60 – RWw6F	RW
	2	YD	-	RW
X8	4	YE	RWw70 – RWw7F	RW
	2	YF	-	RW

Tabelle 6.2

1. = einzelnes Bit

2. = WORD

3. Read/Write

Producing Data (Input)

Port-Nr.	Pin	Register für DI ¹	Register für IO-Link ²	Zugang
X1	4	X0	RWr00 – RWr0F	RO ³
	2	X1	-	RO
X2	4	X2	RWr10 – RWr1F	RO
	2	X3	-	RO
X3	4	X4	RWr20 – RWr2F	RO
	2	X5	-	RO
X4	4	X6	RWr30 – RWr3F	RO
	2	X7	-	RO
X5	4	X8	RWr40 – RWr4F	RO
	2	X9	-	RO
X6	4	XA	RWr50 – RWr5F	RO
	2	XB	-	RO
X7	4	XC	RWr60 – RWr6F	RO
	2	XD	-	RO
X8	4	XE	RWr70 – RWr7F	RO
	2	XF	-	RO

Tabelle 6.3

1. = einzelnes Bit

2. = WORD

3. Read only

6.4 Konfiguration und Betrieb mit GxWorks®

Die in diesem Kapitel beschriebene Konfiguration und Inbetriebnahme des Moduls bezieht sich auf das Mitsubishi-Engineering-Tool GxWorks®, V2. Sollten Sie das Engineering-Tool eines anderen Anbieters verwenden, beachten Sie bitte die entsprechende Dokumentation.



Integration der CSP+ Datei

1. Öffnen Sie GxWorks® und navigieren Sie zu **Tool > Profile Management > Register**.

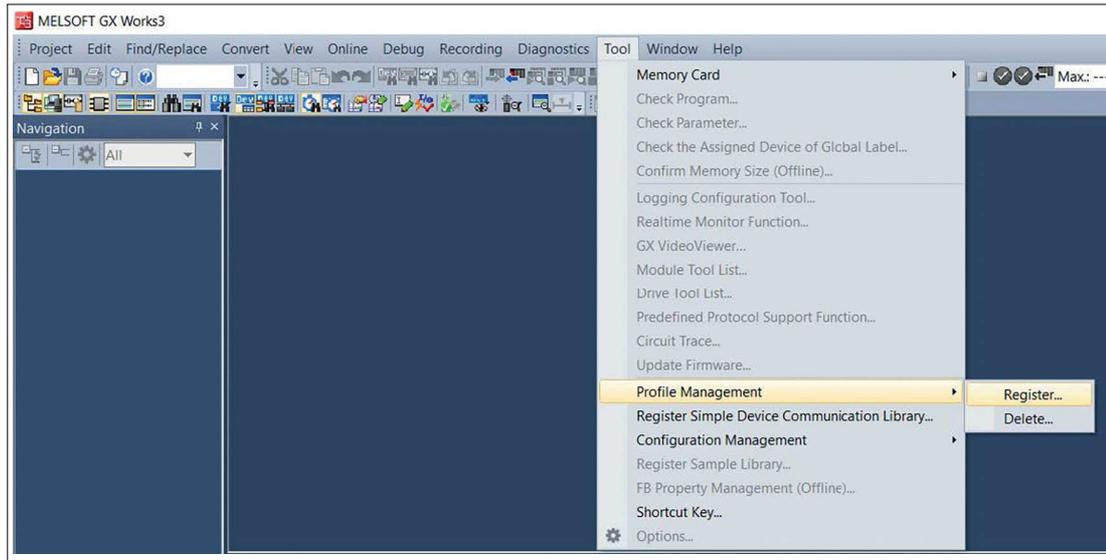


Abbildung 6.1

2. Wählen Sie 0x1253_ICE11-8IOL-G60L-V1D_1.0_en.cssp aus und die CSP+ Datei wird registriert.



Netzwerk-Parameter anpassen

1. Öffnen Sie GxWorks® und erstellen Sie ein neues Projekt.
2. Wählen Sie Serie und Typ der verwendeten SPS.



Abbildung 6.2

3. Um das Fenster mit den Einstellungen zu öffnen, navigieren Sie zu **Project > Parameter > "the selected CPU module" > Module Parameter**.

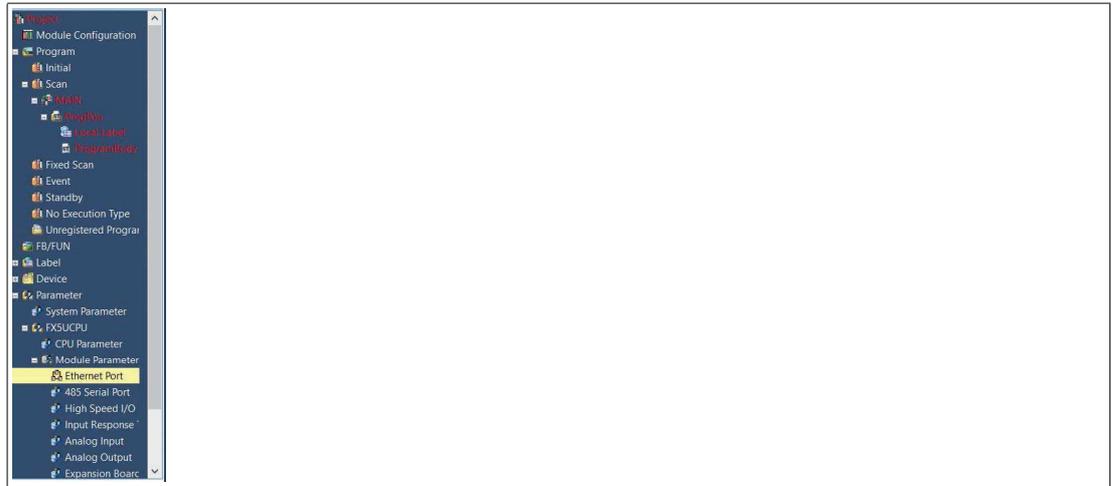


Abbildung 6.3

↳ In dem sich öffnenden Fenster kann die CC-Link IE Field Basic Master-Station konfiguriert werden.

4. Um die SPS oder Master-Station zu konfigurieren, navigieren Sie zu Own Node Settings.

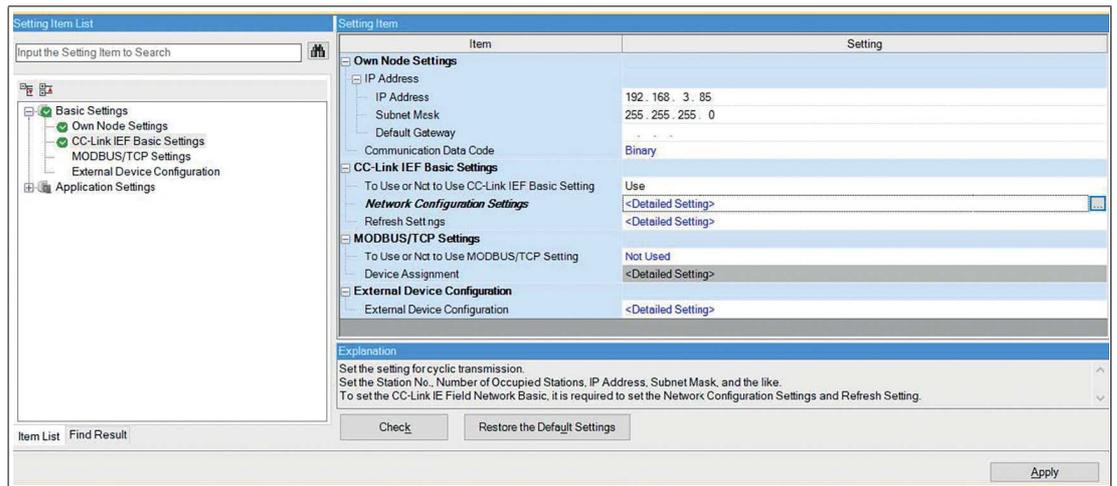


Abbildung 6.4

5. Unter **CC-Link IEF Basic settings > To Use or Not to Use CC-Link IEF Basic Setting**, wählen Sie "Use".
- Die Option Network Configuration Settings erlaubt Ihnen die Konfiguration des CC-Link IE Field Basic Master, der angeschlossenen Stations, eines Netzwerks, von Parametern und einiges mehr.
 - Einstellungen unter Refresh Settings werden benötigt für den automatischen Datentransfer zwischen der Link-Seite und der CPU-Seite.



Parameter prozessieren

1. Wählen Sie das ICE11* aus der Module List. Alternativ klicken Sie auf die Schaltfläche Detect Now für die automatische Geräteerkennung.

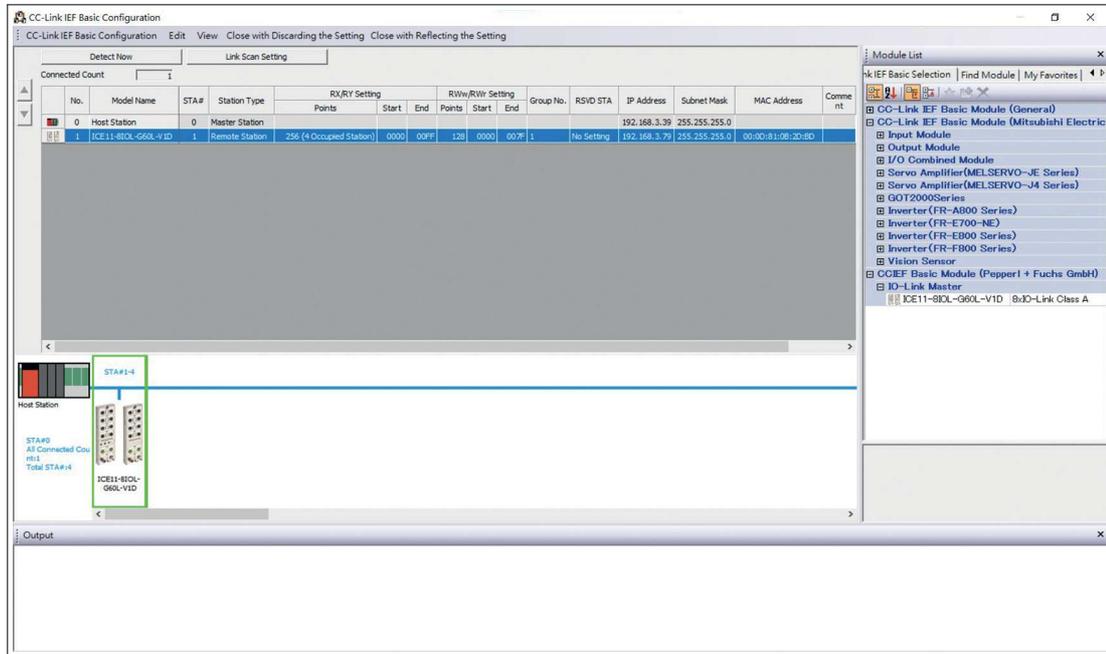


Abbildung 6.5

2. Führen Sie einen Rechtsklick auf "Slave Station" aus und wählen Sie **Online > Parameter Processing of Remote Station...** aus.

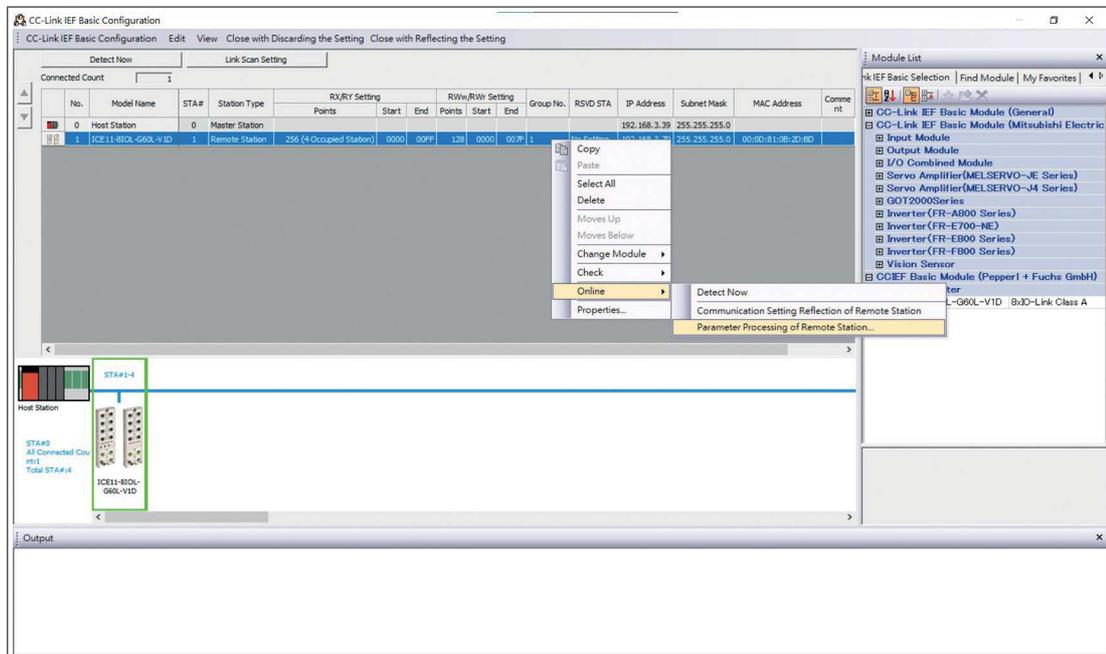


Abbildung 6.6

3. Wählen Sie im folgenden Fenster unter Method selection "Parameter read" oder "Parameter write" aus, abhängig davon, welche Methode Sie für das Modul konfigurieren möchten. Für Details zu den verschiedenen Parametern siehe Kapitel 6.2.

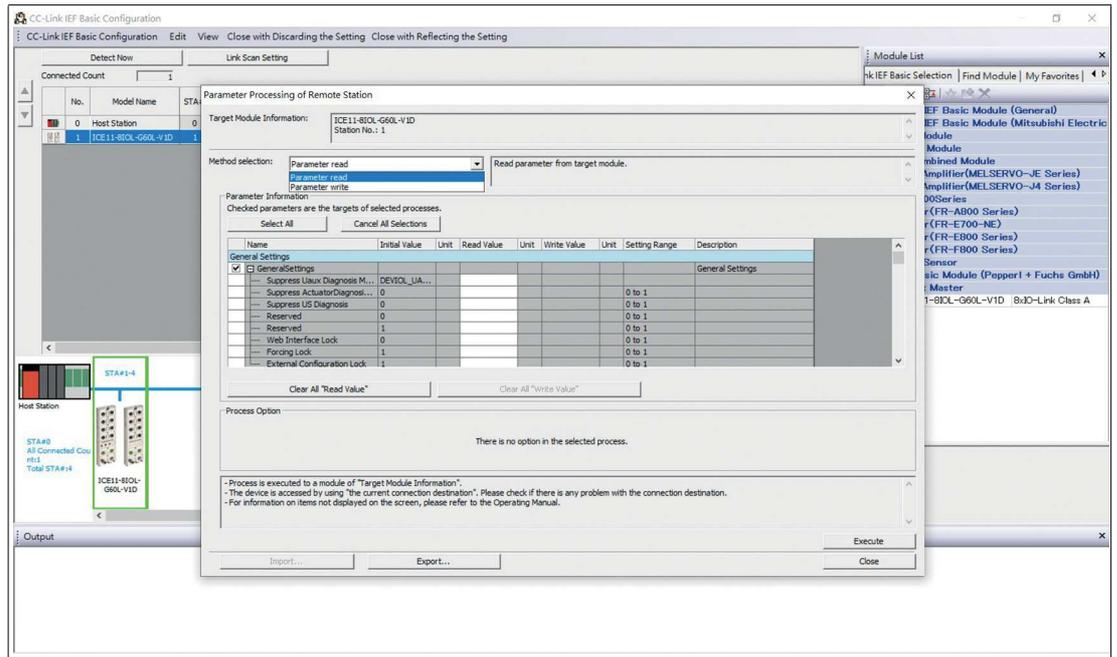


Abbildung 6.7

- Nachdem Sie die Parameter eingestellt haben, klicken Sie auf **Communication Setting Reflection of Slave Station**, um die Änderungen auf das entsprechende Modul anzuwenden. Handbuch CC-

7 Inbetriebnahme bei EtherCAT

7.1 EtherCAT



EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

7.2 Vorbereitung

Herunterladen und Installieren der ESI-Datei

Eine ESI-Datei (EtherCAT Slave Information File) wird für die Konfiguration eines Moduls in der Steuerung benötigt. Die ESI-Datei unterstützt alle Modulvarianten.

Sie finden die passende ESI-Datei auf der Produktdetailseite des Geräts im Bereich **Inbetriebnahme**. Um auf die Produktdetailseite des Geräts zu gelangen, rufen Sie <http://www.pepperl-fuchs.com> auf und geben Sie z. B. die Produktbezeichnung oder Artikelnummer in die Suchfunktion ein.

Installieren Sie die ESI-Datei für die verwendete Modulvariante mit Hilfe der Hardware oder Netzwerkkonfigurationstool Ihres Controllerherstellers. Für TwinCat® muss die ESI-Datei normalerweise in den Installationsordner kopiert werden, zum Beispiel: `C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT`. Nach der Installation stehen die Module in den Hardwarekatalogen zur Verfügung.

Lesen der MAC-Adressen

Jedes Modul hat eine eindeutige MAC-Adresse, die vom Hersteller zugewiesen ist. Die MAC-Adresse kann vom Benutzer nicht geändert werden. Die zugewiesene MAC-Adresse ist auf der Vorderseite des Moduls aufgedruckt.

Für EtherCAT hat diese MAC-Adresse keine Funktion. Für EoE (Ethernet over EtherCAT) wird dem I/O-Modul eine virtuelle MAC-Adresse zugewiesen.

7.3 Konfiguration

PDO-Zuordnungen

Das Modul unterstützt unterschiedliche PDO^a-Zuordnungen für Ein- und Ausgabedaten. Es gibt Zuordnungen für Bit- oder Byte-Zugriff mit oder ohne Diagnosedaten, die mit den Eingangsdaten verknüpft sind (TxPDO, E/A-Modul zu EtherCAT®-Steuerung).

Durch Auswahl des entsprechenden PDO bestimmen Sie den Dateninhalt.

Die Module bieten folgende PDO-Zuordnungen:

a. PDO = Process Data Object

7.3.1 Konfiguration

Eingangsdaten

PDO			PDO-Inhalt			
Typ	Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name
Input	0x1A00	32	0x6000:01	1	UINT32	1. Byte IO-Link Eingangsdaten
		
			0x6000:32	1	UINT32	32. Byte IO-Link Eingangsdaten
	0x1A01	32	0x6010:01	1	UINT32	1. Byte IO-Link Eingangsdaten
		
			0x6010:32	1	UINT32	32. Byte IO-Link Eingangsdaten
	0x1A02	32	0x6020:01	1	UINT32	1. Byte IO-Link Eingangsdaten
		
			0x6020:32	1	UINT32	32. Byte IO-Link Eingangsdaten
	0x1A03	32	0x6030:01	1	UINT32	1. Byte IO-Link Eingangsdaten
		
			0x6030:32	1	UINT32	32. Byte IO-Link Eingangsdaten
	0x1A04	32	0x6040:01	1	UINT32	1. Byte IO-Link Eingangsdaten
		
			0x6040:32	1	UINT32	32. Byte IO-Link Eingangsdaten
	0x1A05	32	0x6050:01	1	UINT32	1. Byte IO-Link Eingangsdaten
		
			0x6050:32	1	UINT32	32. Byte IO-Link Eingangsdaten
	0x1A06	32	0x6060:01	1	UINT32	1. Byte IO-Link Eingangsdaten
		
			0x6060:32	1	UINT32	32. Byte IO-Link Eingangsdaten
	0x1A07	32	0x6070:01	1	UINT32	1. Byte IO-Link Eingangsdaten
		
			0x6070:32	1	UINT32	32. Byte IO-Link Eingangsdaten
0x1A08	4	0x2080:01	1	UINT32	Status digitaler Eingang Ports X1 ... X4	
		0x2080:02	1	UINT32	Status digitaler Eingang Ports X5 ... X8	
		0x2080:03	1	UINT32	Status IO-Link-Kommunikation	
		0x2080:04	1	UINT32	Status IO-Link-Prozessdaten	
0x1A09	1	0x10F3:04	1	UINT32	Flag "Neue Nachrichten verfügbar" vom Diagnoseobjekt 0x10F3	
0x1A0A	1	0x10F8:00	1	UINT32	Zeitstempel Objekt 0x10F8	

PDO			PDO-Inhalt			
Typ	Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name
Input	0x1A80	8	0xF100:01	1	UINT32	Status IO-Link-Anschluss 1
			0xF100:02	1	UINT32	Status IO-Link-Anschluss 2
			0xF100:03	1	UINT32	Status IO-Link-Anschluss 3
			0xF100:04	1	UINT32	Status IO-Link-Anschluss 4
			0xF100:05	1	UINT32	Status IO-Link-Anschluss 5
			0xF100:06	1	UINT32	Status IO-Link-Anschluss 6
			0xF100:07	1	UINT32	Status IO-Link-Anschluss 7
			0xF100:08	1	UINT32	Status IO-Link-Anschluss 8

Ausgangsdaten

PDO			PDO-Inhalt			
Typ	Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name
Output	0x1600	32	0x7000:01	1	UINT32	1. Byte IO-Link Ausgangsdaten
		
			0x7000:32	1	UINT32	32. Byte IO-Link Ausgangsdaten
	0x1601	32	0x7010:01	1	UINT32	1. Byte IO-Link Ausgangsdaten
		
			0x7010:32	1	UINT32	32. Byte IO-Link Ausgangsdaten
	0x1602	32	0x7020:01	1	UINT32	1. Byte IO-Link Ausgangsdaten
		
			0x7020:32	1	UINT32	32. Byte IO-Link Ausgangsdaten
	0x1603	32	0x7030:01	1	UINT32	1. Byte IO-Link Ausgangsdaten
		
			0x7030:32	1	UINT32	32. Byte IO-Link Ausgangsdaten
	0x1604	32	0x7040:01	1	UINT32	1. Byte IO-Link Ausgangsdaten
		
			0x7040:32	1	UINT32	32. Byte IO-Link Ausgangsdaten
	0x1605	32	0x7050:01	1	UINT32	1. Byte IO-Link Ausgangsdaten
		
			0x7050:32	1	UINT32	32. Byte IO-Link Ausgangsdaten
	0x1606	32	0x7060:01	1	UINT32	1. Byte IO-Link Ausgangsdaten
		
			0x7060:32	1	UINT32	32. Byte IO-Link Ausgangsdaten
	0x1607	32	0x7070:01	1	UINT32	1. Byte IO-Link Ausgangsdaten
		
			0x7070:32	1	UINT32	32. Byte IO-Link Ausgangsdaten

PDO			PDO-Inhalt			
Typ	Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name
Output	0x1608	4	0x2280:01	1	UINT32	Digitales Ausgangsmapping Ports X1 ... X4
			0x2280:02	1	UINT32	Digitales Ausgangsmapping Ports X5 ... X8
			0x2280:03	1	UINT32	Steuerung des IO-Link-COM-Modus
			0x2280:04	1	UINT32	Reserviert

Tabelle 7.1

Modulare Steckplätze

Die ESI-Datei beinhaltet eine modulare, Steckplatz-basierte PDO-Konfigurationen für verschiedene IO-Link-Konfigurationen. Folgende Steckplätze sind verfügbar:

Steckplatz	Beschreibung
STD_IN_1_bit	IO-Link-Port als Standard-Digitaleingang
IOL_I_1byte	IO-Link, 1 Byte als Prozessdateneingang
IOL_I_2byte	IO-Link, 2 Bytes als Prozessdateneingang
IOL_I_4byte	IO-Link, 4 Bytes als Prozessdateneingang
IOL_I_6byte	IO-Link, 6 Bytes als Prozessdateneingang
IOL_I_8byte	IO-Link, 8 Bytes als Prozessdateneingang
IOL_I_10byte	IO-Link, 10 Bytes als Prozessdateneingang
IOL_I_16byte	IO-Link, 16 Bytes als Prozessdateneingang
IOL_I_24byte	IO-Link, 24 Bytes als Prozessdateneingang
IOL_I_32byte	IO-Link, 32 Bytes als Prozessdateneingang
STD_OUT_1_bit	IO-Link-Port als Standard-Digitalausgang
IOL_O_1byte	IO-Link, 1 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_O_2byte	IO-Link, 2 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_O_4byte	IO-Link, 4 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_O_6byte	IO-Link, 6 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_O_8byte	IO-Link, 8 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_O_10byte	IO-Link, 10 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_O_16byte	IO-Link, 16 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_O_24byte	IO-Link, 24 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_O_32byte	IO-Link, 32 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_I/O_1/1byte	IO-Link <ul style="list-style-type: none"> 1 Byte als Prozessdateneingang 1 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_I/O_2/2byte	IO-Link <ul style="list-style-type: none"> 2 Byte als Prozessdateneingang 2 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_I/O_2/4byte	IO-Link <ul style="list-style-type: none"> 2 Byte als Prozessdateneingang 4 Byte als Prozessdatenausgang

Steckplatz	Beschreibung
IOL_I/O_4/4byte	IO-Link <ul style="list-style-type: none"> • 4 Byte als Prozessdateneingang • 4 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_I/O_4/2byte	IO-Link <ul style="list-style-type: none"> • 4 Byte als Prozessdateneingang • 2 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_I/O_2/8byte	IO-Link <ul style="list-style-type: none"> • 2 Byte als Prozessdateneingang • 8 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_I/O_4/8byte	IO-Link <ul style="list-style-type: none"> • 4 Byte als Prozessdateneingang • 8 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_I/O_8/2byte	IO-Link <ul style="list-style-type: none"> • 8 Byte als Prozessdateneingang • 2 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_I/O_8/4byte	IO-Link <ul style="list-style-type: none"> • 8 Byte als Prozessdateneingang • 4 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_I/O_8/8byte	IO-Link <ul style="list-style-type: none"> • 8 Byte als Prozessdateneingang • 8 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_I/O_4/32byte	IO-Link <ul style="list-style-type: none"> • 4 Byte als Prozessdateneingang • 32 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_I/O_32/4byte	IO-Link <ul style="list-style-type: none"> • 32 Byte als Prozessdateneingang • 4 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_I/O_16/16byte	IO-Link <ul style="list-style-type: none"> • 16 Byte als Prozessdateneingang • 16 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_I/O_24/24byte	IO-Link <ul style="list-style-type: none"> • 24 Byte als Prozessdateneingang • 24 Byte als Prozessdatenausgang
IOL_I/O_32/32byte	IO-Link <ul style="list-style-type: none"> • 32 Byte als Prozessdateneingang • 32 Byte als Prozessdatenausgang

Tabelle 7.2

7.3.2 Geräteparameter

Die Module unterstützen unterschiedliche Parameter. Die Parameter werden bei der Inbetriebnahme von der Steuerung an das Modul gesendet.

Folgende Parameter können eingestellt werden:

Erweiterte Parameter

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name/Beschreibung
0x23n0 ¹	2	0x23n0:01	1	UINT8	Datenspeicherung: 0 = Datenspeicherung deaktiviert (gespeicherter Datensatz bleibt erhalten) 1 = Datenspeicherung nur Download (IOLM → IOLD) 2 = Datenspeicherung nur Upload (IOLD → IOLM) 3 = Datenspeicherung Download und Upload 4 = Datenspeicherung deaktiviert und gelöscht (ein zuvor gespeicherter Datensatz wird gelöscht) Andere = reserviert
		0x23n0:02	1	UINT8	Fail-Safe-Modus 0 = Niedrig einstellen 1 = Hoch einstellen 2 = Letzten Wert halten 3 = Ersatzwert (siehe Objekt 0x23n1) 4 = IO-Link-Master-Befehl Andere = reserviert

Tabelle 7.3

1. n = Zahl zwischen 0 .. 7 = Port-Nummer -1

Failsafe-Funktion

Die Firmware der Module bietet eine Failsafe-Funktion für die Ausgänge für Unterbrechungen oder Verlust der Kommunikation. Bei der Konfiguration der Module haben Sie die Möglichkeit, den Status der Ausgänge nach einer Unterbrechung oder einem Kommunikationsverlust zu definieren.

Ersatzwerte

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name/Beschreibung
0x23n1 ¹	2	0x23n1:01	1	UINT8	Failsafe-Ersatzwert Byte 1
	
		0x23n1:32	1	UINT8	Failsafe-Ersatzwert Byte 32

Tabelle 7.4

1. n = Zahl zwischen 0 .. 7 = Port-Nummer -1

Modus digitale Ausgänge

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name/Beschreibung
0x2380	16	0x2380:01	1	UINT8	Port 1 Channel A 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Andere = reserviert
		0x2380:02	1	UINT8	Port 1 Channel B 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Andere = reserviert
		0x2380:03	1	UINT8	Port 2 Channel A 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Andere = reserviert
		0x2380:04	1	UINT8	Port 2 Channel B 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Andere = reserviert
		0x2380:05	1	UINT8	Port 3 Channel A 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Andere = reserviert
		0x2380:06	1	UINT8	Port 3 Channel B 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Andere = reserviert
		0x2380:07	1	UINT8	Port 4 Channel A 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Andere = reserviert
		0x2380:08	1	UINT8	Port 4 Channel B 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Andere = reserviert
		0x2380:09	1	UINT8	Port 5 Channel A 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Andere = reserviert
		0x2380:10	1	UINT8	Port 5 Channel B 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Andere = reserviert
		0x2380:11	1	UINT8	Port 6 Channel A 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Andere = reserviert

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name/Beschreibung
0x2380	16	0x2380:12	1	UINT8	Port 6 Channel B 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Andere = reserviert
		0x2380:13	1	UINT8	Port 7 Channel A 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Andere = reserviert
		0x2380:14	1	UINT8	Port 7 Channel B 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Andere = reserviert
		0x2380:15	1	UINT8	Port 8 Channel A 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Andere = reserviert
		0x2380:16	1	UINT8	Port 8 Channel B 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Andere = reserviert

Tabelle 7.5

Folgende Optionen stehen zur Verfügung:

Option	Wert	Beschreibung
Set low ¹	0	Deaktivierung des Ausgangskanals
Set high	1	Aktivierung des Ausgangskanals
Hold last	2	Halten des letzten Ausgabestatus

1. Standard

Allgemeine Geräteeinstellungen

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name/Beschreibung
0x2381	7	0x2381:01	1	BOOL	Webinterface gesperrt 0 = falsch 1 = wahr
		0x2381:02	1	BOOL	Force mode gesperrt 0 = falsch 1 = wahr
		0x2381:03	1	BOOL	Alle Notfallnachrichten deaktiviert 0 = falsch 1 = wahr
		0x2381:04	1	BOOL	UL-Notfallnachrichten deaktiviert 0 = falsch 1 = wahr
		0x2381:05	1	BOOL	Aktuator-Notfallnachrichten deaktiviert 0 = falsch 1 = wahr
		0x2381:06	1	BOOL	Externe Konfiguration erlaubt 0 = falsch 1 = wahr
		0x2381:07	1	BOOL	Automatischer Neustart des Ausgangs nach einer Störung 0 = falsch 1 = wahr

Tabelle 7.6

Surveillance Timeout

Die Firmware der Module erlaubt eine Verzögerungszeit vor dem Beginn der Überwachung der Ausgangsströme einzustellen. Die Verzögerungszeit wird auch "Surveillance Timeout" (Überwachungs-Timeout) genannt. Sie können diese für jeden einzelnen Ausgangskanal definieren.

Die Verzögerungszeit beginnt, nachdem sich der Status des Ausgabekanals ändert, d.h. wenn diese nach einer ansteigenden Flanke aktiviert oder nach einer abfallenden Flanke deaktiviert wird. Nach Ablauf dieser Zeit beginnt die Überwachung des Ausgangs und die Diagnose meldet Fehlerzustände. Der Wert des Überwachungszeitlimits ist 0 bis 255 ms. Der Standardwert beträgt 80 ms. Wenn der Ausgangskanal im statischen Zustand ist, d.h. der Kanal ist dauerhaft ein- oder ausgeschaltet, beträgt der Wert 100 ms.

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name/Beschreibung
0x2382	16	0x2382:01	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 1 Channel A
		0x2382:02	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 1 Channel B
		0x2382:03	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 2 Channel A
		0x2382:04	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 2 Channel B
		0x2382:05	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 3 Channel A
		0x2382:06	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 3 Channel B
		0x2382:07	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 4 Channel A
		0x2382:08	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 4 Channel B
		0x2382:09	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 5 Channel A
		0x2382:10	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 5 Channel B
		0x2382:11	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 6 Channel A
		0x2382:12	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 6 Channel B
		0x2382:13	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 7 Channel A
		0x2382:14	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 7 Channel B
		0x2382:15	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 8 Channel A
		0x2382:16	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 8 Channel B

Tabelle 7.7

Digitaler I/O-Modus, Kanal B

Der Parameter "Digitaler I/O-Modus" ermöglicht die Konfiguration der Ein-/Ausgabekanäle (I/O-Kanäle) von Kanal B des Moduls.

Folgende Einstellungen sind möglich:

1 = Eingang

2 = Ausgang

Andere = reserviert

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name/Beschreibung
0x2383	16	0x2383:01	1	UINT8	Digitaler I/O-Modus Port 1 Channel B 1 = Eingang 2 = Ausgang Andere = reserviert
		0x2383:02	1	UINT8	Digitaler I/O-Modus Port 2 Channel B 1 = Eingang 2 = Ausgang Andere = reserviert
		0x2383:03	1	UINT8	Digitaler I/O-Modus Port 3 Channel B 1 = Eingang 2 = Ausgang Andere = reserviert
		0x2383:04	1	UINT8	Digitaler I/O-Modus Port 4 Channel B 1 = Eingang 2 = Ausgang Andere = reserviert
		0x2383:05	1	UINT8	Digitaler I/O-Modus Port 5 Channel B 1 = Eingang 2 = Ausgang Andere = reserviert
		0x2383:06	1	UINT8	Digitaler I/O-Modus Port 6 Channel B 1 = Eingang 2 = Ausgang Andere = reserviert
		0x2383:07	1	UINT8	Digitaler I/O-Modus Port 7 Channel B 1 = Eingang 2 = Ausgang Andere = reserviert
		0x2383:08	1	UINT8	Digitaler I/O-Modus Port 8 Channel B 1 = Eingang 2 = Ausgang Andere = reserviert

Tabelle 7.8

Modus digitale Eingänge

Das Gerät unterstützt die Konfiguration der Digital-Input-Logik von Kanal A (Pin 4) und Kanal B (Pin 2) des IO-Link-Ports.

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name/Beschreibung
0x2384	16	0x2384:01	1	UINT8	Digitale Eingangslogik Port 1 Channel A 0 = NO 1 = NC
		0x2384:02	1	UINT8	Digitale Eingangslogik Port 1 Channel B 0 = NO 1 = NC
		0x2384:03	1	UINT8	Digitale Eingangslogik Port 2 Channel A 0 = NO 1 = NC
		0x2384:04	1	UINT8	Digitale Eingangslogik Port 2 Channel B 0 = NO 1 = NC
		0x2384:05	1	UINT8	Digitale Eingangslogik Port 3 Channel A 0 = NO 1 = NC
		0x2384:06	1	UINT8	Digitale Eingangslogik Port 3 Channel B 0 = NO 1 = NC
		0x2384:07	1	UINT8	Digitale Eingangslogik Port 4 Channel A 0 = NO 1 = NC
		0x2384:08	1	UINT8	Digitale Eingangslogik Port 4 Channel B 0 = NO 1 = NC
		0x2384:09	1	UINT8	Digitale Eingangslogik Port 5 Channel A 0 = NO 1 = NC
		0x2384:10	1	UINT8	Digitale Eingangslogik Port 5 Channel B 0 = NO 1 = NC
		0x2384:11	1	UINT8	Digitale Eingangslogik Port 6 Channel A 0 = NO 1 = NC
		0x2384:12	1	UINT8	Digitale Eingangslogik Port 6 Channel B 0 = NO 1 = NC
		0x2384:13	1	UINT8	Digitale Eingangslogik Port 7 Channel A 0 = NO 1 = NC
		0x2384:14	1	UINT8	Digitale Eingangslogik Port 7 Channel B 0 = NO 1 = NC
		0x2384:15	1	UINT8	Digitale Eingangslogik Port 8 Channel A 0 = NO 1 = NC
		0x2384:16	1	UINT8	Digitale Eingangslogik Port 8 Channel B 0 = NO 1 = NC

Tabelle 7.9

Filter digitale Eingänge

Das Gerät unterstützt die Konfiguration eines Digital-Input-Filters für Kanal A (Pin 4) und Kanal B (Pin 2) des IO-Link-Ports.

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name/Beschreibung
0x2385	16	0x2385:01	1	UINT8	Digitaler Eingangsfiler Port 1 Channel A
		0x2385:02	1	UINT8	Digitaler Eingangsfiler Port 1 Channel B
		0x2385:03	1	UINT8	Digitaler Eingangsfiler Port 2 Channel A
		0x2385:04	1	UINT8	Digitaler Eingangsfiler Port 2 Channel B
		0x2385:05	1	UINT8	Digitaler Eingangsfiler Port 3 Channel A
		0x2385:06	1	UINT8	Digitaler Eingangsfiler Port 3 Channel B
		0x2385:07	1	UINT8	Digitaler Eingangsfiler Port 4 Channel A
		0x2385:08	1	UINT8	Digitaler Eingangsfiler Port 4 Channel B
		0x2385:09	1	UINT8	Digitaler Eingangsfiler Port 5 Channel A
		0x2385:10	1	UINT8	Digitaler Eingangsfiler Port 5 Channel B
		0x2385:11	1	UINT8	Digitaler Eingangsfiler Port 6 Channel A
		0x2385:12	1	UINT8	Digitaler Eingangsfiler Port 6 Channel B
		0x2385:13	1	UINT8	Digitaler Eingangsfiler Port 7 Channel A
		0x2385:14	1	UINT8	Digitaler Eingangsfiler Port 7 Channel B
		0x2385:15	1	UINT8	Digitaler Eingangsfiler Port 8 Channel A
		0x2385:16	1	UINT8	Digitaler Eingangsfiler Port 8 Channel B

Tabelle 7.10

Timeout vor Neustart

Das Gerät unterstützt die Konfiguration eines Digital-Output-Timeouts vor Neustart für Kanal A (Pin 4) und Kanal B (Pin 2) des IO-Link-Ports.

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name/Beschreibung
0x2386	16	0x2386:01	1	BOOL	Zeitüberschreitung digitaler Ausgang vor Neustart [ms] Port 1 Channel A
		0x2386:02	1	BOOL	Zeitüberschreitung digitaler Ausgang vor Neustart [ms] Port 1 Channel B
		0x2386:03	1	BOOL	Zeitüberschreitung digitaler Ausgang vor Neustart [ms] Port 2 Channel A
		0x2386:04	1	BOOL	Zeitüberschreitung digitaler Ausgang vor Neustart [ms] Port 2 Channel B
		0x2386:05	1	BOOL	Zeitüberschreitung digitaler Ausgang vor Neustart [ms] Port 3 Channel A
		0x2386:06	1	BOOL	Zeitüberschreitung digitaler Ausgang vor Neustart [ms] Port 3 Channel B
		0x2386:07	1	BOOL	Zeitüberschreitung digitaler Ausgang vor Neustart [ms] Port 4 Channel A
		0x2386:08	1	BOOL	Zeitüberschreitung digitaler Ausgang vor Neustart [ms] Port 4 Channel B
		0x2386:09	1	BOOL	Zeitüberschreitung digitaler Ausgang vor Neustart [ms] Port 5 Channel A

2024-04

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name/Beschreibung
0x2386	16	0x2386:10	1	BOOL	Zeitüberschreitung digitaler Ausgang vor Neustart [ms] Port 5 Channel B
		0x2386:11	1	BOOL	Zeitüberschreitung digitaler Ausgang vor Neustart [ms] Port 6 Channel A
		0x2386:12	1	BOOL	Zeitüberschreitung digitaler Ausgang vor Neustart [ms] Port 6 Channel B
		0x2386:13	1	BOOL	Zeitüberschreitung digitaler Ausgang vor Neustart [ms] Port 7 Channel A
		0x2386:14	1	BOOL	Zeitüberschreitung digitaler Ausgang vor Neustart [ms] Port 7 Channel B
		0x2386:15	1	BOOL	Zeitüberschreitung digitaler Ausgang vor Neustart [ms] Port 8 Channel A
		0x2386:16	1	BOOL	Zeitüberschreitung digitaler Ausgang vor Neustart [ms] Port 8 Channel B

Tabelle 7.11

Zusätzliche IO-Link-Port-Einstellungen

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name/Beschreibung
0x30n0 ¹	9	0x30n0:01	1	UINT8	Swap-Modus
		0x30n0:02	1	UINT8	Swap-Länge
		0x30n0:03	1	UINT8	Swap-Offset
		0x30n0:04	1	BOOL	Sensorversorgung aktiviert 0 = falsch 1 = wahr
		0x30n0:05	1	BOOL	Pin 2 LED aktiviert 0 = falsch 1 = wahr
		0x30n0:06	1	BOOL	Alle Diagnosen unterdrücken 0 = falsch 1 = wahr
		0x30n0:07	1	BOOL	Pin 4 DO Verwendung von Push-Pull 0 = High-Side-Schalter verwenden 1 = Push-Pull verwenden
		0x30n0:08	1	UINT16	Pin 4 Stromgrenze in mA (Maximale Stromgrenze bis Pin 4 ausgeschaltet ist) Standardwert: 2000
		0x30n0:09	1	UINT16	Pin 2 DO Verwendung von Push-Pull in mA (Maximale Stromgrenze, bis Pin 2 ausgeschaltet wird) Standardwert: 2000

Tabelle 7.12

1. n = Zahl zwischen 0 .. 7 = Port-Nummer -1

Erläuterung

- Swap-Modus Das Byte-Order-Swapping wird für die ausgewählte Anzahl an Datentypen oder für die komplette Länge der I/O-Daten mit dem ausgewählten Datentyp (Word = 2 Bytes or DWord = 4 Bytes) ausgeführt.
- Swap-Länge Das Swapping kann auf Word (2 Bytes) oder DWord (4 Bytes) eingestellt werden.
- Word-Swapping = Byte 1 - Byte 2 => Byte 2 - Byte 1
 - DWord-Swapping = Byte 1 - Byte 4 => Byte 4 – Byte 1
- Swap-Offset Ein Swapping-Offset der Bytes kann abhängig von der konfigurierten I/ O-Datenlänge eingestellt werden. Bei einer Einstellung von "2" wird das Swapping durch das 3. Byte ausgeführt.

IO-Link-Parametrierung

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name/Beschreibung
0x40n0 ¹	7	0x40n0:01	1	UINT8	Steuerung 0x00 = keine Aktion 0x02 = lesen 0x03 = schreiben
		0x40n0:02	1	UINT8	Status 0x00 = keine Aktivität 0x01 = aktiv / beschäftigt 0x02 = Zugriff 0x04 = Fehler 0xFF = Ausfall
		0x40n0:03	1	UINT8	Index
		0x40n0:04	2	UINT16	Subindex
		0x40n0:05	1	UINT8	Länge
		0x40n0:06	232	UINT232	Daten
		0x40n0:07	2	UINT16	Fehler-Code

Tabelle 7.13

1. n = Zahl zwischen 0 .. 7 = Port-Nummer -1

IO-Link-Konfigurationsdaten

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name/Beschreibung
0x80n0 ¹	11	0x80n0:01	4	UINT32	Device-ID
		0x80n0:05	4	UINT32	Vendor-ID
		0x80n0:32	1	UINT8	IO-Link-Version Version der IO-Link Spezifikation des angeschlossenen IO-Link-Gerätes gem. Version 1.0 der IO-Link Spezifikation. Bit 0...3 = Unterversion Bit 4...7 = Hauptversion
		0x80n0:33	1	UINT8	Frame-Funktionen
		0x80n0:34	1	UINT8	Zykluszeit
		0x80n0:35	1	UINT8	Offset
		0x80n0:36	1	UINT8	Anzahl und Struktur der Prozesseingangsdaten "ProcessDataIn" = Wert im IO-Link-Format gem. Version 1.0 der IO-Link Spezifikation Bit 0...4 = Länge Bit 5 = reserviert Bit 6 = SIO-Indikator. Zeigt an, ob das Gerät den Standard-I/ O-Modus unterstützt. Bit 7 = Byte-Indikator. Zeigt an, ob der Wert der Länge als Bitlänge oder als Bytelänge +1 interpretiert wird.
		0x80n0:37	1	UINT8	Anzahl und Struktur der Prozessausgangsdaten "ProcessDataOut" = Wert im IO-Link-Format gem. Version 1.0 der IO-Link Spezifikation Bit 0...4 = Länge Bit 5 = reserviert Bit 6 = SIO-Indikator. Zeigt an, ob das Gerät den Standard-I/ O-Modus unterstützt. Bit 7 = Byte-Indikator. Zeigt an, ob der Wert der Länge als Bitlänge oder als Bytelänge +1 interpretiert wird.
		0x80n0:38	2	UINT16	Kompatible ID
		0x80n0:39	2	UINT16	reserviert
		0x80n0:40	2	UINT16	Master-Steuerung Steuerung des IO-Link-Master Ports. Definiert die verschiedenen Betriebsarten des IO-Link-Masters. Bits 0...3: 0 = Inaktiv 1 = Digitaler Eingangsport 2 = Digitaler Ausgangsport 3 = Kommunikation über IO-Link-Protokoll 4 = Digitaler Eingang mit Unterstützung für azyklisches IO-Link

Tabelle 7.14

1. n = Zahl zwischen 0 .. 7 = Port-Nummer -1

IO-Link-Seriennummer

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name/Beschreibung
0x80n1 ¹	20	0x80n1:01	1	VISIBLE_STRING	Seriennummer

Tabelle 7.15

¹. n = Zahl zwischen 0 .. 7 = Port-Nummer -1

IO-Link-Informationsdaten

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name/Beschreibung
0x90n0 ¹	11	0x90n0:01	4	UINT32	Device-ID
		0x90n0:05	4	UINT32	Vendor-ID
		0x90n0:32	1	UINT8	IO-Link-Version Version der IO-Link Spezifikation des angeschlossenen IO-Link-Gerätes gem. Version 1.0 der IO-Link Spezifikation. Bit 0...3 = Unterversion Bit 4...7 = Hauptversion
		0x90n0:33	1	UINT8	Frame-Funktionen
		0x90n0:34	1	UINT8	Zykluszeit
		0x90n0:35	1	UINT8	Offset
		0x90n0:36	1	UINT8	Anzahl und Struktur der Prozesseingangsdaten "ProcessDataIn" = Wert im IO-Link-Format gem. Version 1.0 der IO-Link Spezifikation Bit 0...4 = Länge Bit 5 = reserviert Bit 6 = SIO-Indikator. Zeigt an, ob das Gerät den Standard-I/ O-Modus unterstützt. Bit 7 = Byte-Indikator. Zeigt an, ob der Wert der Länge als Bitlänge oder als Bytelänge +1 interpretiert wird.
		0x90n0:37	1	UINT8	Anzahl und Struktur der Prozessausgangsdaten "ProcessDataOut" = Wert im IO-Link-Format gem. Version 1.0 der IO-Link Spezifikation Bit 0...4 = Länge Bit 5 = reserviert Bit 6 = SIO-Indikator. Zeigt an, ob das Gerät den Standard-I/ O-Modus unterstützt. Bit 7 = Byte-Indikator. Zeigt an, ob der Wert der Länge als Bitlänge oder als Bytelänge +1 interpretiert wird.
		0x90n0:38	2	UINT16	Kompatible ID
		0x90n0:39	2	UINT16	reserviert

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name/Beschreibung
0x90n0	11	0x90n0:40	2	UINT16	Master-Steuerung Steuerung des IO-Link-Master Ports. Definiert die verschiedenen Betriebsarten des IO-Link-Masters. Bits 0...3: 0 = Inaktiv 1 = Digitaler Eingangsport 2 = Digitaler Ausgangsport 3 = Kommunikation über IO-Link-Protokoll 4 = Digitaler Eingang mit Unterstützung für azyklisches IO-Link

Tabelle 7.16

1. n = Zahl zwischen 0 .. 7 = Port-Nummer -1

IO-Link-Seriennummer angeschlossener Geräte

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe [Byte]	Index	Größe	Typ	Name/Beschreibung
0x90n1 ¹	20	0x90n1:01	1	VISIBLE_STRING	Seriennummer

Tabelle 7.17

1. n = Zahl zwischen 0 .. 7 = Port-Nummer -1

7.3.3 Konfigurationsbeispiel mit TwinCAT® 3

Die Konfiguration und Inbetriebnahme der nachfolgend beschriebenen Module bezieht sich auf die Software TwinCAT® 3 der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

Die Konfiguration ist am Beispiel eines ICE1-16DIO-G60L-V1D-Modul beschrieben. Für andere Modulvarianten erfolgt die Konfiguration entsprechend mit einigen Detailunterschieden.

Wenn Sie ein Leitsystem von einem anderen Anbieter verwenden, beachten Sie bitte die entsprechende Dokumentation des Anbieters.



Vorsicht!

Personen- und Sachschäden

Bevor Sie die Ein- oder Ausgänge des Moduls einstellen, stellen Sie sicher, dass keine Personen- oder Sachschäden auftreten können.



Einbindung des Ethernet-IO-Moduls

1. Installieren Sie die ESI-Datei der Modulfamilie in TwinCat®. In TwinCAT® 3 wird die ESI-Datei normalerweise in den Installationsordner `C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT` eingefügt.
 Alternativ verwenden Sie die Menü-Befehle in TwinCAT®, um das Programm neu zu laden:
TWINCAT > EtherCAT Devices > Reload Device Descriptions.
 ↳ Nach einem Neustart von TwinCAT® sind die Module im Hardware-Katalog verfügbar.
2. Starten Sie TwinCat und öffnen Sie ein neues Projekt.

3. Navigieren Sie zu **Solution Explorer > I/O > Devices** im linken Arbeitsfenster. Führen Sie einen Rechtsklick auf Devices aus und wählen Sie die Option **Add New Item ... > EtherCAT Master**.

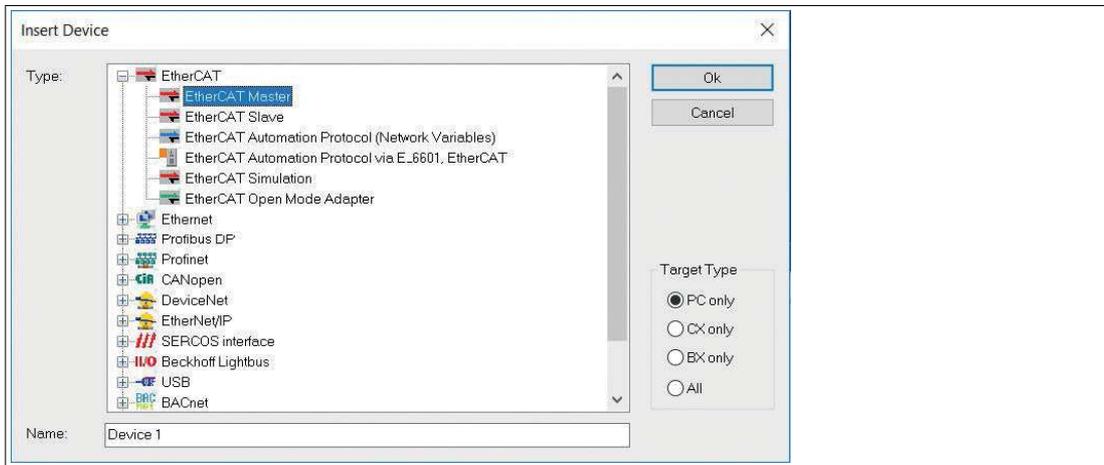


Abbildung 7.1

4. Falls noch nicht geschehen, wählen Sie einen Netzwerk-Adapter und installieren Sie den Treiber für die EtherCAT® Real-Time-Kommunikation. Navigieren Sie zu **Adapter** im rechten Arbeitsfenster und klicken Sie auf **Compatible Devices...**, um den Treiber auszuwählen und die Installation zu starten.

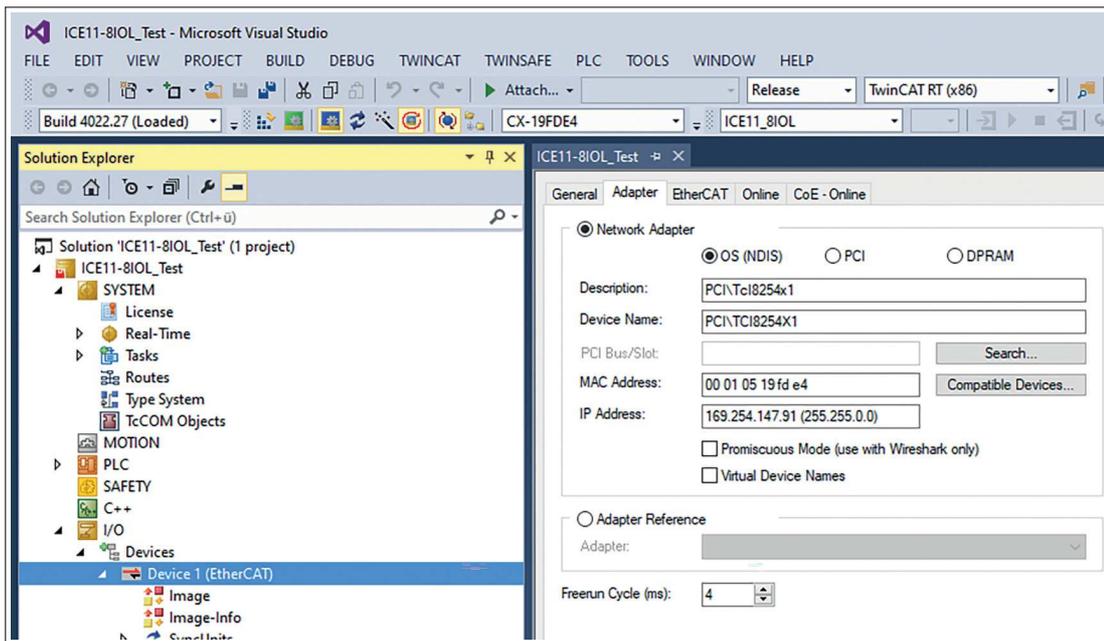


Abbildung 7.2



Konfiguration

1. Navigieren Sie zu **Solution Explorer > I/O > Devices** im linken Arbeitsfenster. Führen Sie einen Rechtsklick auf **Device 1 (EtherCAT)** aus und wählen Sie die Option **Add New Item ...**. Wählen Sie das Gerät aus und klicken Sie auf **OK**.

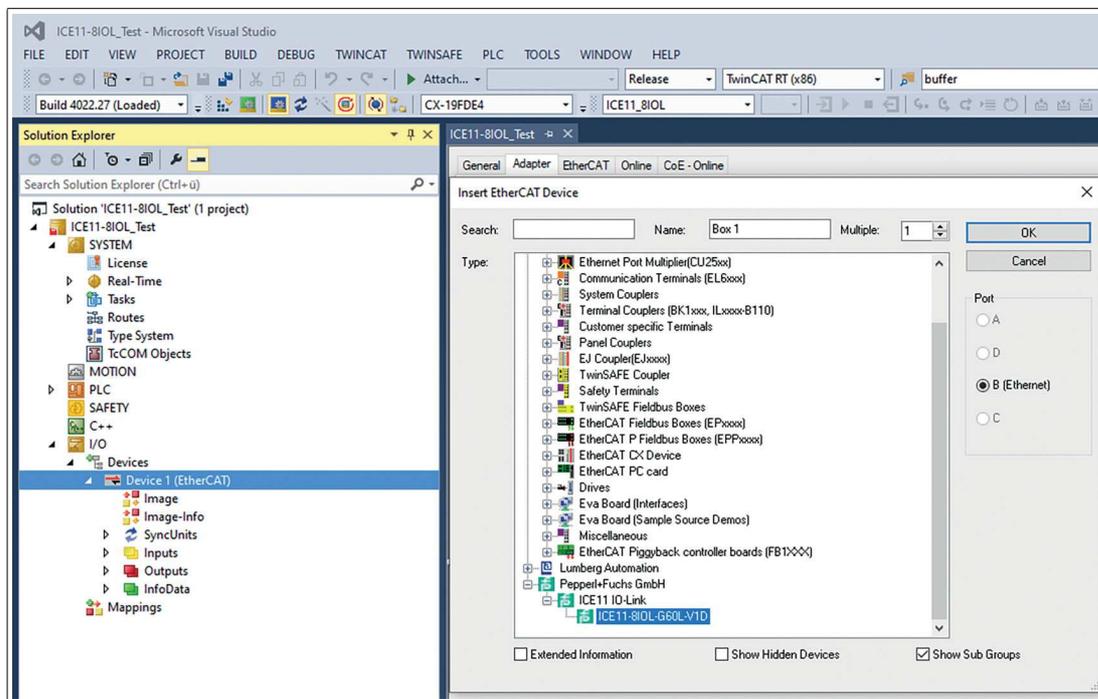


Abbildung 7.3

2. Navigieren Sie zu **Slots** im rechten Arbeitsfenster und konfigurieren Sie die IO-Link-Kanäle. Sie können beispielsweise die Input/Output-Länge, den Channel-Modus oder den I/O-Modus von Kanal B (Pin 2) ändern. Außerdem können Sie zusätzliche PDOs wie "TXPDO" für den DI/IOL-Status, "TxPDO" für eine neue Diagnosemeldungs-Flag, "TxPDO" für einen Zeitmarker und "RxPDO" für DO/IOL-Kontrolle einstellen.

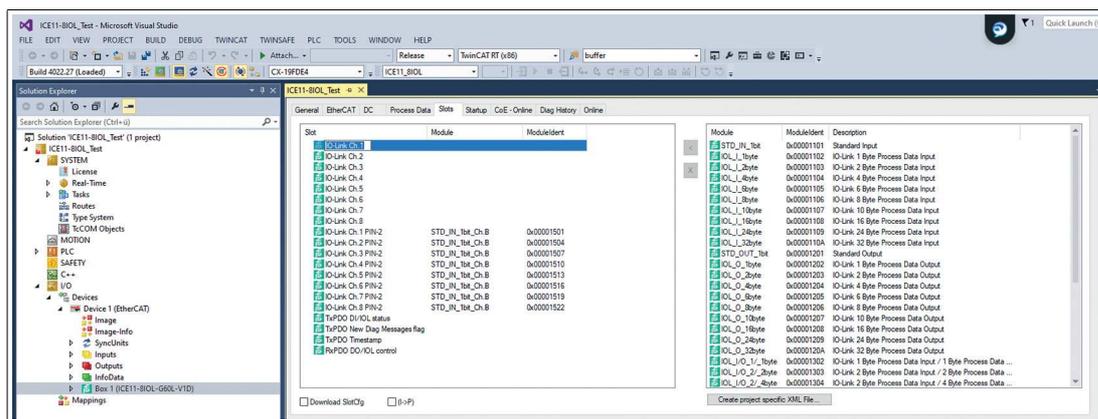


Abbildung 7.4

3. Navigieren Sie zu **Process Data** im rechten Arbeitsfenster und wählen Sie die PDOs für die Ein- und Ausgänge.



EoE IP-Adresse



Hinweis!

Für die spätere Nutzung des Webservers für das Modul muss die IP-Adresse festgelegt werden. Wenn keine Webserver-Dienste ermöglicht werden sollen, können Sie die Möglichkeit auch deaktivieren. Nachfolgend sind die Schritte hierzu beschrieben.

1. Um das Web-Interface des Gerätes nutzen zu können, muss eine IP-Adresse gesetzt werden. Klicken Sie auf **EtherCAT > Advanced Settings...** im rechten Arbeitsfenster und navigieren Sie zu **Mailbox > EoE**.

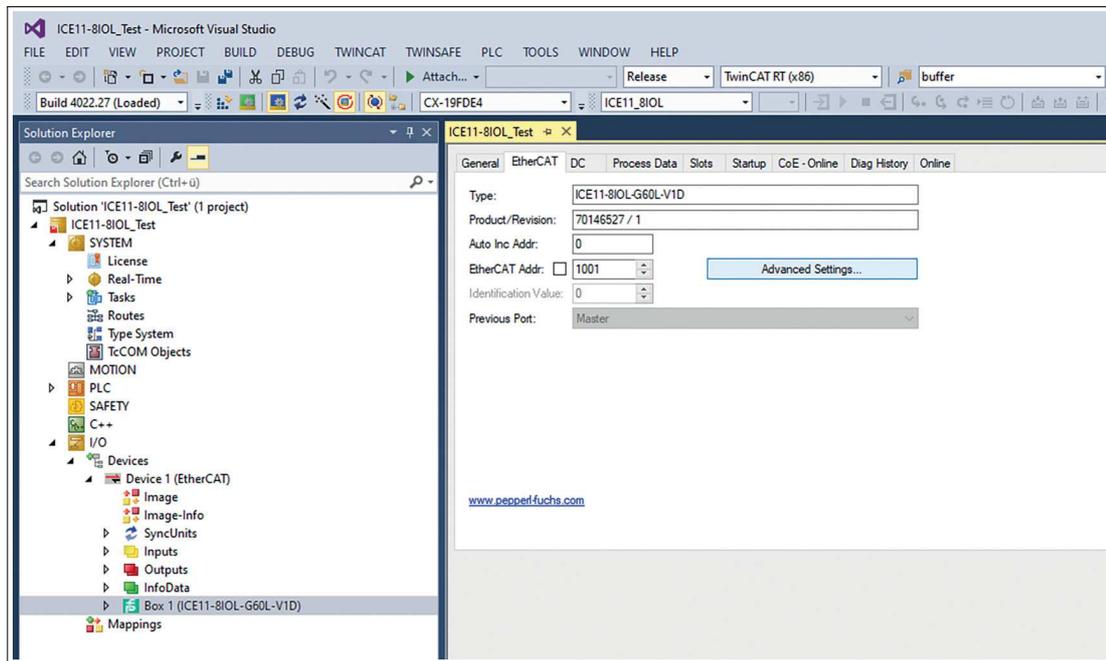


Abbildung 7.5

2. Deaktivieren Sie die Option **Virtual Ethernet Port**, wenn Sie keine Web-Services nutzen.
3. Aktivieren Sie **IP Port** und **IP Address**, wenn Sie Web-Services nutzen. Geben Sie, abhängig von Ihren lokalen Netzwerkadapter-Einstellungen, Ihre IP-Einstellungen ein.

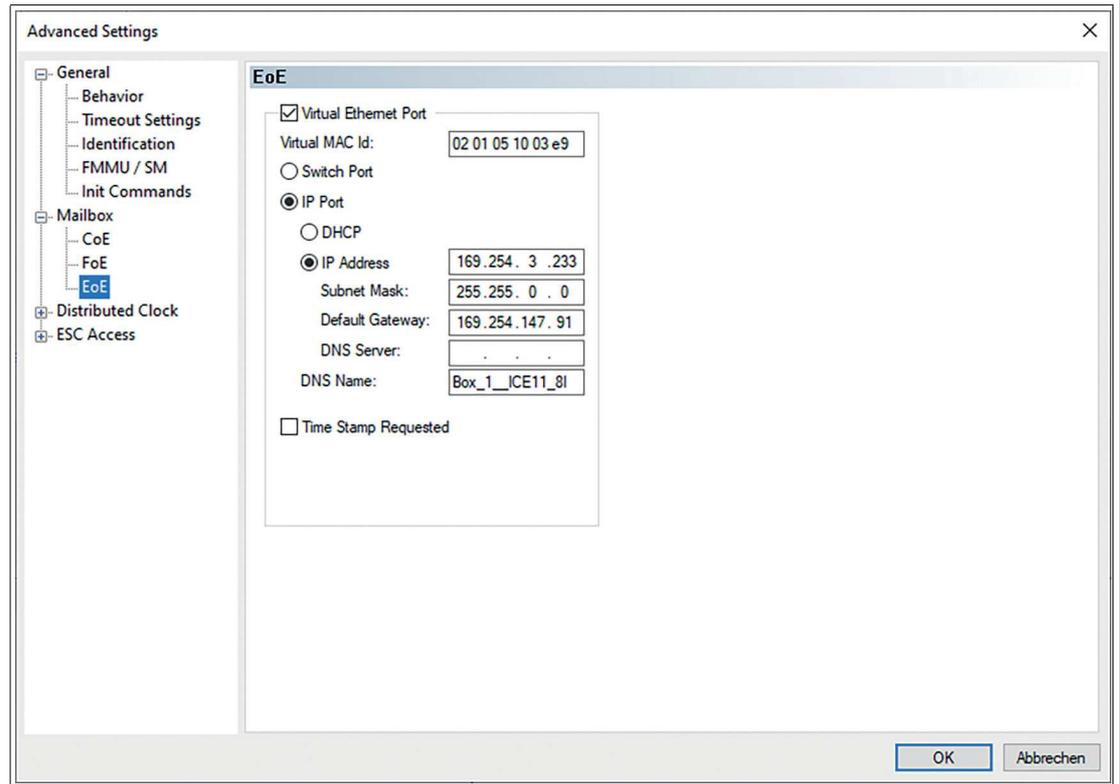


Abbildung 7.6



Konfiguration aktivieren



Gefahr!

Gefahr von Personen- oder Materialschaden.

Halten Sie Abstand zu beweglichen Maschinenteilen, während Sie Einstellungen an den Ein- und Ausgängen des Gerätes vornehmen.

1. Wenn das Modul mit dem EtherCAT-Netz verbunden ist, wählen Sie in der Menüleiste **TWINCAT** und anschließend **Activate Configuration**.
2. Wählen Sie erneut in der Menüleiste **TWINCAT** und dann **Restart TwinCAT (Config Mode)**. Bestätigen Sie die folgenden Dialog-Boxen durch Klicken auf **Yes**. Das Gerät ist nun im "OP"-Status und überträgt I/O-Daten.
3. Klicken Sie auf Write..., um einen Ausgang des Gerätes einzustellen.

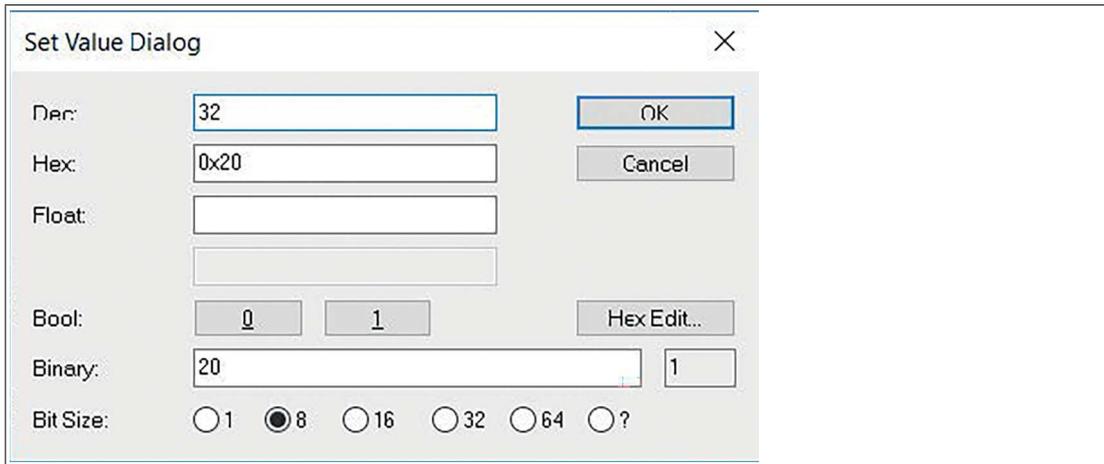


Abbildung 7.7



Hinweis!

Die Konfiguration von SPS und Modul sind nun abgeschlossen. Ab diesem Zeitpunkt können Sie ihr Anwenderprogramm erstellen.

7.4 Firmware-Update

Ein Firmware-Update des Gerätes ist möglich über den integrierten Web- Server mit Hilfe des EoE-Protokolls^b, oder des FoE-Protokolls^c.



Gefahr!

Gefahr von Datenverlust, Schäden am Gerät und Verletzungen durch unkontrollierte Maschinenbewegungen.

Unterbrechen Sie NICHT die Stromversorgung des Gerätes während des Updates.

Firmware-Update über FoE

Der FoE-Service muss sowohl vom IOL-Master als auch vom IOL-Device unterstützt werden. Der FoE-Service wird standardmäßig unterstützt. Ist der FoE-Service aktiviert und befindet sich das Gerät im "Pre- Op"-Zustand, kann ein Update über FoE in TwinCAT® wie im folgenden Beispiel ausgeführt werden:

b. EoE = Ethernet over EtherCAT®

c. FoE = File over EtherCAT®



Update über FoE

1. Benennen Sie den Dateinamen der von Belden zur Verfügung gestellten Firmware-Update-Datei in "firmware" um.
2. In TwinCAT®, wählen Sie das Gerät für das Update aus:

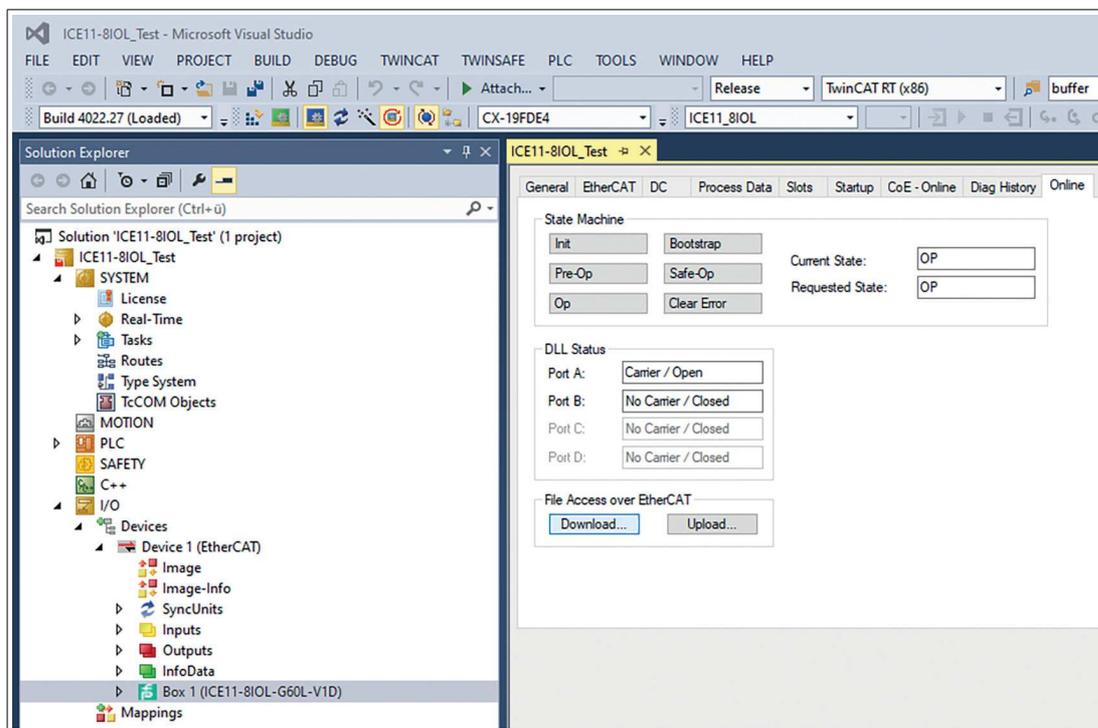


Abbildung 7.8

3. Im Geräte-Fenster auf der rechten Seite gehen Sie zur Box **File Access over EtherCAT** und drücken **Download**.
4. Im folgenden Fenster wählen Sie die von Belden zur Verfügung gestellte Update-Datei aus:

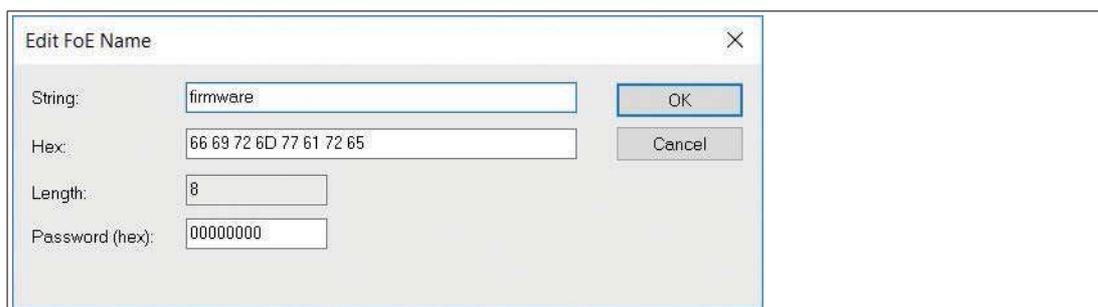


Abbildung 7.9

5. Fügen Sie im Feld String: die Datei-Erweiterung ".fwu" hinzu, falls noch nicht sichtbar:

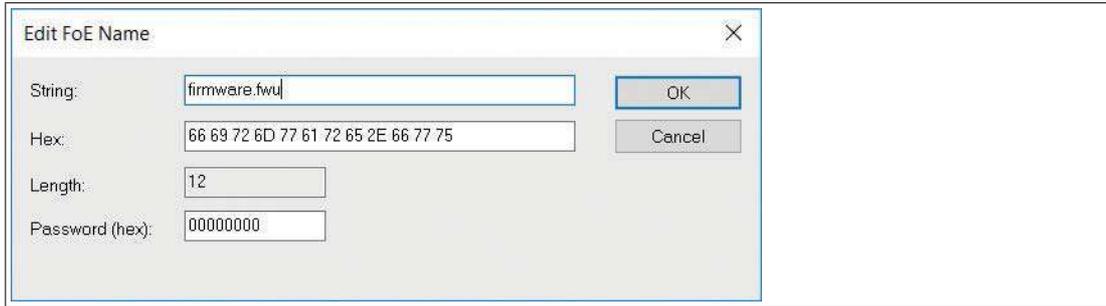


Abbildung 7.10

6. Drücken Sie **OK** und warten Sie, bis die Datei an das Gerät übermittelt wurde.



Hinweis!

Nachdem die Datei übermittelt wurde, setzt sich das Gerät automatisch zurück. Während des Neustarts werden ältere Firmware- Update-Dateien durch die Dateien im Update-Package ersetzt.

8 Inbetriebnahme bei EtherNet/IP

8.1 Konfiguration

Das Modul unterstützen Implicit Messaging und Explicit Messaging für die EtherNet/IP-Kommunikation. I/O-Prozessdaten werden zyklisch übertragen, Assembly-Objektverbindung werden mittels Implicit Messaging übertragen.

Unkritische Daten mit niedriger Priorität, Konfigurationseinstellungen und Diagnosedaten können über azyklische Nachrichten mittels Explicit Messaging ausgetauscht werden. Der Austausch erfolgt über EtherNet/IP und herstellerspezifische Objektklassen. Zu weiteren Informationen über Objektklassen, siehe Kapitel 8.5.

Assembly-Typen

Das Modul unterstützt drei unterschiedliche Assembly-Typen.

Assembly-ID	Assembly-Name	Größe	Payload
130	Output Connection Point Assembly	0 ... 260 Byte	Consuming Data Image
131	Input Connection Point Assembly	0 ... 446 Byte	Producing Data Image
145	Configuration Assembly	0 oder 400 Byte	Module Configuration Data

Tabelle 8.1 Aufbau Assembly-Typen

Das "Consuming Data Image" und das "Producing Data Image" haben dynamische Größen, die von der vollständigen Eingangs- und Ausgangsdatengröße aller angeschlossenen IO-Link-Geräte und den weiteren Eingangsstatusinformationen abhängen. Die allgemeinen Ein- und Ausgangs-Prozessdatengrößen jeder Verbindung können im Engineering-Tool konfiguriert werden. Alle IO-Link Device-Prozessdatengrößen können über "Module Configuration Data" konfiguriert werden.

Für die Bestandteile des "Consuming Data Image" und des "Producing Data Image", siehe Kapitel 8.3.

Für die Bestandteile des "Module Configuration Data", siehe Kapitel 8.2.

Verbindungen

Das Modul unterstützt zwei unterschiedliche Verbindungstypen.

Verbindungsname	Verbindungstyp	Output-Verbindungspunkt-Assembly	Output-Daten-größe	Input-Verbindungspunkt-Assembly	Input-Daten-größe	Konfigurations-Assembly	Konfigurations-Daten-größe
IO-Link (Exclusive Owner)	Exclusive Owner	130	0 ... 260 Byte	131	0 ... 446 Byte	145	0 oder 480 Byte
IO-Link (Listen Only)	Listen Only	192	0	131	0 ... 446 Byte	n/a	0 Byte

Tabelle 8.2 Definition Verbindungstypen

Die dynamischen Datengrößen hängen von der vollständigen Eingangs- und Ausgangsdaten-größe aller angeschlossenen IO-Link-Geräte und von weiteren Eingangsstatusinformationen ab. Die allgemeinen Ein- und Ausgangs-Prozessdatengrößen jeder Verbindung können im Engineering-Tool konfiguriert werden. Jede IO-Link-Geräte-Prozessdatengröße kann über die Module "Configuration Data" konfiguriert werden. Einige Engineering-Tools erfordern die sofortige Konfiguration der Verbindungsparameter. Verwenden Sie für die Konfiguration die im Folgenden aufgeführten Parameter.

IO-Link Parameter, Exclusive Owner

Connection Properties

Parameter	Inhalt
Connection name	IO-Link (Exclusive Owner)
Application type	Exclusive Owner
Trigger mode	Cyclic
RPI	min. 1 ms

Tabelle 8.3

Connection Parameter, O -> T

Parameter	Inhalt
Real time transfer format	32 Bit Run/Idle Header
Connection type	POINT2POINT
Assembly ID	130
Data size	0 ... 260 Byte
Data type	INT (2 Byte)

Tabelle 8.4

Connection Parameter, T -> O

Parameter	Inhalt
Real time transfer format	Pure data and modeless
Connection type	MULTICAST, POINT2POINT
Assembly ID	131
Data size	0 ... 446 Byte
Data type	INT (2 Byte)

Tabelle 8.5

IO-Link Parameter, Listen Only

Connection Properties

Parameter	Inhalt
Connection name	IO-Link (Listen Only)
Application type	Listen Only
Trigger mode	Cyclic
RPI	min. 1 ms

Tabelle 8.6

Connection Parameter, O -> T

Parameter	Inhalt
Real time transfer format	Heartbeat
Connection type	POINT2POINT
Assembly ID	192
Data size	0 Byte
Data type	INT (2 Byte)

Tabelle 8.7

Connection Parameter, T -> O

Parameter	Inhalt
Real time transfer format	Pure data and modeless
Connection type	MULTICAST
Assembly ID	131
Data size	0 ... 446 Byte
Data type	INT (2 Byte)

Tabelle 8.8

8.2 Konfigurationsparameter

Die Parameter des Moduls können über die Assembly-Konfiguration, CIP-Objektklassen, Web-Server oder IloT-Protokolle konfiguriert werden. Eine Assembly-Konfiguration wird gesendet, wenn eine Exclusive-Owner-Verbindung hergestellt wurde. Sie sind in dieser Baugruppe optional. Beim Senden werden alle vorhandenen Parameter durch diese Daten überschrieben. Daher hat der Inhalt der Assembly-Konfiguration die höchste Wertigkeit.

Um ein Überschreiben der Parameter durch CIP-Objektklassen, Web-Server oder IloT-Protokolle während des Betriebs zu vermeiden, können einige Sperrparameter in der SPS-Konfiguration bzw. Konfigurationsbaugruppe aktiviert werden.

Die folgenden Angaben stellen verschiedene Setting-Gruppen mit ihren Konfigurationsparametern dar. Sie sind Bestandteil der Assembly-Konfiguration und können über das "Explicit Messaging" der angegebenen CIP-Objektklassen eingestellt werden. Die Standardwerte sind **fett** hervorgehoben.

Allgemeine Einstellungen

Konfigurations-Parameter	Byte-Offset Konfig.-Assembly	Datentyp	Gültige Werte	CIP-Objekt-klasse 0xA0, Instanz 1
Force Mode Lock	1	SINT	0: Disable 1: Enable	Attribute 2
Web Interface Lock	2	SINT	0: Disable 1: Enable	Attribute 3
Digital Output Control	3	SINT	0: DO Channel Control 1: IO-Link Control	Attribute 4
Report U _L /U _{AUX} Supply Voltage Fault	4	SINT	0: Disable 1: Enable	Attribute 5
Report DO Fault without U _L /U _{AUX}	5	SINT	0: Disable 1: Enable	Attribute 6

2024-04

Konfigurations-Parameter	Byte-Offset Konfig.-Assembly	Datentyp	Gültige Werte	CIP-Objekt-klasse 0xA0, Instanz 1
CIP object configuration lock	24	SINT	0: Disable 1: Enable	Attribute 25
External configuration lock	25	SINT	0: Disable 1: Enable	Attribute 26
IO Mapping Mode	31	SINT	0: Default Assignment 1: Byte Swap 2: LSB Ch.A - MSB Ch.B 3: LSB Ch.B - MSB Ch.A 4: Free I/O Mapping	Attribute 32

Tabelle 8.9

Force mode lock

Die Input- und Output-Prozessdaten können über verschiedene Schnittstellen erzwungen werden, z.B. Web-Interface, REST, OPC UA, MQTT. Die Unterstützung von Schnittstellen hängt von den verfügbaren Software-Features ab. Wenn "Force mode lock" aktiviert ist, können keine Input- und Output-Prozessdaten über diese Schnittstellen erzwungen werden.



Gefahr!

Körperverletzung oder Tod!

Unbeaufsichtigtes Forcing kann zu unerwarteten Signalen und unkontrollierten Maschinenbewegungen führen.

Web interface lock

Der Zugriff auf das Web-Interface kann eingestellt werden. Wenn Web interface lock aktiviert ist, sind die Web-Seiten nicht mehr erreichbar.

Digital Output Control

Ein digitaler Ausgang kann nur eine Steuerquelle haben. Mit dem Parameter Digital Output Control können Sie die DO-Kanalsteuerung^a oder die IO-Link-Ausgangsdaten^b als Steuerquelle konfigurieren.

Report U_L/U_{AUX} supply voltage fault

Während der Inbetriebnahme ist es möglich, dass an den U_L/U_{AUX} -Pins keine Stromversorgung angeschlossen ist. Daher kann es hilfreich sein, die " U_L/U_{AUX} supply voltage fault"-Meldung zu unterdrücken und zu deaktivieren.

Report DO Fault without U_L/U_{AUX}

Mit diesem Parameter unterdrücken Sie die Aktoren-Diagnosemeldung, die gesendet wird, wenn keine U_L/U_{AUX} -Versorgung angeschlossen ist, während die Ausgangsdaten eines digitalen Kanals gesteuert werden.

CIP object configuration lock

Wenn keine Exclusive Owner-Verbindung eingerichtet ist, können alle Konfigurationsparameter durch herstellerspezifische CIP-Objektklassen eingestellt werden. Um Parameteränderungen auszuschließen, kann die Einstellfunktion dieser Objekte blockiert werden.

a. die ersten beiden Bytes der Ausgangsdaten

b. das erste Byte der Ausgangsdaten jedes IO-Link-Gerätes

Bei aktivierter CIP-object-Konfigurationssperre können die herstellerspezifischen Parameter nicht über CIP-Dienste eingestellt werden. Dies betrifft auch die CIP-object-Konfigurationssperre selbst. Ein Reset dieses Parameters kann über eine Konfigurationsgruppe durchgeführt werden, wenn eine Exclusive-Owner-Verbindung eingerichtet wurde.

External configuration lock

Konfigurationsparameter können über verschiedene alternative Schnittstellen eingestellt werden, z.B. Web-Interface, REST, OPC UA, MQTT. Eine externe Konfiguration kann nur dann vorgenommen werden, wenn keine zyklische SPS-Verbindung aktiv ist. Jede neue SPS-Konfiguration überschreibt die externen Konfigurationseinstellungen.

IO Mapping Mode

Das Modul unterstützt 5 verschiedene I/O-Mapping-Modi für Digital Output Channel Control und den Input Channel Status. Mode 0 bis 3 sind vordefinierte Bit-Mappings. Mode 4 ist eine freie benutzerdefinierte Zuordnung, die in Verbindung mit dem I/O-Mapping von Kanal 1 ... 16 in den Kanal-Einstellungen verwendet werden kann.

Standard-Belegung, Mode 0

DO Ch. Control / DI Ch. Status	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0, LSB	X4B	X4A	X3B	X3A	X2B	X2A	X1B	X1A
Byte 1, MSB	X8B	X8A	X7B	X7A	X6B	X6A	X5B	X5A

Tabelle 8.10

Byte Swap, Mode 1

DO Ch. Control / DI Ch. Status	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0, LSB	X8B	X8A	X7B	X7A	X6B	X6A	X5B	X5A
Byte 1, MSB	X4B	X4A	X3B	X3A	X2B	X2A	X1B	X1A

Tabelle 8.11

LSB Ch.A - MSB Ch.B, Mode 2

DO Ch. Control / DI Ch. Status	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0, LSB	X8A	X7A	X6A	X5A	X4A	X3A	X2A	X1A
Byte 1, MSB	X8B	X7B	X6B	X5B	X4B	X3B	X2B	X1B

Tabelle 8.12

LSB Ch.B - MSB Ch.A, Mode 3

DO Ch. Control / DI Ch. Status	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0, LSB	X8B	X7B	X6B	X5B	X4B	X3B	X2B	X1B
Byte 1, MSB	X8A	X7A	X6A	X5A	X4A	X3A	X2A	X1A

Tabelle 8.13

Freies I/O-Mapping, Mode 4

I/O-Mapping von Kanal 1 ... 16 wird verwendet, siehe "Kanaleinstellungen".

Kanaleinstellungen

Konfigurations-Parameter	Byte-Offset Konfig.-Assembly	Datentyp	Gültige Werte	CIP-Objekt-klasse 0xA0, Instanz 1 ... 16
IO Mapping (Ch1 ... 16)	32	SINT[16]	0 ... 15: Bit number of 16 channel process data 16: Inactive	Attribute 1
DO Surveillance Timeout (Ch1 ... 16)	48	INT[16]	0 ... 255; 80	Attribute 2
DO Failsafe (Ch1 ... 16)	80	SINT[16]	0: Set Low 1: Set High 2: Hold Last	Attribute 3
DO Restart Mode (Ch1 ... 16)	96	SINT[16]	0: Disable 1: Enable	Attribute 4
DO Switch Mode	112	SINT[16]	0: Push-Pull, U_S , 0.5 A 1: High-Side U_L , 0.5 A 2: High-Side U_L , 1.0 A 3: High-Side U_L , 1.5 A 4: High-Side U_L , 2.0 A 5: High-Side U_L, 2.0 A max	Attribute 5
DI Logic (Ch1 ... 16)	128	SINT[16]	0: Normally Open 1: Normally Close	Attribute 6
DI Filter (Ch1 ... 16)	144	SINT[16]	0: Disabled 1: 1 ms 2: 2 ms 3: 3 ms 4: 6 ms 5: 10 ms 6: 15 ms	Attribute 7
Channel Mode (Ch1 ... 16)	192	SINT[16]	0: Inactive 1: Digital Output 2: Digital Input 3: IO-Link 4: Auxiliary Power	Attribute 10

Tabelle 8.14

Kanalzuordnung

Channel 1	Port X1.ChA	CIP object instance 1
Channel 2	Port X1.ChB	CIP object instance 2
[...]	[...]	[...]
Channel 15	Port X8.ChA	CIP object instance 15
Channel 16	Port X8.ChB	CIP object instance 16

Tabelle 8.15

IO Mapping (Ch1 ... 16)

Diese Konfigurationsparameter können verwendet werden, um ein benutzerdefiniertes IO-Mapping festzulegen. Es ist für die Ein- und Ausgangsdatenrichtung gültig. Eine doppelte Zuordnung ist nicht zulässig. Im Falle eines inkonsistenten Mappings wird die gesamte Assembly-Konfiguration mit einem Fehlercode zurückgewiesen.

Um diese Parameter zu verwenden, ist es erforderlich, den IO-Mapping-Modus der Allgemeinen Einstellungen auf Freies IO-Mapping (Mode 4) zu konfigurieren. Der Standardwert für jeden Parameter ist seine eigene Kanalnummer.

DO Surveillance Timeout (Ch1 ... 16)

Die digitalen Ausgabekanäle werden während der Laufzeit überwacht. Die Fehlerzustände werden erkannt und als Diagnose gemeldet. Um Fehlerzustände beim Schalten der Ausgangskanäle zu vermeiden, kann Surveillance Timeout mit Verzögerung und deaktivierter Überwachung konfiguriert werden.

Die Verzögerungszeit beginnt mit einer steigenden Flanke des Ausgangscontrol-Bits. Nach Ablauf der Verzögerungszeit wird der Ausgang überwacht und Fehlerzustände werden per Diagnose gemeldet. Wenn der Kanal dauerhaft ein- oder ausgeschaltet ist, beträgt der typische Filterwert^c 5 ms.

DO Failsafe (Ch1 ... 16)

Das Modul unterstützt eine Failsafe-Funktion für die als digitale Ausgänge verwendeten Kanäle. Im Falle eines internen Gerätefehlers befindet sich die SPS im STOP-Zustand und kann keine gültigen Prozessdaten liefern. Die Verbindung wird unterbrochen oder die Kommunikation geht verloren. Die Ausgänge werden entsprechend den konfigurierten Failsafe-Werten angesteuert.

Set Low	Wenn Failsafe aktiv ist, wird der physikalische Ausgangspin des Kanals auf "Low"; "0" gesetzt.
Set High	Wenn Failsafe aktiv ist, wird der physikalische Ausgangspin des Kanals auf "High"; "1" gesetzt.
Hold Last	Wenn Failsafe aktiv ist, hält der physikalische Ausgangspin des Kanals den letzten gültigen Prozessdatenstatus; "0" oder "1".

DO Restart Mode (Ch1 ... 16)

Im Falle eines Kurzschlusses oder einer Überlastung an einem Ausgangskanal wird eine Diagnose gemeldet und der Ausgang auf "off" geschaltet.

Wenn DO Restart Mode für diesen Kanal aktiviert ist, wird der Ausgang nach einer festen Zeitverzögerung automatisch wieder eingeschaltet, um zu prüfen, ob der Überlast- oder Kurzschlusszustand noch aktiv ist. Wenn er aktiv ist, wird der Kanal wieder abgeschaltet.

Wenn DO Restart Mode deaktiviert ist, wird der Ausgangskanal nicht automatisch wieder eingeschaltet. Er kann nach einem logischen Reset der Prozessausgabedaten des Kanals eingeschaltet werden.

DO Switch Mode (Ch1 ... 16)

Mit diesem Parameter können Sie die Stromstärkenbegrenzung für die digitalen Ausgänge konfigurieren, indem Sie einen DO-Switch-Modus wählen. Sie können zwischen zwei unterschiedlichen Ausgangs-Switch-Modi wählen:

c. nicht veränderbar

Push-Pull, U_S , 0.5 A Wenn ein Kanal auf "Push-Pull" eingestellt ist, wird der Ausgang auf aktiv für "High" oder "Low" gesetzt. Im "Low"-Zustand kann der Ausgang eine Stromsenke darstellen. Der digitale Ausgang wird über U_S mit einer maximalen Stromstärke von 0.5 A versorgt. Diese Option ist nicht für den B-Kanal eines Ports verfügbar.

High-Side, U_L , 0.5 A ... 2.0 A max Wenn ein Kanal auf "High-Side" eingestellt ist, wird der Ausgang auf aktiv für "High", jedoch nicht für "Low" gesetzt. Im "Low"-Zustand besitzt der Ausgang eine hohe Impedanz. Der digitale Ausgang wird über U_L oder U_{AUX} versorgt und hat eine einstellbare Stromstärkenbegrenzung. Das bedeutet, dass eine Aktor-Kanal-Fehlerdiagnose gemeldet wird, wenn das Limit überschritten wird. Wenn Sie 2.0 A max. einstellen, ist die Stromstärkenbegrenzung nicht aktiv und der maximale Ausgangsstrom ist verfügbar.

DI Logic (Ch1 ... 16)

Der logische Zustand eines Eingangskanals kann über diese Parameter konfiguriert werden. Wenn ein Kanal auf "Normally Open" eingestellt ist, wird ein Low-Signal "0" an die Prozesseingangsdaten übertragen, z. B. wenn ein ungedämpfter Sensor einen offenen Schaltausgang hat.

Wenn ein Kanal auf "Normally Close" eingestellt ist, wird ein High-Signal "0" an die Prozesseingangsdaten übertragen, z. B. wenn ein ungedämpfter Sensor einen geschlossenen Schaltausgang hat. Die Kanal-LED zeigt den physikalischen Eingangszustand des Port-Pins an, unabhängig von diesen Einstellungen.

DI Filter (Ch1 ... 16)

Mit diesen Parametern kann eine Filterzeit für jeden digitalen Eingangskanal konfiguriert werden. Wenn ein Filter nicht benötigt wird, kann er deaktiviert werden.

Channel Mode (Ch1 ... 16)

Die Betriebsart jedes Kanals kann durch diese Parameter konfiguriert werden.

Inac- Dieser Modus sollte gewählt werden, wenn der Kanal nicht in Gebrauch ist.
tive

Hinweis!

Achtung: Wenn der Kanal A eines Ports inaktiv gesetzt wird, wird der zugehörige Kanal B ebenfalls inaktiv gesetzt, ungeachtet seiner Konfiguration. In diesem Fall ist der gesamte Port deaktiviert.

Digital Output In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Ausgang. Der Kanal kann durch Digital Output Channel Control¹ oder durch IO-Link Output Data² der zyklischen Prozessdaten gesteuert werden. Dies hängt vom Parameter Digital Output Control in den Allgemeinen Einstellungen ab.

Digital Input In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Eingang. Der Zustand des Kanals ist im Digital Input Channel Status der zyklischen Prozessdaten ersichtlich.

IO-Link In diesem Modus versucht der Kanal, eine Kommunikation mit einem IO-Link-Gerät aufzubauen. IO-Link-Prozessdaten können über eine Kommunikationsverbindung zwischen dem IO-Link-Master und dem IO-Link-Gerät ausgetauscht werden. Die Größe der IO-Link-Eingangs- und Ausgangsdaten sowie der Portmodus hängen von den IO-Link-Porteinstellungen ab.

1. Die ersten zwei Bytes der Ausgangsdaten.

2. Das erste Byte der Ausgangsdaten jedes IO-Link-Geräts.





Hinweis!

Achtung: Nicht alle Kanäle unterstützen diese Konfiguration.

Auxiliary Power IO-Link-Master-Varianten mit Class-B-Ports bieten einen Hilfsspannungsausgang an Kanal B. Wenn Auxiliary Power konfiguriert wurde, wird die Ausgangsspannung für den betroffenen Kanal durch den U_{AUX}-Versorgungseingang gespeist und kann nicht individuell kontrolliert werden. IO-Link Class A-Ports unterstützen diese Konfiguration nicht.



Hinweis!

Achtung: Nicht alle Kanäle unterstützen diese Konfiguration.

IO-Link-Diagnoseeinstellungen

Konfigurations-Parameter	Byte-Offset Konfig.-Assembly	Datentyp	Gültige Werte	CIP-Objekt-klasse 0xA2, Instanz 1
IO-Link-Master Diagnosis	208	SINT	0: Disable 1: Enable	Attribute 1
IO-Link-Device Error	209	SINT	0: Disable 1: Enable	Attribute 2
IO-Link-Device Warning	210	SINT	0: Disable 1: Enable	Attribute 3
IO-Link-Device Notification	211	SINT	0: Disable 1: Enable	Attribute 4
IO-Link-Device Diagnosis Port 1 ... 8	212 ... 219	SINT[8]	0: Disable 1: Enable	Attribute 5 ... 12

Tabelle 8.16

IO-Link-Master Diagnosis

Wenn dieser Parameter aktiviert ist, wird die IO-Link-Master Diagnosis in die IO-Link-Diagnosen der Eingangsprozessdaten übertragen. Wenn konfiguriert, werden zusätzliche Diagnosen und Informationen im IO-Link Extended Status und in den IO-Link-Events übertragen.

Wenn dieser Parameter deaktiviert ist, wird keine IO-Link-Master Diagnosis gemeldet.

IO-Link-Device Error

Wenn dieser Parameter aktiviert ist, werden die IO-Link Device Errors in den IO-Link-Diagnosen der Eingangsprozessdaten übertragen. Wenn konfiguriert, werden zusätzliche Diagnosen und Informationen in den IO-Link Extended Status und den IO-Link-Events übertragen.

Wenn dieser Parameter deaktiviert ist, wird kein IO-Link Device Error gemeldet.

IO-Link-Device Warning Wenn dieser Parameter aktiviert ist, werden die IO-Link-Device-Warnings in den IO-Link-Diagnosen der Eingangsprozessdaten übertragen. Wenn konfiguriert, werden zusätzliche Diagnosen und Informationen in den IO-Link Extended Status und den IO-Link-Events übertragen.

Wenn dieser Parameter deaktiviert ist, wird kein IO-Link Device Warning gemeldet.

IO-Link-Device Notification

Wenn dieser Parameter aktiviert ist, werden die IO-Link-Device Notifications in den IO-Link-Diagnosen der Eingangsprozessdaten übertragen. Wenn konfiguriert, werden zusätzliche Diagnosen und Informationen in den IO-Link Extended Status und den IO-Link-Events übertragen.

Wenn dieser Parameter deaktiviert ist, wird kein IO-Link Device Notification gemeldet.

2024-04

IO-Link-Device Diagnosis Port 1 ... 8

Wenn dieser Parameter für einen IO-Link-Port aktiviert ist, werden die entsprechenden Diagnosen in den IO-Link-Diagnosen der Eingangsprozessdaten übertragen. Wenn konfiguriert, werden zusätzliche Diagnosen und Informationen in den IO-Link Extended Status und den IO-Link- Events übertragen.

Wenn dieser Parameter für einen IO-Link-Port deaktiviert ist, wird keine entsprechende Diagnose gemeldet.

Einstellungen IO-Link-Port 1 ... 8

Konfigurations-Parameter	Byte-Offset Konfig.-Assembly	Datentyp	Gültige Werte	CIP-Objekt-klasse 0xA3, Instanz 1 ... 8
Output Data Size	224, 246, 268, 290, 312, 334, 356, 378	SINT	0: No data 1: 2 Byte 2: 4 Byte 3: 8 Byte 4: 16 Byte 5: 32 Byte	Attribute 1
Input Data Size	225, 247, 269, 291, 313, 335, 357, 379	SINT	0: No data 1: 2 Byte 2: 4 Byte 3: 8 Byte 4: 16 Byte 5: 32 Byte	Attribute 2
Input Data Extension	226, 248, 270, 292, 314, 336, 358, 380	SINT	0: No Data 1: Extended Status 2: Events 3: Extended Status + Events	Attribute 3
Output Data Swapping Mode	227, 249, 271, 293, 315, 337, 359, 381	SINT	0: Raw IO-Link Data 1 ... 16: 1 ... 16 WORD 17 ... 24: 1 ... 8 DWORD	Attribute 4
Output Data Swapping Offset	228, 250, 272, 294, 316, 338, 360, 382	SINT	0 ... 30 Byte, "0"	Attribute 5
Input Data Swapping Mode	229, 251, 273, 295, 317, 339, 361, 383	SINT	0: Raw IO-Link Data 1 ... 16: 1 ... 16 WORD 17 ... 24: 1 ... 8 DWORD	Attribute 6
Input Data Swapping Offset	230, 252, 274, 296, 318, 340, 362, 384	SINT	0 ... 30 Byte, "0"	Attribute 7
IOL Failsafe	231, 253, 275, 297, 319, 341, 363, 385	SINT	0: Set Low 1: Set High 2: Hold Last 3: Replacement Value ¹ 4: IO-Link Master Command	Attribute 8
Port Mode	232, 254, 276, 298, 320, 342, 364, 386	SINT	0: Deactivated 1: Manual, with validation and backup config 2: Autostart, no validation and backup config	Attribute 9

2024-04

Konfigurations-Parameter	Byte-Offset Konfig.-Assembly	Datentyp	Gültige Werte	CIP-Objekt-Klasse 0xA3, Instanz 1 ... 8
Validation and Backup	233, 255, 277, 299, 321, 343, 365, 387	SINT	0: No device check and clear, no data storage 1: Type compatible, V1.0 device, no data storage 2: Type compatible, V1.1 device, no data storage 3: Type compatible, V1.1 device with Backup + Restore, download + upload 4: Type compatible, V1.1 device with Restore, download master to device	Attribute 10
Vendor ID	234, 256, 278, 300, 322, 344, 366, 388	DINT	0 ... 65535, "0"	Attribute 11
Device ID	238, 260, 282, 304, 326, 348, 370, 392	DINT	0 ... 16777215, "0"	Attribute 12
Cycle Time	242, 264, 286, 308, 330, 352, 374, 396	SINT	0: As fast as possible 1: 1.6 ms 2: 3.2 ms 3: 4.8 ms 4: 8.0 ms 5: 20.8 ms 6: 40.0 ms 7: 80.0 ms 8: 120.0 ms	Attribute 13

Tabelle 8.17

1. transferred via IO-Link Failsafe Parameter Object

Zuordnung der IO-Link-Ports

IO-Link port 1	Port X1.ChA	CIP object instance 1
[...]	[...]	[...]
IO-Link port 8	Port X8.ChA	CIP object instance 8

Tabelle 8.18

Die Anzahl der IO-Link-Ports hängt von der IO-Link-Master-Variante ab. IO-Link-Master mit weniger als 8 IO-Link-Ports unterstützen ausschließlich Konfigurationsparameter für ihren eigenen Zähler. Nicht verwendete Konfigurationsdaten-Bytes werden als "zero bytes" innerhalb des Konfigurations-Assemblies gesendet.

Konfigurationsparameter eines IO-Link-Ports werden von der Applikation nur dann berücksichtigt, wenn der entsprechende Kanal-Modus in den Kanal-Settings auf IO-Link eingestellt ist.

Ausgangsdatengröße, Output Data Size

Die Output Data Size des jeweiligen IO-Link-Gerätes kann mit diesem Parameter konfiguriert werden. Es können bis zu 32 Byte IO-Link-Ausgangsdaten pro Port vorhanden sein.

Die Output Data Size jedes IO-Link-Gerätes hat Einfluss auf die gesamte Output Data Size der Verbindung. Es muss berücksichtigt werden, dass alle IO-Link-Ausgangsdaten in die Gesamtgröße passen.

Dieser Parameter ist nur einstellbar, wenn keine Verbindung aktiv ist.

Eingangsdatengröße, Input Data Size

Die Input Data Size des jeweiligen IO-Link-Gerätes kann mit diesem Parameter konfiguriert werden. Es können bis zu 32 Byte IO-Link-Eingangsdaten vorhanden sein.

Die Input Data Size jedes IO-Link-Gerätes hat Einfluss auf die gesamte Input Data Size der Verbindung. Es muss berücksichtigt werden, dass alle IO-Link-Eingangsdaten in die Gesamtgröße passen.

Dieser Parameter ist nur einstellbar, wenn keine Verbindung aktiv ist.

Input Data Extension

Die Input Data Extension kann ausgewählt werden, um die einzelnen IO-Link-Eingangsdaten mit erweiterten Statusinformationen und/oder IO-Link-Events zu erweitern.

Die Input Data Extension jedes IO-Link-Gerätes hat Einfluss auf die Gesamt-Eingangsdatengröße der Verbindung. Es muss berücksichtigt werden, dass alle IO-Link-Ausgangsdaten einschließlich der Erweiterung in die Gesamtgröße passen.

Dieser Parameter ist nur einstellbar, wenn keine Verbindung aktiv ist.

Output Data Swapping Mode

Die Byte-Reihenfolge von IO-Link ist Big Endian, was nicht kompatibel zum Little Endian-Format von EtherNet/IP ist. Bei der Einstellung der Ausgabedaten im richtigen Format unterstützen die Parameter Output Data Swapping Mode und Output Data Swapping Offset den Anwender. Es können bis zu 16 "WORD" oder bis zu 8 "DWORD" für die Konvertierung der Ausgabedaten ausgewählt werden.

Raw IO-Link Data	Kein "byte swap"
Data type WORD	Data-Byte-Reihenfolge: Byte 0, Byte 1 Reihenfolge nach "Swap": Byte 1, Byte 0
Data type DWORD	Data-Byte-Reihenfolge: Byte 0, Byte 1, Byte 2, Byte 3 Reihenfolge nach "Swap": Byte 3, Byte 2, Byte 1, Byte 0

Output Data Swapping Offset

Das Output Data Swapping Offset beschreibt den Startpunkt in den Prozessdaten für die Verwendung des konfigurierten Output Data Swapping Mode. Beide Parameter sind abhängig von der konfigurierten Ausgabedatengröße.

Input Data Swapping Mode

Die Byte-Reihenfolge von IO-Link ist Big Endian, was nicht kompatibel zum Little Endian-Format von EtherNet/IP ist. Um Eingabedaten im richtigen Format zu erhalten, unterstützen die Parameter Input Data Swapping Mode und Input Data Swapping Offset den Anwender. Es können bis zu 16 "WORD" oder bis zu 8 "DWORD" für die Konvertierung der Eingabedaten ausgewählt werden.

Raw IO-Link Data	Kein "byte swap"
Data type WORD	Data-Byte-Reihenfolge: Byte 0, Byte 1 Reihenfolge nach "Swap": Byte 1, Byte 0
Data type DWORD	Data-Byte-Reihenfolge: Byte 0, Byte 1, Byte 2, Byte 3 Reihenfolge nach "Swap": Byte 3, Byte 2, Byte 1, Byte 0

Input Data Swapping Offset

Das Input Data Swapping Offset beschreibt den Startpunkt in den Prozessdaten für die Verwendung des konfigurierten Input Data Swapping Mode. Beide Parameter sind abhängig von der konfigurierten Eingabedatengröße und der optionalen Eingabedatenerweiterung.

IOL Failsafe Das Modul unterstützt eine Failsafe-Funktion für die Ausgabedaten der IO-Link-Kanäle. Im Falle eines internen Gerätefehlers befindet sich die SPS im STOP-Zustand und kann keine gültigen Prozessdaten liefern, die Verbindung wird unterbrochen oder die Kommunikation geht verloren: Die Ausgangsdaten der IO-Link-Kanäle werden durch die konfigurierten Failsafe-Werte gesteuert.

Set Low	Wenn Failsafe aktiv ist, werden alle Bits der IO-Link-Ausgangsdaten auf "Low", "0" gesetzt.
Set High	Wenn Failsafe aktiv ist, werden alle Bits der IO-Link-Ausgangsdaten auf "High", "1" gesetzt.
Hold Last	Wenn Failsafe aktiv ist, halten alle Bits der IO-Link-Ausgangsdaten den letzten gültigen Prozessdatenstatus "0" oder "1".
Ersatzwert¹	Über das Parameterobjekt IO-Link Failsafe kann für jedes IO-Link-Gerät ein Ersatzwert eingestellt werden. Wenn Failsafe aktiv ist, werden diese Ersatzwerte an das IO-Link-Gerät übertragen. Dabei muss die aktuell konfigurierte IO-Link-Ausgangsdatengröße berücksichtigt werden. Berücksichtigen Sie, dass im Fehlerfall die Ersatzwerte anstelle der Ausgabeprozessdaten gesendet werden, so dass ein konfigurierter Swapping Mode Einfluss auf die Byte-Reihenfolge hat.
IO-Link Master Command	Wenn Failsafe aktiv ist, wird ein IO-Link-spezifischer Mechanismus für gültige/ungültige Ausgabeprozessdaten verwendet, und das IO-Link-Gerät bestimmt das Verhalten selbst.

1. Replacement Value

Port Mode

Der Port Mode beschreibt, wie der IO-Link-Master mit dem Vorhandensein eines IO-Link-Gerätes am Port umgeht.

Deactivated	Der IO-Link-Port ist deaktiviert, kann aber für eine spätere Verwendung konfiguriert werden. Wenn das IO-Link-Gerät nicht angeschlossen ist, werden keine Diagnosen generiert.
IO-Link Autostart	Der IO-Link-Port ist aktiviert und es ist keine explizite Port-Konfiguration erforderlich. Konfigurationen wie Validation and Backup ¹ , Vendor ID, Device ID und Cycle Time sind nicht erforderlich.
IO-Link Manual	Der IO-Link-Port ist aktiviert und es kann eine explizite Port-Konfiguration für die Parameter Validation and Backup ¹ , Vendor ID, Device ID und Cycle Time vorgenommen werden.

1. Inspection Level

Validation und Backup

Mit diesem Parameter kann der Benutzer das Verhalten der IO-Link-Ports in Bezug auf die Typenkompatibilität und den Datenspeichermechanismus des angeschlossenen IO-Link-Geräts einstellen.

Voraussetzung für die Verwendung von Validation und Backup ist, dass Sie den Port Mode auf "IO-Link Manual" konfigurieren.

Der IO-Link-Master hat einen Backup-Speicher (backup memory), mit dem Geräteparameter gespeichert und wieder auf das IO-Link-Gerät zurückgespielt werden können. Dieser Backup-Speicher wird durch folgende Aktionen geleert:

- IO-Link Master Factory-Reset, Zurücksetzen auf Werkseinstellungen
- Neukonfiguration des Channel Mode, beispielsweise von "Digital-Input" zu "IO-Link"
- Neukonfiguration von Validation and Backup, beispielsweise von "No device check" zu "Type compatible V1.1 device with Backup & Restore"

Für weitere Informationen beachten Sie die 'IO-Link Interface and System Specification' Version 1.1.3, welche unter <https://io-link.com/> heruntergeladen werden kann.

Kein Geräte-Check, keine Datenspeicherung

Keine Überprüfung der verbundenen Hersteller-ID oder Geräte-ID und keine "Backup und Restore"-Unterstützung des IO-Link Master Parameter-Servers.

Typenkompatibles V1.0-Gerät, keine Datenspeicherung

Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.0, welche die Validierung von Hersteller-ID und Geräte-ID beinhaltet. Die IO-Link-Spezifikation V1.0 unterstützt keinen IO-Link Master Parameter-Server.

Typenkompatibles V1.1-Gerät, keine Datenspeicherung

Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.1, welche die Validierung von Hersteller-ID und Geräte-ID beinhaltet. "Backup und Restore" ist deaktiviert.

Typenkompatibles V1.1-Gerät mit Backup + Restore, Upload + Download

Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.1, welche die Validierung der Hersteller-ID und der Geräte-ID beinhaltet. "Backup und Restore" ist aktiviert.

Beachten Sie die nachfolgenden Ausführungen zu Backup and Restore- Bedingungen:

- Backup, Device zu Master

Ein Backup^d wird ausgeführt, wenn ein IO-Link-Gerät angeschlossen ist und der Master keinerlei gültige Parameterdaten aufweist. Die Read-Parameterdaten werden dauerhaft auf dem IO-Link-Master gespeichert.

Ein Upload wird auch dann ausgeführt, wenn das IO-Link Device die DS_UPLOAD_FLAG (Data Storage Upload Flag) gesetzt hat. Diese IOLDevice-Flag kann auf zwei Arten gesetzt werden

- Parameter sind auf ein IOL-Device im Block Parameter-Modus geschrieben: Ein IO-Link Device setzt die DS_UPLOAD_FLAG selbstabhängig, wenn die Parameter Block Parameter-Modus auf das IO-Link-Gerät geschrieben wurden mit dem letzten Systembefehl ParamDownloadStore (beispielsweise durch einen Third-Party USB-IOLink Master für die Inbetriebnahme).
- Parameter sind auf ein IOL-Device im Single Parameter- Modus geschrieben: Wenn Single Parameter-Daten auf dem IOLDevice während dem Betrieb geändert werden, können die auf dem IOL-Master gespeicherten Geräteparameter mit dem Befehl ParamDownloadStore (Index 0x0002, Sub-Index 0x00, Wert 0x05) aktualisiert werden . Dieser Befehl setzt die DS_UPLOAD_REQ-Flag auf dem IOL-Device, sodass der IO-Link Master einen Upload-Prozess vom IO-Link Device aus durchführen kann.

- Restore, Master zu Device

Ein Restore (Download vom IOL-Master zum IOL-Device) wird ausgeführt, wenn ein IO-Link Device angeschlossen ist und der IO-Link Master gültige Parameterdaten für das IOL-Device gespeichert hat, die nicht den aktuellen Geräteparametern entsprechen.

Der Wiederherstellungsprozess kann vom IO-Link Device über den Device Access Locks-Parameter blockiert werden, sofern dieser vom IO-Link-Device^e unterstützt wird.

Typenkompatibles V1.1-Gerät mit Restore, Download Master zu Device

Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.1, welche die Validierung von Vendor ID and Device ID beinhaltet. Nur "Restore" ist aktiviert.

Beachten Sie die nachfolgenden Ausführungen zu Restore-Bedingungen:

d. Upload vom IOL-Device zum IOL-Master

e. Index 0x000C, beachten Sie die herstellereigene IO-Link Device-Dokumentation

- Restore, Download / IOL-Master zu IOL-Device

Ein Restore (Download vom IOL-Master zum IOL-Device) wird ausgeführt, wenn ein IO-Link Device angeschlossen ist und der IO-Link Master gültige Parameterdaten für das IOL-Device gespeichert hat, die nicht den aktuellen Geräteparametern entsprechen.

Im Restore-Modus werden keine Änderungen der IOL-Device-Parameter dauerhaft auf dem IOL-Master gespeichert. Wenn das IOL-Device die DS_UPLOAD_FLAG in diesem Modus setzt, werden die Geräteparameter durch den IOL-Master wiederhergestellt.

Der Wiederherstellungsprozess kann vom IO-Link Device über den Device Access Locks-Parameter blockiert werden, sofern dieser vom IOLink Device (Index 0x000C, beachten Sie die herstellereigene IO-Link Device-Dokumentation) unterstützt wird.

Hersteller-ID, Vendor ID

Die Vendor ID wird für die Validierung des IO-Link-Geräts benötigt und kann mit diesem Parameter konfiguriert werden. Voraussetzung für die Verwendung der Vendor ID ist, dass Sie den Port Mode auf "IO-Link Manual" konfigurieren. Validation and Backup muss auf ein typenkompatibles V1.X-Gerät eingestellt sein.

Geräte-ID, Device ID

Die Device ID wird für die Validierung des IO-Link-Geräts benötigt und kann mit diesem Parameter konfiguriert werden. Voraussetzung für die Verwendung der Device ID ist, dass Sie den Port Mode auf "IO-Link Manual" konfigurieren. Validation and Backup muss auf ein typenkompatibles V1.X-Gerät eingestellt sein.

Zykluszeit, Cycle Time

Die IO-Link-Zykluszeit kann mit diesem Parameter konfiguriert werden.

Voraussetzung für die Verwendung der Cycle Time ist, dass Sie den Port Mode auf "IO-Link Manual" konfigurieren.

So schnell wie möglich, As fast as possible:

Der IO-Link-Port verwendet die max. unterstützte IO-Link Device- und IO-Link Master-Aktualisierungszykluszeit für die zyklische I/O-Datenaktualisierung zwischen IO-Link Master und IO-Link Device.

1.6 ms, 3.2 ms, 4.8 ms, 8.0 ms, 20.8 ms, 40.0 ms, 80.0 ms, 120.0 ms:

Die Zykluszeit kann manuell auf die vorgesehenen Optionen eingestellt werden. Diese Option kann z.B. für IO-Link-Geräte verwendet werden, die über induktive Koppler angeschlossen werden. Induktive Koppler stellen normalerweise den Engpass in der Update-Zykluszeit zwischen IO-Link Master und IO-Link Device dar. Bitte beachten Sie in diesem Fall das Datenblatt des induktiven Kopplers.

8.3 Prozessdatenzuweisung

Das Modul unterstützt die Prozessdatenkommunikation in beide Richtungen. Als "consuming data" werden in diesem Zusammenhang die Prozessausgabedaten definiert, die die physikalischen Ausgänge und IO-Link-Ausgabedaten steuern. Als "producing data" werden in diesem Zusammenhang die Prozesseingangsdaten definiert, die die physikalischen Eingänge, Diagnosen und IO-Link-Eingangsdaten mit optionalen erweiterten Status- und Event-Daten enthalten.

In den folgenden Kapiteln werden die Daten-Images für die Datenrichtung von "consuming" und "producing data" beschrieben, die den Output- und Input-Assemblies zugeordnet sind.

Consuming data image, Output

Output-Daten-Frame	Digitaler Output - Channel control	Reserviert, z.B. Feature control)	IO-Link Output-Daten
"Consuming data"-Größe	2 Byte, INT	2 Byte, INT	0..256 Byte, INT

Tabelle 8.19

Der komplette Output data frame hat eine variable Größe von bis zu 260 Bytes. Im Allgemeinen geht ein 4 Byte Run/Idle Header voraus, was insgesamt bis zu 264 Bytes ergibt.

Im Folgenden wird die Bit-Zuweisung beschrieben.

Digitaler Output – Channel control

Digital output channel control	Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Channel number, default mapping	Byte 0, LSB	8	7	6	5	4	3	2	1
	Byte 1, MSB	16	15	14	13	12	11	10	9

Tabelle 8.20

Die Kontrollwerte sind wirksam, wenn die entsprechenden Kanäle als Ausgänge konfiguriert sind und Digital Output Control auf DO Channel Control eingestellt ist.

IO-Link Output-Daten

IO-Link Output-Daten	IO-Link port 1 control	IO-Link port 2 control	IO-Link port 3 control	IO-Link port 4 control	IO-Link port 5 control	IO-Link port 6 control	IO-Link port 7 control	IO-Link port 8 control
IO-Link- Port Output- Größe	0 Byte 2 Byte 4 Byte 8 Byte 16 Byte 32 Byte							

Tabelle 8.21

Die Output-Größe des IO-Link-Ports hängt nicht vom konfigurierten Channel- Modus ab. Sie wird immer in den IO-Link-Ausgangsdaten berücksichtigt, daher müssen die Offsets bei einer Channel-Modus-Umkonfiguration vom Anwender nicht neu berechnet werden. Jeder IO-Link-Port kann auf seine erforderliche Größe eingestellt werden. Die Steuerdaten werden an das Gerät übertragen. Der Inhalt hängt jedoch vom IO-Link-Output Data Swapping Mode und vom Output Data Swapping Offset ab.

Wenn kein IO-Link-Port konfiguriert ist, hat das Consuming data image keine IO-Link Output-Daten.

Producing data image, Input

Input- Daten-Frame	Digitaler Input - Channel status	Allgemeine Diagnose	Sensor-Diagnose	Actuator/ U _{AUX} - Diagnose	IO-Link- Diagnose	IO-Link Input-Daten
"Producing data"-Größe	2 Byte, INT	2 Byte, INT	2 Byte, INT	2 Byte, INT	0 Byte 6 Byte, INT	0..432 Byte, INT

Tabelle 8.22

Der komplette Input data frame besitzt eine variable Größe von bis zu 446 Bytes.

Im Folgenden wird die Bit-Zuweisung beschrieben.

Digitaler Input – Channel status

Digital input channel status	Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Channel number, default mapping	Byte 0, LSB	8	7	6	5	4	3	2	1
	Byte 1, MSB	16	15	14	13	12	11	10	9

Tabelle 8.23

Jeder Statuswert ist wirksam, wenn der Kanal als Eingang konfiguriert ist.

Allgemeine Diagnose

General diagnostics	Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
General Bit	Byte 0, LSB	IME	FME	DTO	DTU	SCA	SCS	LVA	LVS
	Byte 1, MSB	0	0	0	0	IDN	IDW	IDE	IVE

Tabelle 8.24

- LVS** Low Voltage System/Sensor Supply
- LVA** Low Voltage Actuator Supply
- SCS** Short Circuit Sensor
- SCA** Short Circuit Actuator/UL/U_{AUX}
- DTU** Device Temperature Underrun
- DTO** Device Temperature Overrun
- FME** Force Mode Enabled
- IME** Internal Module Error
- IVE** IO-Link Validation Error, collective error
- IDE** IO-Link Device Error, collective error
- IDW** IO-Link Device Warning, collective error#
- IDN** IO-Link Device Notification, collective error
- 0** reserviert

Sensor-Diagnose

Sensor diagnostics	Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Port number	Byte 0, LSB	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1
	Byte 1, MSB	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabelle 8.25

- X1 ... X8** Sensor-Kurzschluss an Port X1 ... X8
- 0** reserviert

Actuator/U_L/U_{AUX}-Diagnose

Actuator/U _L /U _{AUX} diagnostics	Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Channel number, fix	Byte 0, LSB	8	7	6	5	4	3	2	1
	Byte 1, MSB	16	15	14	13	12	11	10	9

Tabelle 8.26

1 ... 16 Actuator/U_L/U_{AUX} Kanalfehler an Kanal 1 ... 16

SIO-Link-Diagnose

IO-Link diagnostics	Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
General Bit	Byte 0, LSB	ICE8	ICE7	ICE6	ICE5	ICE4	ICE3	ICE2	ICE1
	Byte 1, MSB	0	0	0	0	0	0	0	0
	Byte 0, LSB	IVE8	IVE7	IVE6	IVE5	IVE4	IVE3	IVE2	IVE1
	Byte 1, MSB	IDE8	IDE7	IDE6	IDE5	IDE4	IDE3	IDE2	IDE1
	Byte 0, LSB	IDW8	IDW7	IDW6	IDW5	IDW4	IDW3	IDW2	IDW1
	Byte 1, MSB	IDN8	IDN7	IDN6	IDN5	IDN4	IDN3	IDN2	IDN1

Tabelle 8.27

ICE1 ... 8 IO-Link Port COM Error, kein Gerät, beschädigte Leitung, Kurzschluss
IVE1 ... 8 IO-Link Port Validation Error
IDE1 ... 8 IO-Link Port Device Error
IDW1 ... 8 IO-Link Port Device Warning
IDN1 ... 8 IO-Link Port Device Notification
0 reserviert

Wenn kein IO-Link-Port konfiguriert ist, zeigt das Input_Daten-Image keine IO-Link-Diagnose.

IO-Link Input-Daten

IO-Link Input-Daten	IO-Link Port 1				[...]	IO-Link Port 8			
	Status	PQI	Extended Status	Events	[...]	Status	PQI	Extended Status	Events
IO-Link Port Input-Größe	0 Byte 2 Byte 4 Byte 8 Byte 16 Byte 32 Byte	2 Byte	0 Byte 8 Byte	0 Byte 12 Byte	[...]	0 Byte 2 Byte 4 Byte 8 Byte 16 Byte 32 Byte	2 Byte	0 Byte 8 Byte	0 Byte 12 Byte

Tabelle 8.28

Die Input-Größe des IO-Link-Ports hängt nicht vom konfigurierten Channel-Modus ab. Sie wird immer in den IO-Link-Eingangsdaten berücksichtigt. Die Offsets bei einer Channel-Modus-Umkonfiguration müssen vom Anwender nicht neu berechnet werden. Jeder IO-Link-Port kann auf seine erforderliche Größe eingestellt werden. Die Input-Daten des Geräts werden dem "Status"-Feld zugeordnet, und der Inhalt hängt vom Input Data Swapping Mode und vom Input Data Swapping Offset ab.

Ein IO-Link-Port kann über den Channel-Modus konfiguriert werden. Die PQI stellt einige IO-Link-Informationen zur Verfügung, ist dauerhaft verfügbar und ist nicht abhängig von der Statusgröße. Der Extended Status und die Events können über die IO-Link-Portkonfiguration aktiviert werden.

Port Qualifier Information PQI

PQI	Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
General Bit	Byte 0, LSB	PQ	DevErr	DevCom	PortActive	SubstDev	NewPar	0	0
	Byte 1, MSB	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabelle 8.29

- NewPar** Update des Geräteparameters erkannt
- SubstDev** Substitute Device, Ersatzgerät erkannt, andere Seriennummer
- PortActive** Port aktiviert
- DevCom** Gerät erkannt und im Zustand PREOPERATE oder OPERATE
- DevErr** Geräte- oder Port-Fehler/-Warnung aufgetreten
- PQ** Gültige I/O-Prozessdaten vom Gerät
- 0** reserviert

Extended-Status

IO-Link Extended Status	Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Extended Diagnostics	Byte 0, LSB	0	0	0	ICT	BUI	SPE	ILE	OLE
	Byte 1, MSB	0							
Vendor ID	Byte 2	Vendor ID, LSB							
	Byte 3	Vendor ID, MSB							
Device ID	Byte 4	Device ID, LSB							
	Byte 5	Device ID							
	Byte 6	Device ID, MSB							
	Byte 7	0							

Tabelle 8.30

- OLE** Längen-Fehler der Output- Prozessdaten, device mismatch
- ILE** Längen-Fehler der Input-Prozessdaten, device mismatch
- SPE** Startup Parameterization Error = direkter Parameter-Fehler
- BUI** Backup Inconsistency = Parameter- Speicherfehler
- ICT** Ungültige Zykluszeit
- 0** Reserviert

Events

IO-Link Events	Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Event Qualifier 1	Byte 0, LSB	Mode		Type		0	0	Instance	
	Byte 1, MSB	0	0	0	0	0	0	0	0
Event Code 1	Byte 2	Event Code							
	Byte 3								
Event Qualifier 2	Byte 4	Mode		Type		0	0	Instance	
	Byte 5	0	0	0	0	0	0	0	0
Event Code 2	Byte 6	Event Code							
	Byte 7								
Event Qualifier 3	Byte 8	Mode		Type		0	0	Instance	
	Byte 9	0	0	0	0	0	0	0	0
Event Code 3	Byte 10	Event Code							
	Byte 11								

Tabelle 8.31

Instance	Unknown; "0", Reserved; Physical Layer PL; "1", Data Link Layer DL; "2", Application Layer AL; "3", Application; "4"
Type	Benachrichtigung; "1", Warnung; "2", Fehler; "3"
Mode	Event single shot; "1", Event verschwunden; "2", Event aufgetaucht; "3"
Event Code	Vom IO-Link-Gerät gemeldeter Diagnose-Code
0	Reserviert

Beispielanwendungen

Die Anschluss- und Konfigurationsparameter des Moduls mit seinen variablen Datengrößen bieten Ihnen einen individuellen Ansatz zur Realisierung Ihrer Applikation. Die Größe der einzelnen IO-Link-Ports kann bestimmt werden, was einen Einfluss auf die Prozessdaten-Offsets hat.

Die folgenden Applikationsbeispiele beschreiben die Prozessdatenbelegung für die Ein- und Ausgangsdaten inklusive der Byte-Offsets. Wenn keine Notwendigkeit besteht, die Datengrößen zu konfigurieren, verwenden Sie das erste Beispiel, um die Standard-Byte-Offsets für Ihre Anwendung zu erhalten. Wenn Sie die Datengrößen reduzieren möchten, um sie z. B. auf die erforderlichen IO-Link-Datenlängen einzustellen, oder wenn Sie den erweiterten Status nicht benötigen, sehen Sie sich das zweite Beispiel an, um zu verstehen, wie die Datenzuordnung funktioniert.

Für Rockwell Automation/Allen Bradley SPS-Kunden wird empfohlen, eine Add-On-Instruktion in Studio 5000® als Schnittstelle zu den Prozessdaten zu verwenden, siehe "Add-On-Instruktion AOI" auf Seite 98.

Beispiel

Prozessdaten-Images – standardmäßige Konfiguration

Die Eingangs- und Ausgangs-Datengrößen der IO-Link-Ports sind in den EDS-Files standardmäßig auf die Maximalgröße voreingestellt. Das bedeutet, Sie erhalten alle Daten von jedem IO-Link-Port. Die folgenden Tabellen bieten Ihnen eine Übersicht der Datenstrukturen und der Byte-Offsets für Eingangs- und Ausgangsdaten:

Verbindungsparameter

Datengröße Ausgang 260
Datengröße Eingang 446

Standardmäßige Ausgangs-Prozessdaten

Byte-Offset	Output-Daten
0	Digital output channel control, 2 bytes
2	Reserved, 2 bytes
4	IO-Link port 1 data, control, 32 bytes
36	IO-Link port 2 data, control, 32 bytes
68	IO-Link port 3 data, control, 32 bytes
100	IO-Link port 4 data, control, 32 bytes
132	IO-Link port 5 data, control, 32 bytes
164	IO-Link port 6 data, control, 32 bytes
196	IO-Link port 7 data, control, 32 bytes
228	IO-Link port 8 data, control, 32 bytes

Tabelle 8.32

Standardmäßige Eingangs-Prozessdaten

Byte-Offset	Input-Daten
0	Digital input channel status, 2 bytes
2	General diagnostics, 2 bytes
4	Sensor diagnostics, 2 bytes
6	Actuator diagnostics, 2 bytes
8	IO-Link diagnostics, 6 bytes
14	IO-Link port 1 data, status, 32 bytes
46	IO-Link port 1 PQI, 2 bytes
48	IO-Link port 1 extended status, 8 bytes
56	IO-Link port 1 events, 12 bytes
68	IO-Link port 2 data, status, 32 bytes
100	IO-Link port 2 PQI, 2 bytes
102	IO-Link port 2 extended status, 8 bytes
110	IO-Link port 2 events, 12 bytes
122	IO-Link port 3 data, status, 32 bytes
154	IO-Link port 3 PQI, 2 bytes
156	IO-Link port 3 extended status, 8 bytes
164	IO-Link port 3 events, 12 bytes
176	IO-Link port 4 data, status, 32 bytes
208	IO-Link port 4 PQI, 2 bytes
210	IO-Link port 4 extended status, 8 bytes
218	IO-Link port 4 events, 12 bytes
230	IO-Link port 5 data, status, 32 bytes
262	IO-Link port 5 PQI, 2 bytes

2024-04

Byte-Offset	Input-Daten
264	IO-Link port 5 extended status, 8 bytes
272	IO-Link port 5 events, 12 bytes
284	IO-Link port 6 data, status, 32 bytes
316	IO-Link port 6 PQL, 2 bytes
318	IO-Link port 6 extended status, 8 bytes
326	IO-Link port 6 events, 12 bytes
338	IO-Link port 7 data, status, 32 bytes
370	IO-Link port 7 PQL, 2 bytes
372	IO-Link port 7 extended status, 8 bytes
380	IO-Link port 7 events, 12 bytes
392	IO-Link port 8 data, status, 32 bytes
424	IO-Link port 8 PQL, 2 bytes
426	IO-Link port 8 extended status, 8 bytes
434	IO-Link port 8 events, 12 bytes

Tabelle 8.33



Beispiel

Prozessdaten-Images mit modifizierten Datengrößen

Die Eingangs- und Ausgangs-Datengrößen der IO-Link-Ports und das Vorhandensein des Extended Status können durch die Konfigurationsgruppe modifiziert werden. Sie können entscheiden, welche Daten auf die Prozessdaten abgebildet werden. Die folgenden Konfigurationstabellen bieten Ihnen ein Beispiel und eine Übersicht möglicher Datenstrukturen und Byte-Offsets für Eingangs- und Ausgangsdaten:

Verbindungsparameter

Datengröße Ausgang 62

Datengröße Eingang 66

IO-Link Port 1

Datengröße Ausgang 2 Byte

Datengröße Eingang 2 Byte

Datenerweiterung Eingang Keine Daten

IO-Link Port 2

Datengröße Ausgang 32 Byte

Datengröße Eingang 0 Byte

Datenerweiterung Eingang Extended Status

IO-Link Port 3

Datengröße Ausgang 16 Byte

Datengröße Eingang 4 Byte

Datenerweiterung Eingang Extended Status + Events

IO-Link Port 4

- Datengröße Ausgang** 8 Byte
- Datengröße Eingang** 2 Byte
- Datenerweiterung Eingang** Keine Daten

IO-Link Port 5 ... 8

- Datengröße Ausgang** 0 Byte
- Datengröße Eingang** 0 Byte
- Datenerweiterung Eingang** Keine Daten

Modifizierte Prozessdaten

Byte-Offset	Ausgangsdaten	Eingangsdaten
0	Digital output channel control, 2 bytes	Digital input channel control, 2 bytes
2	Reserved, 2 bytes	General diagnostics, 2 bytes
4	IO-Link port 1 data, control, 2 bytes	Sensor diagnostics, 2 bytes
6	IO-Link port2 data, control, 32 bytes	Actuator diagnostics, 2 bytes
8		IO-Link diagnostics, 6 bytes
10		
12		
14		IO-Link port 1 data, status, 2 bytes
16		IO-Link port 1 PQI, 2 bytes
18		IO-Link port 2 PQI, 2 bytes
20		IO-Link port 2 extended status, 8 bytes
22		
24		
26		
28		IO-Link port 3 data, status, 4 bytes
30		
32		IO-Link port 3 PQI, 2 bytes
34		IO-Link port 3 extended status, 8 byte
36		
38	IO-Link port3 data, control, 16 bytes	
40		
42		IO-Link port 3 events, 12 bytes
44		
46		
48		
50		
52		

Byte-Offset	Ausgangsdaten	Eingangsdaten
54	IO-Link port4 data, control, 8 bytes	IO-Link port 4 data, status, 2 bytes
56		IO-Link port 4 PQL, 2 bytes
58		IO-Link port 5 PQL, 2 bytes
60		IO-Link port 6 PQL, 2 bytes
62		IO-Link port 7 PQL, 2 bytes
64		IO-Link port 8 PQL, 2 bytes
66		

Tabelle 8.34

8.4 Konfiguration und Betrieb mit Rockwell Automation Studio 5000®

Die auf den folgenden Seiten beschriebene Konfiguration und Inbetriebnahme des Moduls bezieht sich auf Rockwell Automation Studio 5000®, V30. Wenn Sie ein Engineering-Tool eines anderen Anbieters verwenden, beachten Sie bitte die zugehörige Dokumentation.



Grundlegende Inbetriebnahme

1. Erstellen Sie ein neues Projekt in Studio 5000®.
2. Wählen Sie den passenden Controller aus.
3. Wenn keine integrierte EtherNet/IP-Schnittstelle verfügbar ist, fügen Sie unter **Controller Organizer > I/O-Configuration** die richtige Kommunikationsschnittstelle zu Ihrer Backplane hinzu.
4. Legen Sie einen Kommunikationspfad fest, um das Herunterladen des Projekts zu ermöglichen.
5. Installieren Sie die EDS_Dateien des Moduls in Studio 5000® mit dem EDS-Hardware-Installations-Tool.
6. Gehen Sie zu **Controller Organizer > I/O-Configuration** und führen Sie einen Rechts-Klick auf Ethernet aus.

7. Wählen Sie New Module im Menü aus. Das folgende Auswahlfenster wird geöffnet:

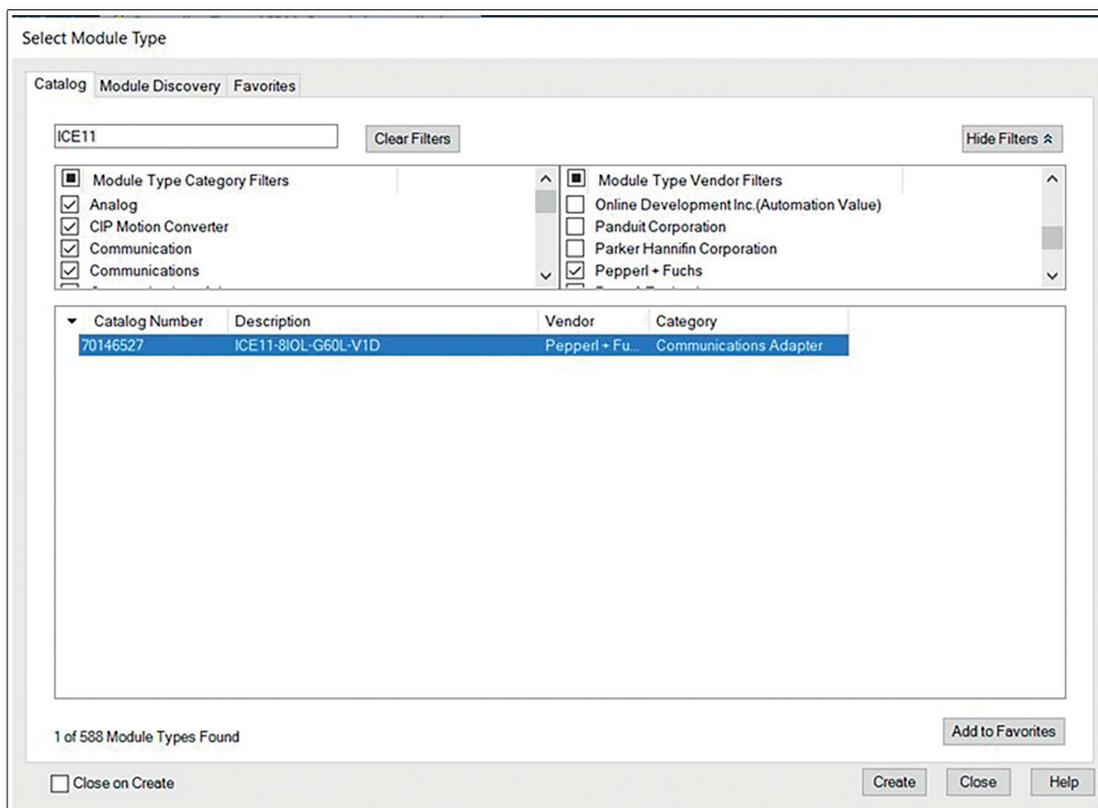


Abbildung 8.1

8. Verwenden Sie den **Module Type Vendor Filter** auf der rechten Seite, um alle installierten Geräte von Pepperl+Fuchs anzuzeigen.
9. Wählen Sie das Gerät aus, das Sie hinzufügen möchten und klicken Sie auf Create.

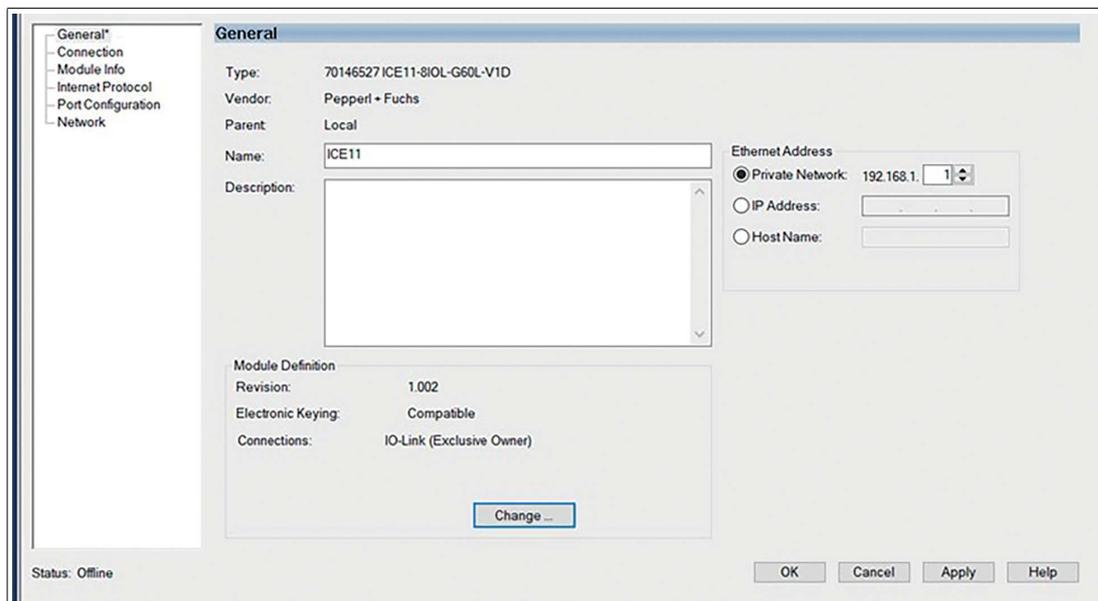


Abbildung 8.2

10. Geben Sie einen Namen für das Gerät ein und wählen Sie die zuvor gewählte IP-Adresse aus. In diesem Beispiel ist der Name ICE11 und die IP-Adresse 192.168.1.1.

11. Klicken Sie auf Change, um die Einstellungen für die Geräteversion, die elektronische Codierung und die Verbindungsart zu ändern.

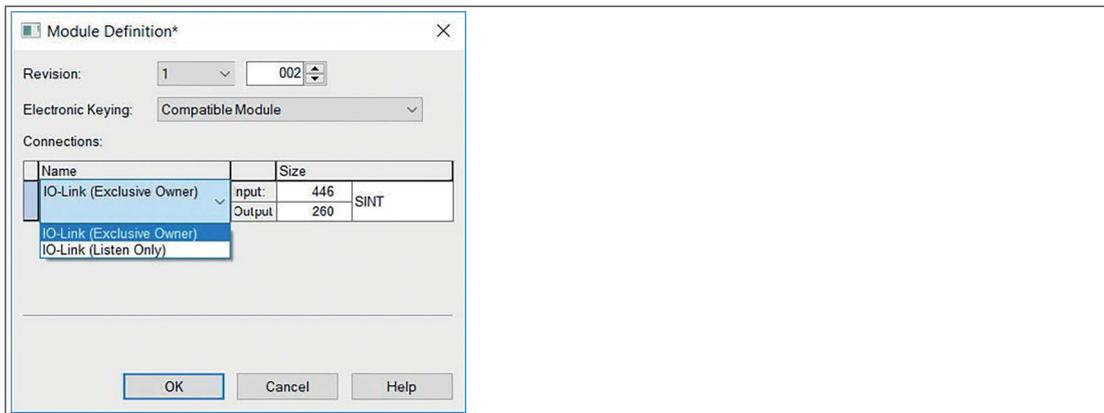


Abbildung 8.3

12. Wählen Sie den Verbindungstyp und konfigurieren Sie die Gesamtgrößen der Eingangs- und Ausgangsprozessdaten. Die Größen hängen von der Anzahl der angeschlossenen IO-Link-Geräte und deren Datenlängen in beiden Richtungen ab. Jede Eingangs- und Ausgangsdatengröße der Geräte muss auch später in der IO-Link-Port-Konfiguration festgelegt werden. Die Auswahl des Datentyps bezieht sich auf den Typ, in dem Studio 5000® die Eingabe- und Ausgabedaten abbildet. Der standardmäßige Datentyp ist SINT. Der INT-Typ lässt sich auswählen, wenn jede Größe einem Vielfachen von 2 entspricht. Der DINT-Typ lässt sich auswählen, wenn jede Größe einem Vielfachen von 4 entspricht. Klicken Sie auf OK.
13. Im Ordner Connection unter Module Properties sehen Sie die ausgewählte Verbindung. In diesem Ordner können Sie auch das Requested Packet Interval (RPI) und den EtherNet/IP-Verbindungstyp definieren. Ein Wert von 1 ms ist das Minimum für den Parameter RPI, und es können die Verbindungstypen Unicast oder Multicast gewählt werden. Übernehmen Sie die Einstellungen.

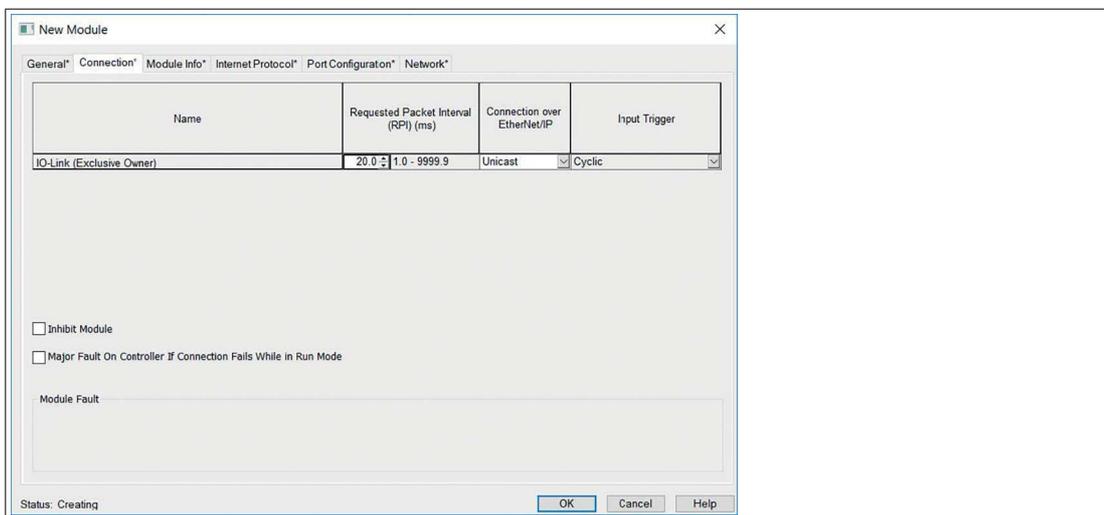


Abbildung 8.4

14. Gehen Sie zu Controller-Tags in Controller Organizer. Die Controller-Tags für die Konfigurationsparameter enthalten den Gerätenamen, gefolgt von einem ":C". Die Konfigurationsparameter können unter Value eingestellt werden. Siehe Kapitel 8.2.

ICE11:C	{...}	_0039:70146527_B...
ICE11:C.Force_Mode_Lock	0 Decimal	BOOL
ICE11:C.Web_Interface_Lock	0 Decimal	BOOL
ICE11:C.Digital_Output_Control	0 Decimal	BOOL
ICE11:C.Report_UL_UAux_Supply_Voltage_Fault	1 Decimal	BOOL
ICE11:C.Report_DO_Fault_without_UL_UAux	1 Decimal	BOOL
ICE11:C.CIP_object_configuration_Lock	0 Decimal	BOOL
ICE11:C.External_configuration_Lock	0 Decimal	BOOL
ICE11:C.IO_Mapping_Mode	0 Decimal	SINT
ICE11:C.IO_Mapping_Port1_Ch_A	0 Decimal	SINT
ICE11:C.IO_Mapping_Port1_Ch_B	1 Decimal	SINT
ICE11:C.IO_Mapping_Port2_Ch_A	2 Decimal	SINT
ICE11:C.IO_Mapping_Port2_Ch_B	3 Decimal	SINT
ICE11:C.IO_Mapping_Port3_Ch_A	4 Decimal	SINT
ICE11:C.IO_Mapping_Port3_Ch_B	5 Decimal	SINT
ICE11:C.IO_Mapping_Port4_Ch_A	6 Decimal	SINT
ICE11:C.IO_Mapping_Port4_Ch_B	7 Decimal	SINT
ICE11:C.IO_Mapping_Port5_Ch_A	8 Decimal	SINT
ICE11:C.IO_Mapping_Port5_Ch_B	9 Decimal	SINT
ICE11:C.IO_Mapping_Port6_Ch_A	10 Decimal	SINT
ICE11:C.IO_Mapping_Port6_Ch_B	11 Decimal	SINT

Abbildung 8.5

15. Der "Tag" der eingegebenen Prozessdaten enthält den Gerätenamen, gefolgt von einem ".I.Data". Die Ausgabe-Prozessdaten haben den gleichen Namen, gefolgt von einem ".O.Data". Beide Arrays zeigen die konfigurierten Datengrößen an. Siehe Kapitel 8.3.

Name	Value	Style	Data Type	D
ICE11:C	{...}		_0039:70146527_B...	
ICE11:I	{...}		_0039:70146527_9...	
ICE11:I.ConnectionFaulted	0 Decimal		BOOL	
ICE11:I.Data	{...}	Decimal	SINT[446]	
ICE11:O	{...}		_0039:70146527_9...	
ICE11:O.Data	{...}	Decimal	SINT[260]	
ICE11:O.Data[0]	0 Decimal		SINT	
ICE11:O.Data[1]	0 Decimal		SINT	
ICE11:O.Data[2]	0 Decimal		SINT	
ICE11:O.Data[3]	0 Decimal		SINT	
ICE11:O.Data[4]	0 Decimal		SINT	
ICE11:O.Data[5]	0 Decimal		SINT	
ICE11:O.Data[6]	0 Decimal		SINT	
ICE11:O.Data[7]	0 Decimal		SINT	
ICE11:O.Data[8]	0 Decimal		SINT	

Abbildung 8.6

↳ Wenn die Konfiguration abgeschlossen ist, können die Parameter in den EtherNet/IP-Controller heruntergeladen werden.

Add-On-Instruktion AOI

Rockwell Automation Studio 5000® bietet dem Benutzer einen Mechanismus für die Optimierung und Kapselung von Daten und Logik über eine Add-On-Instruktion. Diese AOI kann zu einem Strompfad "rung" wie jede andere vordefinierte Anweisung in der Steuerung hinzugefügt werden und ist für die Vorverarbeitung der Eingangs- und Ausgangsdaten eines Geräts hilfreich. Mit Hilfe von User-Defined Data Types UDT erhält der Anwender eine verständliche Schnittstelle mit einer klaren Benennung und Beschreibung für jedes Feld der Prozessdaten. Der Vorteil ist, dass die Berechnung von Byte-Offsets der Ein- und Ausgangsdaten entfällt. Jedes Feld der Prozessdaten kann direkt über einen eindeutigen Namen angesprochen werden. Sie finden AOIs für das Modul auf der Produktdetailseite unter dem Reiter Software.



Eine AOI verwenden

1. Navigieren Sie in Ihrem Studio 5000®-Projekt zu Controller Organizer. Führen Sie einen Rechtsklick auf Add-On Instructions aus. Klicken Sie auf Import Add-On Instruction...:

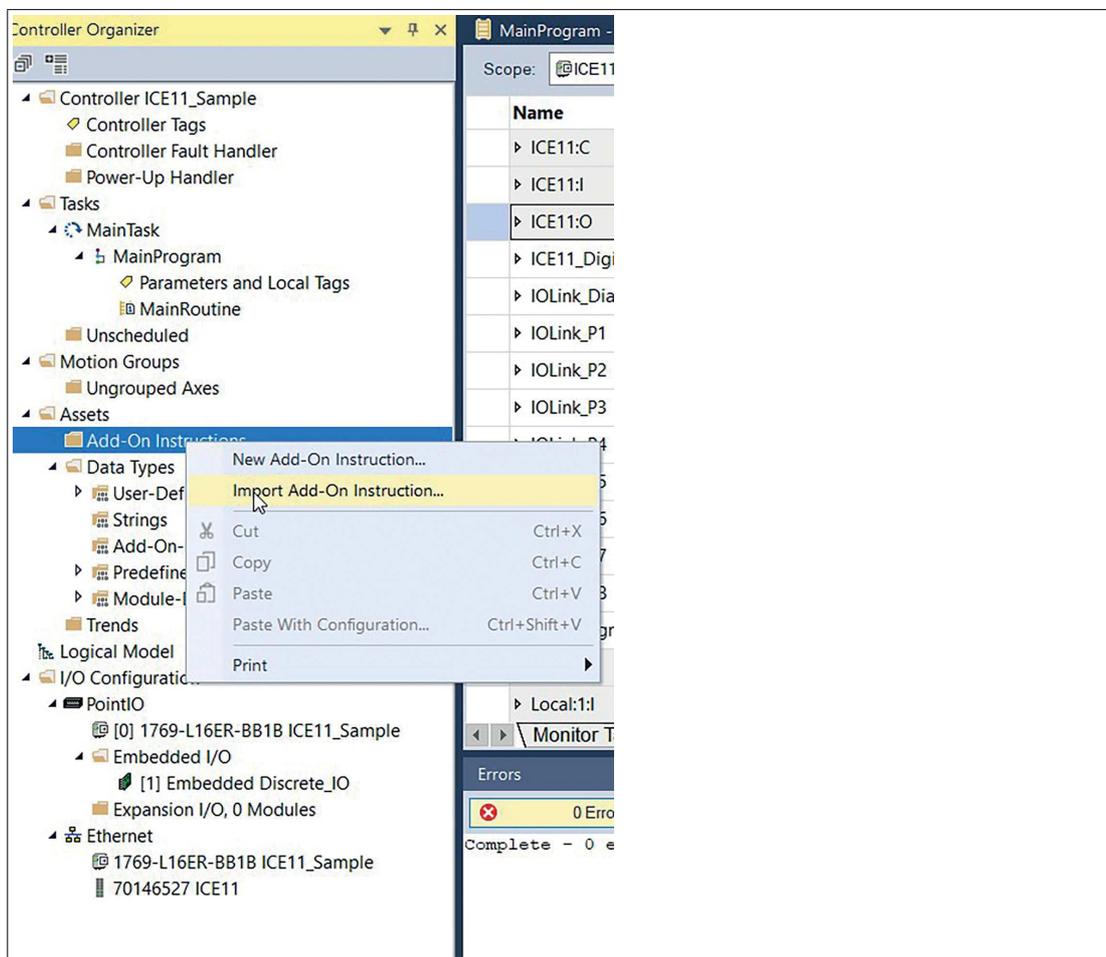


Abbildung 8.7

2. Öffnen Sie die *.L5X-Datei:

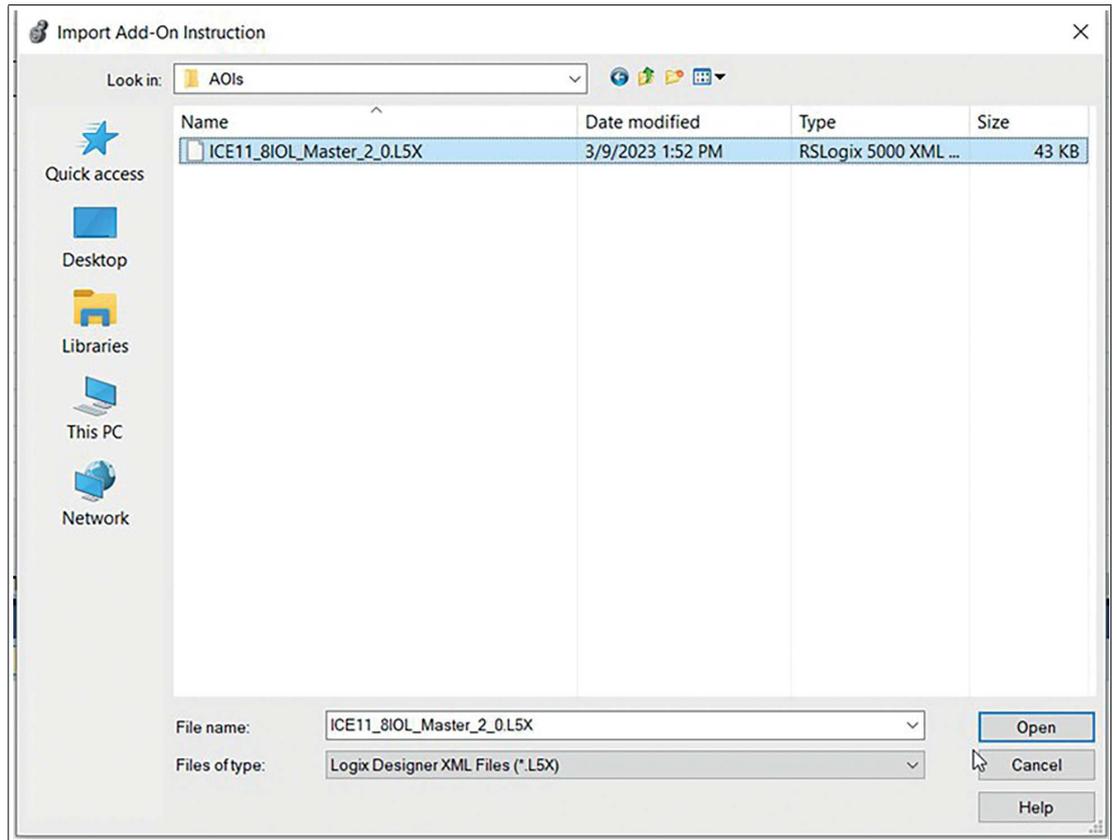


Abbildung 8.8

3. Klicken Sie auf OK, um die AOI mit allen notwendigen User-Defined Data Types UDT zu erstellen:

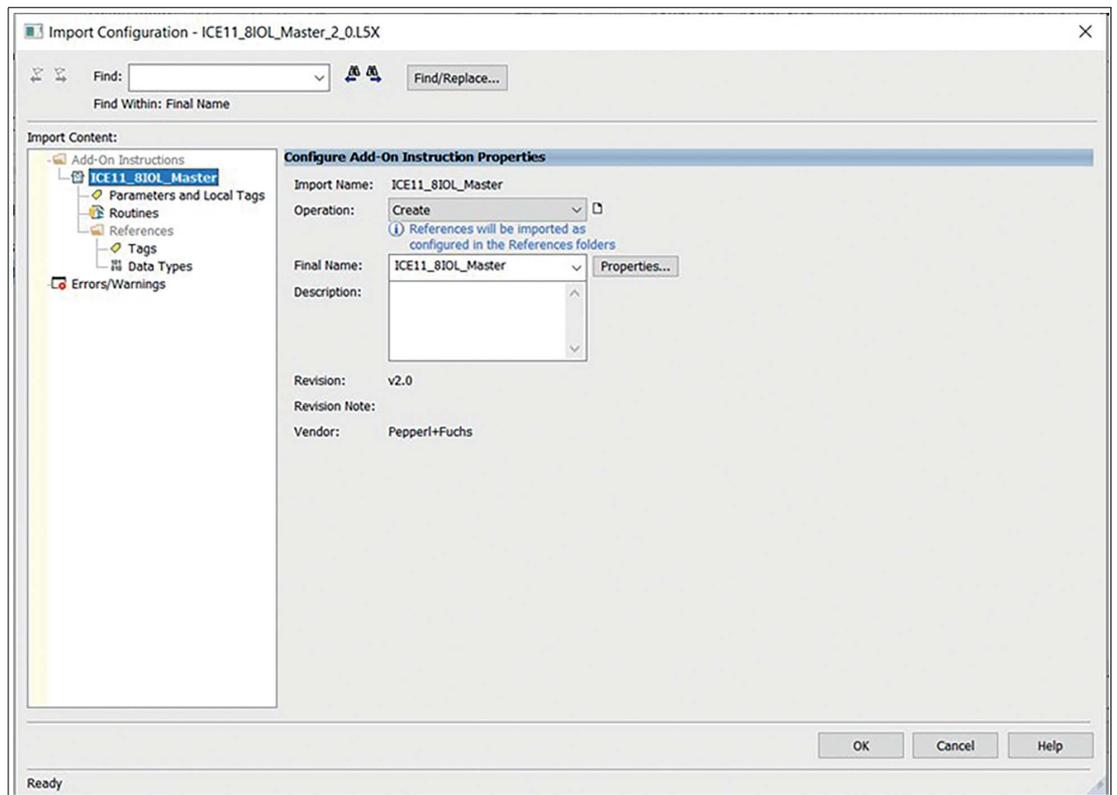


Abbildung 8.9

↳ Die importierten Bestandteile werden im Controller Organizer angezeigt:

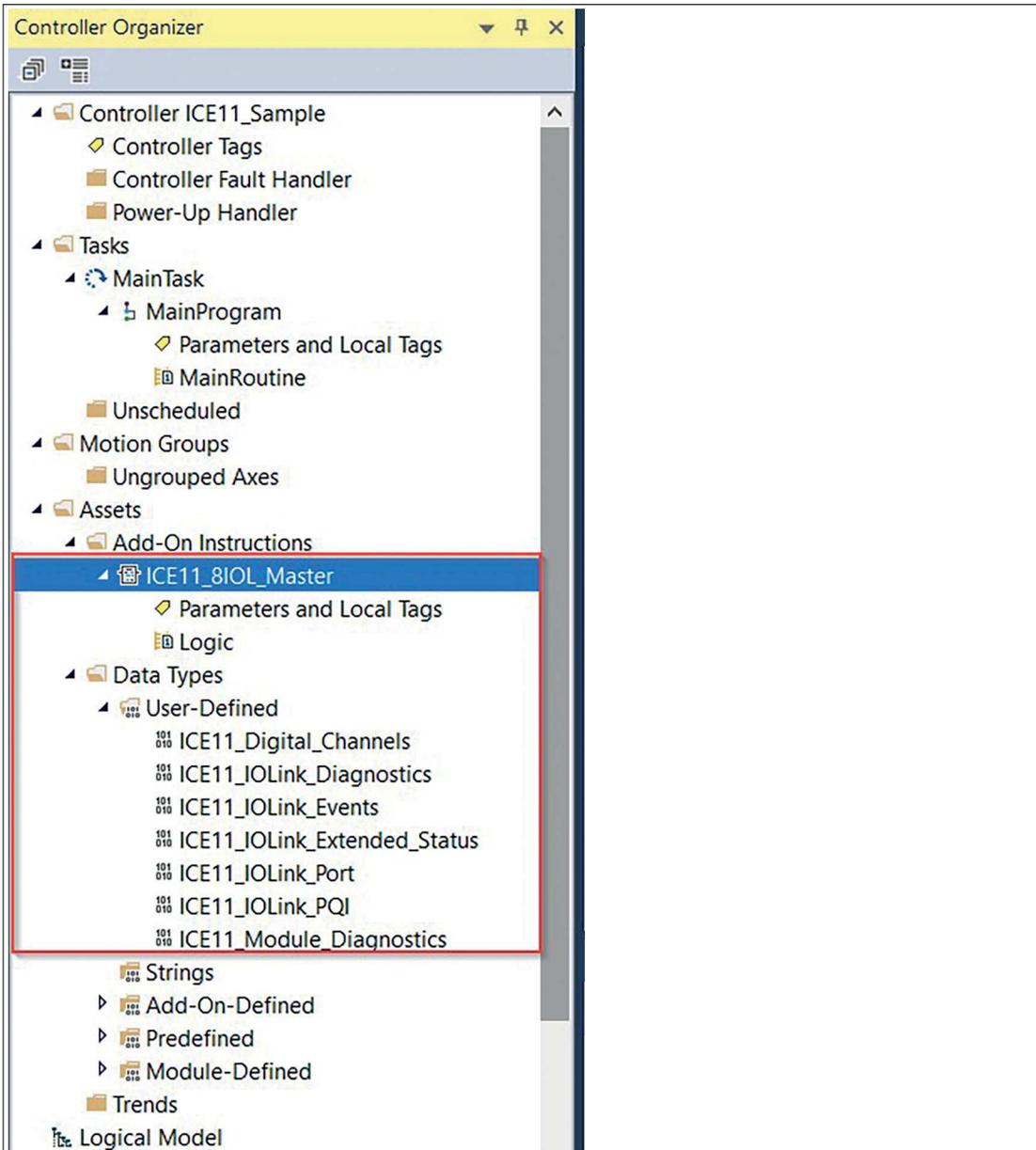


Abbildung 8.10

4. Prüfen Sie, ob ein Fehler in den AOI-Tags als roter Kreis mit weißem Kreuz angezeigt wird. Dies kann für die Konfigurationsdaten auftreten, wenn Sie zum ersten Mal eine AOI in Ihr System importieren:

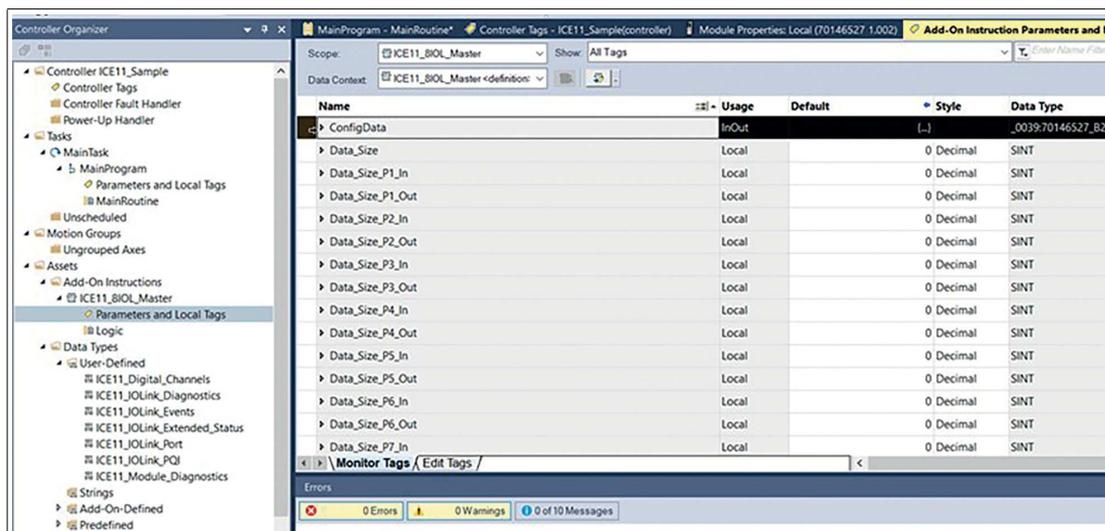


Abbildung 8.11

↳ Wenn kein Fehler aufgetreten ist, fahren Sie mit Schritt 9. fort.

- Gehen Sie zu Edit Tags und passen Sie den Datentyp an den Moduldefinierten Typ auf Ihrem System an:

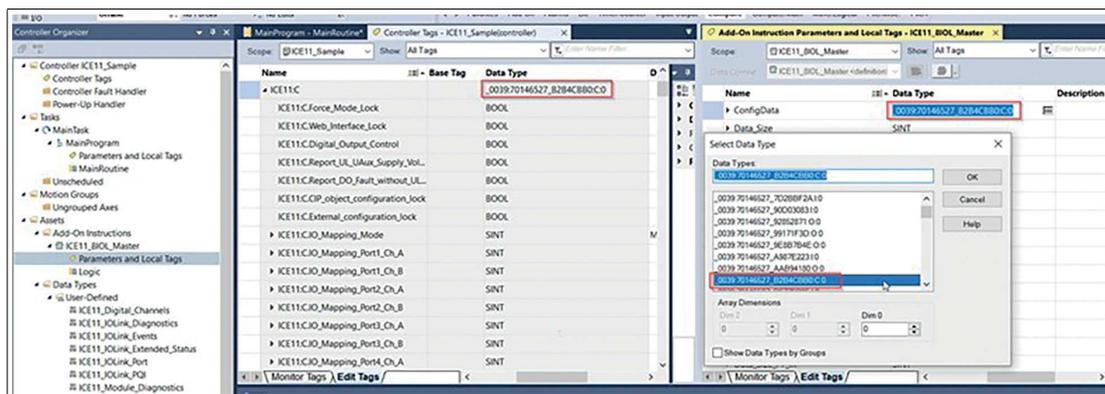


Abbildung 8.12

- Der Datentyp der Config muss genau mit dem Datentyp übereinstimmen, der mit ConfigData verknüpft ist. Da dieser Datentyp systemabhängig ist, müssen Sie ihn möglicherweise manuell auswählen. In seltenen Fällen müssen Sie die gesamte Zeile löschen und den Parameter manuell wie folgt hinzufügen:
 ConfigData InOut *****Config Data Type*****
- Wenn Sie einen Datentyp in der AOI geändert haben, nehmen Sie einen Export vor. Damit speichern Sie diese Version für die weitere Verwendung in anderen Projekten auf Ihrem System. Führen Sie einen Rechtsklick auf die AOI aus und klicken Sie auf Export Add-On Instruction...:

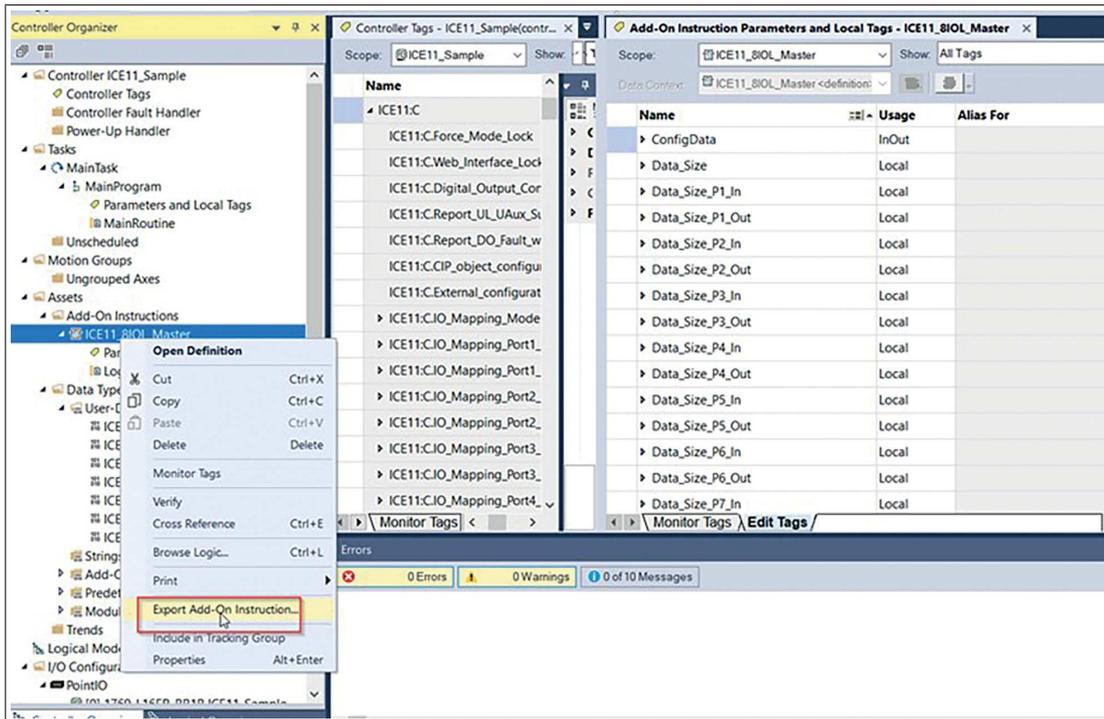


Abbildung 8.13

8. Bearbeiten Sie den Dateinamen und speichern Sie die AOI:

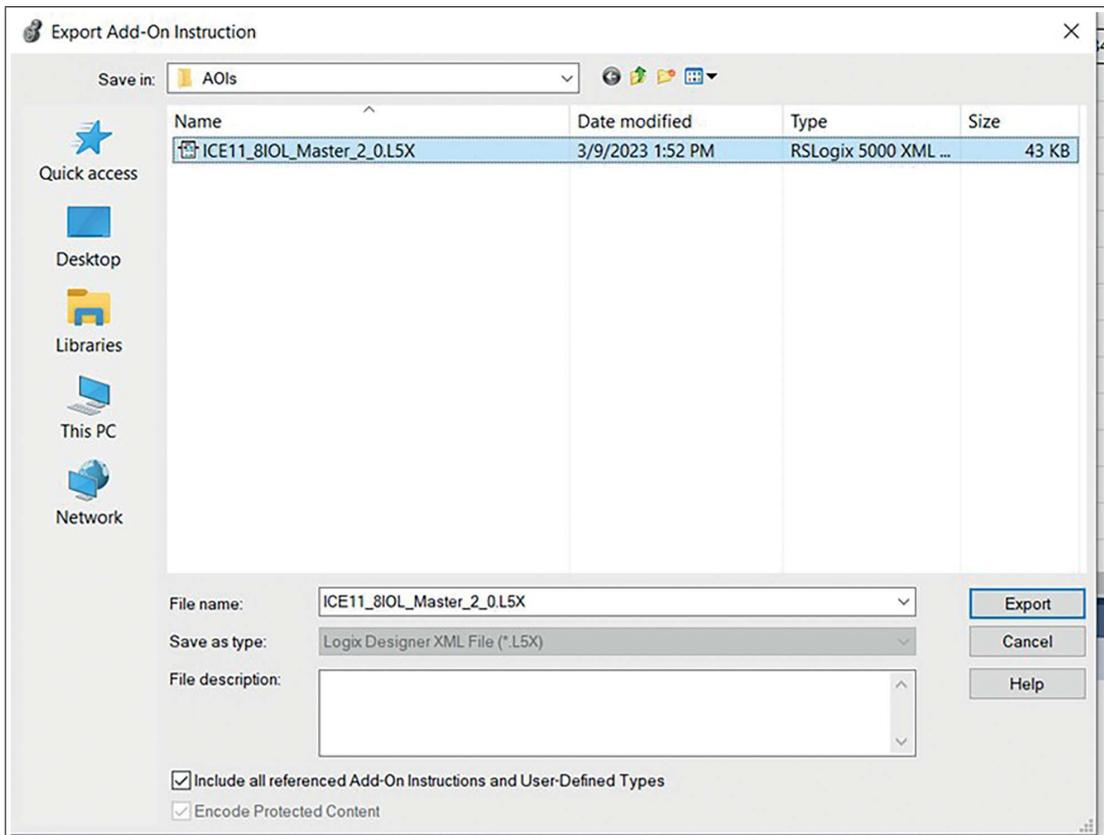


Abbildung 8.14

9. Um die AOI zu verwenden, gehen Sie zu einer Logik, z. B. die MainRoutine. Fügen Sie dem Strompfad "rung" via Drag-and-Drop die IO-Link Master AOI hinzu:

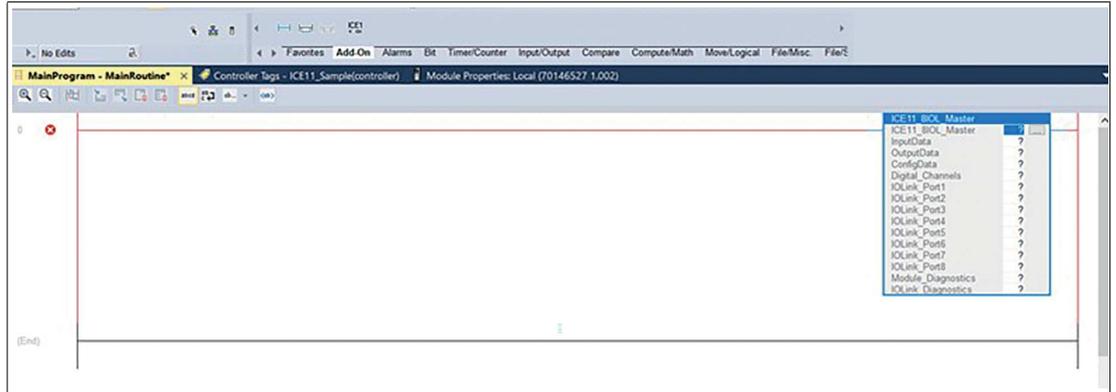


Abbildung 8.15

10. Führen Sie einen Rechtsklick auf das erste Element der AOI aus und klicken Sie auf New Tag...:



Abbildung 8.16

11. Geben Sie einen Name ein und klicken Sie auf Create, um eine AOI zu erzeugen:

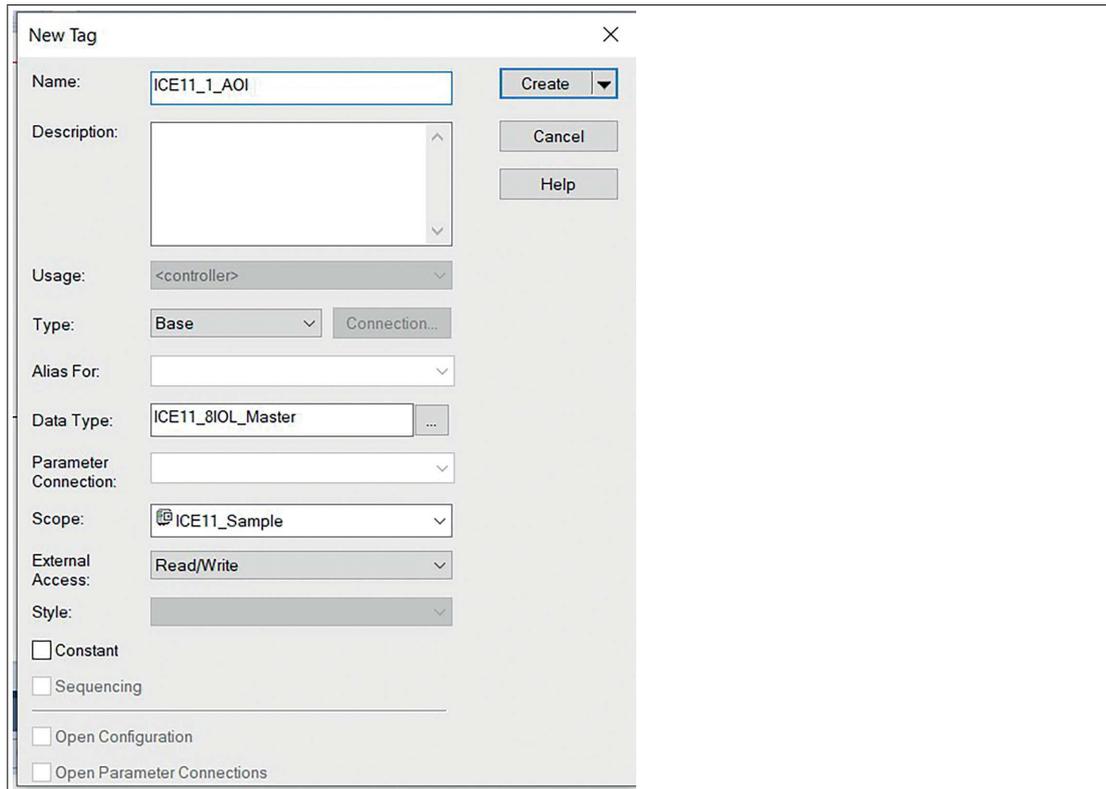


Abbildung 8.17

12. Weisen Sie die Eingangs-, Ausgangs- und Konfigurationsdaten des Moduls zu:

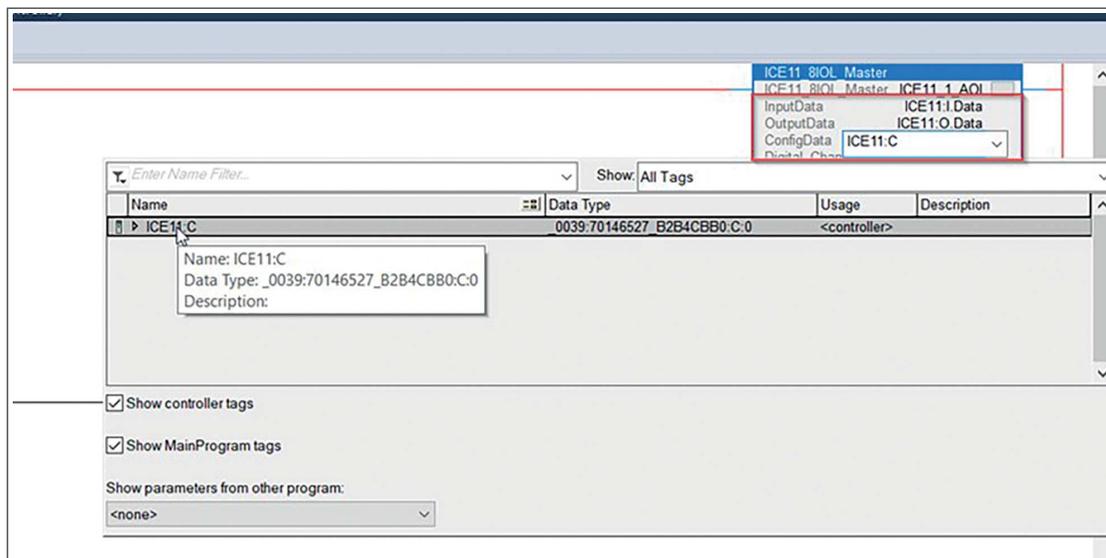


Abbildung 8.18

13. Zum Erzeugen der Tags für die übrigen Elemente, wiederholen Sie Schritt 10. und 11.:

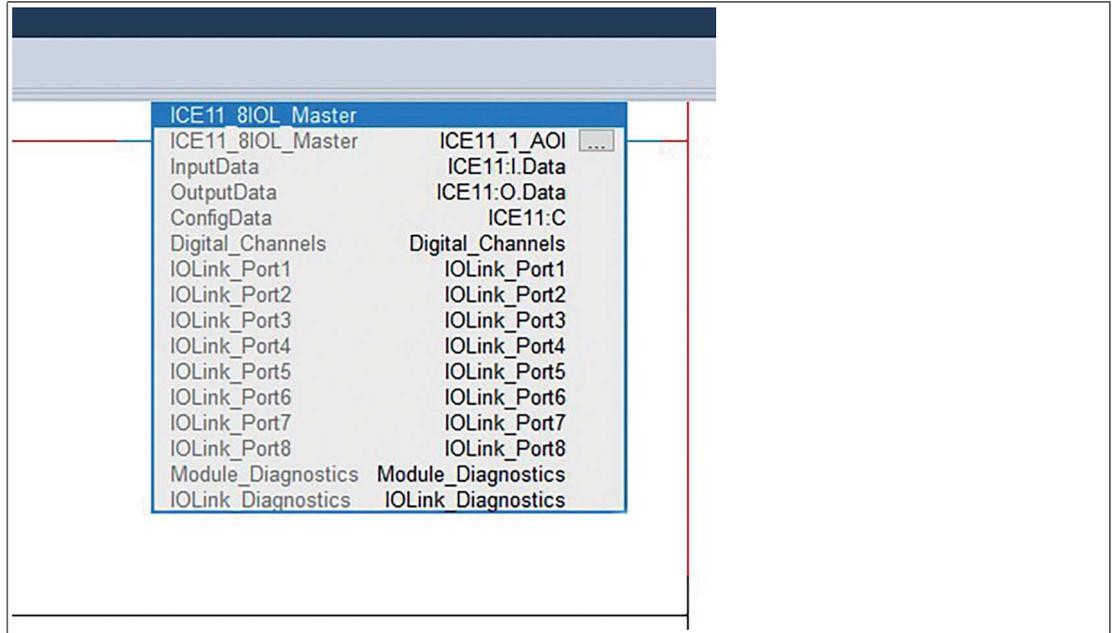


Abbildung 8.19

↳ Ihre Logik erstellt nicht mehr simultan eine Kopie der Eingangs- und Ausgangsdaten erstellen. Sie verwendet die neuen Daten-Tags als Schnittstelle für den Datenaustausch mit dem Modul:

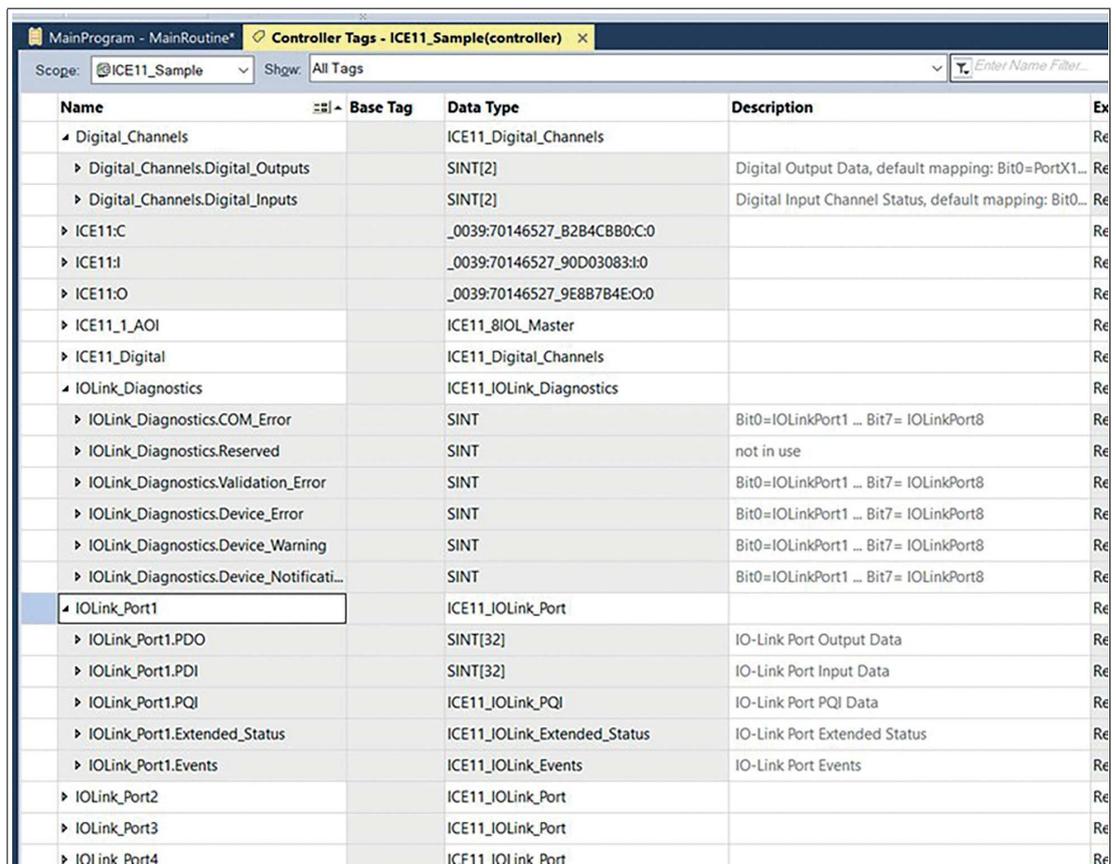


Abbildung 8.20

8.5 CIP-Objektklassen

8.5.1 EtherNet/IP-Objektklassen

Gemäß der CIP-Spezifikation unterstützt das Modul die folgenden Standard-EtherNet/IP-Objektklassen:

Objektklasse	Objekt-ID	Instanzen
Identity Object	0x01	0, 1
Message Router Object	0x02	0, only on class level
Assembly Object	0x04	0, 130, 131, 145
Connection Manager Object	0x06	0, only on class level
Discrete Input Point Object	0x08	0, 1 ... 16
DLR Object	0x47	0, 1
QoS Object	0x48	0, 1
TCP/IP Interface Object	0xF5	0, 1
Ethernet Link Object	0xF6	0, 1 ... 2
LLDP Management Object	0x109	0, 1

Tabelle 8.35

Alle Objekte mit Instance-Attributen werden im Folgenden beschrieben.

Identity Object 0x01

Unterstützte Dienste:

- Get Attributes All 0x01
- Reset 0x05:
 - 0 = Reset Module, Warmstart
 - 1 = Reset to Factory Default
- Get Attribute Single 0x0E

Class-Attribut, Instanz 0

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Revision	Get	UINT	Revision of this object
2	Max. Instance	Get	UINT	Maximum instance number of an object currently created in this class level of the device
6	Maximum ID Number Class Attributes	Get	UINT	The attribute ID number of the last class attribute of the class definition implemented in the device
7	Maximum ID Number Instance Attributes	Get	UINT	The attribute ID number of the last instance attribute of the class definition implemented in the device.

Tabelle 8.36

Instance-Attribut, Instanz <AssemblyID>

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Vendor ID	Get	UINT	Vendor Identification
2	Device Type	Get	UINT	Indication of general type of product

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
3	Product Code	Get	UINT	Identification of a particular product of an individual vendor
4	Revision	Get	USINT, USINT	Structure with major and minor revision
5	Status	Get	WORD	Summary status of device: b0: Owned b1: Reserved "0" b2: Configured b3: Reserved "0" b4 ... 7: Extended Device Status 0 = Self-Testing or Unknown 1 = Firmware Update in Progress 2 = At least one faulted I/O connection 3 = No I/O connections established 4 = Non-Volatile Configuration bad 5 = Major Fault 6 = At least one I/O connection in RUN mode 7 = At least one I/O connection established, all in IDLE mode 8 = Unused, valid only for instances greater than "1" 9 = Reserved 10 ... 15 = Vendor specific b8: Minor Recoverable Fault b9: Minor Unrecoverable Fault b10: Major Recoverable Fault b11: Major Unrecoverable Fault b12 ... 15: Reserved, "0"
6	Serial Number	Get	UDINT	Serial number of device
7	Product Name	Get	STRING	Human readable identification
8	State	Get	USINT	Present state of the device: 0 = Nonexistent 1 = Device Self Testing 2 = Standby 3 = Operational 4 = Major Recoverable Fault 5 = Major Unrecoverable Fault 6 ... 254 = Reserved 255 = Default Value
9	Configuration Consistency Value	Get	UINT	Can be a CRC, incrementing count or any other mechanism, vendor specific behavior) to reflect a non-volatile configuration change
19	Protection Mode	Get	WORD	Current protection mode of the device: b0: Implicit Protection enabled b1 ... 2: Reserved b3: Explicit Protection enabled b4 ... 15: Reserved

Tabelle 8.37

Assembly Object 0x04

Unterstützte Dienste:

- Get Attribute Single 0x0E
- Set Attribute Single 0x10

Class-Attribut, Instanz 0

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Revision	Get	UINT	Revision of this object
2	Max. Instance	Get	UINT	Maximum instance number of an object currently created in this class level of the device
3	Number of Instances	Get	UINT	Number of Instances currently created in this class level of the device
6	Maximum ID Number Class Attributes	Get	UINT	The attribute ID number of the last class attribute of the class definition implemented in the device
7	Maximum ID Number Instance Attributes	Get	UINT	The attribute ID number of the last instance attribute of the class definition implemented in the device.

Tabelle 8.38

Instance-Attribut, Instanz 1

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
3	Data	Get, Set	ARRAY	Assembly Data, Set service only available for consuming assemblies that are not part of an active implicit connection
4	Size	Get	UINT	Number of bytes in Attribute 3

Tabelle 8.39

Discrete Input Point Object 0x08

Unterstützte Dienste:

- Get Attribute Single 0x0E

Class-Attribut, Instanz 0

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Revision	Get	UINT	Revision of this object

Tabelle 8.40

Instance-Attribut, Instanz 1 ... 16

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
3	Value	Get	BOOL	Input Point Value; 0 = OFF, 1 = ON
4	Status	Get	BOOL	Input Point Status; 0 = OK, 1 = Alarm

Tabelle 8.41

DLR Object 0x47

Unterstützte Dienste:

- Get Attributes All 0x01
- Get Attribute Single 0x0E

Class-Attribut, Instanz 0

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Revision	Get	UINT	Revision of this object
2	Max. Instance	Get	UINT	Maximum instance number of an object currently created in this class level of the device
6	Maximum ID Number Class Attributes	Get	UINT	The attribute ID number of the last class attribute of the class definition implemented in the device
7	Maximum ID Number Instance Attributes	Get	UINT	The attribute ID number of the last instance attribute of the class definition implemented in the device.

Tabelle 8.42

Instance-Attribut, Instanz 1

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Network Topology	Get	BOOL	0 = Linear 1 = Ring
2	Network Status	Get	BOOL	0 = Normal operation 1 = Ring Fault 2 = Unexpected Loop Detected 3 = Partial Network Fault 4 = Rapid Fault/Restore Cycle
10	Active Supervisor Address	Get	ARRAY	Supervisor IP Address, Supervisor MAC Address, 0 = not configured
12	Capability Flags	Get	DWORD	Flag description: b0: Announce-based Ring Node, "0" b1: Beacon-based Ring Node, "1" b2 ... 4: Reserved, "0" b5: Supervisor Capable, "0" b6: Redundant Gateway Capable, "0" b7: Flush_Table frame Capable, "1" b8 ... 15: Reserved, "0"

Tabelle 8.43

QoS Object 0x48

Unterstützte Dienste:

- Get Attribute Single 0x0E
- Set Attribute Single 0x10

Class-Attribut, Instanz 0

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Revision	Get	UINT	Revision of this object
2	Max. Instance	Get	UINT	Maximum instance number of an object currently created in this class level of the device
6	Maximum ID Number Class Attributes	Get	UINT	The attribute ID number of the last class attribute of the class definition implemented in the device
7	Maximum ID Number Instance Attributes	Get	UINT	The attribute ID number of the last instance attribute of the class definition implemented in the device.

Tabelle 8.44

Instance-Attribut, Instanz 1

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	802.1Q Tag Enable	Get, Set	USINT	Enables "1" or disables "0" sending 802.1Q frames on CIP and IEEE 1588 messages, default value "0"
2	DSCP PTP Event	Get, Set	USINT	DSCP value for PTP Event frames, default value "59"
3	DSCP PTP General	Get, Set	USINT	DSCP value for PTP General frames, default value "47"
4	DSCP Urgent	Get, Set	USINT	CIP transport class 0/1 messages with Urgent priority, default value "55"
5	DSCP Scheduled	Get, Set	USINT	CIP transport class 0/1 messages with Scheduled priority, default value "47"
6	DSCP High	Get, Set	USINT	CIP transport class 0/1 messages with High priority, default value "43"
7	DSCP Low	Get, Set	USINT	CIP transport class 0/1 messages with Low priority, default value "31"
8	DSCP Explicit	Get, Set	USINT	CIP UCMM, CIP transport class 2/3, All other EtherNet/IP encapsulation messages, default value "27"

Tabelle 8.45

TCP/IP Object 0xF5

Unterstützte Dienste:

- Get Attributes All 0x01
- Get Attribute Single 0x0E
- Set Attribute Single 0x10

Class-Attribut, Instanz 0

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Revision	Get	UINT	Revision of this object
2	Max. Instance	Get	UINT	Maximum instance number of an object currently created in this class level of the device

Tabelle 8.46

Instance-Attribut, Instanz 1

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Status	Get	DWORD	Interface Status description: b0 ... 3: Interface Configuration Status 0 = Not configured 1 = Configuration obtained by BOOTP, DHCP or stored value 2 = Configuration obtained by hardware settings, e.g. rotary switches 3 ... 15 = Reserved b4: Mcast Pending b5: Interface Configuration Pending b6: Acd Status b7: Acd Fault b8 ... 31: Reserved "0"
2	Configuration Capability	Get	DWORD	Interface Capability Flags: b0: BOOTP Client "1" b1: DNS Client "0" b2: DHCP Client "1" b3: DHCP-DNS Update "0" b4: Configuration Settable "1" b5: Hardware Configurable, 0 = no rotary switches; 1 = rotary switches available b6: Interface Configuration Change Requires Reset "0" b7: Acd Capable "1" b8 ... 31: Reserved "0"
3	Configuration Control	Get, Set	DWORD	Interface Control Flags: b0 ... 3: Configuration Method: 0 = Stored Value 1 = BOOTP 2 = DHCP 3 ... 15 = Reserved b4: DNS Enable "0" b5 ... 31: Reserved "0"
4	Physical Link Object	Get	STRUCT	Path to physical link object
5	Interface Configuration	Get, Set	STRUCT	TCP/IP network interface configuration
6	Host Name	Get, Set	STRING	Host name of the device, length of 0 = not configured
10	Select Acd	Get, Set	BOOL	Enables "1" or disables "0" the use of ACD, default value "1"

2024-04

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
11	Last Conflict Detected	Get, Set	STRUCT	Structure containing information related to the last conflict detected
13	Encapsulation Inactivity Timeout	Get, Set	UINT	Number of seconds of inactivity before TCP connection is closed: 0 = disable 1 ... 3600 = timeout in seconds 120 = default value

Tabelle 8.47

Ethernet Link Object 0xF6

Unterstützte Dienste:

- Get Attribute Single 0x0E
- Set Attribute Single 0x10
- Get and Clear 0x4C

Class-Attribut, Instanz 0

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Revision	Get	UINT	Revision of this object
2	Max. Instance	Get	UINT	Maximum instance number of an object currently created in this class level of the device
3	Number of Instances	Get	UINT	Number of object instances currently created at this class level of the device ¹

Tabelle 8.48

1. In this case number of ethernet ports

Instance-Attribut, Instanz 1 ... 2

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Interface Speed	Get	UDINT	Current Interface speed in Mbps
2	Interface Flags	Get	DWORD	Interface Flags: b0: Link Status b1: Half "0" or Full "1" Duplex b2 ... 4: Negotiation Status: 0 = Auto-negotiation in progress 1 = Auto-negotiation and speed detection failed (using default 10Mbps and half duplex) 2 = Auto negotiation failed but detected speed (using default half duplex) 3 = Successfully negotiated speed and duplex 4 = Auto-negotiation not attempted (forced speed and duplex) b5: Manual Setting Requires Reset b6: Local Hardware Fault b7 ... 31: Reserved "0"
3	Physical Address	Get	ARRAY	MAC address
4	Interface Counters	Get	STRUCT	Interface Counters
5	Media Counters	Get	STRUCT	Media-specific counters

2024-04

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
6	Interface Control	Get, Set	STRUCT	Configuration for physical interface Control Bits, WORD: b0: Auto-negotiate b1: Forced Duplex Mode, 0 = Half Duplex; 1 = Full Duplex, only valid when Auto-negotiate = 0 b2 ... 15: Reserved "0" Forced Interface Speed in Mbps (UINT)
7	Interface Type	Get	USINT	Type of interface: 0 = Unknown interface type 1 = Internal interface 2 = Twisted-pair 3 = Optical fiber 4 ... 255 = Reserved
8	Interface State	Get	USINT	State of interface: 0 = Unknown 1 = Enabled and ready to send and receive data 2 = Disabled 3 = Testing 4 ... 255 = Reserved
9	Admin State	Get, Set	USINT	Administrative state: 0 = Reserved 1 = Enable interface 2 = Disable interface 3 ... 255 = Reserved
10	Interface Label	Get	STRING	Human readable identification, size max. 64
11	Interface Capability	Get	STRUCT	Interface Capability Flags DWORD: b0: Manual Setting Requires Reset "0" b1: Auto-negotiate "1" b2: Auto-MDIX "1" b3: Manual Speed/Duplex "1" b4 ... 31: Reserved "0" Speed/Duplex Array Count of following struct (USINT, 4) Interface Speed in Mbps (UINT, 10/100) Interface Duplex Mode (USINT, 0/1): 0 = Half Duplex 1 = Full Duplex 2 ... 255 = Reserved

Tabelle 8.49

LLDP Management Object 0x109

Unterstützte Dienste:

- Get Attributes All 0x01
- Get Attribute Single 0x0E
- Set Attribute Single 0x10

Class-Attribut, Instanz 0

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Revision	Get	UINT	Revision of this object
2	Max. Instance	Get	UINT	Maximum instance number of an object currently created in this class level of the device
3	Number of Instances	Get	UINT	Number of Instances currently created in this class level of the device ¹
6	Maximum ID Number Class Attributes	Get	UINT	Attribute ID number of the last class attribute
7	Maximum ID Number Instance Attributes	Get	UINT	Attribute ID number of the last instance attribute

Tabelle 8.50

1. In this case number of ethernet ports

Instance-Attribut, Instanz 1

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	LLDP Enable	Get/Set	STRUCT	LLDP Enable Array Length (UINT): 1 + Class attribute 2 from the Ethernet Link Object (0xF6) = 3 LLDP Enable Array (BYTE): b0: Global Enable, LLDP Tx & Rx Enabled (1) b1: LLDP Tx Enabled (Intance 1 of Ethernet Link Object) (1) b2: LLDP Tx Enabled (Intance 2 of Ethernet Link Object) (1)
2	msgTxInterval	Get/Set	UINT	From 802.1AB-2016: Interval in seconds for transmitting LLDP frames from this device 0 ... 4 = Reserved 5 ... 32768 = Message Transmission Interval for LLDP frames (30) 32769 ... 65535 = Reserved
3	msgTxHold	Get/Set	USINT	From 802.1AB-2016: Multiplier of msgTxInterval to determine the value of the TTL TLV sent to neighboring devices 0 = Reserved 1 ... 100 = Message Transmission Multiplier for LLDP Frames (4) 101 ... 255 = Reserved

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
4	LLDP Datastore	Get	WORD	Indication of the retrieval methods for the LLDP database: b0: LLDP Data Table Object (0) b1: SNMP (1) b2: NETCONF YANG (0) b3: RESTCONF YANG (0) b4 ... b15: Reserved (0)
5	Last Change	Get	UDINT	Counter in seconds from the last time any entry in the local LLDP database changed or power up

Tabelle 8.51

8.5.2 Herstellerspezifische Objektklassen

Das Modul unterstützt die folgenden herstellerspezifischen Objektklassen:

Objektklasse	Objekt-ID	Instanzen
General Settings Object	0xA0	0, 1
Channel Settings Object	0xA1	0, 1 .. 16
IO-Link Diagnosis Settings Object	0xA2	0, 1
IO-Link Port Settings Object	0xA3	0, 1 ... 8
IO-Link Failsafe Parameter Object	0xA4	0, 1 ... 8
IO-Link Device Parameter Object	0xA5	0, 1 ... 8

Tabelle 8.52

Alle Objekte mit Instance-Attributen werden im Folgenden beschrieben.

General Settings Object 0xA0

Unterstützte Dienste:

- Get Attribute Single 0x0E
- Set Attribute Single 0x10

Class-Attribut, Instanz 0

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Revision	Get	UINT	Revision of this object
2	Max. Instance	Get	UINT	Maximum instance number of an object currently created in this class level of the device

Tabelle 8.53

Instance-Attribut, Instanz 1

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
2	Force Mode Lock	Get, Set	BOOL	0: Disable 1: Enable
3	Web Interface Lock	Get, Set	BOOL	0: Disable 1: Enable
4	Digital Output Control	Get, Set	BOOL	0: DO Channel Control 1: IO-Link Control
5	Report U _L /U _{AUX} Supply Voltage Fault	Get, Set	BOOL	0: Disable 1: Enable

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
6	Report DO Fault without U_L/U_{AUX}	Get, Set	BOOL	0: Disable 1: Enable
7 ... 24	Reserved			
25	CIP object configuration lock	Get, Set	BOOL	0: Disable 1: Enable
26	External configuration lock	Get, Set	BOOL	0: Disable 1: Enable
27 ... 31	Reserved			
32	IO Mapping Mode	Get, Set	SINT	0: Default Assignment 1: Byte Swap 2: LSB Ch.A - MSB Ch.B 3: LSB Ch.B - MSB Ch.A 4: Free IO Mapping

Tabelle 8.54

Channel Settings Object 0xA1

Unterstützte Dienste:

- Get Attribute Single 0x0E
- Set Attribute Single 0x10

Class-Attribut, Instanz 0

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Revision	Get	UINT	Revision of this object
2	Max. Instance	Get	UINT	Maximum instance number of an object currently created in this class level of the device

Tabelle 8.55

Instance-Attribut, Instanz 1 ... 16

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	IO Mapping	Get, Set	SINT	0 ... 15: Bit number of 16 channel process data 16: Inactive
2	DO Surveillance Timeout	Get, Set	INT	0 ... 255
3	DO Failsafe	Get, Set	SINT	0: Set Low 1: Set High 2: Hold Last
4	DO Restart Mode	Get, Set	SINT	0: Disable 1: Enable
5	DO Switch Mode	Get, Set	SINT	0: Push-Pull U_S , 0.5 A 1: High-Side U_L , 0.5 A 2: High-Side U_L , 1.0 A 3: High-Side U_L , 1.5 A 4: High-Side U_L , 2.0 A 5: High-Side U_L , 2.0 A max
6	DI Logic	Get, Set	SINT	0: Normally Open 1: Normally Close

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
7	DI Filter	Get, Set	SINT	0: Disabled 1: 1 ms 2: 2 ms 3: 3 ms 4: 6 ms 5: 10 ms 6: 15 ms
8 ... 9	Reserved			
10	Channel Mode	Get, Set	SINT	0: Inactive 1: Digital Output 2: Digital Input 3: IO-Link 4: Auxiliary Power

Tabelle 8.56

IO-Link Diagnosis Settings Object 0xA2

Unterstützte Dienste:

- Get Attribute Single 0x0E
- Set Attribute Single 0x10

Class-Attribut, Instanz 0

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Revision	Get	UINT	Revision of this object
2	Max. Instance	Get	UINT	Maximum instance number of an object currently created in this class level of the device

Tabelle 8.57

Instance-Attribut, Instanz 1 ... 16

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	IO-Link Master Diagnosis	Get, Set	BOOL	0: Disable 1: Enable
2	IO-Link Device Error	Get, Set	BOOL	0: Disable 1: Enable
3	IO-Link Device Warning	Get, Set	BOOL	0: Disable 1: Enable
4	IO-Link Device Notification	Get, Set	BOOL	0: Disable 1: Enable
5 ... 12	IO-Link Device Diagnosis Port 1 ... 8	Get, Set	BOOL	0: Disable 1: Enable

Tabelle 8.58

IO-Link Port Settings Object 0xA3

Unterstützte Dienste:

- Get Attribute Single 0x0E
- Set Attribute Single 0x10

Class-Attribut, Instanz 0

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Revision	Get	UINT	Revision of this object
2	Max. Instance	Get	UINT	Maximum instance number of an object currently created in this class level of the device

Tabelle 8.59

Instance-Attribut, Instanz 1 ... 8

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Output Data Size ¹	Get, Set	SINT	0: No data 1: 2 Byte 2: 4 Byte 3: 8 Byte 4: 16 Byte 5: 32 Byte
2	Input Data Size ¹	Get, Set	SINT	0: No data 1: 2 Byte 2: 4 Byte 3: 8 Byte 4: 16 Byte 5: 32 Byte
3	Input Data Extension ¹	Get, Set	SINT	0: No Data 1: Extended Status 2: Events 3: Extended Status + Events
4	Output Data Swapping Mode ¹	Get, Set	SINT	0: Raw IO-Link Data 1 ... 16: 1 ... 16 WORD 17 ... 24: 1 ... 8 DWORD
5	Output Data Swapping Offset ¹	Get, Set	SINT	0 ... 30 Byte
6	Input Data Swapping Mode ¹	Get, Set	SINT	0: Raw IO-Link Data 1 ... 16: 1 ... 16 WORD 17 ... 24: 1 ... 8 DWORD
7	Input Data Swapping Offset ¹	Get, Set	SINT	0 ... 30 Byte
8	IOL Failsafe	Get, Set	SINT	0: Set Low 1: Set High 2: Hold Last 3: Replacement Value, transferred via IO-Link Failsafe Parameter Object 4: IO-Link Master Command
9	Port Mode	Get, Set	SINT	0: Deactivated 1: Manual, with validation and backup config 2: Autostart, no validation and backup config

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
10	Validation and Backup	Get, Set	SINT	0: No device check and clear, no data storage 1: Type compatible V1.0 device, no data storage 2: Type compatible V1.1 device, no data storage 3: Type compatible V1.1 device with Backup + Restore, Download + Upload 4 Type compatible V1.1 device with Restore, Download Master to Device
11	Vendor ID	Get, Set	DINT	0 ... 65535
12	Device ID	Get, Set	DINT	0 ... 16777215
13	Cycle Time	Get, Set	SINT	0: As fast as possible 1: 1.6 ms 2: 3.2 ms 3: 4.8 ms 4: 8.0 ms 5: 20.8 ms 6: 40.0 ms 7: 80.0 ms 8: 120.0 ms

Tabelle 8.60

1. Only settable when no connection is established.

IO-Link Failsafe Parameter Object 0xA4

Unterstützte Dienste:

- Get Attribute Single 0x0E
- Set Attribute Single 0x10

Class-Attribut, Instanz 0

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Revision	Get	UINT	Revision of this object
2	Max. Instance	Get	UINT	Maximum instance number of an object currently created in this class level of the device

Tabelle 8.61

Instance-Attribut, Instanz 1 ... 8

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Failsafe value of IO-Link port	Get, Set	Array of Bytes	Depends on configured process data lengths, content must consider possible swapping configuration, failsafe value format must match output data format

Tabelle 8.62

IO-Link Device Parameter Object 0xA5

Unterstützte Dienste:

Instanz 0

- Get Attribute Single 0x0E

Instanz 1 ... 8

- Get ISDU data 0x4B
- Set ISDU data 0x4C

Class-Attribut, Instanz 0

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	Revision	Get	UINT	Revision of this object
2	Max. Instance	Get	UINT	Maximum instance number of an object currently created in this class level of the device

Tabelle 8.63

Instance-Attribut, Instanz 1 ... 8

Attribut	Name	Zugang	Datentyp	Beschreibung
1	ISDU data of IO-Link port	Get, Set	Array of Bytes	ISDU-Daten eines IO-Link Device können mit dem "Get ISDU data"-Dienst gelesen und mit dem "Set ISDU data"-Dienst geschrieben werden, siehe Beschreibung dieser Dienste weiter unten

Tabelle 8.64

Get ISDU data

Der Index und der Subindex müssen in den Quelldaten gesetzt werden. Die unterschiedlichen Protokollformaten zwischen EtherNet/IP (Little-Endian) und IO-Link (Big-Endian) müssen berücksichtigt werden. Die Datenlänge der Antwort ist abhängig vom Datentyp des IO-Link Device.

Quelle

Protokoll	EtherNet/IP		
Byte	0	1	2
Datentyp	UINT		USINT
Endianness	LSB	MSB	-
Inhalt	Index		Subindex

Tabelle 8.65

Ziel

Protokoll	IO-Link		
Byte	0	...	n
Datentyp	Abhängig vom Gerätedatentyp		
Endianness	MSB	...	LSB
Inhalt	Daten- oder Fehlervorkommen, max. 232 Bytes		

Tabelle 8.66

Set ISDU data

Der Index, Subindex und die IO-Link-Daten müssen in den Quelldaten gesetzt werden. Die Datenlänge der Anfrage ist abhängig vom Datentyp des IO-Link Device. Die unterschiedlichen Protokollformaten zwischen EtherNet/IP (Little-Endian) und IO-Link (Big-Endian) sind zu beachten. In der Antwort des IO-Link Device sind nur dann Daten vorhanden, wenn ein Fehler aufgetreten ist.

Quelle

Protokoll	EtherNet/IP			IO-Link		
Byte	0	1	2	3	...	n
Datentyp	UINT			USINT	Abhängig vom Gerätedatentyp	
Endianness	LSB	MSB	-	MSB	...	LSB
Inhalt	Index		Subindex	Daten, max. 232 Bytes		

Tabelle 8.67

Ziel

Protokoll	IO-Link		
Byte	0	...	n
Datentyp	Abhängig vom Gerätedatentyp		
Endianness	MSB	...	LSB
Inhalt	Fehler bei Vorkommen, max. 232 Bytes		

Tabelle 8.68

Wenn "Read Request" oder "Write Request" nicht erfolgreich sind^f, steht das folgende Response-Format von 4 Bytes zur Verfügung:

Name	Datentyp	Beschreibung Fehlercode	Fehlercode
IO-Link Master Error	UINT	Service not available	1
		Port blocked	2
		Timeout	3
		Invalid index	4
		Invalid sub-index	5
		Wrong port	6
		Wrong port function	7
		Invalid length	8
		ISDU not supported	9
IO-Link Device Error	USINT	Refer to IO-Link specification	-
IO-Link Device Additional Error	USINT	Refer to IO-Link specification	-

Tabelle 8.69

f. CIP-Antwortstatus ist ungleich "0"

8.5.3 "Message"-Konfiguration in Rockwell Automation Studio 5000®

Attribute von CIP-Objektklassen können in Rockwell Automation Studio 5000® mit der Message instruction bearbeitet werden. Dies erfordert die Auswahl des richtigen Message- und Service-Typs mit dem entsprechenden Service-Code.

Die Kanäle wie im Channel Settings Object werden jeweils in aufsteigender Reihenfolge einer Instanz-ID zugeordnet.

Kanalzuordnung

Channel 1	Port X1.ChA	CIP object instance 1
Channel 2	Port X1.ChB	CIP object instance 2
[...]	[...]	[...]
Channel 15	Port X8.ChA	CIP object instance 15
Channel 16	Port X8.ChB	CIP object instance 16

Tabelle 8.70

Die IO-Link-Ports wie im IO-Link Port Settings Object, IO-Link Failsafe Parameter Object und IO-Link Device Parameter Object sind in aufsteigender Reihenfolge jeweils einer Instanz-ID zugeordnet.

Zuordnung der IO-Link-Ports

IO-Link port 1	Port X1.ChA	CIP object instance 1
[...]	[...]	[...]
IO-Link port 8	Port X8.ChA	CIP object instance 8

Tabelle 8.71

Get/Set attribute single

Mit dem Get/Set attribute single-Service der CIP-Objektklassen-ID, der Instanz-ID und der Attribut-ID kann auf jedes Attribut, mit Ausnahme des IO-Link Device Parameter-Objekt-Instanz 1 ... n, zugegriffen werden.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel-Setting für das Force Mode Lock, Attribute 2 des General Settings Object 0xA0 mit Message instruction:

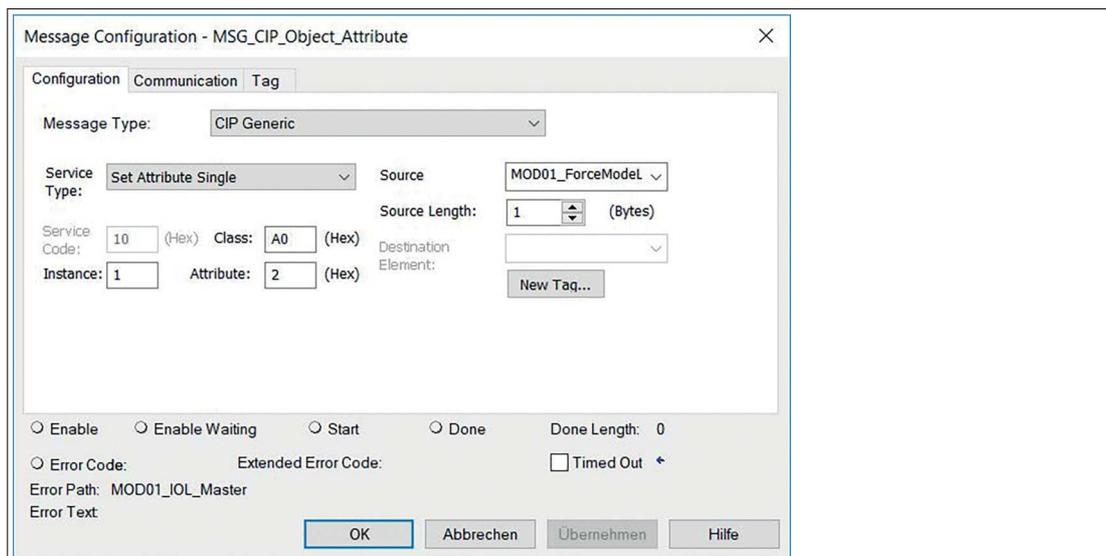


Abbildung 8.21

Get/Set ISDU data

Auf die IO-Link Device Parameterobjekt-Instanz 1 ... n kann mit dem herstellerspezifischen Get/Set ISDU data-Dienst über die CIP-Objektklassen-ID, die Instanz-ID und die Attribut-ID zugegriffen werden. Der Index und der Subindex müssen in den Quelldaten gesetzt werden. Für den Set ISDU data-Dienst müssen die IO-Link-Daten angehängt werden. Dabei sind die unterschiedlichen Protokollformaten zwischen EtherNet/IP (Little-Endian) und IO-Link (Big-Endian) zu beachten. Die entsprechenden Daten sind in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Abfrage eines IO-Link Device Parameters unter Verwendung des Dienstes Get ISDU data 0x4B des IO-Link Device Parameter Object 0xA5 mit Message instruction:

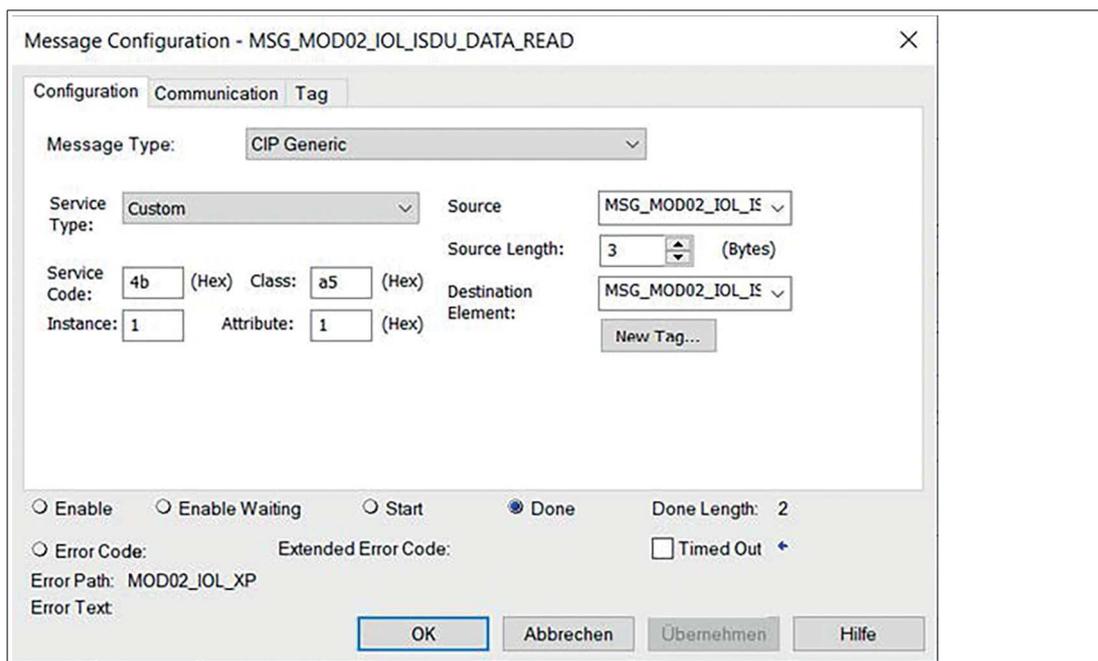


Abbildung 8.22

Der Index 0x003C und Subindex 0x01 des IO-Link-Geräteparameters werden im Little-Endian-Format von EtherNet/IP in den Quelldaten eingestellt:

= MSG_MOD02_IOL_ISDU_SRC_READ	{...}	{...}	Hex	SINT[8]
+ MSG_MOD02_IOL_ISDU_SRC_READ[0]	16#3c		Hex	SINT
+ MSG_MOD02_IOL_ISDU_SRC_READ[1]	16#00		Hex	SINT
+ MSG_MOD02_IOL_ISDU_SRC_READ[2]	16#01		Hex	SINT

Abbildung 8.23

Die Antwortdaten des IO-Link-Gerätes sind im Zielelement zu finden. Im folgenden Beispiel ist der empfangene Wert vom Typ UINT im Big-Endian-Format von IO-Link, 0x0546 = 1350:

= MSG_MOD02_IOL_ISDU_DST_READ	{...}	{...}	Hex	SINT[8]
+ MSG_MOD02_IOL_ISDU_DST_READ[0]	16#05		Hex	SINT
+ MSG_MOD02_IOL_ISDU_DST_READ[1]	16#46		Hex	SINT

Abbildung 8.24

9 Inbetriebnahme bei Modbus

9.1 Vorbereitung

Geräte-Identifizierung

Mit jedem MODBUS-Client kann der Server erreicht werden, um Identifikationsdaten wie Herstellername, Produktcode und Revision zu erhalten.

Register	Länge	Beschreibung	Standardwert	Zugang
401025	1	Device-Firmware "Version major"	–	RO ¹
401026	1	Device-Firmware "Version minor"	–	RO
401027	32	Name des IO-Link-Geräts	–	RO
401043	1	Quelle der IP-Adresse: 0: DHCP 1: Static	–	RO
401044	2	IP-Adresse des Gerätes	–	RO
401046	3	MAC address	–	RO
401047	1	Aktive TCP-Verbindungen	–	RO

Tabelle 9.1

1. Read only

MAC-Adressen

Die Module bekommen bei der Auslieferung drei MAC-Adressen zugewiesen. Diese sind eindeutig und können vom Anwender nicht geändert werden.

Die 1. zugewiesene MAC-Adresse ist auf dem Modul aufgedruckt.

Modbus-Funktions-Codes

Das Gerät unterstützt folgende Modbus-Funktions-Codes:

- Function code 03 (0x03) - Read Multiple Holding Registers
- Function code 06 (0x06) - Write Single Holding Registers
- Function code 16 (0x10) - Write Multiple Holding Registers

Der Schreibzugriff auf Holding-Register hängt von den Geräteeigenschaften und der Konfiguration des Holding-Registers ab.

Auslieferungszustand

Modbus TCP-Parameter im Auslieferungszustand bzw. nach Zurücksetzen auf Werkseinstellung.

Netzwerk-Modus:	DHCP
Feste IP-Adresse:	192.168.1.XXX (XXX = Drehschalter-Position oder letzte gespeicherte Einstellung)
Subnetz-Maske:	255.255.255.0
Gateway-Adresse:	0.0.0.0
Gerätebezeichnungen:	ICE11-8IOL-G60L-V1D
Produkttyp:	Modbus TCP-Server

Netzwerk-Parameter einstellen

Verwenden Sie die zwei rechten Drehschalter X10 und X1 auf der Vorderseite des Geräts, um das letzte Oktett der statischen IP-Adresse einzustellen. Jedem Drehschalter im Bereich Modbus TCP ist eine Dezimalstelle zugeordnet, so dass Sie eine Zahl zwischen 0 ... 99 konfigurieren können. Während des Starts wird die Position der Drehschalter typischerweise innerhalb eines Zeitzyklus gelesen.

Die vollständige IP-Adresse, die Subnetzmaske, die Gateway-Adresse und der Netzwerkmodus^a können über den Webserver oder andere verfügbare Konfigurationsschnittstellen konfiguriert werden. Neue Konfigurationsschnittstellen können erst nach einem Neustart des Geräts übernommen werden. Für weitere Informationen siehe Kapitel 5.4.

9.2 Konfiguration

Das Modul unterstützt Modbus über ein Standard-TCP-Netzwerk. Es ist möglich, 4 bis 8 Socket-Verbindungen mit Geräten herzustellen.

Konfigurations-Parameter

Die Parameter des Geräts können, abhängig von den Merkmalen und der vorgesehenen Funktionalität des Holding-Registers, über die Funktionscodes 06 und 16 konfiguriert werden. Um Fehlfunktionen des Gerätes zu vermeiden fungiert ein Register als Verriegelungsschalter.

Register	Länge	Beschreibung	Standardwert	Zugang
400512	1	Nur, wenn 1 geschrieben steht, können die unten beschriebenen Konfigurations-Register erstellt werden. Wenn 0 geschrieben steht, wird die aktualisierte Konfiguration vom Gerät übernommen. Der Wechsel muss erfasst werden: 0 auf 1: Unten beschriebene Register stehen auf "RW" 1 auf 0: Konfiguration anwenden	0	RW ¹
400593	1	Report U_L/U_{AUX} supply voltage fault 0 = Bericht über U_L/U_{AUX} Versorgungsspannungsfehler aktiviert 1 = Bericht über U_L/U_{AUX} Versorgungsspannungsfehler deaktiviert 2 = Auto	0	RW
400594	1	Report actuator fault without U_L/U_{AUX} voltage 0 = Fehlerbericht bei Aktuator ohne U_L/U_{AUX} -Spannung aktiviert 1 = Fehlerbericht bei Aktuator ohne U_L/U_{AUX} -Spannung deaktiviert	0	RW
400595	1	Report U_S voltage fault 0 = Bericht über U_S -Spannungsfehler aktiviert 1 = Bericht über U_S -Spannungsfehler deaktiviert	0	RW
400596	1	Reserviert	0	
400597	1	Output auto restart 0 = Auto-Neustart der Ausgänge deaktiviert 1 = Auto-Neustart der Ausgänge aktiviert	0	RW
400598	1	Web interface lock 0 = Web-Interface-Sperre deaktiviert 1 = Web-Interface-Sperre aktiviert	0	RW

a. DHCP oder BOOTP

Register	Länge	Beschreibung	Standardwert	Zugang
400599	1	Force mode lock 0 = Force-Sperre deaktiviert 1 = Force-Sperre aktiviert	0	RW
400600	1	External configuration lock 0 = Sperre für externe Konfiguration deaktiviert 1 = Sperre für externe Konfiguration aktiviert	0	RW

Tabelle 9.2

1. Read/Write

Force mode lock

Die Input- und Output-Prozessdaten können über verschiedene Schnittstellen^b erzwungen werden. Die Unterstützung von Schnittstellen hängt von den verfügbaren Software-Features ab. Wenn Force mode lock aktiviert ist, können keine Input- und Output-Prozessdaten über diese Schnittstellen erzwungen werden.



Gefahr!

Gefahr von Körperverletzung oder Tod!

Unbeaufsichtigtes Forcing kann zu unerwarteten Signalen und unkontrollierten Maschinenbewegungen führen.

Web interface lock

Der Zugriff auf das Web-Interface kann eingestellt werden. Wenn Web interface lock aktiviert ist, sind die Web-Seiten nicht mehr erreichbar.

Report U_L/U_{AUX} supply voltage fault

Während der Inbetriebnahme ist es möglich, dass an den U_L/U_{AUX} -Pins keine Stromversorgung angeschlossen ist. Daher kann es hilfreich sein, die U_L/U_{AUX} supply voltage fault-Meldung zu unterdrücken und zu deaktivieren.

Report actuator fault without U_L/U_{AUX} voltage

Während der Inbetriebnahme ist es möglich, dass an den U_L/U_{AUX} -Pins keine Stromversorgung angeschlossen ist. Daher kann es hilfreich sein, die Report actuator fault without U_L/U_{AUX} voltage-Meldung zu unterdrücken und zu deaktivieren.

Report U_S voltage fault

Während der Inbetriebnahme ist es möglich, dass an den U_S -Pins keine Stromversorgung angeschlossen ist. Daher kann es hilfreich sein, die Report U_S voltage fault-Meldung zu unterdrücken und zu deaktivieren.

External configuration lock

Konfigurationsparameter können über verschiedene alternative Schnittstellen eingestellt werden. Eine externe Konfiguration kann nur dann vorgenommen werden, solange keine zyklische SPS-Verbindung aktiv ist. Jede neue SPS-Konfiguration überschreibt die externen Konfigurationseinstellungen.

b. z.B. Web-Interface, REST, OPC UA, MQTT

Kanaleinstellungen

Register	Länge	Beschreibung	Standardwert	Zugang
400513 ... 400528	1	DO Surveillance Timeout Port X1 Ch A .. Port X8 Ch B Gültige Werte: 0 ... 255	0	RW ¹
400529 ... 400544	1	DO Failsafe Port X1 Ch A .. Port X8 Ch B 0: Set Low 1: Set High 2: Hold Last	0	RW
400545 ... 400560	1	DI Filter Port X1 Ch A .. Port X8 Ch B 0: Deaktiviert 1: 1 ms 2: 2 ms 3: 3 ms 4: 6 ms 5: 10 ms 6: 15 ms	0	RW
400561 ... 400576	1	DI Logic Port X1 Ch A .. Port X8 Ch B 0: Normalerweise offen 1: Normalerweise geschlossen	0	RW
400577 ... 400592	1	DO Restart Port X1 Ch A .. Port X8 Ch B 0: Inaktiv 1: Aktiv	1	RW

Tabelle 9.3

1. Read/Write

DO Surveillance Timeout

Die digitalen Ausgabekanäle werden während der Laufzeit überwacht. Die Fehlerzustände werden erkannt und als Diagnose gemeldet. Um Fehlerzustände beim Schalten der Ausgangskanäle zu vermeiden, kann Surveillance Timeout mit Verzögerung und deaktivierter Überwachung konfiguriert werden.

Die Verzögerungszeit beginnt mit einer steigenden Flanke des Ausgangscontrol-Bits. Nach Ablauf der Verzögerungszeit wird der Ausgang überwacht und Fehlerzustände werden per Diagnose gemeldet. Wenn der Kanal dauerhaft ein- oder ausgeschaltet ist, beträgt der typische Filterwert 5 ms^c.

DO Failsafe

Das Modul unterstützt eine Failsafe-Funktion für die als digitale Ausgänge verwendeten Kanäle. Im Falle eines internen Gerätefehlers befindet sich die SPS im STOP-Zustand und kann keine gültigen Prozessdaten liefern. Die Verbindung wird unterbrochen oder die Kommunikation geht verloren. Die Ausgänge werden entsprechend den konfigurierten Failsafe-Werten angesteuert.

Set Low:

Wenn Failsafe aktiv ist, wird der physikalische Ausgangspin des Kanals auf "Low"^d gesetzt.

Set High:

Wenn Failsafe aktiv ist, wird der physikalische Ausgangspin des Kanals auf "High"^e gesetzt.

c. nicht veränderbar

d. "0"

Hold Last: Wenn Failsafe aktiv ist, hält der physikalische Ausgangspin des Kanals den letzten gültigen Prozessdatenstatus^f.

DO Restart Mode

Im Falle eines Kurzschlusses oder einer Überlastung an einem Ausgangskanal wird eine Diagnose gemeldet und der Ausgang auf "off" geschaltet.

Wenn DO Restart Mode deaktiviert ist, wird der Ausgangskanal nicht automatisch wieder eingeschaltet. Er kann nach einem logischen Reset der Prozessausgabedaten des Kanals eingeschaltet werden.

Wenn DO Restart Mode für diesen Kanal aktiviert ist, wird der Ausgang nach einer festen Zeitverzögerung automatisch wieder eingeschaltet, um zu prüfen, ob der Überlast- oder Kurzschlusszustand noch aktiv ist. Wenn er aktiv ist, wird der Kanal wieder abgeschaltet.

DI Logic

Der logische Zustand eines Eingangskanals kann über diese Parameter konfiguriert werden. Wenn ein Kanal auf "Normally Open" eingestellt ist, wird ein Low-Signal an die Prozesseingangsdaten übertragen, z.B. wenn ein ungedämpfter Sensor einen offenen Schaltausgang hat.

Wenn ein Kanal auf "Normalerweise Close" eingestellt ist, wird ein High-Signal an die Prozesseingangsdaten übertragen, z.B. wenn ein ungedämpfter Sensor einen geschlossenen Schaltausgang hat.

Die Kanal-LED zeigt, unabhängig von diesen Einstellungen, den physikalischen Eingangszustand des Port-Pins an.

DI Filter

Mit diesen Parametern kann eine Filterzeit für jeden digitalen Eingangskanal konfiguriert werden. Wenn ein Filter nicht benötigt wird, kann er deaktiviert werden.

IO-Link Port 1 .. 8 – Einstellungen

Register	Länge	Beschreibung	Standardwert	Zugang
401513	64	IO-Link Ch. 1 Settings	-	RW ¹
401577	64	IO-Link Ch. 2 Settings	-	RW
401641	64	IO-Link Ch. 3 Settings	-	RW
401705	64	IO-Link Ch. 4 Settings	-	RW
401769	64	IO-Link Ch. 5 Settings	-	RW
401833	64	IO-Link Ch. 6 Settings	-	RW
401897	64	IO-Link Ch. 7 Settings	-	RW
401961	64	IO-Link Ch. 8 Settings	-	RW

Tabelle 9.4

1. Read/Write

Register	Länge	Beschreibung	Standardwert	Zugang
402025	16	IO-Link Ch. 1 Serial Nr.	0	RO ¹
402041	16	IO-Link Ch. 2 Serial Nr.	0	RO
402057	16	IO-Link Ch. 3 Serial Nr.	0	RO
402073	16	IO-Link Ch. 4 Serial Nr.	0	RO
402089	16	IO-Link Ch. 5 Serial Nr.	0	RO

e. "1"

f. "0" oder "1"

Register	Länge	Beschreibung	Standardwert	Zugang
402105	16	IO-Link Ch. 6 Serial Nr.	0	RO
402121	16	IO-Link Ch. 7 Serial Nr.	0	RO
402137	16	IO-Link Ch. 8 Serial Nr.	0	RO

Tabelle 9.5

1. Read only

Detaillierte Kanal-Einstellungen:

Das folgende Beispiel für Kanal 1 stellt alle möglichen Port-Einstellungen für IO-Link dar. Die Werte sind für alle 8 Ports identisch.

Register	Länge	Beschreibung	Standardwert	Zugang
401513	1	Port-Modus 0 = Deaktiviert 1 = IO-Link Manuell 2 = IO-Link Auto 3 = Digitaler Eingang 4 = Digitaler Ausgang	3	RW ¹
401514	1	Validation und Backup 0: Kein Gerätecheck, keine Datenspeicherung 1: Typenkompatibles V1.0-Gerät, keine Datenspeicherung 2: Typenkompatibles V1.1-Gerät, keine Datenspeicherung 3: Typenkompatibles V1.1-Gerät mit Backup + Restore, Download + Upload 4 Typenkompatibles V1.1-Gerät mit Restore, Download Master zu Device	0	RW
401515	1	IQ-Modus 0 = Deaktiviert 1 = Digitaler Eingang 2 = Digitaler Ausgang	1	RW
401516	1	Zykluszeit / Cycle Time 0: So schnell wie möglich 1: 1,6 ms 2: 3,2 ms 3: 4,8 ms 4: 8,0 ms 5: 20,8 ms 6: 40,0 ms 7: 80,0 ms 8: 120,0 ms	0	RW
401517	1	Hersteller-ID / Vendor ID 0 ... 65535	0	RW
401518	2	Geräte-ID / Device ID 0 ... 16777215	0	RW
401520	1	Swapping-Modus, Producing: 0: Rohe IO-Link-Daten 1 ... 16: 1 ... 16 WORD 17 ... 24: 1 ... 8 DWORD 0 .. 30 Bytes	0	RW
401521	1	Swapping-Modus, Consuming: 0: Rohe IO-Link-Daten 1 ... 16: 1 ... 16 WORD 17 ... 24: 1 ... 8 DWORD 0 .. 30 Bytes	0	RW

Register	Länge	Beschreibung	Standardwert	Zugang
401522	1	Swapping-Offset, Producing 0 .. 30 Bytes	0	RW
401523	1	Swapping-Offset, Consuming 0 .. 30 Bytes	0	RW
401524	1	Pin2 LED aktiviert 0: Inaktive LED an Channel B 1: Aktive LED an Channel B	1	RW
401525	1	Alle Diagnosen unterdrücken 0: Erstelle Diagnosen auf diesem Kanal 1: Erstelle keinerlei Diagnosen auf diesem Kanal	0	RW
401526	1	Failsafe-Modus 0: Set Low 1: Set High 2: Hold Last 3: Ersatzwert ²	2	RW
401527	32	IOL Failsafe-Ersatzwerte	0	RW
401559	1	Verwende Push-Pull für Pin 4 0: Verwende High-Side-Switches 1: Verwende Push-Pull	0	RW
401560	1	Reserviert	0	
401561	1	Pin 4 Stromlimit 0: U _L , 0,5 A 1: U _L , 1,0 A 2: U _L , 1,5 A 3: U _L , 2,0 A 4: U _L , max. 4 A	4	RW
401562	1	Pin 2 Stromlimit 0: U _L , 0,5 A 1: U _L , 1,0 A 2: U _L , 1,5 A 3: U _L , 2,0 A 4: U _L , max. 4 A	4	RW
401563 ... 401576	14	Reserviert	0	

Tabelle 9.6

1. Read/Write

2. übertragen via Offset 14-46

Port-Modus

Der Port Mode beschreibt, wie der IO-Link Master mit dem Vorhandensein eines IO-Link-Gerätes am Port umgeht.

Deaktiviert:

Der IO-Link-Port ist deaktiviert, kann aber für eine spätere Verwendung konfiguriert werden. Wenn das IO-Link-Gerät nicht angeschlossen ist, werden keine Diagnosen generiert.

IO-Link Manuell:

Der IO-Link-Port ist aktiviert und es kann eine explizite Port-Konfiguration für die Parameter Validation and Backup^g, Vendor ID, Device ID und Cycle Time vorgenommen werden.

IO-Link Auto:

Der IO-Link-Port ist aktiviert und es ist keine explizite Port-Konfiguration erforderlich. Konfigurationen wie Validation and Backup, Vendor ID, Device ID und Cycle Time sind nicht erforderlich.

Digitaler Eingang:

In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Eingang. Der Zustand des Kanals ist im Digital Input Channel-Status der zyklischen Prozessdaten ersichtlich.

Digitaler Ausgang:

In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Ausgang. Der Kanal kann durch die Digital Output Channel Control^h oder durch die IO-Link Output Dataⁱ der zyklischen Prozessdaten gesteuert werden. Dies hängt vom Parameter Digital Output Control in den allgemeinen Einstellungen ab.

Validation und Backup

Mit diesem Parameter kann der Benutzer das Verhalten der IO-Link-Ports in Bezug auf die Typenkompatibilität und den Datenspeichermechanismus des angeschlossenen IO-Link Device einstellen.

Voraussetzung für die Verwendung von Validation und Backup ist, dass Sie den Port Mode auf "IO-Link Manual" konfigurieren.

Der IO-Link-Master hat einen Backup-Speicher / Backup memory, mit dem Geräteparameter gespeichert und wieder auf das IO-Link Device zurückgespielt werden können. Dieser Backup-Speicher wird durch folgende Aktionen geleert:

- IO-Link Master Factory-Reset (Zurücksetzen auf Werkseinstellungen)
- Neukonfiguration des Channel Mode, beispielsweise von "Digital-Input" zu "IO-Link"
- Neukonfiguration von Validation and Backup, beispielsweise von "No device check" zu "Type compatible V1.1 device with Backup & Restore"

Für weitere Informationen beachten Sie die 'IO-Link Interface and System Specification' Version 1.1.3, welche unter <https://io-link.com/> heruntergeladen werden kann.

Kein Geräte-Check (keine Datenspeicherung)

Keine Überprüfung der verbundenen Hersteller-ID oder Geräte-ID und keine "Backup und Restore"-Unterstützung des IO-Link Master Parameter-Servers.

Typenkompatibles V1.0-Gerät (keine Datenspeicherung)

Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.0, welche die Validierung von Hersteller-ID und Geräte-ID beinhaltet. Die IO-Link-Spezifikation V1.0 unterstützt keinen IO-Link Master Parameter-Server. Typenkompatibles V1.1-Gerät (keine Datenspeicherung): Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.1, welche die Validierung von Hersteller-ID und Geräte-ID beinhaltet. "Backup und Restore" ist deaktiviert.

g. Inspection Level

h. die ersten zwei Bytes der Ausgangsdaten

i. das erste Byte der Ausgangsdaten jedes IO-Link-Gerätes

Typenkompatibles V1.1-Gerät mit Backup + Restore (Upload + Download)

Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.1, welche die Validierung der Hersteller-ID und der Geräte-ID beinhaltet. "Backup und Restore" ist aktiviert.

Beachten Sie die nachfolgenden Ausführungen zu Backup and Restore-Bedingungen:

- **Backup (Device zu Master):**
Ein Backup^j wird ausgeführt, wenn ein IO-Link Device angeschlossen ist und der Master keinerlei gültige Parameterdaten aufweist. Die Read-Parameterdaten werden dauerhaft auf dem IO-Link Master gespeichert.
Ein Upload wird auch dann ausgeführt, wenn das IO-Link Device die DS_UPLOAD_FLAG^k gesetzt hat. Diese IOL-Device-Flag kann auf zwei Arten gesetzt werden:
 - Parameter sind auf ein IOL-Device im Block Parameter-Modus geschrieben: Ein IO-Link Device setzt die DS_UPLOAD_FLAG selbstabhängig, wenn die Parameter Block Parameter-Modus auf das IO-Link-Device geschrieben wurden mit dem letzten Systembefehl ParamDownloadStore, beispielsweise durch einen Third-Party USB-IO-Link-Master für die Inbetriebnahme.
 - Parameter sind auf ein IOL-Device im Single Parameter- Modus geschrieben: Wenn Single Parameter-Daten auf dem IOL-Device während dem Betrieb geändert werden, können die auf dem IOL-Master gespeicherten Geräteparameter mit dem Befehl ParamDownloadStore^l aktualisiert werden. Dieser Befehl setzt die DS_UPLOAD_REQ-Flag auf dem IOL-Device, sodass der IO-Link Master einen Upload-Prozess vom IO-Link-Device aus durchführen kann.
- **Restore (Master zu Device):**
Ein Restore^m wird ausgeführt, wenn ein IO-Link-Device angeschlossen ist und der IO-Link Master gültige Parameterdaten für das IOL-Device gespeichert hat, die nicht den aktuellen Geräteparametern entsprechen.
Der Wiederherstellungsprozess kann vom IO-Link-Device über den Device Access Locks-Parameter blockiert werden, sofern dieser vom IO-Link-Deviceⁿ unterstützt wird.

Typenkompatibles V1.1-Gerät mit Restore (Download Master zu Device)

Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.1, welche die Validierung von Vendor ID and Device ID beinhaltet. Nur "Restore" ist aktiviert.

Beachten Sie die nachfolgenden Ausführungen zu Restore-Bedingungen:

- **Restore (Download / IOL-Master zu IOL-Device):**
Ein Restore (Download vom IOL-Master zum IOL-Device) wird ausgeführt, wenn ein IO-Link Device angeschlossen ist und der IO-Link Master gültige Parameterdaten für das IOL-Device gespeichert hat, die nicht den aktuellen Geräteparametern entsprechen. Im Restore-Modus werden keine Änderungen der IOL-Device-Parameter dauerhaft auf dem IOL-Master gespeichert. Wenn das IOL-Device die DS_UPLOAD_FLAG in diesem Modus setzt, werden die Geräteparameter durch den IOL-Master wiederhergestellt. Der Wiederherstellungsprozess kann vom IO-Link Device über den Device Access Locks-Parameter blockiert werden, sofern dieser vom IOLink Device (Index 0x000C, beachten Sie die herstellerepezifische IO-Link Device-Dokumentation) unterstützt wird.

j. Upload vom IOL-Device zum IOL-Master

k. Data Storage Upload Flag

l. Index 0x0002, Sub-Index 0x00, Wert 0x05

m.Download vom IOL-Master zum IOL-Device

n. Index 0x000C, beachten Sie die herstellerepezifische IO-Link-Device-Dokumentation

IQ-Modus

Die Betriebsart von Pin 2^o des jeweiligen IO-Link-Kanals kann über diesen Parameter konfiguriert werden.

Digitaler Ausgang

In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Ausgang. Der Kanal kann durch die Digital Output Channel Control^p oder durch die IO-Link Output Data^q der zyklischen Prozessdaten gesteuert werden. Dies hängt vom Parameter Digital Output Control in den allgemeinen Einstellungen ab.

Digitaler Eingang

In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Eingang. Der Zustand des Kanals ist im Digital Input Channel-Status der zyklischen Prozessdaten ersichtlich.

Zykluszeit / Cycle Time

Die IO-Link-Zykluszeit kann mit diesem Parameter konfiguriert werden.

Voraussetzung für die Verwendung der Cycle Time ist, dass Sie den Port Mode auf "IO-Link Manual" konfigurieren.

So schnell wie möglich (As fast as possible)

Der IO-Link-Port verwendet die max. unterstützte IO-Link Device- und IO-Link Master-Aktualisierungszykluszeit für die zyklische I/O-Datenaktualisierung zwischen IO-Link Master und IO-Link Device.

1.6 ms, 3.2 ms, 4.8 ms, 8.0 ms, 20.8 ms, 40.0 ms, 80.0 ms, 120.0 ms

Die Zykluszeit kann manuell auf die vorgesehenen Optionen eingestellt werden. Diese Option kann z.B. für IO-Link-Geräte verwendet werden, die über induktive Koppler angeschlossen werden. Induktive Koppler stellen normalerweise den Engpass in der Update-Zykluszeit zwischen IO-Link Master und IO-Link Device dar. Bitte beachten Sie in diesem Fall das Datenblatt des induktiven Kopplers.

Hersteller-ID / Vendor ID

Die Vendor ID wird für die Validierung des IO-Link-Geräts benötigt und kann mit diesem Parameter konfiguriert werden.

Voraussetzung für die Verwendung der Vendor ID ist, dass Sie den Port Mode auf "IO-Link Manual" konfigurieren. Validation and Backup muss auf ein typenkompatibles V1.X-Gerät eingestellt sein.

Geräte-ID / Device ID

Die Device ID wird für die Validierung des IO-Link-Geräts benötigt und kann mit diesem Parameter konfiguriert werden.

Voraussetzung für die Verwendung der Device ID ist, dass Sie den Port Mode auf "IO-Link Manual" konfigurieren. Validation and Backup muss auf ein typenkompatibles V1.X-Gerät eingestellt sein.

Swapping-Modus

Die Byte-Reihenfolge von IO-Link ist Big Endian. Bei der Einstellung der Ausgabedaten im richtigen Format unterstützen die Parameter Swapping Mode und Swapping Offset den Anwender. Es können bis zu 16 "words" oder bis zu 8 "double words" für die Konvertierung der Ausgabedaten ausgewählt werden.

Raw IO-Link Data

o. Channel B

p. die ersten zwei Bytes der Ausgangsdaten

q. das erste Byte der Ausgangsdaten jedes IO-Link-Gerätes

Kein "byte swap".

Data type DWORD

Data-Byte-Reihenfolge: Byte 1, Byte 2, Byte 3, Byte 4

Reihenfolge nach "Swap": Byte 4, Byte 3, Byte 2, Byte 1

Data type WORD

Data-Byte-Reihenfolge: Byte 1, Byte 2

Reihenfolge nach "Swap": Byte 2, Byte 1

Swapping Offset

Das Swapping Offset beschreibt den Startpunkt in den Prozessdaten für die Verwendung der konfigurierten Swapping Length. Beide Parameter sind abhängig von der konfigurierten Eingabe- und Ausgabedatengröße.

IOL Failsafe

Das Modul unterstützt eine Failsafe-Funktion für die Ausgabedaten der IO-Link-Kanäle. Im Falle eines internen Gerätefehlers befindet sich die SPS im STOP-Zustand und kann keine gültigen Prozessdaten liefern, die Verbindung wird unterbrochen oder die Kommunikation geht verloren: Die Ausgangsdaten der IO-Link-Kanäle werden durch die konfigurierten Failsafe-Werte gesteuert.

Set Low

Wenn Failsafe aktiv ist, werden alle Bits der IO-Link-Ausgangsdaten auf "Low"^r gesetzt.

Set High

Wenn Failsafe aktiv ist, werden alle Bits der IO-Link-Ausgangsdaten auf "High"^s gesetzt.

Hold Last

Wenn Failsafe aktiv ist, halten alle Bits der IO-Link-Ausgangsdaten den letzten gültigen Prozessdatenstatus^t.

Ersatzwert / Replacement Value

Über das Parameterobjekt IO-Link Failsafe kann für jedes IO-Link-Gerät ein Ersatzwert eingestellt werden. Wenn Failsafe aktiv ist, werden diese Ersatzwerte an das IO-Link-Gerät übertragen. Dabei muss die aktuell konfigurierte IO-Link-Ausgangsdatengröße berücksichtigt werden. Berücksichtigen Sie, dass im Fehlerfall die Ersatzwerte anstelle der Ausgabeprozessdaten gesendet werden, so dass ein konfigurierter Swapping Mode Einfluss auf die Byte-Reihenfolge hat.

IO-Link Master Command

Wenn Failsafe aktiv ist, wird ein IO-Link-spezifischer Mechanismus für gültige/ungültige Ausgabeprozessdaten verwendet, und das IO-Link-Gerät bestimmt das Verhalten selbst.

IOL Failsafe Ersatzwerte

32 Bestandsregister stellen byte-weise 32 Ersatzwerte. Wenn Failsafe aktiviert ist, werden diese Werte an das IO-Link Device übermittelt.

Seriennummer

Beginnend mit 402025 kann die gewünschte IO-Link-Device-Seriennummer in die Holding-Register geschrieben werden. Jede Seriennummer kann maximal 32 Bytes enthalten. Jedem IO-Link-Kanal sind 16 Register zugeordnet.

r. "0"

s. "1"

t. "0" oder "1"

9.3 Prozessdatenzuweisung

Das Modul unterstützt die Prozessdatenkommunikation in beide Richtungen. Als "consuming data" werden in diesem Zusammenhang die Prozessausgabedaten definiert, die die physikalischen Ausgänge und IO-Link-Ausgabedaten steuern. Als "producing data" werden in diesem Zusammenhang die Prozesseingangsdaten definiert, die die physikalischen Eingänge, Diagnosen und IO-Link-Eingangsdaten mit optionalen erweiterten Status- und Event-Daten enthalten.

Im Folgenden werden die Daten-Images für die Datenrichtung von "consuming" und "producing data" beschrieben, die den Output- und Input-Assemblies zugeordnet sind.

Consuming-Daten, Output

Register	Länge	Beschreibung	Standardwert	Zugang
400001	16	Prozessdaten-Output Port 1	-	RW ¹
400017	16	Prozessdaten-Output Port 2	-	RW
400033	16	Prozessdaten-Output Port 3	-	RW
400049	16	Prozessdaten-Output Port 4	-	RW
400065	16	Prozessdaten-Output Port 5	-	RW
400081	16	Prozessdaten-Output Port 6	-	RW
400097	16	Prozessdaten-Output Port 7	-	RW
400113	16	Prozessdaten-Output Port 8	-	RW

Tabelle 9.7

1. Read/Write

Jedes Holding-Register enthält zwei Byte Ausgangsdaten. Gültige Prozessdatenwerte hängen von der Port-Konfiguration ab.

Beispiel für Consuming-Daten

Port	Modus	Gültige Output-Daten werden geschrieben
1	IO-Link 1 Byte Output	Least-Significant 1 Byte von 400001
2	Digitaler Ausgang	Least-Significant Bit ¹ von 400017
3	IO-Link 4 Bytes Output	
4	IO-Link 16 Bytes Output	Alle 2 Bytes auf Register 400049 bis 400057
5	IO-Link 32 Bytes Output	Alle 2 Bytes auf Register 400065 bis 400080

Tabelle 9.8

1. Bit 0

Producing-Daten, Input

Register	Länge	Beschreibung	Standardwert	Zugang
400257	16	Prozessdaten-Input Port 1	-	RO ¹
400273	16	Prozessdaten-Input Port 2	-	RO
400289	16	Prozessdaten-Input Port 3	-	RO
400305	16	Prozessdaten-Input Port 4	-	RO
400321	16	Prozessdaten-Input Port 5	-	RO
400337	16	Prozessdaten-Input Port 6	-	RO
400353	16	Prozessdaten-Input Port 7	-	RO
400369	16	Prozessdaten-Input Port 8	-	RO

Tabelle 9.9

1. Read only

Jedes Holding-Register enthält zwei Byte Eingangsdaten. Gültige Prozessdatenwerte hängen von der Port-Konfiguration ab.

Beispiel für Producing-Daten

Port	Modus	Gültige Output-Daten werden geschrieben
1	IO-Link 1 Byte Input	Least-Significant 1 Byte von 400257
2	Digitaler Eingang	Least-Significant Bit ¹ von 400273
3	IO-Link 4 Bytes Input	Alle 2 Bytes auf Register 400289 bis 400290
4	IO-Link 16 Bytes Input	Alle 2 Bytes auf Register 400305 bis 400312
5	IO-Link 32 Bytes Input	Alle 2 Bytes auf Register 400321 bis 400336

Tabelle 9.10

1. Bit 0

Kanal B als digitaler Ausgang

Register	Länge	Beschreibung	Standardwert	Zugang
400436	1	PIN 2, Channel B als DO ¹	-	RW ²

Tabelle 9.11

1. bitweise

2. Read/Write

Dieses Holding-Register stellt bitweise die Werte von Kanal B, Pin 2 des IO-Link-Class-A-Anschlusses dar. Werte, die in dieses Register geschrieben werden, haben nur dann eine Wirkung, wenn Kanal B als Digitalausgang konfiguriert ist.

Ch. B Digitaler Ausgang

400436	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Byte 1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1

Tabelle 9.12

Kanal B als digitaler Eingang

Register	Länge	Beschreibung	Standardwert	Zugang
4004365	1	PIN 2, Channel B als DI ¹	-	RW ²

Tabelle 9.13

1. bitweise

2. Read/Write

Dieses Holding-Register stellt bitweise die Werte von Kanal B, Pin 2 des IO-Link-Class-A-Anschlusses dar. Werte, die in dieses Register geschrieben werden, haben nur dann eine Wirkung, wenn Kanal B als Digitaleingang konfiguriert ist.

Ch. B Digitaler Eingang

400435	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Byte 1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1

Tabelle 9.14

10 Inbetriebnahme bei PROFINET

10.1 Vorbereitung

Die auf den nachfolgenden Seiten beschriebene Konfiguration und Inbetriebnahme der Module wurde mit der SIEMENS Projektierungssoftware TIA Portal V15 durchgeführt. Bei Verwendung eines Steuerungssystems eines anderen Steuerungsanbieters beachten Sie bitte die zugehörige Dokumentation.

GSDML-Datei

Zur Konfiguration der Module im Steuerungssystem benötigen Sie eine GSD-Datei im XML-Format. Sie können diese Datei von unserer Homepage <https://www.pepperl-fuchs.de> herunterladen.

Die Datei für die PROFINET-Module trägt den Namen GSDML-V2.41-Pepperl+Fuchs-ICE11-yyymmdd, **yyymmdd** steht dabei für das Ausgabedatum der Datei.

Binden Sie die GSDML-Datei im TIA Portal mit dem GSD-Verwaltungsmanager über das Hauptmenü "Options > Manage general station description files (GSD)" ein. Die Module mit PROFINET-Schnittstelle stehen Ihnen anschließend im Hardwarekatalog zur Verfügung.

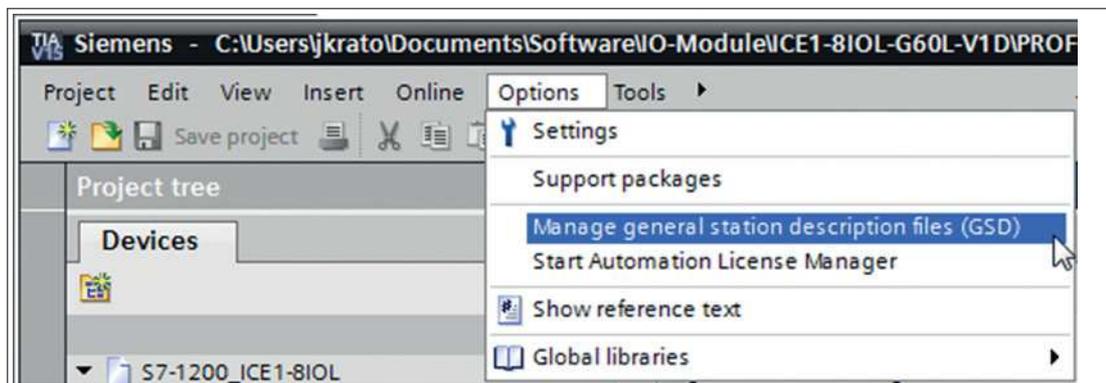


Abbildung 10.1

MAC-Adressen

Die Module bekommen bei der Auslieferung drei MAC-Adressen zugewiesen. Diese sind eindeutig und können vom Anwender nicht geändert werden.

Die 1. zugewiesene MAC-Adresse ist auf dem Modul aufgedruckt.

SNMP

Die Module unterstützen das Ethernet-Netzwerkprotokoll SNMP (Simple Network Management Protokoll). Die Informationen des Netzwerkmanagements werden gemäß der MIB-II (Management Information Base) dargestellt, welche in der RFC 1213 definiert ist.

Passwörter:

Community lesen: `public`

Community schreiben: `privat`

10.2 Konfigurationsbeispiel

Die auf den nachfolgenden Seiten beschriebene Konfiguration und Inbetriebnahme der Module wurde mit SIEMENS Projektierungssoftware TIA Portal V15 durchgeführt.

Hinweis!

Für die Konfiguration eines Moduls im Steuerungssystem ist eine GSDML-Datei erforderlich.



10.2.1 Einbindung PROFINET-IO-Module im TIA-Portal



1. Installieren Sie die GSDML-Datei für das gewünschte Modul im TIA-Portal.
↳ Nach der Installation der GSDML-Datei für die PROFINET-Module stehen diese im Hardwarekatalog des TIA-Portals zur Verfügung.

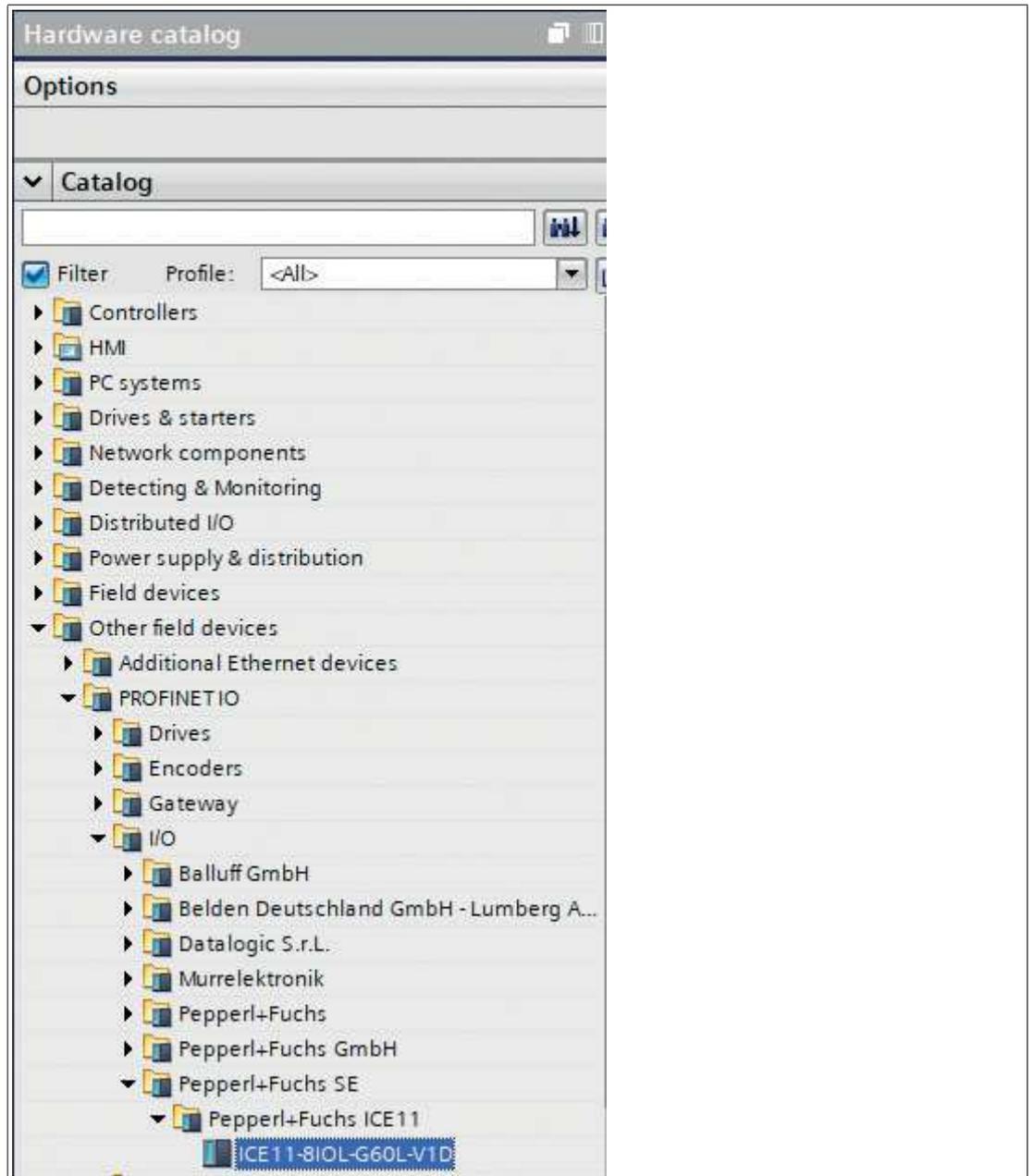


Abbildung 10.2

2. Klicken Sie auf das gewünschte Modul im Hardware-Katalog. Ziehen Sie das Modul via Drag and Drop in die Netzwerkansicht.

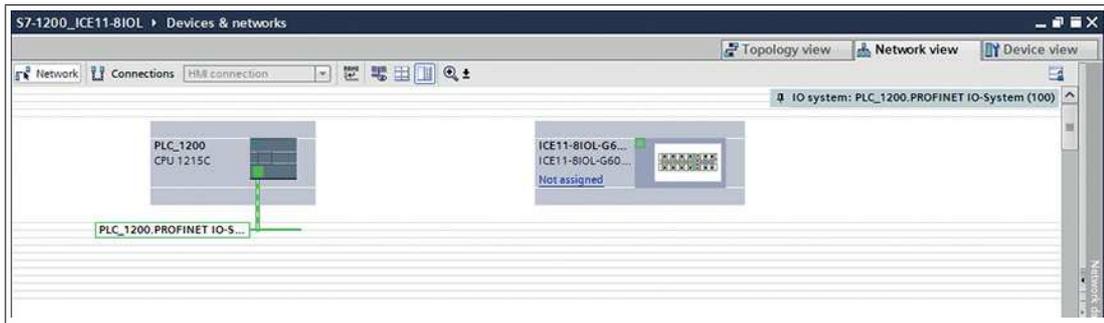


Abbildung 10.3

3. Weisen Sie das Modul dem PROFINET-Netzwerk zu.

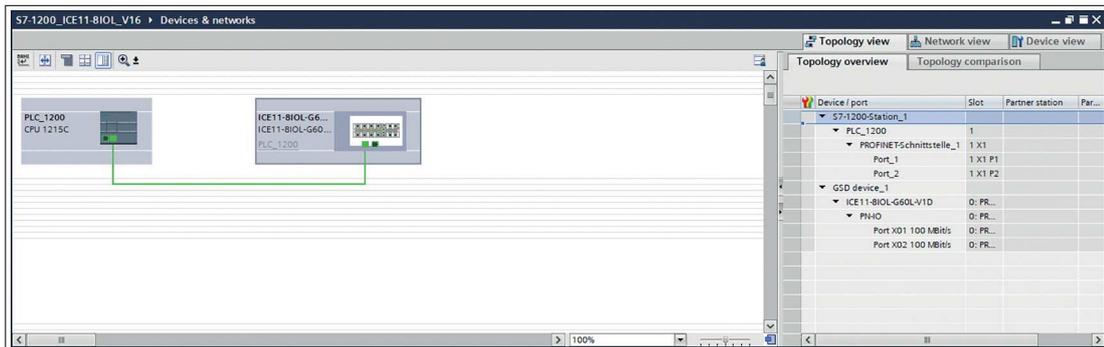


Abbildung 10.4

4. Wechseln Sie in die Gerätekonfiguration.
5. Wählen Sie das gewünschte Gerät aus, um sich die Konfigurationsmöglichkeiten anzeigen zu lassen.



Abbildung 10.5

10.2.2 Vergabe eines Gerätenamens und der IP-Adresse



Vergabe eines eindeutigen Gerätenamens und IP-Adresse

PROFINET-IO-Geräte werden im PROFINET-Netzwerk über einen eindeutigen Gerätenamen angesprochen. Dieser kann vom Anwender frei vergeben werden, darf jedoch nur einmal im Netzwerk vorkommen.

1. Klicken Sie auf das Gerätesymbol oder in die erste Zeile der Geräteübersicht.

↳ Die Einstellungen für PROFINET-Schnittstelle > Ethernet-Adressen öffnet sich

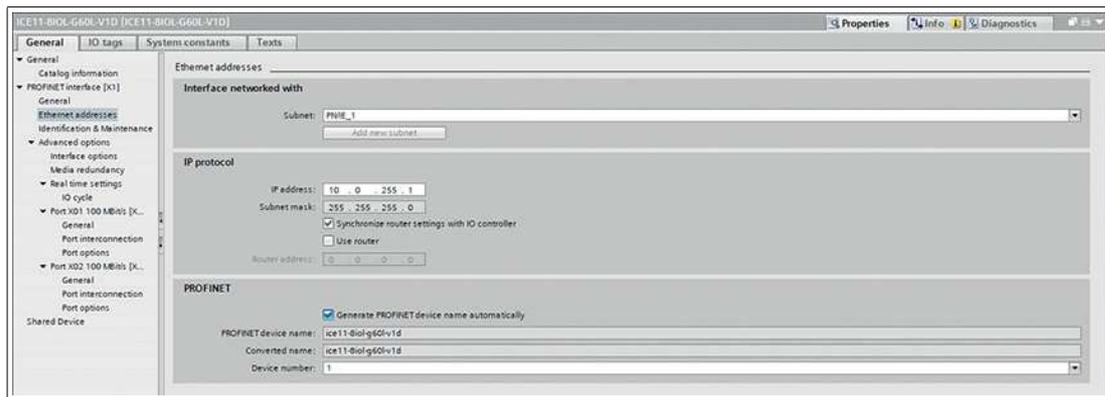


Abbildung 10.6

2. Überprüfen Sie, ob die Steuerung und das I/O-Gerät auf demselben ETHERNET-Subnetz sind.
3. Verwenden sie entweder die Voreinstellungen für Gerätenamen und IP-Adresse oder ändern Sie diese ab.
4. Für ein korrekt arbeitendes Setup muss der ausgewählte Gerätenamen online im I/O-Gerät programmiert werden. Sofern die HW installiert wurde, können Sie problemlos in den Onlinemodus wechseln. Das neue I/O-Gerät sollte über PROFINET bereits erreichbar sein.

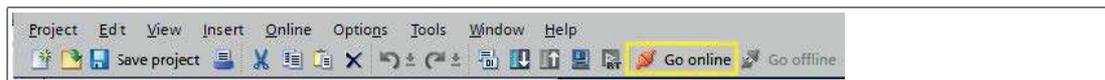


Abbildung 10.7

5. Geben Sie den gleichen Gerätenamen ein, den Sie zuvor offline im Project konfiguriert haben.

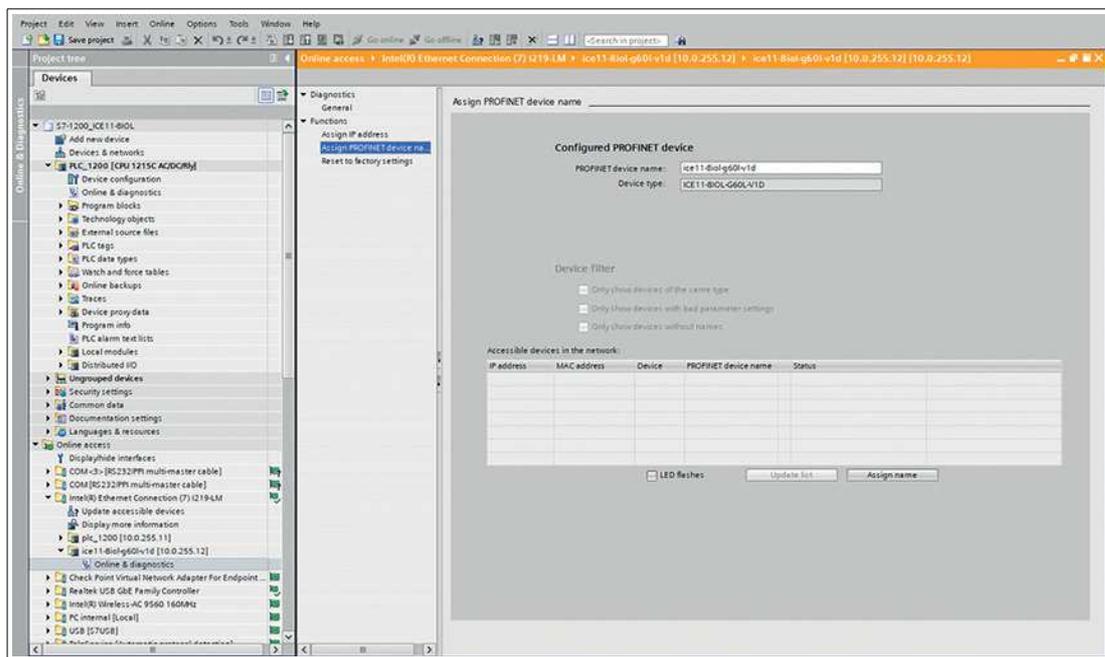


Abbildung 10.8



Hinweis!

Die Verwendung eines geänderten Gerätenamens ist wegen der Übersichtlichkeit nicht zu empfehlen.

10.2.3 Konfiguration der IO-Link-Kanäle

Standardmäßig sind alle Kanäle als IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI nach der IO-Link-Spezifikation V1.1.3 vorkonfiguriert.

Voreinstellung der Kanäle

Module	Fail-safe	Rack	Slot	I address	Q address	Type	Article number
ICE11-8IOL-G60L-V1D	0	0	0: PROFINET interface			ICE11-8IOL-G60L-V1D	70146527
PNHO	0	0	0: PROFINET interface X1			ICE11-8IOL-G60L-V1D	
IO-Link Master_1	0	1	1: IO System 1.			IO-Link Master	
Status/Control Module	0	1	1: IO System 1. 1	2...3	2...3	Status/Control Module	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	0	1	1: IO System 1. 2: Port X1	68...100	68...99	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_1	0	1	1: IO System 1. 3: Port X2	101...133	100...131	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_2	0	1	1: IO System 1. 4: Port X3	134...166	132...163	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_3	0	1	1: IO System 1. 5: Port X4	167...199	164...195	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_4	0	1	1: IO System 1. 6: Port X5	200...232	196...227	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_5	0	1	1: IO System 1. 7: Port X6	233...265	228...259	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_6	0	1	1: IO System 1. 8: Port X7	266...298	260...291	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_7	0	1	1: IO System 1. 9: Port X8	299...331	292...323	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	

Abbildung 10.9

Die Konfiguration der IO-Link-Kanäle (C/Q bzw. Kanal A/Pin 4 des I/O-Ports) in den Sub-Slots 2–9 (Port X1 des Gerätes entspricht Sub-Slot 2, ..., Port X8 des Gerätes entspricht Sub-Slot 9) ist flexibel möglich.

Die vom Hardware-Manager definierten Ein- und Ausgangsadressen können geändert werden.



Konfiguration eines IO-Link-Kanals löschen

- Um einen oder mehrere IO-Link-Kanäle zu löschen, wählen Sie den gewünschten IO-Link-Kanal in "Device View" aus.

Geräteübersicht

Module	Fail-safe	Rack	Slot	I address	Q address	Type	Article number
ICE11-8IOL-G60L-V1D	0	0	0: PROFINET interface			ICE11-8IOL-G60L-V1D	70146527
PNHO	0	0	0: PROFINET interface X1			ICE11-8IOL-G60L-V1D	
IO-Link Master_1	0	1	1: IO System 1.			IO-Link Master	
Status/Control Module	0	1	1: IO System 1. 1	2...3	2...3	Status/Control Module	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	0	1	1: IO System 1. 2: Port X1	68...100	68...99	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_1	0	1	1: IO System 1. 3: Port X2	101...133	100...131	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_2	0	1	1: IO System 1. 4: Port X3	134...166	132...163	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_3	0	1	1: IO System 1. 5: Port X4	167...199	164...195	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_4	0	1	1: IO System 1. 6: Port X5	200...232	196...227	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_5	0	1	1: IO System 1. 7: Port X6	233...265	228...259	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_6	0	1	1: IO System 1. 8: Port X7	266...298	260...291	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_7	0	1	1: IO System 1. 9: Port X8	299...331	292...323	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	

Abbildung 10.10

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf diesen Eintrag. Wählen Sie im angezeigten Menü die Option Löschen (Delete).

Freie IO-Link-Kanäle

Module	Fail-safe	Rack	Slot	I address	Q address	Type	Article number
ICE11-8IOL-G60L-V1D	0	0	0: PROFINET interface			ICE11-8IOL-G60L-V1D	70146527
PNHO	0	0	0: PROFINET interface X1			ICE11-8IOL-G60L-V1D	
IO-Link Master_1	0	1	1: IO System 1.			IO-Link Master	
Status/Control Module	0	1	1: IO System 1. 1	2...3	2...3	Status/Control Module	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	0	1	1: IO System 1. 2: Port X1	68...100	68...99	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
			1 3: Port X2				
			1 4: Port X3				
			1 5: Port X4				
			1 6: Port X5				
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_5	0	1	1: IO System 1. 7: Port X6	233...265	228...259	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_6	0	1	1: IO System 1. 8: Port X7	266...298	260...291	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_7	0	1	1: IO System 1. 9: Port X8	299...331	292...323	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	

Abbildung 10.11



Erstellen einer IO-Link-Kanalkonfiguration

1. Der Ordner Submodules des I/O-Moduls im Hardwarekatalog zeigt alle konfigurierbaren Optionen an, die ausgewählt werden können.

IO-Link-Kanalkonfiguration

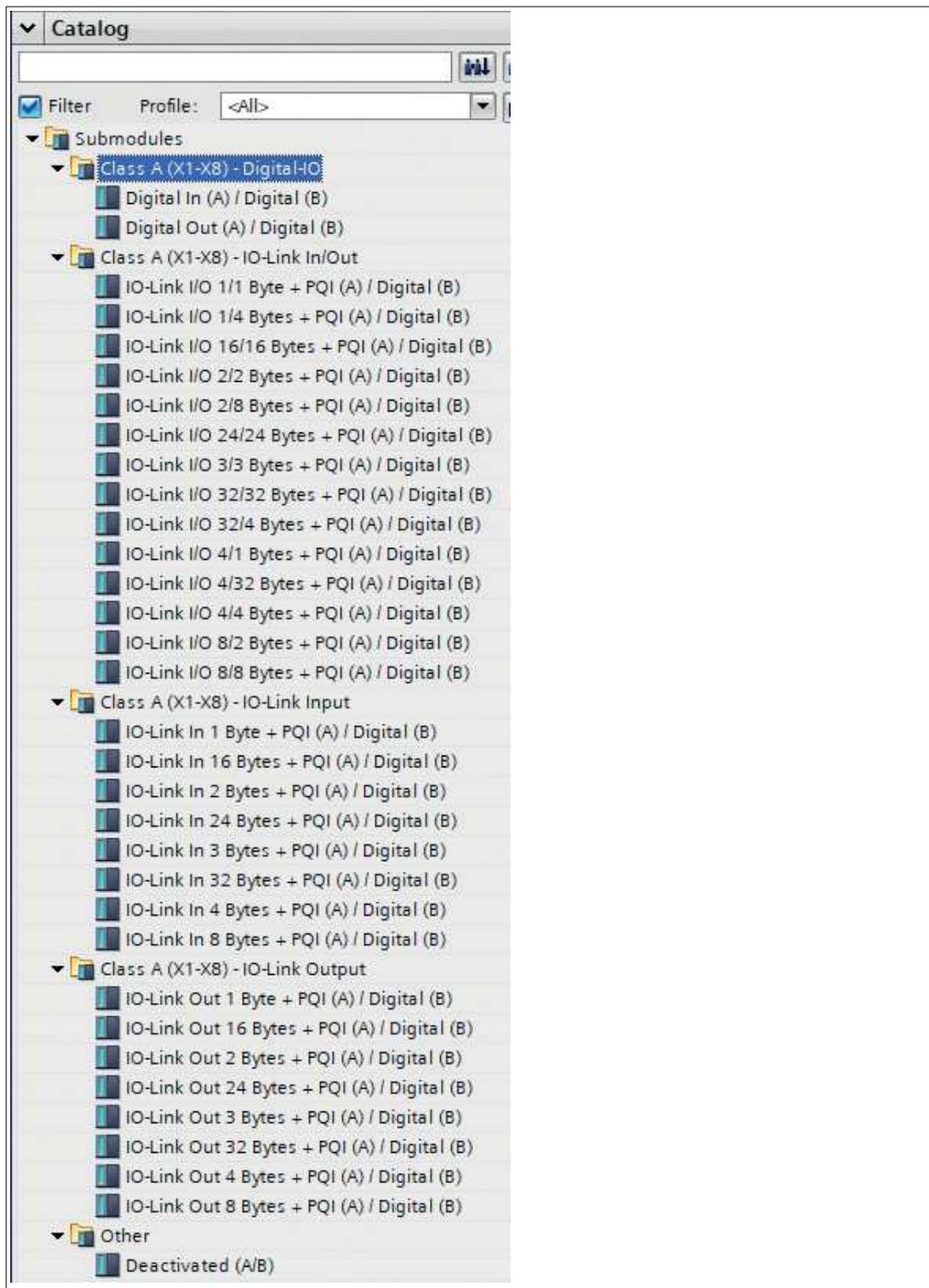


Abbildung 10.12

2. Wählen Sie die gewünschte Option aus, klicken und halten Sie die linke Maustaste gedrückt, um die Konfiguration auf einen freien IO-Link-Sub-Slot zu ziehen.

Module	Fail-safe	Rack	Slot	I address	Q address	Type	Article number
ICE11-8IOL-G60L-V1D	0	0	0: PROFINET Interface			ICE11-8IOL-G60L-V1D	70146527
PN-IO	0	0	0: PROFINET Interface X1			ICE11-8IOL-G60L-V1D	
IO-Link Master_1	0	1	1: IO System 1.			IO-Link Master	
Status/Control Module	0	1	1: IO System 1. 1	2...3	2...3	Status/Control Module	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	0	1	1: IO System 1. 2: Port X1	68...100	68...99	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)	0	1	1: IO System 1. 3: Port X2	101		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital Out (A) / Digital (B)	0	1	1: IO System 1. 4: Port X3		100	Digital Out (A) / Digital (B)	
Deactivated (A/B)	0	1	1: IO System 1. 5: Port X4			Deactivated (A/B)	
IO-Link I/O 1/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	0	1	1: IO System 1. 6: Port X5	102...103	101...104	IO-Link I/O 1/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_5	0	1	1: IO System 1. 7: Port X6	233...265	228...259	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_6	0	1	1: IO System 1. 8: Port X7	266...298	260...291	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_7	0	1	1: IO System 1. 9: Port X8	299...331	292...323	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	

Abbildung 10.13

Folgende Optionen stehen für den IO-Link C/Q-Kanal zur Verfügung (Kanal A/Pin 4):

- Digital Input:** In diesem Modus arbeitet der Kanal als Digitaleingang. Der IO-Link Master versucht nicht, selbstständig eine Kommunikation mit dem angeschlossenen IO-Link-Gerät herzustellen.
- Digital Output:** In diesem Modus arbeitet der Kanal als Digitalausgang.
- Deactivated:** Dieser Modus sollte gewählt werden, wenn weder der A-Kanal noch der B-Kanal der I/O-Ports (Ports X1-X8) genutzt werden. In diesem Fall ist die Stromversorgung L+ auf Pin 1 des Anschlusses deaktiviert.
- IO-Link ... :** In diesem Modus (IO-Link communication mode) werden die Prozessdaten von oder an das Gerät über eine Kommunikationsverbindung ausgetauscht. Der IO-Link-Master startet automatisch die Kommunikation mit dem angeschlossenen IO-Link-Gerät unter Berücksichtigung der Baudrate. In diesem Modus sind alle IO-Link Funktionen uneingeschränkt nutzbar (Parametrierung, Diagnose, etc.).
- Konfigurationsmodule mit Datenlängen von 1-32 Byte + PQI¹ für den physikalischen Eingang und 1-32 Byte für den physikalischen Ausgang zur Verfügung.
- Wenn für das IO-Link-Gerät kein geeignetes Konfigurationsmodul vorhanden ist, muss die nächst größere Datenlänge gewählt werden. Nach der ersten Konfiguration des Devices wird diese Port-Konfiguration permanent auf dem IO-Link Master gespeichert. Das bedeutet, dass beim nächsten Einschalten der I/O-Port mit diesen Einstellungen vorkonfiguriert wird, bevor der Controller eine neue Port-Konfiguration sendet. Die Sensorspeisung über I/O-Port Pin 1 wird in direkter Abhängigkeit von der letzten aktiven Konfiguration eingeschaltet. Ein Konfigurationstelegramm der PN-Steuerung ist nicht erforderlich. Die I/O-Daten bleiben invalide, bis nach dem Einschalten des IO-Link Master eine neue Konfiguration empfangen wird.

1. Port Qualifier Information

10.2.4 Parametrierung des Status-/Control-Moduls

Status-/Control-Modul

Module	Fail-safe	Rack	Slot	I address	Q address	Type	Article number
ICE11-8IOL-G60L-V1D	0		0: PROFINET Interface			ICE11-8IOL-G60L-V1D	70146527
PN-IO	0		0: PROFINET Interface X1			ICE11-8IOL-G60L-V1D	
IO-Link Master_1	0		1: IO System 1.			IO-Link Master	
Status/Control Module	0		1: IO System 1. 1	2...3	2...3	Status/Control Module	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	0		1: IO System 1. 2: Port X1	68...100	68...99	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)	0		1: IO System 1. 3: Port X2	101		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital Out (A) / Digital (B)	0		1: IO System 1. 4: Port X3		100	Digital Out (A) / Digital (B)	
Deactivated (A/B)	0		1: IO System 1. 5: Port X4			Deactivated (A/B)	
IO-Link I/O 1/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	0		1: IO System 1. 6: Port X5	102...103	101...104	IO-Link I/O 1/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_5	0		1: IO System 1. 7: Port X6	233...265	228...259	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_6	0		1: IO System 1. 8: Port X7	266...298	260...291	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_7	0		1: IO System 1. 9: Port X8	299...331	292...323	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	

Abbildung 10.14
 Parameter im Status-/Control-Modul:



Abbildung 10.15

Das Status-/Control-Modul in Slot 1/Subslot 1 ist bei jedem Modul fest vorkonfiguriert. Es enthält 2 Byte Eingangsdaten und 2 Byte Ausgangsdaten für die digitalen IO-Daten sowie Status- und Steuerbits des IO-Link Masters.

Die Bitbelegungen sind im Hauptkapitel "Inbetriebnahme bei PROFINET" im Kapitel "Bitbelegung" beschrieben, siehe Kapitel 10.3.

Über das Status-/Control-Modul lassen sich außerdem alle globalen modulspezifischen Parametrierungen vornehmen, die sich nicht auf Ports im IO-Link COM-Mode beziehen.

Nachfolgend sind die einzelnen Bereiche zur Parametereinstellung kurz erläutert.

General Device Settings

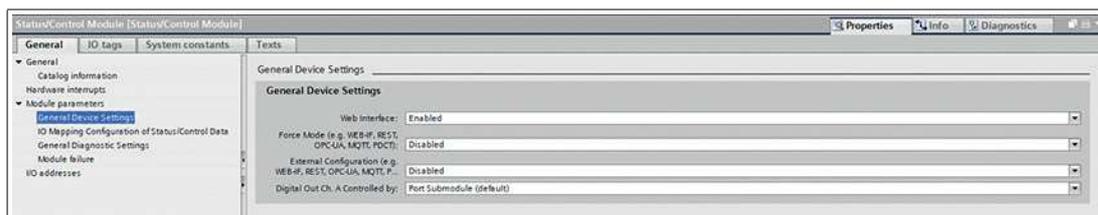


Abbildung 10.16 Force Mode

- Web Interface**
 Der Zugriff auf das Web-Interface kann mit diesem Parameter auf "Enabled" oder "Disabled" gesetzt werden. Im Falle der "Diablded"-Einstellung sind die Webseiten nicht erreichbar.
 Voreinstellung: Enabled
- Force Mode**
 Die Ein- und Ausgangs-Daten I/O können aus Implementierungsgründen erzwungen (= geändert) werden. Dies kann über verschiedene Schnittstellen erfolgen, z.B. Web-Interface, REST, OPC UA, MQTT. Die Unterstützung von Schnittstellen für Forcing hängt von der gewählten Software-Variante ab. Mit dieser Funktion kann ein mögliches Forcing von I/O-Daten aktiviert ("Enabled") oder deaktiviert ("Disabled") werden.
 Voreinstellung: Disabled



Gefahr!

Unerwartete Signale, Maschinenbewegungen

Gefahr von Körperverletzung oder Tod! Unbeaufsichtigtes Forcing kann zu unerwarteten Signalen und unkontrollierten Maschinenbewegungen führen.

- **External Configuration**

Konfigurations- und Parameterdaten können über verschiedene externe Schnittstellen außerhalb der GSDML-Konfiguration eingestellt werden, z.B. Web-Interface, REST, OPC UA, MQTT. Mit dieser Option kann die externe Konfiguration aktiviert oder deaktiviert werden. Eine externe Konfiguration kann nur dann vorgenommen werden, solange keine zyklische SPS-Verbindung aktiv ist. Jede neue SPS-Konfiguration überschreibt die externen Konfigurationseinstellungen.

Voreinstellung: Disabled

- **Digital Out Ch. A controlled by...**

- **Port Sub-module:**

Zur Steuerung der digitalen A-Kanäle muss das Ausgangsbyte 1/Bit 0 des entsprechenden Sub-Slot-Moduls verwendet werden.

- **Status/Control Module:**

In diesem Fall können die digitalen A-Kanal-Outputs durch die Ausgangsbits des Status-/Control-Moduls gesteuert werden. Die digitalen Ausgänge können nur von einer Datenquelle aus gesteuert werden.

Voreinstellung: Port Sub-module

I/O Mapping-Konfiguration von Status-/Kontroll-Daten

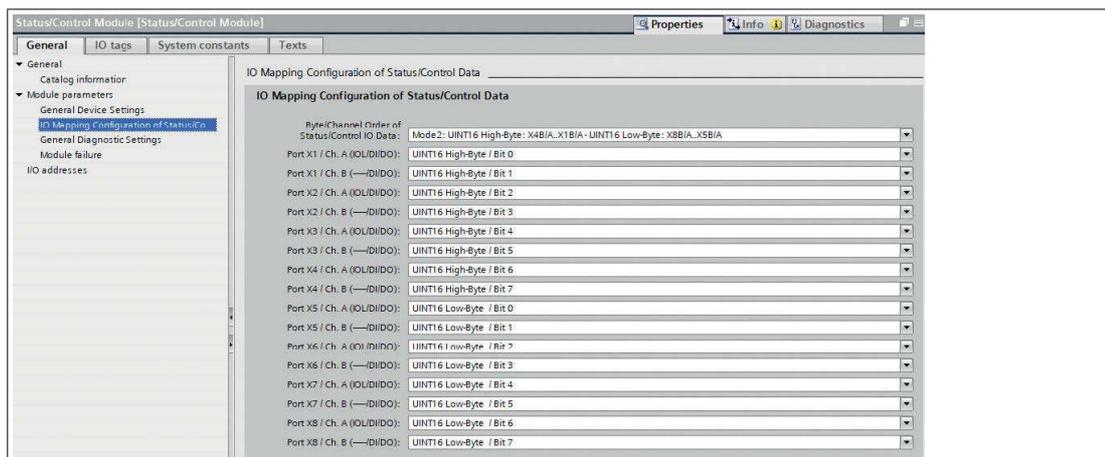


Abbildung 10.17

Byte/Channel order of Status/Control I/O data

Mit diesem Parameter können 4 (Mode 1 – 4) vordefinierte Bit-Mappings für die digitalen I/O-Bits gewählt werden. Die I/O-Daten werden auf die Input und Output-Bytes des Status-/Kontroll-Moduls gemapped.

Mode 5 kann für ein freies, nutzerdefiniertes Mapping verwendet werden. Die Parameter-Einstellungen "Port X1 / Channel A" – "Port X8 / Channel B" müssen hierfür genutzt werden. Diese Parameter ermöglichen alle I/O-Kanäle dazu, frei einem Bit in den Status-/Kontroll-I/O-Daten zugeschrieben zu werden. Beachten Sie, dass doppelte Zuschreibungen an dieser Stelle nicht möglich sind. Wird im Gerät eine fehlerhafte Parametrierung festgestellt, wird ein Fehler registriert.

Wurde Mode 1 – Mode 4 ausgewählt, werden die "Port X1 / Channel A" – "Port X8 Channel B"-Einstellungen im Gerät ignoriert.

Das ausgewählte Mapping wird gleichermaßen für den Input- und Output- Datenverkehr verwendet.

Legende

- UINT16 High-Byte 1st / "low address"-Byte in einer Siemens SPS
- UINT16 Low-Byte 2nd / "high address"-Byte in einer Siemens SPS

Trifft zu, wenn die Siemens SPS das Big-Endian-Format verwendet

Mode 1



Abbildung 10.18

Mode 2



Abbildung 10.19

Mode 3



Abbildung 10.20

Mode 4



Abbildung 10.21

Mode 5

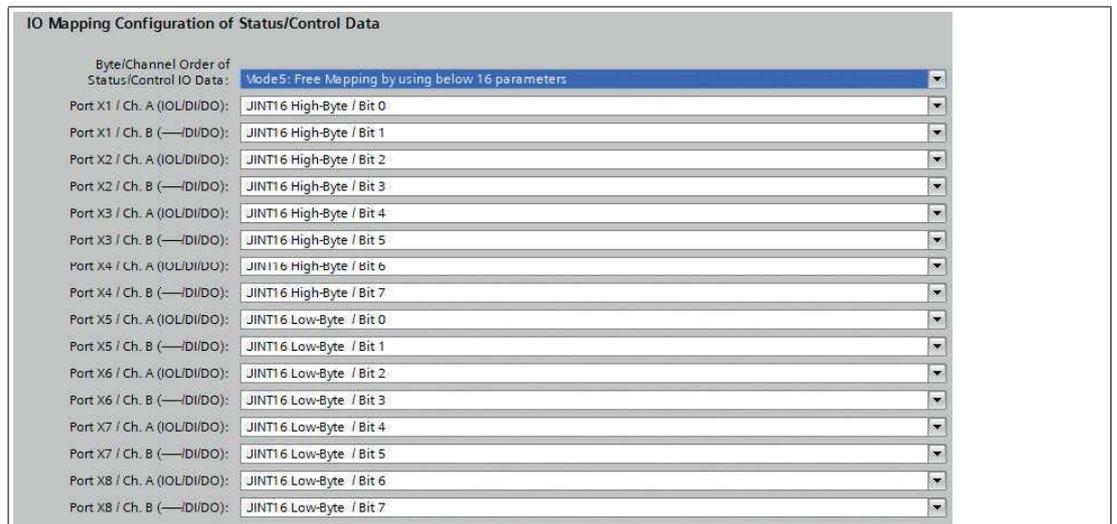


Abbildung 10.22

Für Details zum I/O-Mapping siehe Kapitel 10.3.

Allgemeine Diagnoseeinstellungen

Module mit IO-Link Class A-Ports

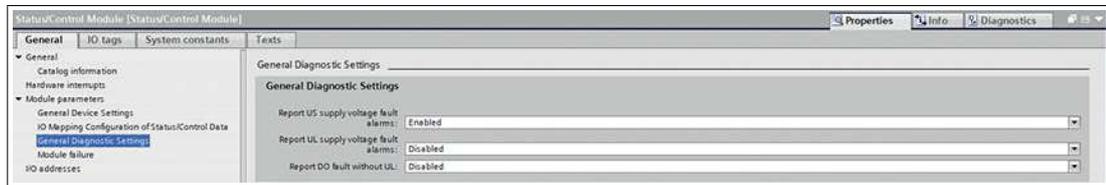


Abbildung 10.23

- **Report U_S supply voltage fault alarms**

Der U_S supply voltage fault alarm^a kann mit diesem Parameter auf "Disabled" oder "Enabled" eingestellt werden.

Voreinstellung: Enabled

- **Report U_L supply voltage fault alarms**

Der U_L supply voltage fault alarm^b kann mit diesem Parameter auf "Disabled", "Enabled" oder "Auto Mode" eingestellt werden. In der Einstellung "Auto Mode" wird die U_L -Diagnose mit der ersten Erkennung einer steigenden Flanke nach dem Power-Up aktiviert.

Voreinstellung: Disabled



Hinweis!

Die Option Report U_L supply voltage fault ist in der Voreinstellung deaktiviert, um Diagnosemeldungen aufgrund des späteren Ein- oder Ausschaltens der Spannungsversorgung zu vermeiden.

- **Report DO fault without U_L**

Die Diagnose der digitalen Ausgänge kann in Abhängigkeit vom U_L -Status konfiguriert werden. Ist der Ausgang aktiv ohne aktive U_L , während dieser Parameter aktiviert ist, wird eine Diagnosemeldung für den Ausgabekanal generiert.

Voreinstellung: Enabled

Module mit IO-Link Class A/B-Ports

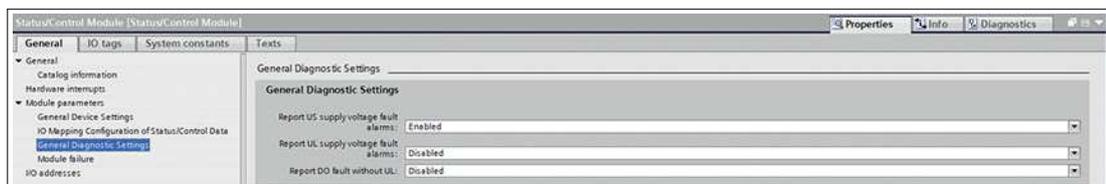


Abbildung 10.24

- **Report U_S supply voltage fault alarms**

Der U_S supply voltage fault alarm^c kann mit diesem Parameter auf "Disabled" oder "Enabled" eingestellt werden.

Voreinstellung: Enabled

- **Report U_{AUX} supply voltage fault alarms**

Der U_{AUX} supply voltage fault alarm^d kann mit diesem Parameter auf "Disabled", "Enabled" oder "Auto Mode" eingestellt werden. In der Einstellung "Auto Mode" wird die U_{AUX} -Diagnose mit der ersten Erkennung einer steigenden Flanke nach dem Power-Up aktiviert.

Voreinstellung: Disabled

- a. Fehleralarm der U_S -Versorgungsspannung
- b. Fehleralarm der U_L -Versorgungsspannung
- c. Fehleralarm der U_S -Versorgungsspannung
- d. Fehleralarm der U_{AUX} -Versorgungsspannung



Hinweis!

Die Option Report U_{AUX} supply voltage fault ist in der Voreinstellung deaktiviert, um Diagnosemeldungen aufgrund des späteren Ein- oder Ausschaltens der Spannungsversorgung zu vermeiden.

- Report DO fault without U_{AUX}
 Die Diagnose der digitalen Ausgänge kann in Abhängigkeit vom U_{AUX} -Status konfiguriert werden. Ist der Ausgang aktiv ohne aktive U_{AUX} , während dieser Parameter aktiviert ist, wird eine Diagnosemeldung für den Ausgabekanal generiert.
 Voreinstellung: Enabled

10.2.5 Parametrierung der IO-Link-Kanäle X1 .. X8

Parametrierung der IO-Link-Kanäle

Durch Doppelklick auf den entsprechenden IO-Link-Subslot in der Hardware-Konfiguration und Auswahl der Registerkarte "Module parameters" können Sie folgende Parameter einstellen.

Module	Fail-safe	Rack	Slot	I address	Q address	Type	Article number
ICE 11-8IOL-G60L-V1D	0	0	0: PROFINET Interface			ICE 11-8IOL-G60L-V1D	70146527
▶ PNH0	0	0	0: PROFINET Interface X1			ICE 11-8IOL-G60L-V1D	
▼ IO-Link Master_1	0	1	1: IO System 1.			IO-Link Master	
Status/Control Module	0	1	1: IO System 1. 1	2...3	2...3	Status/Control Module	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	0	1	1: IO System 1. 2: Port X1	68...100	68...99	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)	0	1	1: IO System 1. 3: Port X2	101		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital Out (A) / Digital (B)	0	1	1: IO System 1. 4: Port X3		100	Digital Out (A) / Digital (B)	
Deactivated (A/B)	0	1	1: IO System 1. 5: Port X4			Deactivated (A/B)	
IO-Link I/O 1/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	0	1	1: IO System 1. 6: Port X5	102...103	101...104	IO-Link I/O 1/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_5	0	1	1: IO System 1. 7: Port X6	233...265	228...259	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_6	0	1	1: IO System 1. 8: Port X7	266...298	260...291	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_7	0	1	1: IO System 1. 9: Port X8	299...331	292...323	IO-Link I/O 32/32 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	

Abbildung 10.25

Parameter der IO-Link-Kanäle

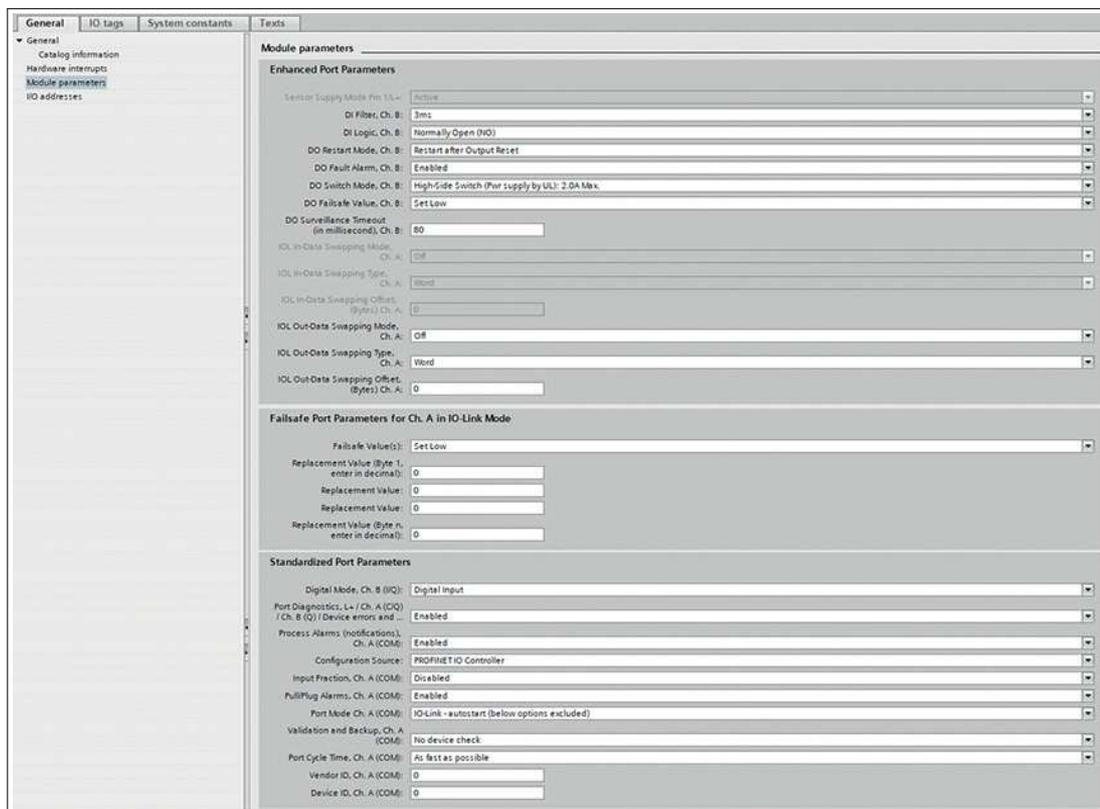


Abbildung 10.26

Erweiterte Port-Parameter^e

- **Sensor Supply Mode Pin 1 / L+**
Die Sensor-Spannung an Pin 1 ist dauerhaft aktiv und kann nicht deaktiviert werden.
- **DI Filter**
Mit diesem Parameter kann die Filterzeit des Digitaleingangs definiert werden. Die folgenden Optionen sind verfügbar:
Off; 1 ms; 2 ms; 3 ms; 6 ms; 10 ms; 15 ms
Voreinstellung: 3 ms
- **DI Logic**
Über diese Parameter kann die Logik der als digitaler Input genutzten Kanäle eingestellt werden.
 - **NO^f**
Ein nicht bedämpfter Sensor hat in diesem Fall einen offenen Schaltausgang (Low-Pegel). Der Eingang des Gerätes erkennt einen Low-Pegel und liefert eine "0" an die Steuerung.
Die Kanal-LED zeigt den Status des physischen Eingangs an.
 - **NC^g**
Ein nicht bedämpfter Sensor hat in diesem Fall einen geschlossenen Schaltausgang (High-Pegel). Der Eingang des Gerätes erkennt einen High-Pegel, invertiert das Signal und liefert eine "0" an die Steuerung.
Die Kanal-LED zeigt den Status der physischen Eingänge an, unabhängig von der Einstellung.
Voreinstellung: NO für alle Kanäle

^e Abhängig von Konfiguration des Submoduls können sich einige der nachfolgend beschriebenen Parameter unterscheiden

^f NO = Normally Open

^g NC = Normally Closed

- **DO Restart Mode**

Mit diesem Parameter kann das Neustartverhalten des Digitalausgangs eingestellt werden.

- **Automatic Restart after Failure:**

Im Falle der Erkennung eines Ausgangskurzschlusses oder einer Überlastung wird der Ausgang vom IO-Link Master aus abgeschaltet. Nach einer Zeitverzögerung wird der Ausgang jedoch automatisch wieder eingeschaltet, um zu prüfen, ob der Überlast- oder Kurzschlusszustand aktiv ist.

- **Restart after Output Reset:**

Im Falle der Erkennung eines Ausgangskurzschlusses oder einer Überlastung wird der Ausgang vom IO-Link Master aus abgeschaltet.

Voreinstellung: Restart after Output Reset

- **DO Switch Mode**

Mit dieser Option kann ein Modus für den Digital-Output-Switch gewählt werden.

- **Push Pull Switch (0,5 A):**

In diesem Modus wird der Ausgang auf aktiv für "high" und "low" eingestellt. Im "Low"-Zustand kann der Ausgang eine Stromsenke darstellen. In diesem Modus wird der digitale Ausgang über U_S versorgt.

- **High-Side Switch (0,5 A; 1,0 A; 1,5 A; 2,0 A; 2,0 A Max.):**

In diesem Modus wird der Ausgang auf aktiv für "high", jedoch nicht für "low" eingestellt. Ein Output-"Low" bedeutet eine hohe Impedanz am digitalen Ausgang. Zusätzlich kann eine Stromstärkenbegrenzung für jeden digitalen Ausgang im High-Side-Switch-Modus ausgewählt werden. Durch diese Auswahl kann so das Niveau der Aktuatorüberspannungsdiagnose verwaltet werden. 2.0 A Max. bedeutet, dass die Stromstärkenbegrenzung nicht aktiv ist, und dass der maximale Ausgangsstrom für diesen Ausgang verfügbar ist. In diesen Modi wird der digitale Ausgang über U_L oder U_{AUX} versorgt.

Voreinstellung: High-Side Switch (2.0 A Max.)

- **DO Failsafe Value**

Das Gerät unterstützt eine "Failsafe"-Funktion für die als Digitalausgang genutzten Kanäle. Während der Konfiguration der Geräte kann der Status der PROFINET-IO-Teilnehmer-Ausgänge nach einer Unterbrechung oder einem Verlust der Kommunikation im PROFINET IO-Netz definiert werden. Die folgenden Optionen können ausgewählt werden:

- Set Low - der Ausgangskanal wird deaktiviert bzw. das Ausgangsbit auf "0" gesetzt.
- Set High – der Ausgangskanal wird aktiviert bzw. das Ausgangs-Bit auf "1" gesetzt.
- Hold Last – der letzte Ausgangszustand wird beibehalten.

Voreinstellung: Set Low

- **DO Surveillance Timeout**

Für Kanäle, die als Digital Output konfiguriert sind, erlaubt Ihnen die Firmware der Module im speziellen Anwendungsfall, eine Verzögerungszeit einzustellen, bevor die Überwachung des Output-Status aktiviert wird.

Diese Verzögerungszeit wird als "Surveillance Timeout"^h bezeichnet und kann für jeden einzelnen Ausgangskanal eingestellt werden. Die Verzögerungszeit beginnt mit einer steigenden Flanke des Ausgangs-Kontroll-Bits. Nach Ablauf dieser Zeit wird der Ausgang überwacht und Fehlerzustände werden durch Diagnose gemeldet.

Der Parameter Surveillance Timeout kann von 0 bis 255 ms eingestellt werden. Im statischen Zustand eines Ausgangskanals, d. h., wenn der Kanal permanent ein- oder ausgeschaltet ist, beträgt der nicht veränderbare Filterwert vor einer Diagnosemeldung typischerweise 5 ms.

Voreinstellung: 80 ms

- **IO-Link Input/Output Data Swapping**

Mit den folgenden Parametern kann die IO-Link Byte-Datenreihenfolge getrennt für den Input- und Output-Datenverkehr eingestellt werden.

- **Swapping Mode:**
Das Swapping der Byte-Reihenfolge wird für die ausgewählte Anzahl von Datentypen oder für die gesamte Länge der I/O-Daten mit den ausgewählten Datentypen (Word = 2 Bytes oder DWord = 4 Bytes) durchgeführt.
Voreinstellung: Off
- **Swapping Data Type:**
Das Swapping kann auf Word (2 Bytes) oder DWord (4 Bytes) eingestellt werden:
– Word Swapping: Byte 1 - Byte 2 => Byte 2 - Byte 1
– DWord Swapping: Byte 1 - Byte 4 => Byte 4 - Byte 1
Der Wert des Data-Types hat keinen Effekt, wenn der "Swapping Mode" auf "Off" eingestellt ist.
Voreinstellung: Word
- **Swapping Offset:**
Eine Swapping-Auslagerung in Bytes kann in Abhängigkeit von der konfigurierten I/O-Datenlänge eingestellt werden.
Wenn "2" eingestellt ist, wird das Swapping von Byte 3 durchgeführt.
Voreinstellung: 0

Failsafe Port-Parameter für Ch. A im IO-Link-Modus

Abbildung 10.27 Auswählbare Werte, nur für Ausgangsdaten

Für eine einwandfreie Funktion der IO-Link Failsafe-Werte sollten die IO-Link-Teilnehmer-Parameter möglichst auf die gleiche Weise eingestellt werden. Im Falle einer unterbrochenen Netzwerkverbindung sendet der IO-Link Master entsprechend seiner Failsafe-Konfiguration Output-Daten an den IO-Link-Teilnehmer. Wenn die Verbindung unterbrochen ist, nutzt der IO-Link-Teilnehmer die im Gerät parametrisierten Failsafe-Optionen, falls diese unterstützt werden.

Wenn das Gerät einen Failsafe-Mechanismus unterstützt, wählen Sie die Option IO-Link Master Command aus.

- **Set Lowⁱ**
Es werden alle Bits der Ausgangsdaten mit dem Wert "0" an den IO-Link-Teilnehmer übertragen.
Standardeinstellung
- **Set High^j**
Es werden alle Bits der Ausgangsdaten mit dem Wert "1" an den IO-Link-Teilnehmer übertragen.
- **Hold Last^k**
Der letzte gültige von der Steuerung empfangene Ausgangswert wird fortlaufend zyklisch zum IO-Link-Teilnehmer übertragen.
Für ein korrektes Hold-Last-Verhalten müssen dem entsprechenden IO-Link-Teilnehmer-Parameter ebenfalls auf Hold Last gesetzt werden.
- **Replacement Value^l**
Wird diese Option gewählt, so wird der eingegebene Wert des nachfolgend beschriebenen Eingabefeldes Replacement Value (Ersatzwert) fortlaufend zyklisch an den IO-Link-Teilnehmer übertragen.

i. Niederwertige Bits setzen

j. Höherwertige Bits setzen

k. Letzten Wert beibehalten

l. Ersatzwert

- **IO-Link-Master-Command^m**
Die Option IO-Link Master Command ermöglicht die Nutzung von IO-Link-spezifischen Mechanismen für gültige/ungültige Ausgangs-Prozessdaten. Das Verhalten bestimmt damit der Teilnehmer selbst.

Ersatzwert

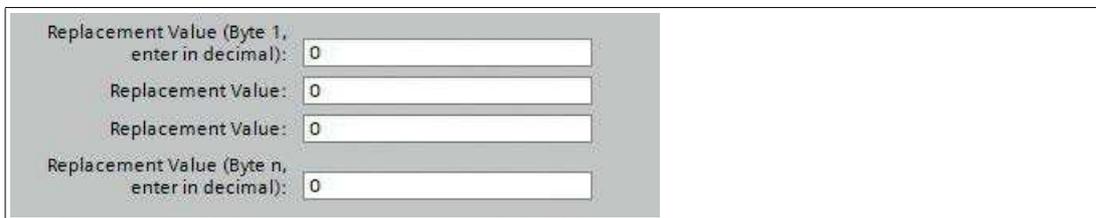


Abbildung 10.28 Byte-Daten

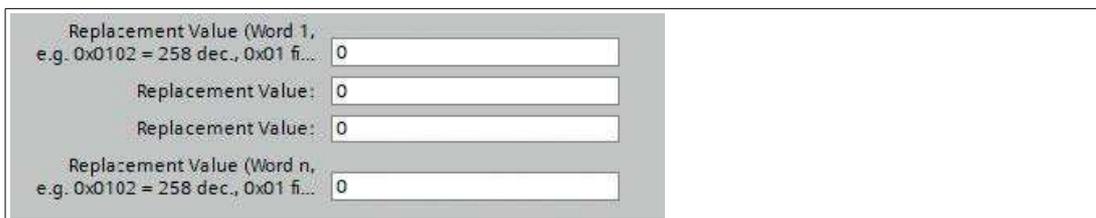


Abbildung 10.29 Word-Daten

Wurde die "Fail Safe Value(s)" Option "Replacement Value" eingestellt, wird der in dieses/diese Eingabefeld/er eingetragene Ersatzwert verwendet.

Der Wert ist als Dezimalwert einzutragen. Je nach konfigurierter Datenlänge sind die Werte als Byte- (0–255) oder Word-Dezimalwert (0–65535) in der Reihenfolge der angezeigten Wertigkeit einzutragen.

- Byte 1 = höchstwertiges Byte (UINT8), als Dezimale
- Byte n = niedrigstwertiges Byte (UINT8), als Dezimale
- Word 1 = höchstwertiges Word (UINT16), als Dezimale
- Word n = niedrigstwertiges Word (UINT16), als Dezimale



Beispiel

"Word"-Beispiele:

0x0102 = 258 dec.

0x01 = erstes Byte des IO-Link-Teilnehmers

0x02 = zweites Byte des IO-Link-Teilnehmers.

Standard-Port-Parameter

Port Diagnostic, Ch. A

Die IO-Link Master Port-Diagnose sowie die IO-Link-Teilnehmer-Alarme vom Typ "error" oder "warning" können über diese Option aktiviert oder deaktiviert werden.

Voreinstellung: Enabled

Digital Mode, Ch. B

Mit diesem Parameter definieren Sie den Modus von Kanal B. Die folgenden Einstellungen sind verfügbar:

- Disabled
- Digital Input
- Digital Output

Die aktivierte Versorgungsspannung im Output wird durch die weiße Port-LED angezeigt.

Voreinstellung: Digital Input

^m.IO-Link-Master-Befehl

Process Alarm, Ch. A

Die IO-Link-Teilnehmer-Alarmbenachrichtigungen können mit dieser Option aktiviert oder deaktiviert werden. Deaktiviert bedeutet, dass alle IO-Link-Teilnehmer-Alarmer vom Typ "Notification" im IO-Link Master unterdrückt werden.

Voreinstellung: Enabled

Configuration Source, Ch. A

- **PROFINET IO Controller**
Die IO-Link Master-Portkonfiguration wird von der PROFINET IOSteuerung zugewiesen.
- **Port and Device Configuration Toolⁿ**
Die IO-Link Master-Portkonfiguration wird von einem externen IO-Link-Port- und -Device-Konfigurationstool zugewiesen.
Voreinstellung: PROFINET IO Controller

Input Fraction, Ch. A

Wenn der Benutzer ein Sub-Slot-Modul mit weniger als den tatsächlichen Eingangsdaten des Geräts konfiguriert, sendet der IO-Link Master so viele IO-Link-Teilnehmer-Eingangsbytes wie möglich an die SPS, das PQIByte des Sub-Slot-Moduls miteinbegriffen. Folglich können nur "0" bis zum (Device Input Length - 1) Oktett der Eingangsdaten des Gerätes auf die PROFINET-Prozesseingangsdaten des IO-Link Master abgebildet werden. Wenn diese Option deaktiviert ist, ist bei einer nicht übereinstimmenden Eingangsdatenlänge ein Datenlängen-Mismatch-Alarm aktiv. Im Falle einer Inkongruenz^o in den Ausgangsdaten wird, unabhängig von der gewählten "Input Fraction"-Einstellung, eine Diagnose der Prozessdaten-Mismatches erstellt.

Voreinstellung: Disabled

Pull/Plug, Ch. A

Aktiviert oder deaktiviert Pull-/Plug-Alarmer eines IO-Link-Teilnehmers^p. Der Ausfall oder die Wiederkehr eines IO-Link-Teilnehmers wird über PROFINET-Plug-/Pull-Alarmer abgebildet. Diese Zuordnung ist unabhängig von den Ein- und Abschaltphasen.

- **Plug Alarms:**
 - Ready to Operate, IO-Link-Teilnehmer ist bereit
 - COM Fault, falsches Gerät oder andere Probleme. IO-Link-Teilnehmer gestartet jedoch aufgrund eines Fehlers nicht einsatzbereit.
- **Pull Alarms:**
 - COM Fault, kein IO-Link-Teilnehmer

Voreinstellung: Enabled

Port Mode, Ch. A

- **Deactivated:**
Mit der Option "Deaktiviert" kann ein IO-Link-Port für die spätere Verwendung konfiguriert werden. Wenn der IO-Link-Teilnehmer nicht angeschlossen ist, werden keine Diagnosen generiert.
- **IO-Link - Autostart:**
Mit der "Plug&Play"-Option ist keine explizite Port-Konfiguration erforderlich. Grundlegende Zuordnungen wie Validation and Backup^q, Port Cycle Time, Herstellerkennung und Device ID sind nicht erforderlich.
- **IO-Link - Manual:**
Explizite Port-Konfiguration möglich für Validation and Backup^q, Port Cycle Time, Herstellerkennung und Device ID. Diese Parameter sind GSD-basiert und können über das PROFINET-Engineering-System eingestellt werden.
Voreinstellung: IO-Link Autostart

n. noch nicht unterstützt

o. Mismatch

p. Hinzufügen/Entfernen von Submodulen

q. Prüfstufe

Übersicht Port-Mode-Konfigurationstypen

Feature	IO-Link - Autostart	IO-Link - Manual (GSD)
Access on Process Data (PD)	Ja	Ja
Diagnostics of port & device	Ja	Ja
I&M data (IM0) access	Ja	Ja
Device check (consolidated/real)	Nein	Ja
Backup & Restore	Nein	Ja
Device parameterization (PDCT)	Nein	Nein
Commissioning (online)	Nein	Nein

Tabelle 10.1

Validation and Backup, Ch. A

Um die Validation and Backup-Funktionalität des IO-Link-Master zu verwenden, stellen Sie der Port-Modus auf IO-Link - manual.

Abhängig von der Validation and Backup-Einstellung ist ein Eintrag in den Parametern Vendor ID und Device ID obligatorisch.

- **No IO-Link-Device check**
Keine Überprüfung der verbundenen Vendor ID und Device ID und kein Backup and Restore des IO-Link-Master Backup-Memorys unterstützt.
Standardeinstellung
- **Type compatible (V1.0) IO-Link-Device**
Typkompatibel gemäß IO-Link-Spezifikation V1.0, einschließlich der Validierung von Vendor ID und Device ID. Die IO-Link-Spezifikation V1.0 unterstützt keine IO-Link Master-Parameter mit "backup memory"- und "restore"-Funktionen.
- **Type compatible (V1.1) IO-Link-Device**
Typkompatibel gemäß IO-Link-Spezifikation V1.1, Überprüfung der Vendor ID und der Device ID durch den IO-Link-Master.
- **Type compatible (V1.1) IO-Link-Device with Backup & Restore**
Typkompatibel gemäß IO-Link-Spezifikation V1.1, Überprüfung der Vendor ID und der Device ID durch den IO-Link-Master mit Backup^r und Restore^s der IO-Link-Teilnehmer-Parameter.

Backup^r

Während dem ersten Anschließen an einen IO-Link-Teilnehmer nach dem Aktivieren dieses Modus lädt der IO-Link-Master die IO-Link-Teilnehmer-Parameter in den Backup-Speicher^t hoch. In dem Beispiel war der Backup-Speicher leer.

Ein Upload wird auch dann ausgeführt, wenn der IO-Link-Teilnehmer die DS_UPLOAD_FLAG^u gesetzt hat. Dieses IO-Link-Teilnehmer-Flag kann auf zwei Arten gesetzt werden.

1. Parameter sind auf einen IO-Link-Device im Block Parameter-Modus geschrieben: Ein IO-Link-Teilnehmer setzt die DS_UPLOAD_FLAG selbstabhängig, wenn die Parameter Block Parameter-Modus auf den IO-Link-Teilnehmer geschrieben wurden mit dem letzten Systembefehl ParamDownloadStore, beispielsweise durch einen Third-Party USB-IO-Link-Master für die Inbetriebnahme.
2. Parameter sind auf einen IO-Link-Teilnehmer im Single-Parameter-Modus geschrieben: Wenn die Parameter auf einen IO-Link-Teilnehmer im Single-Parameter-Modus geschrieben sind^v, kann der Device-Parameter Backup-Speicher auf dem IO-Link-

r. IO-Link-Teilnehmer zu IO-Link-Master

s. IO-Link-Master zu IO-Link-Teilnehmer

t. backup memory

u. Data Storage Upload Flag

v. beispielsweise ein Sub-Index eines Parameter-Index

Master mit dem Systembefehl ParamDownloadStore^w aktualisiert werden. Dieser Befehl setzt die Backup-Anfrage DS_UPLOAD_FLAG auf dem IO-Link-Teilnehmer in Richtung des IO-Link-Master. Der IO-Link-Master führt einen Übertrag vom IO-Link-Teilnehmer zum IO-Link-Master-Backup-Speicher aus.

Restore^s

Für jeden neu angeschlossenen IO-Link-Teilnehmer vergleicht der IO-Link-Master die gespeicherten Parameter mit den IO-Link-Teilnehmer-Parametern und lädt bei Differenzen die gespeicherten Backup-Parameter auf den IO-Link-Teilnehmer.

Der Wiederherstellungsprozess kann vom IO-Link-Teilnehmer über den Device Access Locks-Parameter blockiert werden, sofern dieser vom IO-Link-Teilnehmer^x unterstützt wird.

- **Type compatible (V1.1) IO-Link-Device with Restore:**

Typkompatibel gemäß IO-Link-Spezifikation V1.1, Überprüfung der Vendor ID und der Device ID durch den IO-Link-Master mit Restore^s IO-Link-Device-Parameter.

Restore^s

Während dem ersten Anschließen an einen IO-Link-Teilnehmer nach dem Aktivieren dieses Modus lädt der IO-Link-Master die IO-Link-Teilnehmer-Parameter einmalig in den Backup-Speicher^y hoch.

Mit jedem weiteren Anschluss an einen IO-Link-Teilnehmer vergleicht der IO-Link-Master die gespeicherten Parameter mit den IO-Link-Teilnehmer-Parametern, und lädt im Fall von Differenzen die gespeicherten Backup-Parameter auf das IO-Link-Teilnehmer.

Im Restore-Modus werden keine Änderungen der IO-Link-Teilnehmer-Parameter im IO-Link-Master Backup-Speicher gespeichert. Wenn der IO-Link-Teilnehmer die DS_UPLOAD_FLAG in diesem Modus setzt, werden die IO-Link-Teilnehmer-Parameter vom IO-Link-Master wiederhergestellt.

Der Wiederherstellungsprozess kann vom IO-Link-Teilnehmer über den Device Access Locks-Parameter blockiert werden, sofern dieser vom IO-Link-Teilnehmer^z unterstützt wird.

- **Reset-Bedingungen des IO-Link Master Parameter Backup-Speichers**

Der IO-Link-Master Backup-Speicher wird durch folgende Aktionen geleert:

- IO-Link-Master Factory-Reset, Zurücksetzen auf Werkseinstellungen: Änderungen in der Port-Konfiguration, beispielsweise von "Digital-Input" zu "IO-Link-Mode"
- Eine Änderung in den Validation and Backup-Einstellungen, beispielsweise von "No IO-Link-Device Check" zu "Type compatible IO-Link-Device (V1.1) with Backup & Restore"

Für weitere Informationen beachten Sie die 'IO-Link Interface and System Specification' Version 1.1.3, welche unter <https://io-link.com/> heruntergeladen werden kann.

Voreinstellung: No IO-Link-Device check.



Vorsicht!

Blockmodus

Ein IO-Link-Teilnehmer setzt das "Upload-Flag" selbstständig, wenn die Parameter im Blockmodus in den IO-Link-Teilnehmer geschrieben wurden

Port Cycle Time, Ch. A^{aa}

- **As fast as possible:**

Der IO-Link-Master verwendet für die zyklische IO-Datenaktualisierung zwischen IO-Link-Master und IO-Link-Teilnehmer die maximal unterstützte IO-Link-Device />-Aktualisierungszykluszeit, die durch die maximal unterstützte IO-Link-Master-Zykluszeit begrenzt ist.

w. Index 0x0002, Sub-Index 0x00, Value 0x05

x. Index 0x000C, beachten Sie die herstellereigene Dokumentation

y. backup memory

z. Index 0x000C, beachten Sie die herstellereigene IO-Link Device-Dokumentation

aa. Port-Modus IO-Link - manual erforderlich

- **1.6, 3.2, 4.8, 8, 20.8, 40, 80, 120 ms:**
 Die Zykluszeit kann manuell auf die vorgesehenen Optionen eingestellt werden. Diese Option kann z.B. für IO-Link-Teilnehmer verwendet werden, die über induktive Koppler angeschlossen werden. Induktive Koppler sind normalerweise der Engpass in der Aktualisierungszkluszeit zwischen IO-Link-Master und IO-Link-Teilnehmer. Beachten Sie in diesem Fall das Datenblatt des induktiven Kopplers.

Voreinstellung: As fast as possible

Vendor ID, Ch. A^{aa}

- Die Herstellerkennung des angeschlossenen IO-Link-Device kann als Dezimalwert [0 ... 65535] eingegeben werden und wird in Abhängigkeit von den "Validation and Backup"-Einstellungen für die Validierung der Typkompatibilität verwendet.

Voreinstellung: 0

Device ID, Ch. A^{aa}

- Die Device ID des angeschlossenen IO-Link-Device kann als Dezimalwert [0 ... 65535] eingegeben werden und wird in Abhängigkeit von den Validation and Backup-Einstellungen für die Validierung der Typkompatibilität verwendet.

Voreinstellung: 0



Hinweis!

Ein IO-Link-Gerät setzt das "Upload-Flag" selbstständig, wenn Parameter im Block-Modus auf das IO-Link-Gerät geschrieben wurden.

10.2.6 IO-Link-Geräteparametrierung

Siemens IO-Link Bibliothek

Mit dem Funktionsbaustein SIEMENS "IO_LINK_DEVICE" (FB50001) können Sie azyklisch die Daten eines mit dem IO-Link-Master verbundenen IO-Link-Teilnehmers schreiben oder auslesen.

"IO_LINK_DEVICE" FB in STEP 7 V15.1



Abbildung 10.30

IO-Link-Teilnehmer-Daten werden über den Index und den Subindex eindeutig adressiert und können über den Hardware-Identifizier des Status-/Control-Moduls (ID), im Beispiel 281, dem Client Access Point^{ab} und dem entsprechenden IO-Link-Port^{ac}.

Details hierzu finden Sie in der Dokumentation des "IO_LINK_DEVICE" FB von Siemens.

ab.CAP = 0xB400

ac.PORT: 1–8 für IO-Link-Ports

TIA-Projekt: "Status/Control Modul Hardware Identifier

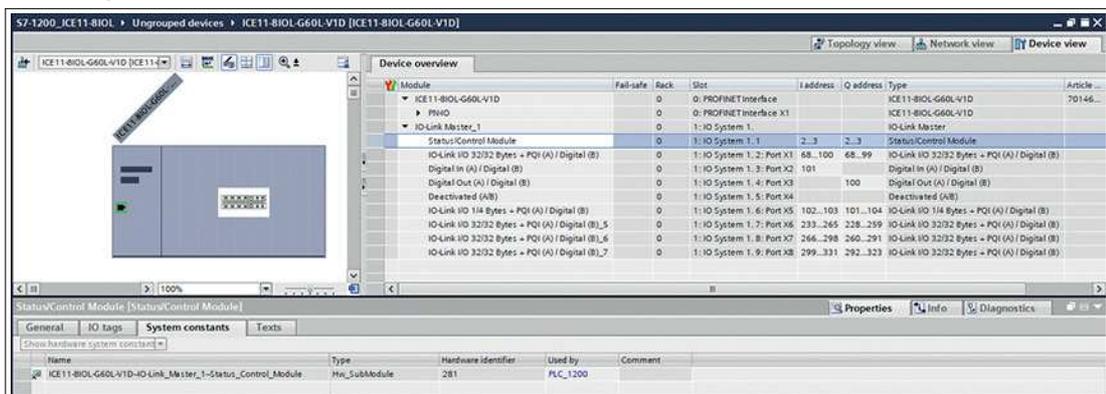


Abbildung 10.31

SIEMENS WRREC und RDREC

Die Lese- und Schreibparameter von der SPS über den IO-Link-Master zu den angeschlossenen IO-Link-Teilnehmern können auch über die SIEMENS Funktionsblöcke SFB52/RDREC und SFB53/WRREC aufgerufen werden.

"Write"-Sequenz der WRREC- und RDREC-Calls

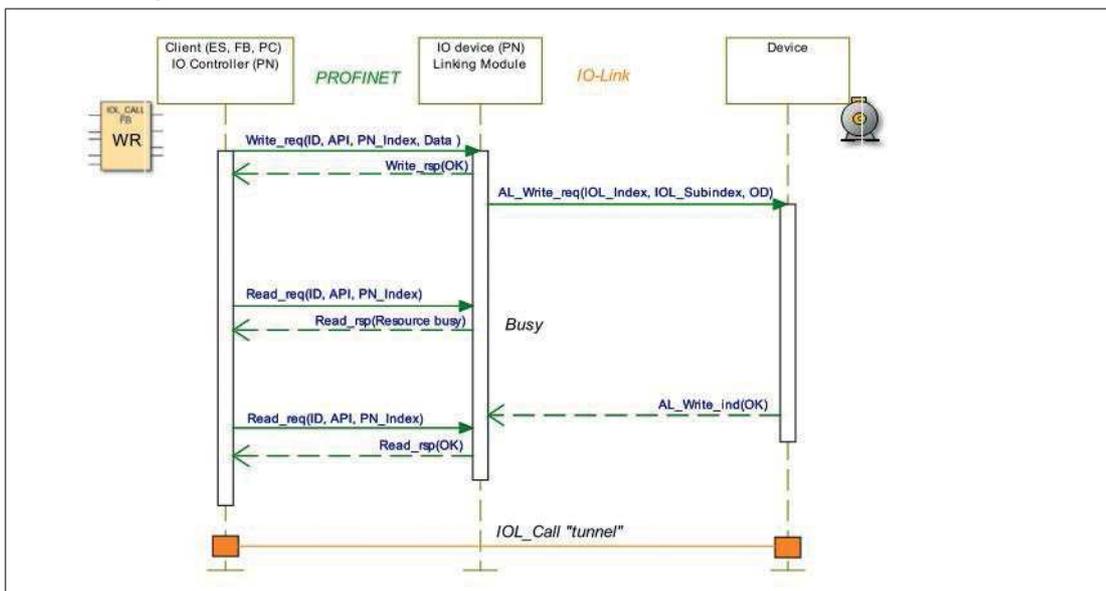


Abbildung 10.32

Die folgende Tabelle zeigt die Sequenz mit Beispieldaten im Vergleich zum FB50001. Der FB50001 verwendet die Blöcke WRREC und RDREC auch intern.

WRREC-ID

FB50001 Call	WRREC				RDREC	RDREC Response		
ID (address proxy)	ID (address proxy)				ID (address proxy)			
CAP	PN_Index = 0xB400				PN_Index = 0xB400			
WR	Data Header	Function (fixed)	0x08	Unsigned8	Data Header	Function (fixed)	0x08	
Port		Port	1-8	Unsigned8		Port	1-8	

2024-04

FB50001 Call	WRREC			RDREC	RDREC Response		
	FI_Index (Fixed)	0xFE4A	Unsigned16		FI_Index (Fixed)	0xFE4A	
	Control/Status (→Write)	0x02	Unsigned8		Control/Status	0x00	
IOL-Index	IOLIndex (0-32767; 65535)	0x...	Unsigned16		IOL-Index (0-32767; 65535)	0x...	
IOLSubIndex	IOL-Sub-Index (0-255)	0x00	Unsigned8		IOL-Sub-Index (0-255)	0x00	
IOL-Data	WR-Data				Data (opt. Error PDU)		

Tabelle 10.2



Hinweis!

Unsigned16-Werte müssen für PROFINET im Big-Endian-Format eingegeben werden.

Kontrollparameter

Definition of Control octets	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Cancel / Release IOL_CALL	0	0	0	0	0	0	0	0
IDLE Sequence	0	0	0	0	0	0	0	1
Write On-request Data or Port function	0	0	0	0	0	0	1	0
Read On-request Data	0	0	0	0	0	0	1	1
reserviert	weitere Codings							

Tabelle 10.3

Statusparameter

Definition of Control octets	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Done / Transfer terminated	0	0	0	0	0	0	0	0
OIDLE Sequence	0	0	0	0	0	0	0	1
IOL_Error PDU	1	0	0	0	0	0	0	0
reserviert	weitere Codings							

Tabelle 10.4

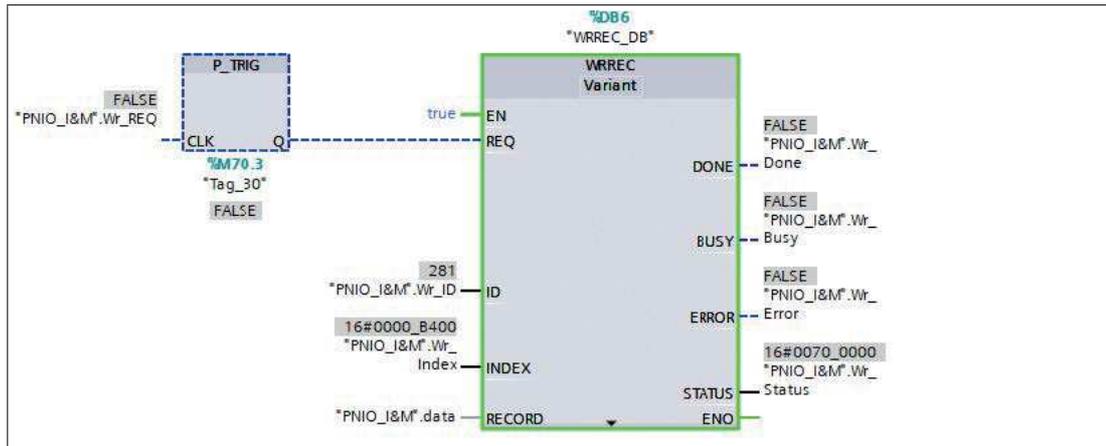


Abbildung 10.33

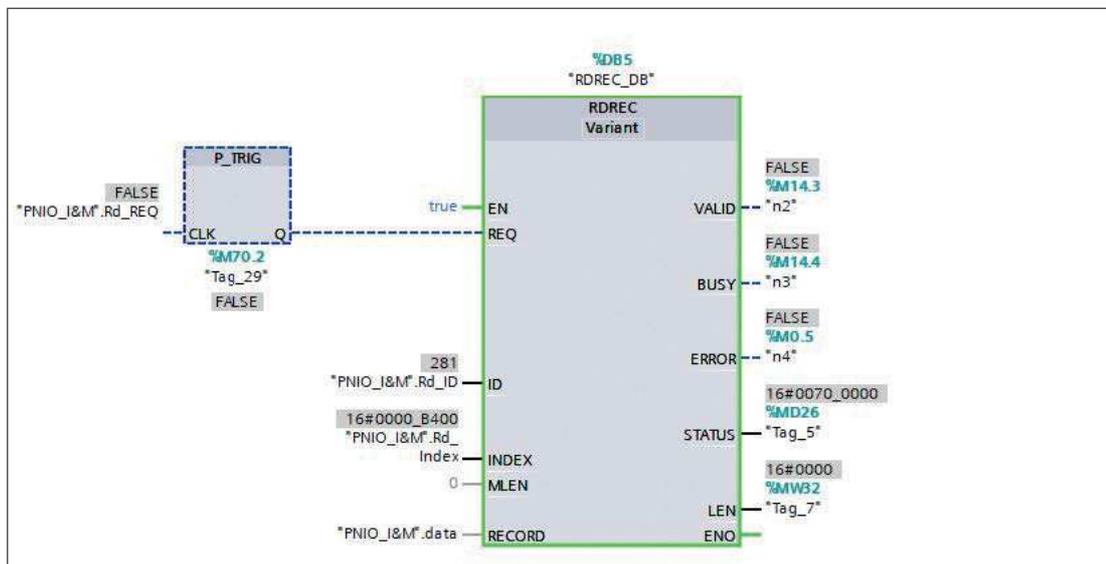


Abbildung 10.34

Beispiel: Daten vor "Writing"

W	Wr_REQ	Bool	false	FALSE
W	Wr_Index	DWord	16#0	16#0000_B400
W	Wr_ID	HW_IO	0	281
W	Wr_Done	Bool	false	FALSE
W	Wr_Busy	Bool	false	FALSE
W	Wr_Error	Bool	false	FALSE
W	Wr_Status	DWord	16#0	16#0000_0000
W	Wr_Len	UInt	0	0
W	▼ data	Array[0..39] of Byte		
W	data[0]	Byte	16#0	16#08
W	data[1]	Byte	16#0	16#05
W	data[2]	Byte	16#0	16#FE
W	data[3]	Byte	16#0	16#4A
W	data[4]	Byte	16#0	16#02
W	data[5]	Byte	16#0	16#00
W	data[6]	Byte	16#0	16#18
W	data[7]	Byte	16#0	16#00
W	data[8]	Byte	16#0	16#54
W	data[9]	Byte	16#0	16#45
W	data[10]	Byte	16#0	16#53
W	data[11]	Byte	16#0	16#54
W	data[12]	Byte	16#0	16#00
W	data[13]	Byte	16#0	16#00
W	data[14]	Byte	16#0	16#00
W	data[15]	Byte	16#0	16#00
W	data[16]	Byte	16#0	16#00
W	data[17]	Byte	16#0	16#00

Abbildung 10.35

Beispiel: Daten nach "Writing"

W	Wr_REQ	Bool	false	TRUE
W	Wr_Index	DWord	16#0	16#0000_B400
W	Wr_ID	HW_IO	0	281
W	Wr_Done	Bool	false	FALSE
W	Wr_Busy	Bool	false	FALSE
W	Wr_Error	Bool	false	FALSE
W	Wr_Status	DWord	16#0	16#0000_0000
W	Wr_Len	UInt	0	0
W	data	Array[0..39] of Byte		
W	data[0]	Byte	16#0	16#08
W	data[1]	Byte	16#0	16#05
W	data[2]	Byte	16#0	16#FE
W	data[3]	Byte	16#0	16#4A
W	data[4]	Byte	16#0	16#02
W	data[5]	Byte	16#0	16#00
W	data[6]	Byte	16#0	16#18
W	data[7]	Byte	16#0	16#00
W	data[8]	Byte	16#0	16#54
W	data[9]	Byte	16#0	16#45
W	data[10]	Byte	16#0	16#53
W	data[11]	Byte	16#0	16#54
W	data[12]	Byte	16#0	16#00
W	data[13]	Byte	16#0	16#00
W	data[14]	Byte	16#0	16#00
W	data[15]	Byte	16#0	16#00
W	data[16]	Byte	16#0	16#00
W	data[17]	Byte	16#0	16#00

Abbildung 10.36

Beispiel: "Read"-Daten nach "Writing"

Name	Data type	Start value	Monitor value
Static			
Rd_REQ	Bool	false	TRUE
Rd_Index	DWord	16#0	16#0000_B400
Rd_ID	HW_IO	0	281
Rd_Valid	Bool	false	FALSE
Rd_Busy	Bool	false	FALSE
Rd_Error	Bool	false	FALSE
Rd_Status	DWord	16#0	16#0000_0000
Rd_Len	UInt	0	0
data	Array[0..39] of Byte		
data[0]	Byte	16#0	16#08
data[1]	Byte	16#0	16#05
data[2]	Byte	16#0	16#FE
data[3]	Byte	16#0	16#4A
data[4]	Byte	16#0	16#00
data[5]	Byte	16#0	16#00
data[6]	Byte	16#0	16#18
data[7]	Byte	16#0	16#00
data[8]	Byte	16#0	16#54
data[9]	Byte	16#0	16#45
data[10]	Byte	16#0	16#53
data[11]	Byte	16#0	16#54
data[12]	Byte	16#0	16#00
data[13]	Byte	16#0	16#00
data[14]	Byte	16#0	16#00
data[15]	Byte	16#0	16#00
data[16]	Byte	16#0	16#00
data[17]	Byte	16#0	16#00

Abbildung 10.37

"Read"-Sequenz der WRREC- und RDREC-Calls

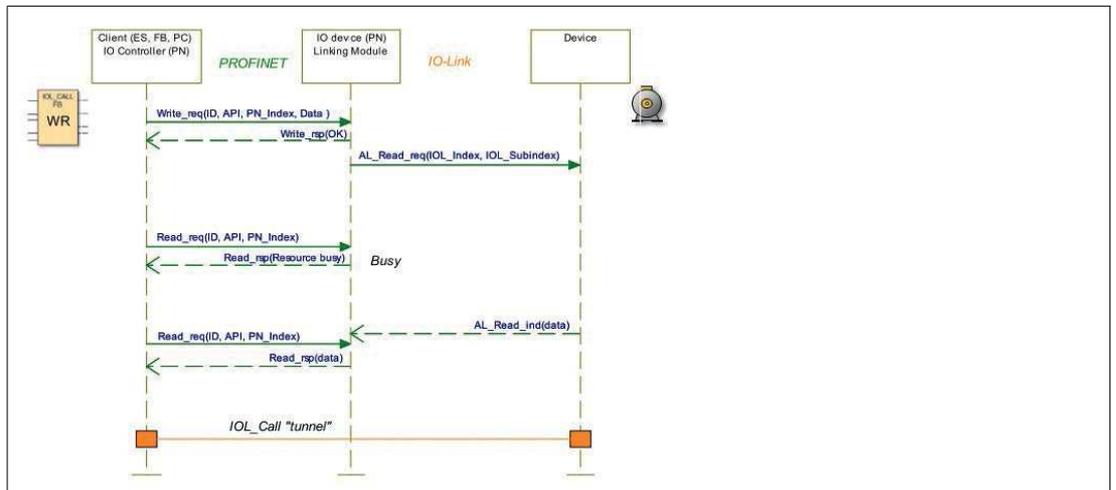


Abbildung 10.38

Die folgende Tabelle zeigt die Sequenz mit Beispieldaten im Vergleich zum FB50001. Der FB50001 verwendet die Blöcke WRREC und RDREC auch intern.

RDREC-ID

FB50001 Call	WRREC				RDREC	RDREC Response			
ID (address proxy)	ID (address proxy)				ID (address proxy)				
CAP	PN_Index = 0xB400				PN_Index = 0xB400				
WR	Data Header	Function (fixed)	0x08	Unsigned8		Data Header	Function (fixed)	0x08	
Port		Port	1-8	Unsigned8			Port	1-8	
		FI_Index (Fixed)	0xFE4A	Unsigned16			FI_Index (Fixed)	0xFE4A	
		Control/Status (→Write)	0x02	Unsigned8			Control/Status	0x00	
IOL-Index		IOLIndex (0-32767; 65535)	0x...	Unsigned16			IOL-Index (0-32767; 65535)	0x...	
IOLSubIndex		IOL-Sub-Index (0-255)	0x00	Unsigned8			IOL-Sub-Index (0-255)	0x00	
IOL-Data		WR-Data					Data (opt. Error PDU)		

Tabelle 10.5

**Hinweis!**

Unsigned16-Werte müssen für PROFINET im Big-Endian-Format eingegeben werden.

Kontrollparameter

Definition of Control octets	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Cancel / Release IOL_CALL	0	0	0	0	0	0	0	0
IDLE Sequence	0	0	0	0	0	0	0	1
Write On-request Data or Port function	0	0	0	0	0	0	1	0
Read On-request Data	0	0	0	0	0	0	1	1
reserviert	weitere Codings							

Tabelle 10.6

Statusparameter

Definition of Control octets	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Done / Transfer terminated	0	0	0	0	0	0	0	0
OIDLE Sequence	0	0	0	0	0	0	0	1
IOL_Error PDU	1	0	0	0	0	0	0	0
reserviert	weitere Codings							

Tabelle 10.7

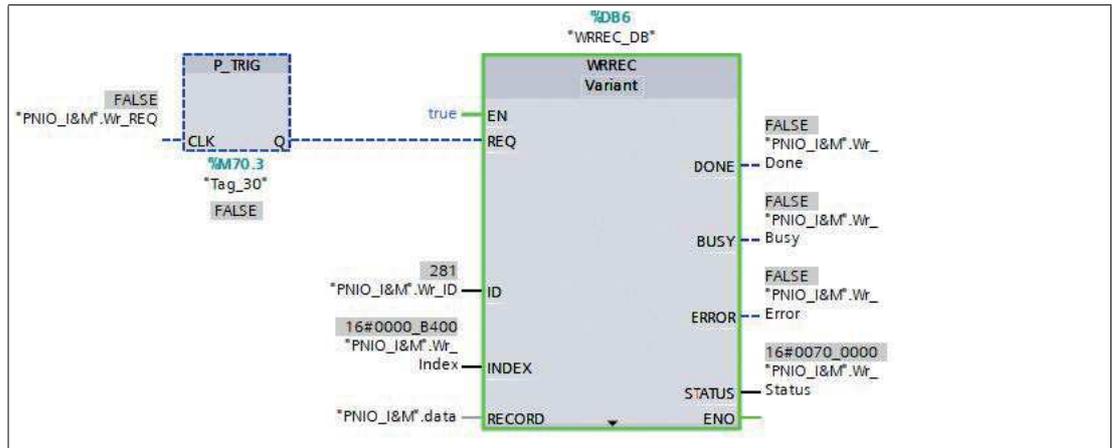


Abbildung 10.39

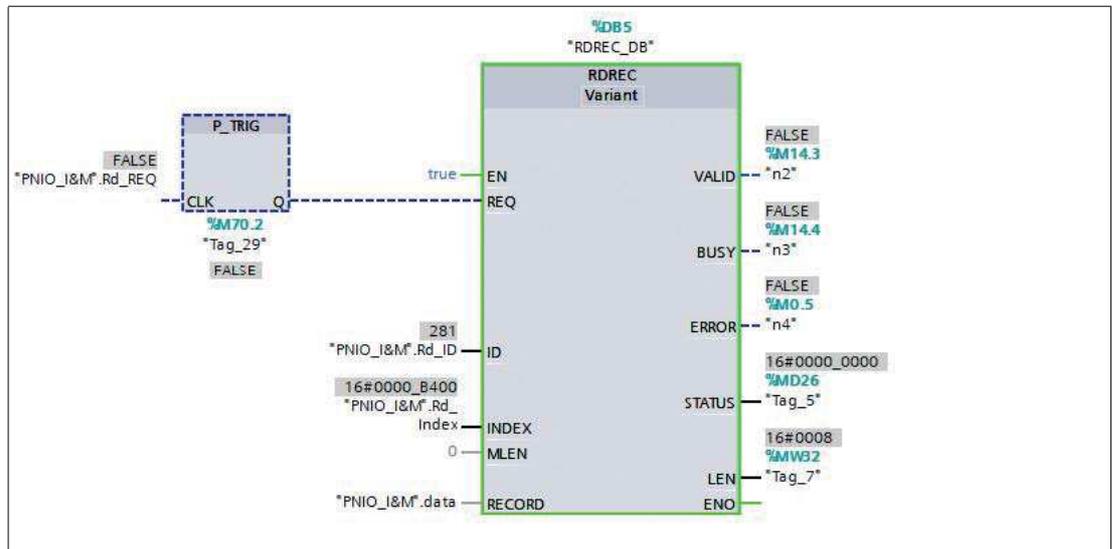


Abbildung 10.40

Beispiel: Daten vor "Reading"

Static				
Rd_REQ	Bool	false	FALSE	
Rd_Index	DWord	16#0	16#0000_B400	
Rd_ID	IW_IO	0	201	
Rd_Valid	Bool	false	FALSE	
Rd_Busy	Bool	false	FALSE	
Rd_Error	Bool	false	FALSE	
Rd_Status	DWord	16#0	16#0000_0000	
Rd_Len	UInt	0	0	
Wr_REQ	Bool	false	FALSE	
Wr_Index	DWord	16#0	16#0000_B400	
Wr_ID	HW_IO	0	281	
Wr_Done	Bool	false	FALSE	
Wr_Busy	Bool	false	FALSE	
Wr_Error	Bool	false	FALSE	
Wr_Status	DWord	16#0	16#0000_0000	
Wr_Len	UInt	0	0	
data	Array[0..39] of Byte			
data[0]	Byte	16#0	16#08	
data[1]	Byte	16#0	16#05	
data[2]	Byte	16#0	16#FE	
data[3]	Byte	16#0	16#4A	
data[4]	Byte	16#0	16#03	
data[5]	Byte	16#0	16#00	
data[6]	Byte	16#0	16#18	
data[7]	Byte	16#0	16#00	
data[8]	Byte	16#0	16#00	
data[9]	Byte	16#0	16#00	
data[10]	Byte	16#0	16#00	
data[11]	Byte	16#0	16#00	
data[12]	Byte	16#0	16#00	
data[13]	Byte	16#0	16#00	
data[14]	Byte	16#0	16#00	
data[15]	Byte	16#0	16#00	
data[16]	Byte	16#0	16#00	
data[17]	Byte	16#0	16#00	

Abbildung 10.41

Beispiel: Daten nach "Reading"

Wr_REQ	Bool	false	TRUE
Wr_Index	DWord	16#0	16#0000_B400
Wr_ID	HW_IO	0	281
Wr_Done	Bool	false	FALSE
Wr_Busy	Bool	false	FALSE
Wr_Error	Bool	false	FALSE
Wr_Status	DWord	16#0	16#0000_0000
Wr_Len	UInt	0	0
data	Array[0..39] of Byte		
data[0]	Byte	16#0	16#08
data[1]	Byte	16#0	16#05
data[2]	Byte	16#0	16#FE
data[3]	Byte	16#0	16#4A
data[4]	Byte	16#0	16#03
data[5]	Byte	16#0	16#00
data[6]	Byte	16#0	16#18
data[7]	Byte	16#0	16#00
data[8]	Byte	16#0	16#00
data[9]	Byte	16#0	16#00
data[10]	Byte	16#0	16#00
data[11]	Byte	16#0	16#00
data[12]	Byte	16#0	16#00
data[13]	Byte	16#0	16#00
data[14]	Byte	16#0	16#00
data[15]	Byte	16#0	16#00
data[16]	Byte	16#0	16#00
data[17]	Byte	16#0	16#00

Abbildung 10.42

Beispiel: "Read"-Daten nach "Reading"

Name	Data type	Start value	Monitor value
▼ Static			
Rd_REQ	Bool	false	TRUE
Rd_Index	DWord	16#0	16#0000_B400
Rd_ID	HW_IO	0	281
Rd_Valid	Bool	false	FALSE
Rd_Busy	Bool	false	FALSE
Rd_Error	Bool	false	FALSE
Rd_Status	DWord	16#0	16#0000_0000
Rd_Len	UInt	0	0
▼ data	Array[0..39] of Byte		
data[0]	3yte	16#0	16#08
data[1]	3yte	16#0	16#05
data[2]	3yte	16#0	16#FE
data[3]	3yte	16#0	16#4A
data[4]	3yte	16#0	16#00
data[5]	3yte	16#0	16#00
data[6]	3yte	16#0	16#18
data[7]	3yte	16#0	16#00
data[8]	3yte	16#0	16#54
data[9]	3yte	16#0	16#45
data[10]	3yte	16#0	16#53
data[11]	3yte	16#0	16#54
data[12]	3yte	16#0	16#00
data[13]	3yte	16#0	16#00
data[14]	3yte	16#0	16#00
data[15]	3yte	16#0	16#00
data[16]	3yte	16#0	16#00
data[17]	3yte	16#0	16#00

Abbildung 10.43

Fehler-PDU für die "Read/Write"-Sequenz

Offset	Parameter	Inhalt	Datentyp
0	Port Error	Error Codes detected by the Linking Module or Client	Unsigned16
2	Error Code	IO-Link Error codes according AL_Read/ AL_Write services	Unsigned8
3	Additional Code	IO-Link Error codes according AL_Read/ AL_Write services	Unsigned8

Tabelle 10.8

Port-Fehler der Fehler-PDU

Coding	Port-Fehlercode	Definition	Quelle
0x0000	No error	No error detected	Server
0x0001 to 0x06FFF	Reserved	–	–
0x7000	IOL_CALL conflict	Inconsistent Header information	Server and/or Client
0x7001	Incorrect IOL_CALL	Inconsistent Header information (send-/response)	Server and/or Client
0x7002	Port blocked	Port temporary not available	Server
0x7003 to 0x7FFF	Reserved	–	–

2024-04

Coding	Port-Fehlercode	Definition	Quelle
0x8000	Timeout	No correct termination of IOL_CALL (Resource Busy detection)	Client
0x8001	Invalid port number	Invalid port Number or port not supported	Client and/or Server
0x8002	Invalid IOL_Index	Invalid Index	Client
0x8003	Invalid IOL_Subindex	Invalid Subindex	Client
0x8004	No Device	No device	Client
0x8005 to 0x8051	Reserved	–	–
0x8052	RDREC Fault	Fault during Read record invocation	Client
0x8053	WRREC Fault	Fault during Write record invocation	Client
0x8054	Unexpected Error	Unspecific Error detected	Client
0x8055	Port Function error	Port function failed	Server
0x8056	Port Function not available	Port function is not available (in this state)	Server
0x8057	Port Function not supported	Port function for this port not supported	Server
0x8058 to 0xFFFF	Manu	Manufacturer specific	Server

Tabelle 10.9

10.2.7 Media Redundancy Protocol (MRP)

Mit den Modulen kann über eine Ringtopologie ohne Verwendung zusätzlicher Switches eine redundante PROFINET-Kommunikation realisiert werden. Ein MRP-Redundanz-Manager schließt dabei den Ring, erkennt Einzelausfälle und sendet im Fehlerfall die Datenpakete über den redundanten Pfad.

Für die Verwendung von MRP sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- Alle Geräte müssen MRP unterstützen.
- MRP muss bei allen Geräten aktiviert werden.
- Eine Verbindung der Geräte ist ausschließlich über die Ringports möglich. Eine vermaschte Topologie ist daher nicht zulässig.
- Es sind max. 50 Geräte im Ring zulässig.
- Alle Geräte haben die gleiche Redundanz-Domäne.
- Ein Gerät muss als Redundanz-Manager konfiguriert werden.
- Alle anderen Geräte müssen als Redundanz-Clients konfiguriert werden.
- Es ist kein priorisierter Hochlauf (FSU) zulässig.
- Die Ansprechüberwachungszeit aller Geräte muss jeweils größer als die Rekonfigurationszeit sein (typ. 200 ms, bei ICE1-*-Modulen min. 90 ms).
- Es wird empfohlen, an allen Geräten die automatische Netzwerkeinstellung zu verwenden.

In den folgenden Abbildungen wird eine mögliche MRP-Ringkonfiguration dargestellt. Die SPS wird als Redundanz-Manager und alle anderen Geräte als Clients verwendet. Um einen Einzelausfall zu detektieren, empfiehlt es sich die Diagnosealarme zu aktivieren.

Beispiel: Einrichtung eines MRP-Clients im TIA Portal®

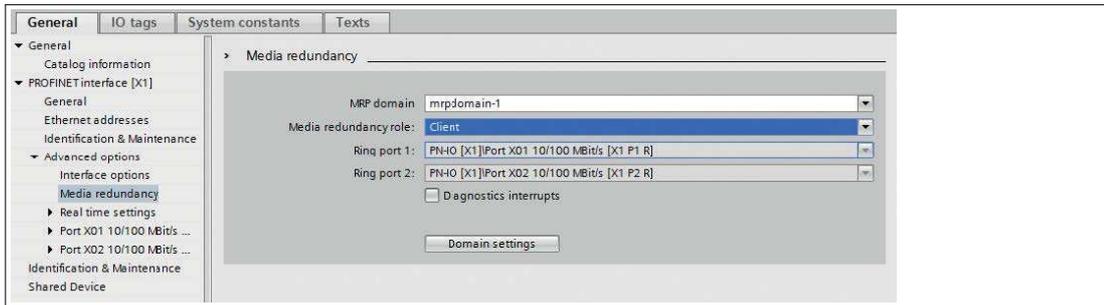


Abbildung 10.44

Beispiel: Einrichtung der Watchdog-Zeitüberwachung im TIA Portal® für die Nutzung von MRP

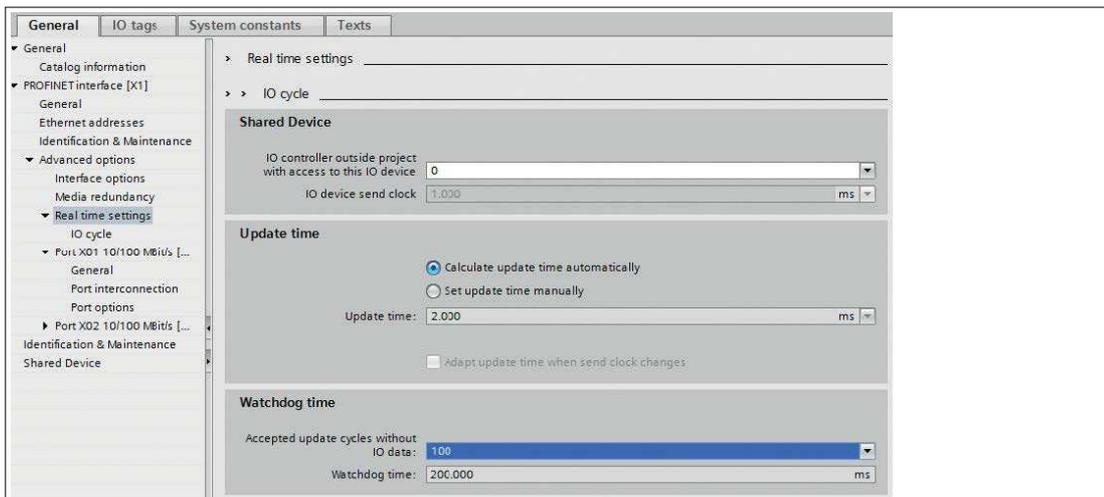


Abbildung 10.45

10.2.8 Gerätetausch ohne Wechselmedium/PG



Hinweis!

Das Austauschgerät muss sich für den Austausch ohne Wechselmedium/PG im Auslieferungszustand (Werkseinstellungen) befinden. Gegebenenfalls müssen die Werkseinstellungen wiederhergestellt werden.

PROFINET IO-Geräte, die die Funktion des "Gerätetauschs ohne Wechselmedium" oder Programmiergerät unterstützen, können in einem bestehenden PROFINET-Netzwerk durch gleiche Geräte ausgetauscht werden. Der IO-Controller übernimmt in diesem Fall die Vergabe des Gerätenamens. Dabei nutzt er die projektierte Topologie und die von den IO-Devices ermittelten Nachbarschaftsbeziehungen. Die Ethernet-IO-Module unterstützen die Funktion des Gerätetauschs ohne Wechselmedium/PG.

1. Klicken Sie den PLC in Slot 1 (1) an.
2. Klicken Sie im Bereich "Profinet interface_1 [Module]" den Einstellbereich "Advanced options" (2).
3. Wechseln Sie in die Registerkarte "Properties" (3) und klicken Sie die Option für den Gerätetausch ohne Wechselmedium (4) an.

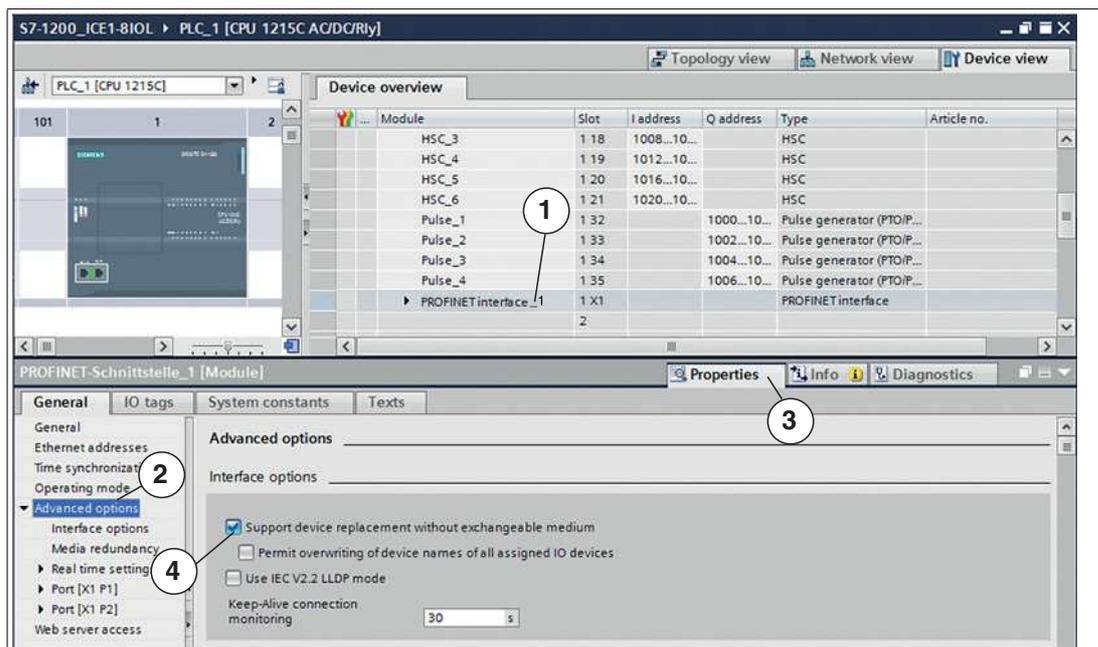


Abbildung 10.46



Hinweis!

Eine Netzwerktopologie wird über die Verschaltung der PROFINET-Ports der einzelnen Geräte konfiguriert. Diese erreichen Sie über Steckplatz 0 der verwendeten PROFINET-Geräte. Durch Anzeige aller nicht verknüpften Ports können Sie jeweils einen geeigneten Partnerport festlegen.

4. Legen Sie die Netzwerktopologie für den Gerätetausch fest. Wählen Sie dazu "Devices & networks" und die "Topologie view".
5. Ziehen Sie mit der Maus eine Verbindung zwischen dem Modul und dem PLC.

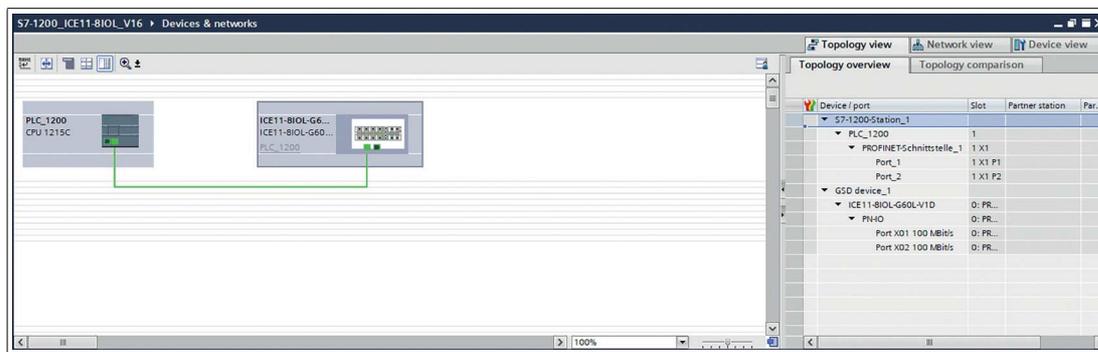


Abbildung 10.47

↳ Die Portverschaltung war erfolgreich, wenn die Verknüpfung in der "Topologie View" und beim "Partner Port" angezeigt wird.

10.2.9 Identifikations- und Wartungsfunktionen (I&M)

Der PROFINET IO-Link Master besitzt die Fähigkeit, die in der Anlage verbauten Geräte eindeutig über ein elektronisches Typenschild identifizieren zu können. Diese gerätespezifischen Daten können vom Anwender jederzeit azyklisch ausgelesen werden. Darüber hinaus können bei der Installation des Systems im Gerät die Ortskennzeichnung, das Installationsdatum und weiterführende Beschreibungen hinterlegt werden.

Unterstützte I&M-Funktionen

I&M-Daten des PN-IO-Geräts

Zum Lesen (I&M 0 - 3) und Schreiben (I&M 1 - 3) von I&M-Daten muss die entsprechende Hardware-Kennung für Slot 0: PROFINET Interface X1 gewählt werden:

TIA Portal® Hardware-Identifizier des PROFINET-Interface für I&M 0-3 RDREC/WRREC

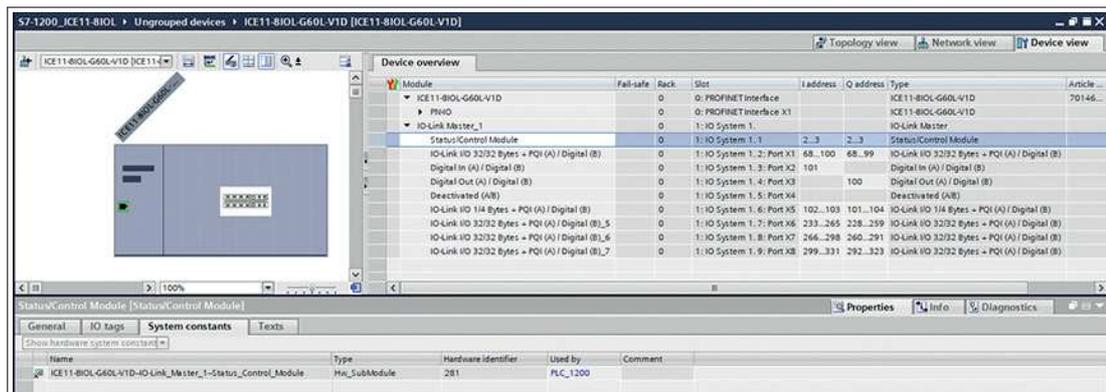


Abbildung 10.48

- Modulspezifische I&M-Funktionen
Die modulspezifischen I&M-Funktionen können über Slot 0 ausgelesen (0-3) bzw. geschrieben (1-3) werden. Die Zuordnung der Datensätze erfolgt dabei über den angegebenen Index.

I&M 0

Datenobjekt	Länge [Byte]	Zugriff	Standardwert/Beschreibung
MANUFACTURER_ID	2	lesen	0x005D
ORDER_ID	20	lesen	Bestellnummer des Moduls in ASCII
SERIAL_NUMBER	16	lesen	Im Produktionsprozess definiert, in ASCII
HARDWARE_REVISION	2	lesen	Hardware-Revision des Gerätes
SOFTWARE_REVISION	4	lesen	Software-Revision des Gerätes
REVISION_COUNTER	2	lesen	Zählt jede statisch gespeicherte Parameteränderung auf IO-Link-Master (z. B. Gerätenamen oder IP-Adresse)
PROFILE_ID	2	lesen	0xF600 (Generisches Gerät)
PROFILE_SPECIFIC_TYPE	2	lesen	0x0003 (IO-Modul)
IM_VERSION	2	lesen	0x0101 (I&M Version 1.1)
IM_SUPPORTED	2	lesen	0x002E (I&M 1–3 & 5 werden unterstützt)

Tabelle 10.10 I&M 0 (Slot 0: PROFINET Interface X1, Index 0xAFF0)

I&M 1

Datenobjekt	Länge [Byte]	Zugriff	Standardwert/Beschreibung
TAG_FUNKTION	32	lesen/ schreiben	0x20 ff. (leer)
TAG_LOCATION	22	lesen/ schreiben	0x20 ff. (leer)

Tabelle 10.11 I&M 1 (Slot 0: PROFINET Interface X1, Index 0xAFF1)

I&M 2

Datenobjekt	Länge [Byte]	Zugriff	Standardwert/Beschreibung
INSTALLATION_DATE	16	lesen/ schreiben	0x20 ff. (leer) Unterstütztes Datenformat ist eine sichtbare Zeichenfolge mit einer festen Länge von 16 Byte; "YYYY-MM-DD hh: mm" oder "YYYY-MM-DD" mit Leerzeichen gefüllt

Tabelle 10.12 I&M 2 (Slot 0: PROFINET Interface X1, Index 0xAFF2)

I&M 3

Datenobjekt	Länge [Byte]	Zugriff	Standardwert/Beschreibung
DESCRIPTOR	54	lesen/ schreiben	0x20 ff. (leer)

Tabelle 10.13 I&M 3 (Slot 0: PROFINET Interface X1, Index 0xAFF3)

I&M-Daten des IOL-Master Proxy^{ad}

Zum Lesen von I&M 0-Daten muss die entsprechende Hardwarekennung für Slot 1: IO-System 1.1 gewählt werden:

Hardware-Identifizier des Status-/Kontroll-Moduls für RDREC "IO System 1"

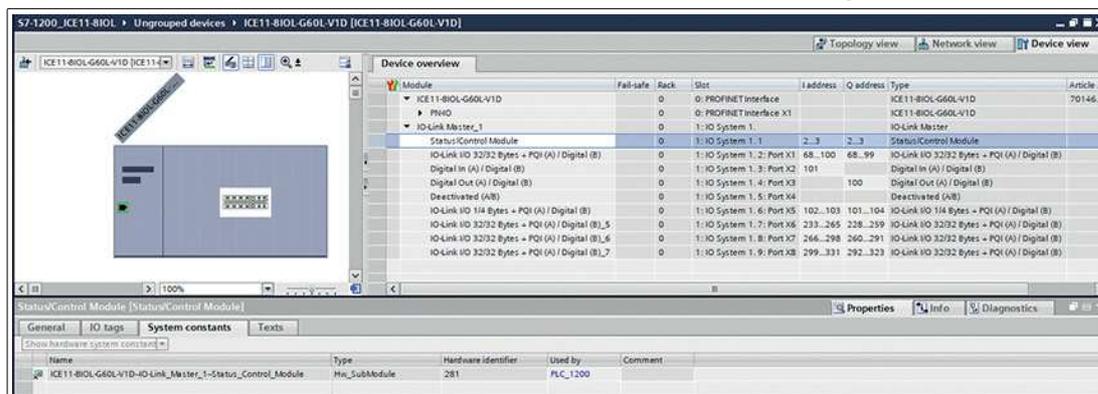


Abbildung 10.49

ad.Status-/Kontroll-Modul

I&M 0

Datenobjekt	Länge [Byte]	Zugriff	Standardwert/Beschreibung
MANUFACTURER_ID	2	lesen	0x005D
ORDER_ID	20	lesen	Bestellnummer des Moduls in ASCII
SERIAL_NUMBER	16	lesen	Im Produktionsprozess definiert, in ASCII
HARDWARE_REVISION	2	lesen	Hardware-Revision des Gerätes
SOFTWARE_REVISION	4	lesen	Software-Revision des Gerätes
REVISION_COUNTER	2	lesen	Zählt jede statisch gespeicherte Parameteränderung auf IO-Link-Master (z. B. Gerätenamen oder IP-Adresse)
PROFILE_ID	2	lesen	0xF600 (Generisches Gerät)
PROFILE_SPECIFIC_TYPE	2	lesen	0x0003 (IO-Modul)
IM_VERSION	2	lesen	0x0101 (I&M Version 1.1)
IM_SUPPORTED	2	lesen	0x0000

Tabelle 10.14 I&M 0 (Slot 0, Index 0xAFF0)

I&M-Funktionen des IO-Link-Geräts

Die IO-Link-Geräte-spezifischen I&M 0- und I&M 5-Daten können über Slot 1 und den zugehörigen Sub-Slot 1^{ae} ausgelesen werden. Die Zuordnung der Datensätze erfolgt dabei über den angegebenen Index. Es werden nur Daten ungleich Null empfangen, wenn eine Verbindung zu einem IO-Link Device aufgenommen werden konnte.

Hardware-Identifizierung des Status-/Kontroll-Moduls für RDREC "IO System 1.2"

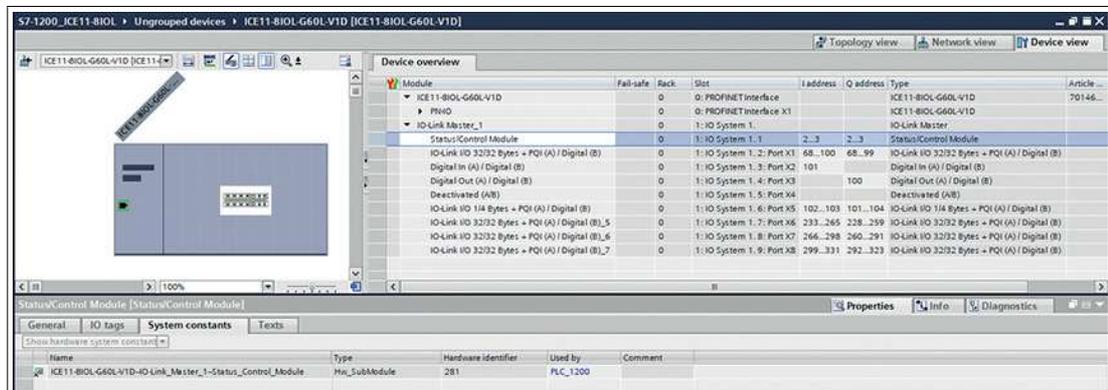


Abbildung 10.50

I&M 0

I&M0-Daten	Oktette	Datentyp	Mapping-Regel
VendorID	2	Unsigned16	IO-Link Direct parameter page 1: VendorID. Direct mapping, for example "0x136". Exceptions: 1 → 93; 26 → 257; 87 → 467.
OrderID	20	Visible String	"Product Name" or "DeviceID"

ae.1./Port X1 .. 1.9/Port X8

I&M0-Daten	Oktette	Datentyp	Mapping-Regel
IM_Serial_Number	16	Visible String	Insert SerialNumber of Device (IO-Link Index 21). If it is not available set to "Not accessible"
IM_Hardware_Revision	2	Unsigned8	Set to 0x0000 (Default value)
IM_Software_Revision	4	Char, 3 x Unsigned8	Set to V0.0.0 (official release but not detectable)
IM_RevisionCounter	2	Unsigned16	Set to "0" (0x0000)
IM_Profile_ID	2	Unsigned16	IO-Link (API = 0x4E01)
IM_Profile_Specific_Type	2	Unsigned16	Set to "0" (0x0000)
IM_Version	2	2 x Unsigned8	Octet 1 (MSB): set to 0x01 Octet 2 (LSB): set to 0x00
IM_Supported	2	Unsigned16 (Bit Array)	Profile specific I&M: 0x0000 (Bit 0 for I&M0 is always 0)

Tabelle 10.15 I&M 0 (Slot 1: IO System 1.2 - 1.9, Index 0xAFF0)

"Read"-Beispiel I&M5 an Port X1 mit angeschlossenem IOL-Device

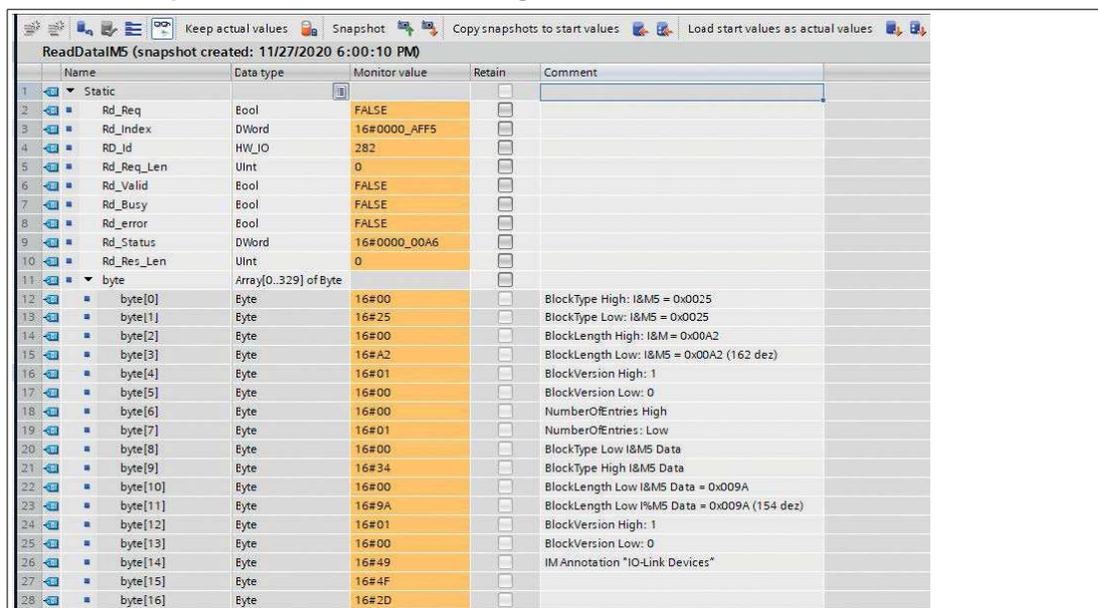


Abbildung 10.51

I&M 5

I&M5-Daten	Oktette	Datentyp	Mapping-Regel
IM_Annotation	64	String (UTF8)	"IO-Link Devices"
IM_OrderID	64	Visible String	"Product Name" or "DeviceID"
IM_VendorID	2	Unsigned16	"VendorID"
IM_Serial_Number	16	Visible String	Insert SerialNumber of device (IO-Link Index 21). If it is not available, set to "Not accessible".
IM_Hardware_Revision	2	Unsigned8	Set to 0x0000 (default value)
IM_Software_Revision	4	Char, 3 x Unsigned8	Set to V0.0.0 (official release but not detectable)

Tabelle 10.16 I&M 5 (Slot 1: IO System 1.2 - 1.9, Index 0xAFF5)

Lesen und Schreiben von I&M-Daten

SIEMENS TIA Portal® bietet in seiner Standardbibliothek Systemfunktionsbausteine an, mit denen die I&M-Daten gelesen und geschrieben werden können. Ein Datensatz enthält dabei einen BlockHeader von 6 Byte und den I&M Record.

Die beim Lesen angeforderten Daten bzw. die zu schreibenden Daten beginnen somit erst im Anschluss an den vorhandenen Header. Beim Schreiben ist zusätzlich der Inhalt des Headers zu berücksichtigen.

- Zum Lesen von I&M 0..3 muss der "RDREC block" mit `LEN = 6 Byte Block Header + I&M data length` konfiguriert werden.
- Zum Lesen von I&M 5 muss der "RDREC block" mit `LEN = 6 Byte Block Header + 8 Byte I&M + I&M data length` konfiguriert werden.

Datenobjekt	Länge [Byte]	Datentyp	Kodierung	Beschreibung
BlockType	2	Word	I&M 0: 0x0020 I&M 1: 0x0021 I&M 2: 0x0022 I&M 3: 0x0023 I&M 5: 0x0025	BlockHeader
BlockLength	2	Word	I&M 0: 0x0038 I&M 1: 0x0038 I&M 2: 0x0012 I&M 3: 0x0038 I&M 5: 0x0098	
BlockVersionHigh	1	Byte	0x01	
BlockVersionLow	1	Byte	0x00	
I&M Data	I&M 0: 54 I&M 1: 54 I&M 2: 16 I&M 3: 54 I&M 5: 152	Byte		I&M Record

Tabelle 10.17 Datensatz mit BlockHeader und I&M-Record

I&M-Record lesen

Lesen von I&M-Daten kann über den standardmäßigen Funktionsblock RDREC (SFB52) in der Siemens PLC realisiert werden. Als Übergabeparameter sind dabei die logische Adresse des Slots/Sub-Slots (ID) und der I&M-Index (INDEX) zu verwenden. Rückgabeparameter geben die Länge der empfangenen I&M-Daten sowie eine Status- bzw. Fehlermeldung wieder.

Beispiel: "Read" I&M0 des PROFINET IO-Gerätes

Name	Data type	Start value	Monitor value	Comment	
1	Static				
2	Rd_Req	Bool	false	FALSE	
3	Rd_Index	DWord	16#0000AFF0	16#0000_AFF0	
4	RD_Id	HW_IO	279	279	
5	Rd_Req_Len	UInt	0	0	
6	Rd_Valid	Bool	false	FALSE	
7	Rd_Busy	Bool	false	FALSE	
8	Rd_Error	Bool	false	FALSE	
9	Rd_Status	DWord	16#0	16#0000_0000	
10	Rd_Res_Len	UInt	0	60	
11	byte	Array[0..60] of Byte			
12	byte[0]	Byte	16#00	16#00	BlockType High: I&M0 = 0x0020
13	byte[1]	Byte	16#20	16#20	Block Type Low: I&M0 = 0x0020
14	byte[2]	Byte	16#00	16#00	BlockLength High: I&M0 = 0x0038
15	byte[3]	Byte	16#38	16#38	BlockLength Low: I&M0 = 0x0038
16	byte[4]	Byte	16#01	16#01	BlockVersion High: 1
17	byte[5]	Byte	16#0	16#00	BlockVersion Low: 0
18	byte[6]	Byte	16#0	16#01	Data: Vendor ID High of connected IOL-Device
19	byte[7]	Byte	16#0	16#6A	Data: Vendor ID Low: cf connected IOL-Device
20	byte[8]	Byte	16#0	16#39	Data: Order ID 1 (935 700 001)
21	byte[9]	Byte	16#0	16#33	Data: Order ID
22	byte[10]	Byte	16#0	16#35	Data: Order ID
23	byte[11]	Byte	16#0	16#20	Data: Order ID
24	byte[12]	Byte	16#0	16#37	Data: Order ID
25	byte[13]	Byte	16#0	16#30	Data: Order ID
26	byte[14]	Byte	16#0	16#30	Data: Order ID
27	byte[15]	Byte	16#0	16#20	Data: Order ID
28	byte[16]	Byte	16#0	16#30	Data: Order ID
29	byte[17]	Byte	16#0	16#30	Data: Order ID
30	byte[18]	Byte	16#0	16#31	Data: Order ID
31	byte[19]	Byte	16#0	16#20	Data: Order ID
32	byte[20]	Byte	16#0	16#20	Data: Order ID

Abbildung 10.52

Beispiel: "Read" I&M0 an Port X1 mit angeschlossenem IOL-Device

Name	Data type	Start value	Monitor value	Comment	
1	Static				
2	Rd_Req	Bool	false	FALSE	
3	Rd_Index	DWord	16#0000AFF0	16#0000_AFF0	
4	RD_Id	HW_IO	282	282	
5	Rd_Req_Len	UInt	0	0	
6	Rd_Valid	Bool	false	FALSE	
7	Rd_Busy	Bool	false	FALSE	
8	Rd_Error	Bool	false	FALSE	
9	Rd_Status	DWord	16#0	16#0000_0000	
10	Rd_Res_Len	UInt	0	60	
11	byte	Array[0..60] of Byte			
12	byte[0]	Byte	16#00	16#00	BlockType High: I&M0 = 0x0020
13	byte[1]	Byte	16#20	16#20	Block Type Low: I&M0 = 0x0020
14	byte[2]	Byte	16#00	16#00	BlockLength High: I&M0 = 0x0038
15	byte[3]	Byte	16#38	16#38	BlockLength Low: I&M0 = 0x0038
16	byte[4]	Byte	16#01	16#01	BlockVersion High: 1
17	byte[5]	Byte	16#0	16#00	BlockVersion Low: 0
18	byte[6]	Byte	16#0	16#00	Data: Vendor ID High of connected IOL-Device
19	byte[7]	Byte	16#0	16#02	Data: Vendor ID Low: of connected IOL-Device
20	byte[8]	Byte	16#0	16#31	Data: Order ID 1 (1732-4L...)
21	byte[9]	Byte	16#0	16#37	Data: Order ID
22	byte[10]	Byte	16#0	16#33	Data: Order ID
23	byte[11]	Byte	16#0	16#32	Data: Order ID
24	byte[12]	Byte	16#0	16#49	Data: Order ID
25	byte[13]	Byte	16#0	16#4C	Data: Order ID

Abbildung 10.53

Beispiel: "Read" I&M5 an Port X1 mit angeschlossenem IOL-Device

Abbildung 10.54

I&M-Record schreiben

Schreiben von I&M-Daten kann über den standardmäßigen Funktionsblock WRREC (SFB53) in der Siemens PLC realisiert werden. Als Übergabeparameter sind dabei die logische Adresse des Slots/Sub-Slots (ID), der I&M-Index (INDEX) sowie der Datenlänge (LEN) zu verwenden. Rückgabeparameter geben eine Status- bzw. Fehlermeldung wieder.

Beispiel: Abgeschlossener I&M1-Schreibvorgang eines PROFINET IO-Gerätes

Abbildung 10.55

10.2.10 Priorisierter Hochlauf/Fast Start-Up (FSU)

Geräte mit Fast-Start-Up-(FSU-)Funktion unterstützen einen optimierten Systemstart. Dies garantiert einen schnelleren Neustart nach der Wiederherstellung der Spannungsversorgung. Fast Start-Up kann mit PROFINET interface [X1] > Advanced options > Interface options (PROFINET-Schnittstelle [X1] > Erweiterte Optionen > Schnittstellen-Optionen) über Prioritized Start-up (Priorisierter Start) aktiviert werden.



1. Wählen Sie die Gerätesicht über "Device View" und das gewünschte Modul an.
2. Wählen Sie dann in der Registerkarte "General" den Bereich "Advanced Options" aus.
3. Klicken Sie die Option "Prioritized startup" an, um den priorisierten Hochlauf zu aktivieren.

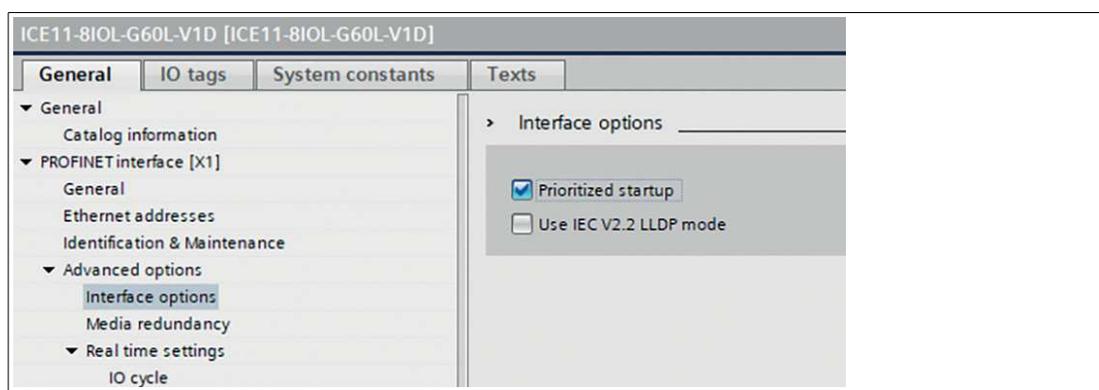


Abbildung 10.56

Für eine bessere FSU-Leistung sollten die Übertragungseinstellungen der Anschlüsse X01 und X02 folgendermaßen gesetzt werden:

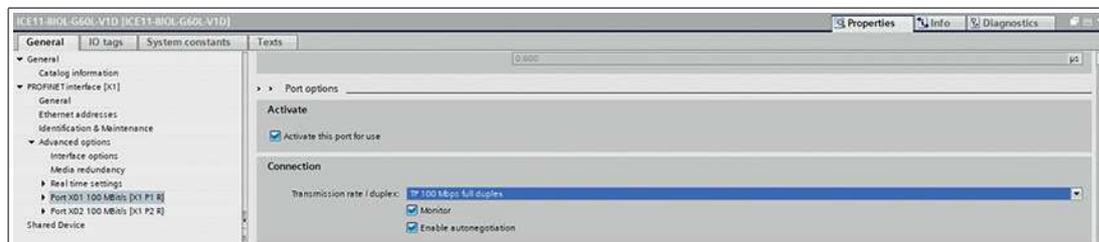


Abbildung 10.57



Hinweis!

Die Einstellungen für den lokalen und den Partner-Port müssen identisch sein.

Gemessene Booting-Zeiten

PROFINET FSU-Zeit^{af}: < 2200 ms

Start-Zeit mit aktivierter FSU^{ag}: ~2400 ms

Start-Zeit ohne aktivierter FSU^{ag}: ~5400 ms

af.Gemessen gemäß der Spezifikation: Interner Switch ist bereit für das Versenden von Telegrammen.

ag.Die SPS liest einen digitalen Eingang aus und setzt einen digitalen Ausgang am IO-Link Master nach dem Hochfahren des DUT (IO-Link Master). Die SPS ist direkt mit dem DUT-Port X01 verbunden, ohne weiteren Switch zwischen SPS und DUT.

10.2.11 "Suspend / Resume" der IO-Link-Portsteuerung

Anwendungsfall der automatischen Werkzeugwechselfunktion

Je nach Stand eines Produktionsprozesses wird innerhalb einer Maschine ein Werkzeugwechsel notwendig, welcher üblicherweise durch das Entkoppeln eines bestimmten Werkzeugs wie eines Greifers sowie durch das anschließende Ankoppeln eines anderen Werkzeugs ausgeführt wird. Dieses Koppeln und Entkoppeln umfasst mechanische Anschlüsse und elektrische Verbindungen für die Stromversorgung sowie für die Kommunikation.

Mit den folgenden IO-Link-Calls (beispielsweise über eine Siemens FB50001)

- Suspend port operation
- Resume port operation

kann die IO-Link Port-Steuerung während dem zyklischen Datenaustausch dynamisch verändert werden.

Konzept

Das Grundkonzept der Anwenderfunktion "Suspend Port operation" besteht darin, die gesamten PROFINET-Fehlermeldungen an das System/den Anwender zu unterdrücken, da es sich um eine beabsichtigte Aktion handelt. Im Wesentlichen werden nach der Unterbrechung alle anstehenden Diagnosemeldungen des betreffenden Ports und des Gerätes gelöscht.

Der aktuelle Port-Status ist für den Nutzer über das Flag-Bit "PortActive" in der "Port Qualifier Information - PQI" immer einsehbar. Drei Arten von Aktivitäten charakterisieren diese Port-Operationen:

- Automatic Port operation
- Suspend Port operation
- Resume Port operation

Automatic Port operation

Die folgenden Aktionen setzen einen Port automatisch in den Status "Port operation resumed", angezeigt durch das Flag-Bit "PortActive" = 1:

- Einschalten der Stromversorgung des IO-Link-Teilnehmers oder IO-Link-Master
- Konfigurationsänderungen des IOL-Master-Ports
- Der Port-Konfigurationsmodus ist auf Digital Input oder Digital Output eingestellt

Suspend/Resume Port operation

Suspend/Resume Port operation

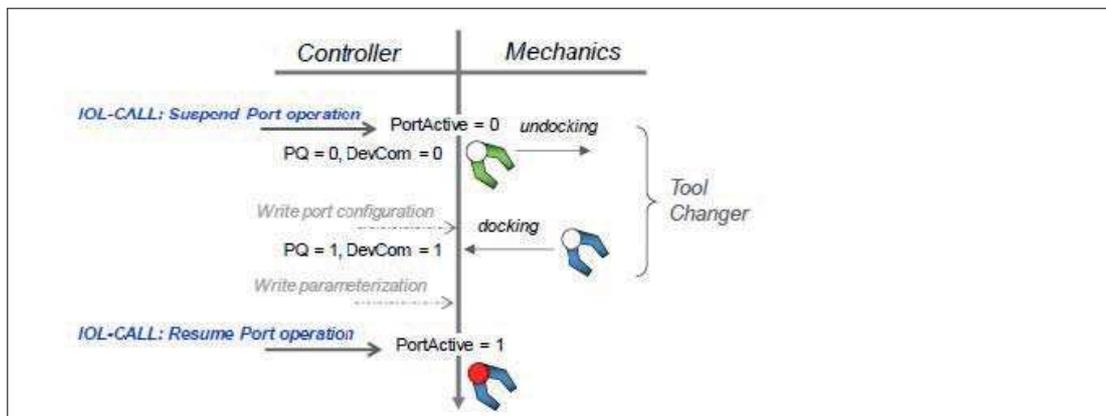


Abbildung 10.58

Visualisierung folgender Aktionen:

- Erfolgreiche "Suspended Port operation" führt zur Flag-Bit-Anzeige "PortActive" = 0 und "DevErr" = 0
- Abkoppeln des Werkzeugs/Gerätes führt zur Flag-Bit-Anzeige "PQ" = 0 und "DevCom" = 0

- Ankoppeln eines "neuen" Werkzeugs/Gerätes führt zur Flag-Bit-Anzeige "PQ" = 1 und "DevCom" = 1
- Erfolgreiche "Resumed Port operation" führt zur Flag-Bit-Anzeige "PortActive" = 1

Anwendungsfälle

Anwendungsfall	Inspektionslevel (Backup & Restore)	Beschreibung
Nr. 1: Ein Gerät wird durch ein Gerät desselben Typs mit identischen Parametern ersetzt.	0: kein Geräte-Check 1: typenkompatibles Gerät (V1.0) 2: typenkompatibles Gerät (V1.1) 3: typenkompatibles Gerät (V1.1) mit "Backup & Restore" 4: typenkompatibles Gerät (V1.1) mit "Restore"	Im Anwendungsfall Nr.1 sind alle Inspektionslevels erlaubt. Empfohlen: typenkompatibles Gerät (V1.1) mit "Backup & Restore"
Nr. 2: Ein Gerät wird durch ein Gerät desselben Typs mit unterschiedlichen Parametern ersetzt.	0: kein Geräte-Check 1: typenkompatibles Gerät (V1.0) 2: typenkompatibles Gerät (V1.1)	"Backup & Restore" nicht sinnvoll im Anwendungsfall Nr. 2. Empfohlen: typenkompatibles Gerät (V1.0 oder V1.1)
No. 3: Ein Gerät wird durch ein Gerät eines anderen Typs ersetzt.	0: kein Geräte-Check 1: typenkompatibles Gerät (V1.0) 2: typenkompatibles Gerät (V1.1)	"Backup & Restore" nicht sinnvoll im Anwendungsfall Nr. 3. Empfohlen: typenkompatibles Gerät (V1.0 oder V1.1) D

- Die Portkonfiguration kann im Zustand "Port operation suspended" (Anwendungsfall nr. 3) angepasst werden.
- Zusätzlich kann die Parametrierung des Gerätes nach aktiver Kommunikation (DevCom =1) über das Kontrollprogramm (Anwendungsfall nr. 2) angepasst werden.
- Besonders bei den Anwendungsfällen nr. 2 und nr. 3 ist es empfohlen, die "Backup & Restore"-Funktion für eine bessere Transparenz und Anlaufleistung

"Suspend and Resume"-Zyklus

Für einen kompletten "Suspend and Resume"-Zyklus führen Sie die folgenden "Read"- und "Write"-Anfragen nacheinander aus.

Überprüfen Sie nach dem Schreiben der Befehle "Suspend" (aussetzen) oder "Resume" (wiederaufnehmen) die erfolgreiche Durchführung des Befehls mit Hilfe der zugehörigen "Read"-Anfrage.

Write Record Suspend – Port-Befehl

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine IO-Link Port-Operation mit dem TIA WRREC-Funktionsblock ausgesetzt werden kann:

ID = 0

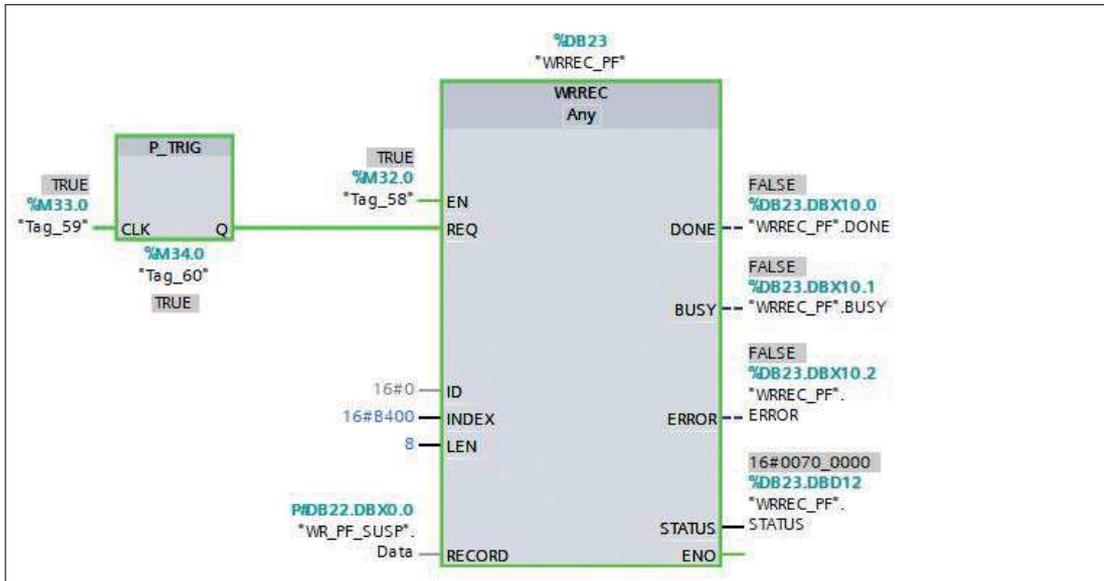


Abbildung 10.59 ID = 0, um den IO-Link Master-Proxy zu adressieren

INDEX = 0xB400
 LEN = 8 Bytes für Befehle

WRREC-Daten

	Name	Data type	Offset	Start value	Comment
1	Static				
2	Data	Array[0..59] of Byte	0.0		
3	Data[0]	Byte	0.0	16#8	Call Header
4	Data[1]	Byte	1.0	16#1	Port Number (1... 8)
5	Data[2]	Byte	2.0	16#FE	Call Fixed
6	Data[3]	Byte	3.0	16#4A	Call Fixed
7	Data[4]	Byte	4.0	16#02	Call Write
8	Data[5]	Byte	5.0	16#FF	Index Port Command
9	Data[6]	Byte	6.0	16#FF	Index Port Command
10	Data[7]	Byte	7.0	16#3	Command Suspend

Abbildung 10.60

Read Record Suspend – Port-Status

Verwenden Sie diese Anfrage, um zu verifizieren, dass das vorausgehende Schreiben des "Suspend" Port-Befehls erfolgreich durchgeführt wurde.

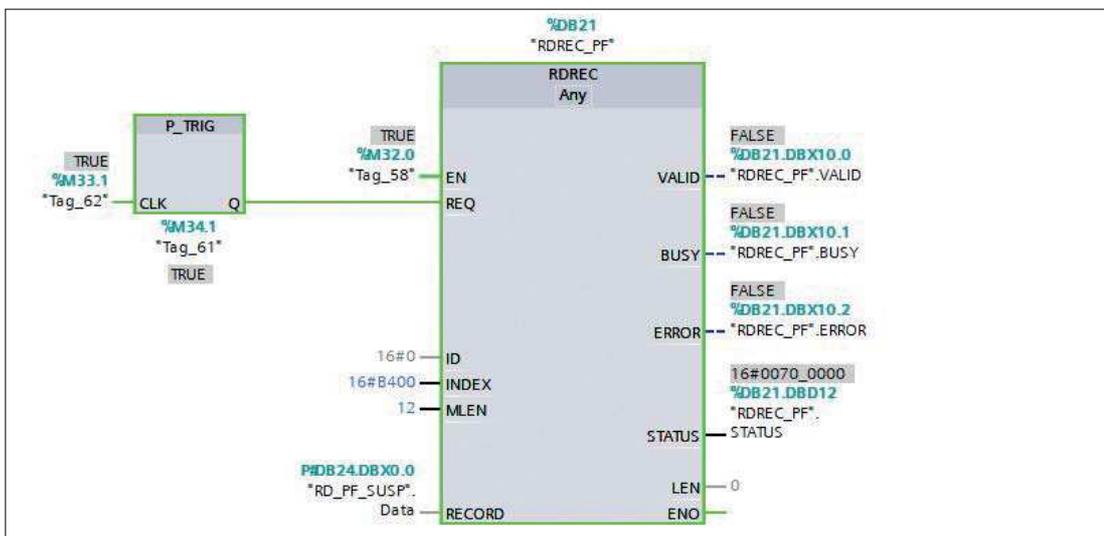


Abbildung 10.61

2024-04

ID = 0, um den IO-Link Master-Proxy zu adressieren

INDEX = 0xB400

LEN = 12 Bytes, 8 Bytes für Befehle + 4 Bytes für die Fehler-PDU

Wenn der "Suspend" Port-Befehl erfolgreich durchgeführt wurde, sehen die Lesedaten folgendermaßen aus:

	Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Comment
1	Static					
2	Data	Array[0..11] of Byte	0.0			
3	Data[0]	Byte	0.0	16#0	16#08	Call Header
4	Data[1]	Byte	1.0	16#0	16#01	Port Number (1..8)
5	Data[2]	Byte	2.0	16#0	16#FE	Call Fixed
6	Data[3]	Byte	3.0	16#0	16#4A	Call Fixed
7	Data[4]	Byte	4.0	16#0	16#00	Status 0x00 = OK, 0x80 = Error PDU
8	Data[5]	Byte	5.0	16#0	16#FF	Index Port Command
9	Data[6]	Byte	6.0	16#0	16#FF	Index Port Command
10	Data[7]	Byte	7.0	16#0	16#03	Command Suspend
11	Data[8]	Byte	8.0	16#0	16#00	Error PDU
12	Data[9]	Byte	9.0	16#0	16#00	Error PDU
13	Data[10]	Byte	10.0	16#0	16#00	SMI Job Error
14	Data[11]	Byte	11.0	16#0	16#00	SMI Job Error

Abbildung 10.62

Das IO-Link Device kann nun getrennt werden.

Sollte der "Suspend"-Prozess noch nicht abgeschlossen sein, bevor der "Read Record" am IO-Link Master angekommen ist, wird eine negative PROFINET-Antwort mit dem Code "Resource busy – 0x80C2" gesendet.

Mögliche Fehler-PDU-Codes

NO_ERROR	0x0000
IOL_CALL_CONFLICT	0x7000
INCORRECT_IOL_CALL	0x7001
PORT_BLOCKED	0x7002
TIMEOUT	0x8000
INVALID_PORT_NUMBER	0x8001
INVALID_IOL_INDEX	0x8002
INVALID_IOL_SUBINDEX	0x8003
NO_DEVICE	0x8004
DECODE_ERROR	0x8051
RDREC_FAULT	0x8052
WREC_FAULT	0x8053
UNEXPECTED_ERROR_SEQ	0x8054
FUNCTION_ERROR	0x8055
FUNCTION_NOT_AVAILABLE	0x8056
FUNCTION_NOT_SUPPORTED	0x8057

Write Record Resume – Port-Befehl

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine IO-Link Port-Operation mit dem TIA WRREC-Funktionsblock wiederaufgenommen werden kann, nachdem der IO-Link-Teilnehmer erfolgreich angeschlossen wurde:

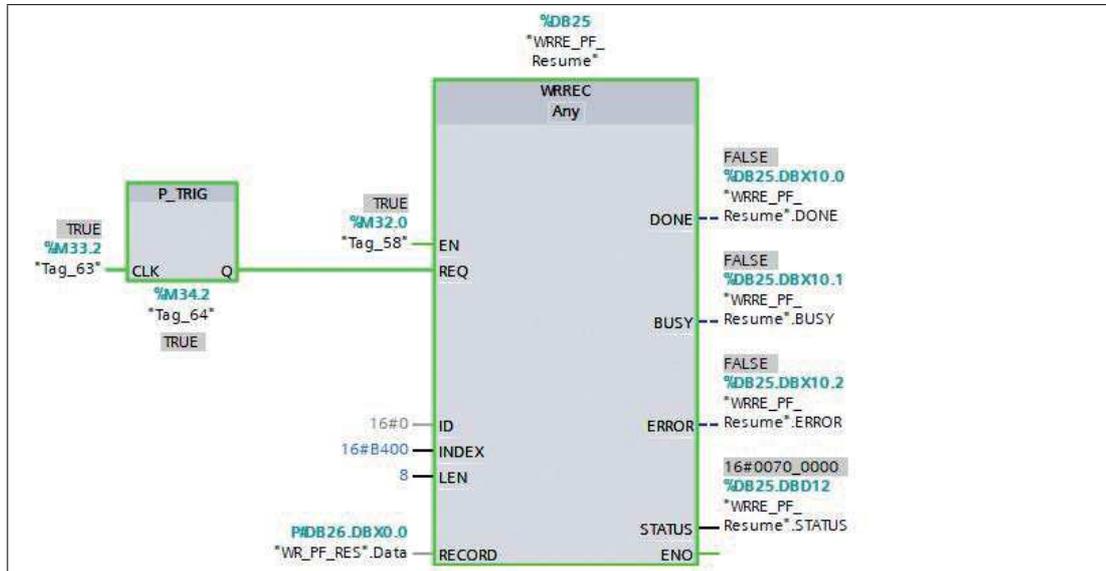


Abbildung 10.63

WRREC-Daten

	Name	Data type	Offset	Start value	Comment
1	Static				
2	Data	Array[0..31] of Byte	0.0		
3	Data[0]	Byte	0.0	16#8	Call Header
4	Data[1]	Byte	1.0	16#1	Port Number (1...8)
5	Data[2]	Byte	2.0	16#FE	Call Fixed
6	Data[3]	Byte	3.0	16#4A	Call Fixed
7	Data[4]	Byte	4.0	16#02	Call Write
8	Data[5]	Byte	5.0	16#FF	Index Port Command
9	Data[6]	Byte	6.0	16#FF	Index Port Command
10	Data[7]	Byte	7.0	16#4	Command Resume = 0x04

Abbildung 10.64

Read Record Resume – Port-Status

Verwenden Sie diese Anfrage, um zu verifizieren, dass das vorausgehende Schreiben des "Resume" Port-Befehls erfolgreich durchgeführt wurde.

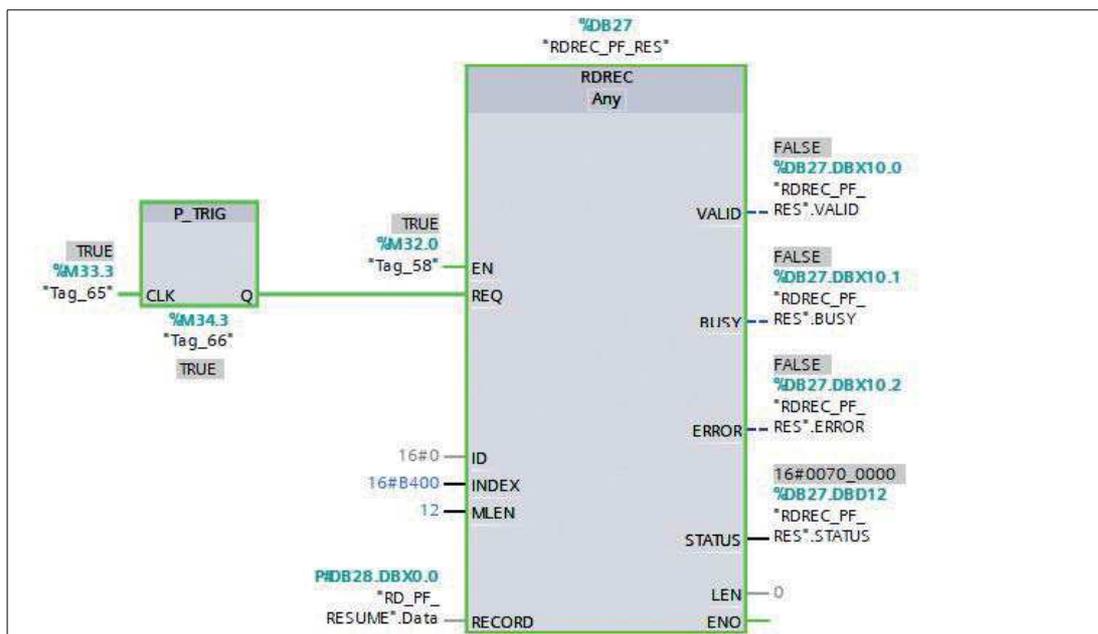


Abbildung 10.65

ID = 0, um den IO-Link-Master-Proxy zu adressieren

INDEX = 0xB400

LEN = 12 Bytes, 8 Bytes für Befehle + 4 Bytes für die Fehler-PDU

Wenn der "Resume" Port-Befehl erfolgreich durchgeführt wurde, sehen die Lesedaten folgendermaßen aus:

	Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Comment
1	Static					
2	Data	Array[0..231] of Byte	0.0			
3	Data[0]	Byte	0.0	16#0	16#08	Call Header
4	Data[1]	Byte	1.0	16#0	16#01	Port Number (1..8)
5	Data[2]	Byte	2.0	16#0	16#FE	Call Fixed
6	Data[3]	Byte	3.0	16#0	16#4A	Call Fixed
7	Data[4]	Byte	4.0	16#0	16#00	Status: 0x00=OK, 0x80 = Error PDU
8	Data[5]	Byte	5.0	16#0	16#FF	Index Port Command
9	Data[6]	Byte	6.0	16#0	16#FF	Index Port Command
10	Data[7]	Byte	7.0	16#0	16#04	Command Resume
11	Data[8]	Byte	8.0	16#0	16#00	Error PDU
12	Data[9]	Byte	9.0	16#0	16#00	Error PDU
13	Data[10]	Byte	10.0	16#0	16#00	SMI Job Error
14	Data[11]	Byte	11.0	16#0	16#00	SMI Job Error

Abbildung 10.66

Sollte der "Resume"-Prozess noch nicht abgeschlossen sein, bevor der "Read Record" am IO-Link-Master angekommen ist, wird eine negative PROFINET-Antwort mit dem Code "Resource busy – 0x80C2" gesendet.

Mögliche Fehler-PDU-Codes

NO_ERROR	0x0000
IOL_CALL_CONFLICT	0x7000
INCORRECT_IOL_CALL	0x7001
PORT_BLOCKED	0x7002
TIMEOUT	0x8000

INVALID_PORT_NUMBER	0x8001
INVALID_IOL_INDEX	0x8002
INVALID_IOL_SUBINDEX	0x8003
NO_DEVICE	0x8004
DECODE_ERROR	0x8051
RDREC_FAULT	0x8052
WREC_FAULT	0x8053
UNEXPECTED_ERROR_SEQ	0x8054
FUNCTION_ERROR	0x8055
FUNCTION_NOT_AVAILABLE	0x8056
FUNCTION_NOT_SUPPORTED	0x8057

10.3 Bitbelegung

Der IO-Link-Master verwendet ein modulares Gerätemodell. Slot 1/Subslot 1 enthält das-Status-/Control-Modul des IO-Link-Masters. Dieses Modul stellt 2 Byte Eingangsdaten und 2 Byte Ausgangsdaten zur Verfügung. Mit der Auswahl eines IO-Link-Masters aus der GSD-Datei wird das Modul automatisch und unveränderbar eingebunden.

Die IO-Link-Anschlüsse verwenden die folgenden Sub-Slots 2 bis 9 von Slot 1. Sie können je nach Konfiguration eine andere Betriebsart und Datenlänge haben.

Prozessdaten Status-/Control-Modul, Slot 1/Subslot 1

Das Status-/Kontroll-Modul besitzt einen Unsigned16^{ah} für digitale Inputdaten und einen Unsigned16^{ah} für digitale Outputdaten.

Status-Daten (Input)

Die beiden Input-Bytes Unsigned16 beinhalten den Status der digitalen Eingänge. Für die digitalen A-Kanal-Eingänge sind die Daten auch im Input- Byte des entsprechenden Sub-Slot-Moduls verfügbar.

Kontroll-Daten (Output)

Die beiden Output-Bytes Unsigned16 beinhalten die Control Bits für die digitalen Ausgänge der B-Kanäle.

Zur Steuerung der digitalen A-Kanäle muss der Output von Byte 1/Bit 0 des entsprechenden Sub-Slot-Moduls verwendet werden.

Mit dem General Device Settings-Parameter Digital Out Ch. A Controlled By: Status/Control Module kann auf die Control Bits umgeschaltet werden. In diesem Fall können die Ausgänge nicht über den Sub-Slot-Ausgang Byte 1/ Bit 0 gesteuert werden.

Der digitale Ausgang kann nur von einer Datenquelle aus gesteuert werden.

Parameter-Abhängigkeiten des Digital-IO Daten-Mapping

Für die Einstellungen des Bit-Mapping siehe Kapitel 10.2.4.

Status-/Kontroll-Daten mit Bit-Mapping

Für Einzelheiten zur Bit-Mapping-Konfiguration siehe Kapitel 10.2.4.

Legende

X1A	Port 1, Kanal A
UINT16 High Byte	1st / "low address"-Byte in einer Siemens SPS
UINT16 Low Byte	2nd / "high address"-Byte in einer Siemens SPS

Tabelle 10.18 Siemens SPS mit Big-Endian-Format

Mode 1

I/O	Status/Control	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Slot 1.1	UINT16 High Byte	X8B	X8A	X7B	X7A	X6B	X6A	X5B	X5A
	UINT16 Low Byte	X4B	X4A	X3B	X3A	X2B	X2A	X1B	X1A

Tabelle 10.19 Digital Input/Output Mapping Mode 1

Mode 2

I/O	Status/Control	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Slot 1.1	UINT16 High Byte	X4B	X4A	X3B	X3A	X2B	X2A	X1B	X1A
	UINT16 Low Byte	X8B	X8A	X7B	X7A	X6B	X6A	X5B	X5A

Tabelle 10.20 Digital Input/Output Mapping Mode 2

Mode 3

I/O	Status/Control	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Slot 1.1	UINT16 High Byte	X8B	X7B	X6B	X5B	X4B	X3B	X2B	X1B
	UINT16 Low Byte	X8A	X7A	X6A	X5A	X4A	X3A	X2A	X1A

Tabelle 10.21 Digital Input/Output Mapping Mode 3

Mode 4

I/O	Status/Control	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Slot 1.1	UINT16 Low Byte	X8A	X7A	X6A	X5A	X4A	X3A	X2A	X1A
	UINT16 High Byte	X8B	X7B	X6B	X5B	X4B	X3B	X2B	X1B

Tabelle 10.22 Digital Input/Output Mapping Mode 4

Mode 5

Das Mapping für den Modus 5 hängt von den Nutzer-Einstellungen ab.

Port	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1
I/O Pin	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4
I/O Channel	B/A	B/A	B/A	B/A	B/A	B/A	B/A	B/A
PN Diag. Channel	8	7	6	5	4	3	2	1

Tabelle 10.23 PROFINET Kanal-Diagnose-Mapping

Prozessdaten IO-Link-Anschlüsse, Slot 1/Subslot 2 - Subslot 9

Die Prozessdatenlängen der IO-Link-Anschlüsse im COM-Modus hängen von den IO-Link Anschluss-Konfigurationen X1 - X8 ab. Datenlängen zwischen 1 - 32 Byte Eingangsdaten und/oder 1 - 32 Byte Ausgangsdaten sind konfigurierbar.

Der Dateninhalt kann aus den Beschreibungen der IO-Link-Geräte entnommen werden.

Wenn für die IO-Link-Gerätekonfiguration keine genaue Datenlänge zur Verfügung steht, wählen Sie immer die nächst größere Datenlänge aus.

Der IO-Link-Master hängt an das Ende der regulären Port-Eingangsdaten eines IO-Link-Teilnehmers zusätzlich das Byte PQI^{ai}.

Ch. A Konfiguration als digitaler Input

Wenn der Port als digitaler Input konfiguriert ist, beträgt die Port-Datenlänge ein Byte und der Status des digitalen Inputs wird auf Bit 0 gesetzt. Der Status des digitalen Eingangs wird zudem auch auf die Status-Bytes des Status-/ Control-Moduls gelegt.

Der gewählte Mapping Mode für das Status-/Control-Modul hat keinen Einfluss auf die Prozessdaten der IO-Link-Ports.

Eingangsdaten: Sub-Slots 1.2 – 1.9

INPUT	Input	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Slot 1.1	X1 Byte 1 – 33	<ul style="list-style-type: none"> Befindet sich der IO-Link-Port im Modus "Digital-In", wird in Bit 0 / Byte 1 der Zustand auf "DI-C/Q" (Kanal A, Pin 4) gesetzt. In diesem Fall ist kein PQI-Byte verfügbar. Das letzte Byte enthält die PQI (Port Qualifier Information). 							
Slot 1.3	X2 Byte 1 – 33								
Slot 1.4	X3 Byte 1 – 33								
Slot 1.5	X4 Byte 1 – 33								
Slot 1.6	X5 Byte 1 – 33								
Slot 1.7	X6 Byte 1 – 33								
Slot 1.8	X7 Byte 1 – 33								
Slot 1.9	X8 Byte 1 – 33								

Tabelle 10.24

PQI-Beschreibung

Bit	Acronym	Short Description	Value	Description
0	-	Reserved	0	Reserved
			-	-
1	-	Reserved	0	Reserved
			-	-
2	NewParam	New parameter	0	Not supported yet, don't evaluate this bit!
			1	Not supported yet, don't evaluate this bit!
3	SubstDev	Substitute Device detection	0	Not supported yet, don't evaluate this bit!
			1	Not supported yet, don't evaluate this bit!
4	PortActive	Port operation	0	port deactivated via port function
			1	port activated (default)
5	DevCom	Device communication	0	no IOL-Device available
			1	IOL-Device detected and is in PREOPERATE or OPERATE state

ai.Port Qualifier Information

Bit	Acronym	Short Description	Value	Description
6	DevErr	Port/Device error	0	no error/warning occurred indication
			1	error/warning assigned to IOL-Device or IOL-Master port occurred
7	PQ	Device Process Data validity	0	invalid I/O process data from IOL-Device
			1	valid I/O process data from device

Tabelle 10.25

Ausgangsdaten: Sub-Slots 1.2 – 1.9

INPUT	Input	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Slot 1.1	X1 Byte 1 – 32	<ul style="list-style-type: none"> Wenn sich der IO-Link-Port im "Digital-Out"-Modus befindet, wird in Bit 0 / Byte 1 der Zustand auf "DO-C/Q" (Kanal A, Pin 4) gesetzt. 							
Slot 1.3	X2 Byte 1 – 32								
Slot 1.4	X3 Byte 1 – 32								
Slot 1.5	X4 Byte 1 – 32								
Slot 1.6	X5 Byte 1 – 32								
Slot 1.7	X6 Byte 1 – 32								
Slot 1.8	X7 Byte 1 – 32								
Slot 1.9	X8 Byte 1 – 32								

Tabelle 10.26

Ch. A Konfiguration als digitaler Output

Wenn der Port als digitaler Output konfiguriert ist, beträgt die Portdatenlänge ein Byte bei Digitalausgang Control-Bit 0.

Wenn der General Device-Parameter Digital Out Ch. A Controlled by auf "Status/Control Module" gesetzt ist, kann der Ausgang nicht durch Bit 0 im Port-Output-Byte gesteuert werden.

11 Der integrierte Webserver

Das Modul verfügt über einen integrierten Webserver, welcher Funktionen für die Konfiguration der Module und das Anzeigen von Status- und Diagnoseinformationen zur Verfügung stellt.

Das Webinterface bietet einen Überblick über die Konfiguration und den Status des Moduls. Auch können dort bestimmte Einstellungen vorgenommen werden. Es ist über das Webinterface ebenfalls möglich, einen Neustart, ein Zurücksetzen auf Werkseinstellungen oder ein Firmware Update durchzuführen.

Statusseite (Status)

Geben Sie in der Adresszeile Ihres Webbrowsers `http://` gefolgt von der IP-Adresse ein, z. B. `http://192.168.1.1`.

Falls sich die Startseite der Module nicht öffnet, überprüfen Sie Ihre Browser- und Firewall-Einstellungen.

The screenshot shows the 'ICE11 Webserver' interface. The 'Status' tab is active. The 'Device Overview' section displays a graphical representation of the module with various LEDs and switches. The 'Device Information' section provides the following data:

Parameter	Value
Name	ICE11-8IOL-G60L-V1D
Application Version	11.1.3.0
Fieldbus Version	1.0.0.0
IO Version	1.0.505.0
Bus	OPERATE
Device Diagnosis	
US Voltage	23.4V
UL Voltage	23.4V
Forcemode	Forcing is locked. <input type="button" value="Locked"/>

The 'Port Information' table is as follows:

Channel	Type	Configuration	State	Dia	Details
X1 A	IO-Link	IO-Link 3 Bytes In, 1 Bytes Out	Operate		ⓘ
X1 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		ⓘ
X2 A	IO-Link	Digital Input 1 Bit In	On		ⓘ
X2 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		ⓘ
X3 A	IO-Link	IO-Link 2 Bytes In, 0 Bytes Out	Operate		ⓘ
X3 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		ⓘ
X4 A	IO-Link	Digital Input 1 Bit In	Off		ⓘ
X4 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		ⓘ
X5 A	IO-Link	Inactive	Inactive		ⓘ
X5 B	Digital Input/Output	Inactive	Inactive		ⓘ
X6 A	IO-Link	Digital Output 1 Bit Out	Off		ⓘ
X6 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		ⓘ
X7 A	IO-Link	Inactive	Inactive		ⓘ
X7 B	Digital Input/Output	Inactive	Inactive		ⓘ
X8 A	IO-Link	Inactive	Inactive		ⓘ
X8 B	Digital Input/Output	Inactive	Inactive		ⓘ

Abbildung 11.1

Diese Seite dient als Ausgangspunkt für den Zugriff auf den integrierten Webserver.

Device Overview

Die linke Seite zeigt eine grafische Darstellung des Moduls mit allen LEDs und den Positionen der Drehcodierschalter

Device Information

Die Tabelle "Device-Information" enthält einige grundlegende Daten zum Modul, wie z. B. die Variante, den Zustand der zyklischen Kommunikation und einen Diagnoseindikator. Der Diagnoseindikator zeigt an, ob eine Diagnose im Modul vorliegt.

Port Information

Die Tabelle "Port Information" zeigt die Konfiguration und den Zustand aller IO-Ports des Moduls an.

Ports (Anschlussseite)

Klicken Sie auf die Registerkarte "Ports" in der Menüzeile des Startfensters. Es öffnet sich ein neues Fenster mit den Details der einzelnen Ports:

The screenshot displays the 'Port Details' interface for port X1. The top navigation bar includes 'Status', 'Ports', 'System', 'User', and 'Contact'. The 'Ports' tab is active, showing 'Show details for port' with radio buttons for ports X1 through X8. X1 is selected.

Port Information:

- Forcemode: Forcemode off
- Port: X1
- Dia: (empty)

Port Diagnosis:

- No diagnosis

Pin 4 / Channel A:

- Type: IO-Link
- Function: IO-Link, 3 Bytes In, 1 Bytes Out
- State: Operate

IO-Link Events:

- No events

Pin 2 / Channel B:

- Type: Digital Input/Output
- Function: Digital Input, 1 Bit In
- State: On
- Input Logic: Normally Open
- Input Filter: Off

IO-Link Details:

- Vendor ID: 1
- Device ID: 1116420
- Vendor Name: Pepperl+Fuchs
- Vendor Text: www.pepperl-fuchs.com/io-link
- Product Name: OMT100-R100-2EP-IO-V31-L
- Product ID: 267075-100084
- Product Text: Distance sensor
- Serial No.: 4000031420947
- Speed: COM2
- Cycle time: 3200
- HW Revision: HW01.00
- FW Revision: FW01.00
- FW Update: Update
- IODD: Upload
- Configure device: Configure device
- Application Name (Tag): HelloWorld123
- Hex: 7f fc 00

Input Data:

Name	Value
Switching Signal 1	0
Switching Signal 2	0
Measurement Value	0
Signal Quality Indicator	0

Output Data:

Name	Value
CSC1 - Transducer Disable	0
CSC2 - Evaluation Hold	0

Abbildung 11.2

Die Port Details-Seite zeigt alle Informationen über den ausgewählten Port an. In der linken Spalte werden alle Port- und Kanal-spezifischen Informationen angezeigt. Wenn der Port als IO-Link konfiguriert und ein IO-Link-Teilnehmer angeschlossen ist, werden alle IO-Link-Informationen für das angeschlossene Gerät in der rechten Spalte angezeigt.

- Port-Diagnose zeigt eingehende und ausgehende Diagnosen im Klartext an.
- Pin 2 und Pin 4 enthalten Informationen zur Konfiguration und zum Zustand des Ports.
- Bei IO-Link Ports werden zusätzlich Informationen zum angeschlossenen Sensor und dessen Prozessdaten angezeigt.

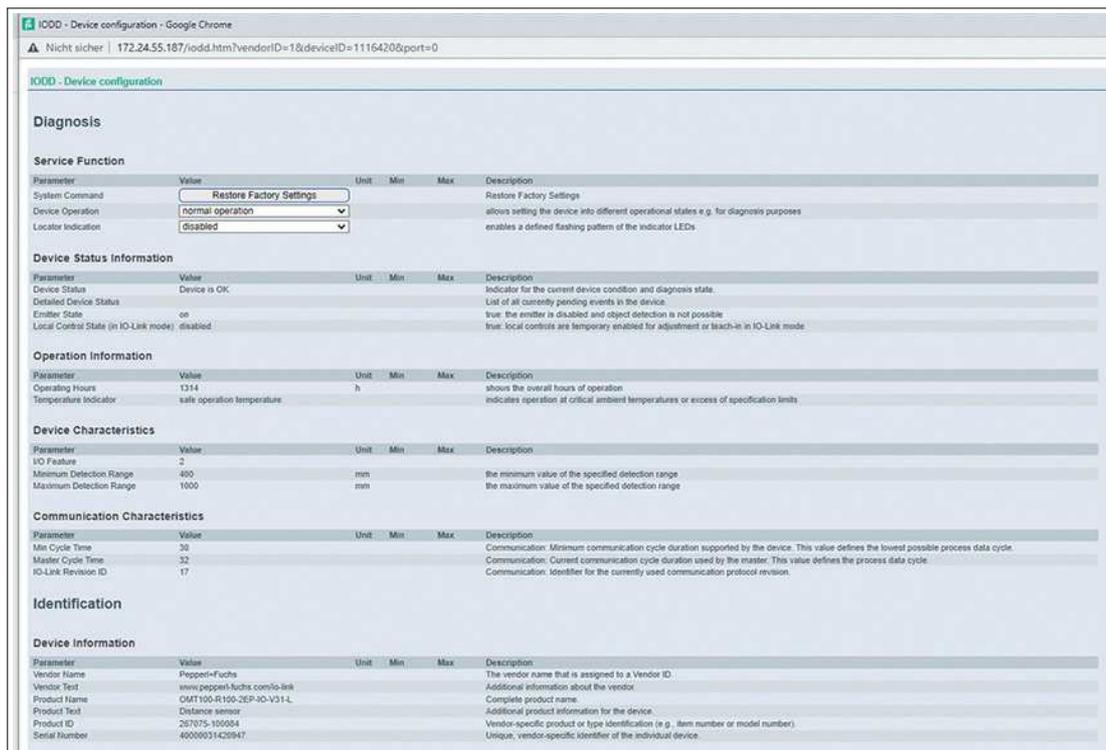
IODD-Schaltflächen

Die Reihe mit dem Namen IODD bietet Zugang zu den "IODD on Module"- Funktionen. Die Schaltfläche UPLOAD lässt den Nutzer eine IODD-Datei in das Modul hochladen, unabhängig vom ursprünglichen Gerät, für welches die IODD erstellt wurde.

Die maximale Anzahl an IODDs ist durch den Speicherplatz limitiert. Sollte kein ausreichender Speicherplatz mehr für neue IODDs zur Verfügung stehen, wird eine Fehlermeldung gesendet. In diesem Fall navigieren Sie zur IODD Management-Seite, um IODDs zu löschen, die nicht länger in Gebrauch sind.

Existiert im Systemspeicher bereits eine passende IODD für das aktuell angeschlossene Gerät, wird die Schaltfläche CONFIGURE im Interface angezeigt. Durch Klicken auf die Schaltfläche öffnet sich die Parameter-Seite, um das Gerät zu konfigurieren.

Parameter-Seite



The screenshot shows the "IODD - Device configuration" page with the following sections and data:

Diagnosis

Service Function

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
System Command	Restore Factory Settings				Restores Factory Settings
Device Operation	normal operation				allows putting the device into different operational states e.g. for diagnosis purposes
Locator Indication	disabled				enables a defined flashing pattern of the indicator LEDs

Device Status Information

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
Device Status	Device is OK				Indicator for the current device condition and diagnosis state.
Detailed Device Status					List of all currently pending events in the device.
Emitter State	on				true: the emitter is disabled and object detection is not possible
Local Control State (in IO-Link mode)	disabled				true: local controls are temporary enabled for adjustment or teach-in in IO-Link mode

Operation Information

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
Operating Hours	1314	h			shows the overall hours of operation
Temperature Indicator	safe operation temperature				indicates operation at critical ambient temperatures or excess of specification limits

Device Characteristics

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
IO Feature	2				
Minimum Detection Range	400	mm			the minimum value of the specified detection range
Maximum Detection Range	1000	mm			the maximum value of the specified detection range

Communication Characteristics

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
Min Cycle Time	38				Communication: Minimum communication cycle duration supported by the device. This value defines the lowest possible process data cycle.
Master Cycle Time	32				Communication: Current communication cycle duration used by the master. This value defines the process data cycle.
IO-Link Revision ID	17				Communication: Identifier for the currently used communication protocol revision.

Identification

Device Information

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
Vendor Name	Pepper+Fuchs				The vendor name that is assigned to a Vendor ID.
Vendor Text	www.pepper-fuchs.com/io-link				Additional information about the vendor.
Product Name	OMT100-R100-2EP-IO-V31-L				Complete product name.
Product Text	Distance sensor				Additional product information for the device.
Product ID	257075-100004				Vendor-specific product or type identification (e.g., item number or model number).
Serial Number	40000031420947				Unique, vendor-specific identifier of the individual device.

Abbildung 11.3

Die Parameter-Seite "IODD – Device configuration" zeigt alle Parameter, die von der IODD des Gerätes zur Verfügung gestellt werden. Dies bedeutet, dass der Parameter-Satz variabel ist und vom angeschlossenen IO-Link Device abhängt.

Die hinterlegte IODD liest die Metadaten der Parameter wie Namen, Einheiten, Min/Max-Werte, Beschreibungen usw. aus. Die Werte werden direkt vom angeschlossenen Gerät bezogen. Daher dauert es möglicherweise einige Sekunden bis die Seite aktualisiert ist.

Falls noch nicht im Browser gespeichert, werden Sie nach Ihren Anmeldedaten gefragt, um fortzufahren. Um die Geräteparameter zu bearbeiten, ist ein gültiger Benutzerzugang mit Gruppenmitgliedschaft im Web-Interface erforderlich. Nach der Registrierung können Sie aktive Werte ändern. Deaktivierte Werte können nicht geändert werden. Diese können in der IODD als schreibgeschützt ("read-only") gekennzeichnet sein. Nach jeder Änderung werden alle aktuellen Werte direkt in das Gerät zurückgeschrieben.

Begrenzungen

- Das Bearbeiten von Parameterwerten ändert diese direkt im angeschlossenen Gerät. Es wird dadurch keine Parameterserver-Aktion ausgelöst.
- Es gibt eine maximale Größe der IODD, die in das System hochgeladen werden kann. Diese hängt von mehreren Werten ab wie beispielsweise Dateigröße, Anzahl der Parameter, Verschachtelungsebenen usw.

Prozessdaten

Für jedes angeschlossene IO-Link Device werden die Prozessrohdaten der Eingangs- und Ausgangsrichtung (Bytesatz) angezeigt. Ist bereits eine passende IODD mit Informationen über Prozessdaten im System hinterlegt, werden diese Daten ebenfalls in einem benutzerfreundlichen Format entsprechend der IODD angezeigt.

Systemseite (System)

Klicken Sie auf die Registerkarte "System" in der Menüzeile des Startfensters. Es öffnet sich ein neues Fenster mit Informationen zum System des Moduls:

The screenshot shows the 'System' configuration page of the ICE11 Webserver. The page is organized into several sections:

- General Information:**
 - Firmware:** Application Version 11.1.3.0, Fieldbus Version 1.0.0.0, IO Version 1.0.505.0
 - Device:** Name ICE11-8IOL-G60L-V1D, Product ID ICE11-8IOL-G60L-V1D, Ordering Number 70146527, Hardware 1.0, Serial Number 40000058740639, Production Date 2023.01.31 10:00
 - Ethernet:** MAC Address 00:0D:81:0B:23:54
 - Network:** IP-Address 10.0.255.12, Subnetmask 255.255.255.0, Gateway 10.0.255.12, Source DCP
 - Fieldbus:** Name PROFINET, State OPERATE
- IP Settings:**
 - Parameter Settings: IP-Address (0.0.0.0), Subnet Mask (0.0.0.0), Gateway (0.0.0.0)
 - Startup configuration: Static, DHCP
 - Submit button
- MQTT Config:**
 - Mqtt state: Enabled
 - Broker: 10.0.255.10
 - Port: 1883
 - Base Topic: ice11
 - Auto Publish: Yes
 - Publish Interval (ms): 2000
 - Publish Identity: Yes
 - Publish Config: Yes
 - Publish Status: Yes
 - Publish Process: Yes
 - Publish Devices: No
 - Will State: Enabled
 - Will Topic: lastwillICE11
 - Listen for Commands: No
 - Process Forcing: No
 - Change Config: No
 - Device Reset: No
 - QOS: At most once
- OPC UA Server Config:**
 - Opcua state: Disabled
 - Port: 4840
 - Anonymous login: Yes
 - Listen for Commands: No
 - Process Forcing: No
 - Change config: No
 - Device Reset: No
- Syslog:**
 - Syslog state: Disabled
 - Global severity: 3
 - Server address: 514
 - Server port: 514
 - Server severity: 3
- CoAP:**
 - CoAP state: Disabled
 - Port: 5683
- NTP:**
 - NTP client state: Disabled
 - Server address: 0.0.0.0
 - Server port: 123
 - Update interval: 60
- IODD:**
 - Manage IODDs button
- Restart device:**
 - Confirm to restart the device. All connections will be closed.
 - Restart button
- Reset configuration to factory defaults:**
 - Restoring factory settings affects all network parameters, including fieldbus specific settings. All network connections will be closed.
 - Note: If the module has rotary switches, the new IP address is equivalent to the rotary switch position.
 - Confirm to reset the device. All configuration data will be overwritten by default values!
 - Factory Reset button
- Firmware update:**
 - FW-Update button

Abbildung 11.4

Auf dieser Seite haben Sie die Möglichkeit, die folgenden Werte und Parameter zu lesen:

- Unter Firmware können der Name der Firmware und ihre Version eingesehen werden.
- Unter Device (Gerät) finden Sie alle Informationen zum Modul selbst.
- Restart device (Gerät neu starten)
 - Das Modul initialisiert die Rücksetzung der Software.
- Restore Factory Settings
 - Das Modul stellt die Werkseinstellungen wieder her.



Hinweis!

Während der Rücksetzung auf die Werkseinstellungen leuchtet die LED "BF/MS/RUN" 3-mal rot auf. Nachdem das Rücksetzen auf die Werkseinstellungen abgeschlossen wurde, leuchtet die LED "BF/MS/RUN" 3-mal grün auf. Führen Sie anschließend einen Neustart durch, und warten Sie 10 Sekunden.

- Firmware Update
Das Modul initialisiert ein Firmware-Update.
Wählen Sie für ein Firmware-Update den bereitgestellten *.ZIP-Container. Für Firmware-Updates wenden Sie sich an unser Support-Team. Befolgen Sie anschließend die Anweisungen, die auf dem Bildschirm angezeigt werden.

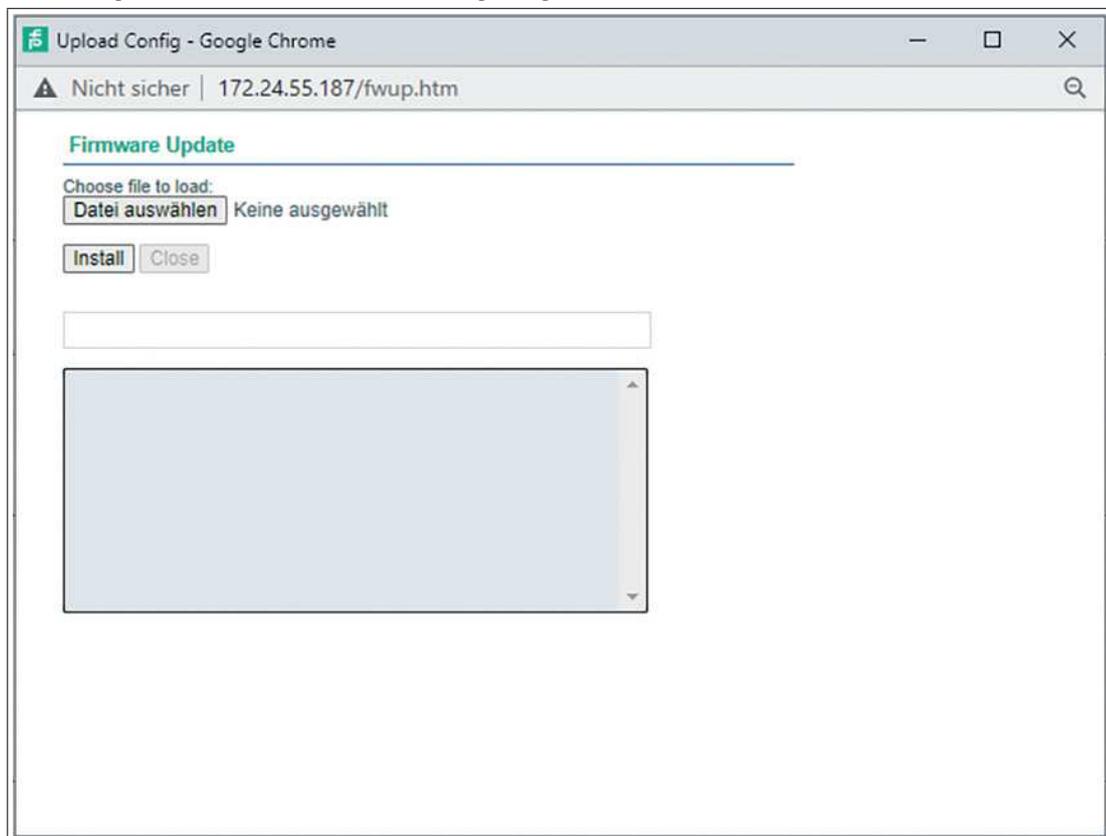


Abbildung 11.5

IODD Management-Seite



Abbildung 11.6

Die IODD Management-Seite kann über die System-Seite aufgerufen werden und zeigt alle IODDs an, die aktuell im System hinterlegt sind. Alle IODDs, die zu angeschlossenen Geräten passen, sind gekennzeichnet. Auf der IODD Management-Seite können Sie jede IODD im System manuell löschen.

Benutzerverwaltung (User)

Klicken Sie auf die Registerkarte "User" in der Menüzeile des Startfensters. Es öffnet sich ein neues Fenster mit der Benutzerverwaltung des Moduls:

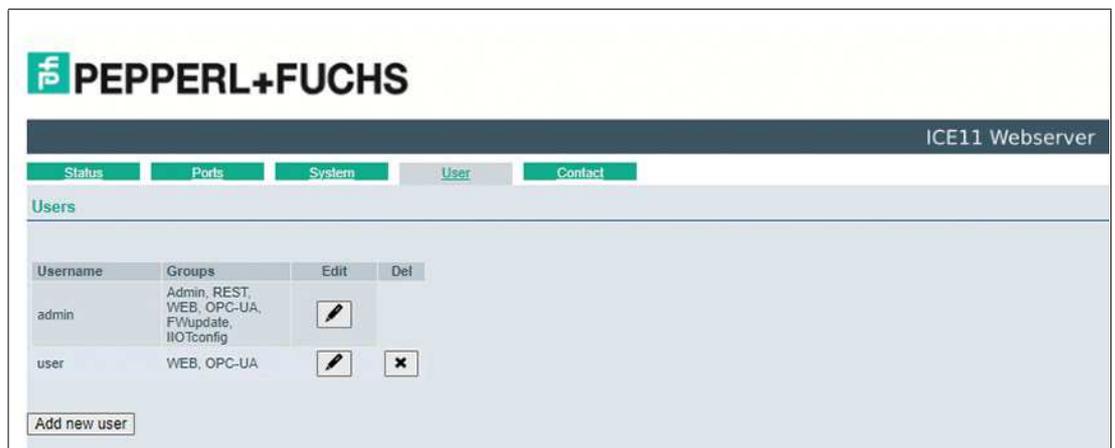


Abbildung 11.7

Auf dieser Seite haben Sie die Möglichkeit, die Benutzer des Moduls zu verwalten. Neue Benutzer können mit den Zugriffsberechtigungen **Admin** oder **Write** (Schreiben) hinzugefügt werden.



Tipp

Ändern Sie das Admin-Standardpasswort nach der Konfiguration des Gerätes aus Sicherheitsgründen.

Standard-Benutzer-Logindaten:

- User: admin
- Password: private

Kontaktseite (Contact)

Klicken Sie auf die Registerkarte "Contact" in der Menüzeile des Startfensters. Es öffnet sich ein neues Fenster mit den Kontaktdaten von Pepperl+Fuchs:

The screenshot shows the contact page of the ICE1 Webserver. At the top, there is a navigation bar with the Pepperl+Fuchs logo and the text "ICE1 Webserver". Below the navigation bar, there are five tabs: "Status", "Ports", "System", "User", and "Contact". The "Contact" tab is selected. The main content area is titled "Pepperl+Fuchs Global Headquarters" and contains three columns of contact information for World, North American, and Asia Headquarters. At the bottom, there is a copyright notice: "Copyright 2016, Pepperl+Fuchs GmbH | All rights reserved".

World Headquarters	North American Headquarters	Asia Headquarters
Pepperl+Fuchs GmbH Lilienthalstraße 200 68307 Mannheim Germany	Pepperl+Fuchs Inc. 1600 Enterprise Parkway Twinsburg, Ohio 44087 USA	Pepperl+Fuchs Asia Pte. Ltd. P+F Building 18 Ayer Rajah Crescent Singapore 139942
Phone: +49 621 776-0 Fax: +49 621 776-1000 E-mail: info@de.pepperl-fuchs.com Website: www.pepperl-fuchs.de	Phone: +1 330 425-3555 Fax: +1 330 425-4607 E-mail: sales@us.pepperl-fuchs.com Website: www.pepperl-fuchs.us	Phone: +65 6779-9091 Fax: +65 687-31637 E-mail: sales@sg.pepperl-fuchs.com Website: www.pepperl-fuchs.com.sg

Copyright 2016, Pepperl+Fuchs GmbH | All rights reserved

Abbildung 11.8

Die Adresse der Kontaktseite lautet:

[http://\[IP-Adresse\]/contact.htm](http://[IP-Adresse]/contact.htm)

Diese Seite informiert über die Kontaktdaten der Pepperl+Fuchs-Gruppe.

12 IIoT-Funktionalität

Das Gerät bietet Schnittstellen und Funktionen für die optimale Integration in bestehende oder zukünftige IIoT^a-Netzwerke. Das Gerät fungieren weiterhin als Feldbus-Teilnehmer, der mit einer SPS^b kommunizieren und von dieser gesteuert werden kann. Das Geräte bietet gängige IIoT-Schnittstellen, die Kommunikationskanäle neben der SPS ermöglichen. Die Kommunikation wird über die IIoT-relevanten Protokolle MQTT und OPC UA ausgeführt.

Sie können über diese Schnittstellen

- alle Informationen in dem Gerät lesen
- die Konfiguration des Geräts ändern
- die Kontrolle des Geräts übernehmen, wenn dies erlaubt ist

Alle Schnittstellen können weitreichend konfiguriert werden und bieten eine Read-Only-Funktionalität. Das Gerät bietet eine Nutzer-Administration. Sie können Zugriff und Kontrolle bzgl. der IIoT-Protokolle steuern. Dies erlaubt Ihnen, alle Modifikations-Optionen für die Geräte-Einstellungen über personalisierte Nutzer-Autorisierung zu verwalten. Alle IIoT-Protokolle können unabhängig vom Feldbus genutzt und konfiguriert werden. Sie können das Gerät ohne SPS über IIoT-Protokolle steuern.



Warnung!

Cybersecurity

Verwenden Sie die IIoT-Funktionalität in einer gesicherten lokalen Netzwerk-Umgebung ohne direkten Zugang zum Internet. Siehe Kapitel 2.

12.1 MQTT

Das MQTT^c-Protokoll ist ein offenes Netzwerkprotokoll für die Maschine-zu-Maschine-Kommunikation. Mit MQTT werden telemetrische Daten-Meldungen zwischen Geräten übermittelt. Der integrierte MQTT-Client erlaubt es dem Gerät, ein spezifisches Set an Informationen an einen MQTT-Broker zu veröffentlichen. Die Veröffentlichung der Meldungen kann entweder periodisch auftreten oder manuell getriggert werden.

MQTT-Konfiguration

Im Auslieferungszustand sind die MQTT-Funktionen deaktiviert. Der MQTT-Client kann konfiguriert und ausgelesen werden.

1. Verwenden Sie das Web-Interface. siehe xxx
2. Senden Sie ein JSON-Objekt als "HTTP request"-Anfrage. siehe xxx und folgend.
 - Die Konfigurations-URL lautet: `http://[ip-address]/w/config/mqtt.json`.
 - Die Konfiguration kann als JSON-File rückgelesen werden: `http://[ip-address]/r/config/mqtt.json`

Die Konfiguration erfolgt in Form eines JSON-Objektes, wobei jedes JSONMember ein Konfigurationselement darstellt. Das Objekt muss nicht alle Elemente beinhalten. Nur die zur Verfügung gestellten Elemente werden geändert. Alle Konfigurationsänderungen greifen erst nach einem Geräte- Neustart.

Die folgenden Konfigurationselemente sind verfügbar:

a. IIoT = Industrial Internet of Things

b. SPS = Speicherprogrammierbare Steuerung

c. MQTT = Message Queuing Telemetry Transport

MQTT-Konfiguration

Element	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
mqt-enable	boolean	Master switch for the MQTT client.	true / false ¹
broker	string	IP address of the MQTT Broker	" 192.168.1.1 "
login	string	Username for MQTT Broker	"admin" Default: null
password	string	Password for MQTT Broker	"private" Default: null
port	number	Broker port	1883
base-topic	string	Base topic	"iomodule_[mac]" Default: " ice11 "
will-enable	boolean	If true, the device provides a last will message to the broker	true / false
will-topic	string	The topic for the last will message.	Default: null
auto-publish	boolean	If true, all enabled domains will be published automatically in the specified interval.	true / false
publish-interval	number	The publish interval in ms if autopublish is enabled. Minimum is 250 ms.	2000
publish-identity	boolean	If true, all identity domain data will be published	true / false
publish-config	boolean	If true, all config domain data will be published	true / false
publish-status	boolean	If true, all status domain data will be published	true / false
publish-process	boolean	If true, all process domain data will be published	true / false
publish-devices	boolean	If true, all IO-Link Device domain data will be published	true / false
commands-allowed	boolean	Master switch for MQTT commands. If false, the device will not subscribe to any command topic, even if specific command topics are activated below.	true / false
force-allowed	boolean	If true, the device accepts force commands via MQTT.	true / false
reset-allowed	boolean	If true, the device accepts restart and factory reset commands via MQTT.	true / false
config-allowed	boolean	If true, the device accepts configuration changes via MQTT.	true / false
qos	number	Selects the "Quality of Service" status for all published messages.	0 = At most once 1 = At least once 2 = Exactly once

Tabelle 12.1

1. fett = Standard

MQTT-Response

Die resultierende Antwort ist ein JSON-Objekt mit einem "status"-Feld. Der Status sollte "0" sein, wenn kein Fehler auftritt und "-1", wenn ein Fehler auftritt.

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

Der Fehler-Array beinhaltet ein Fehler-Objekt für jeden aufgetretenen Fehler. Das Objekt besteht aus einem Feld "Element", welches das Konfigurationselement benennt, das den Fehler verursacht hat, und aus einem Feld "Message" für die Fehlermeldung.

- Ein nicht wohlgeformtes JSON-Objekt verursacht einen Fehler.
- Nicht existierende Parameter verursachen einen Fehler.
- Parameter mit falschem Datentyp verursachen einen Fehler.

Es ist nicht erlaubt, alle verfügbaren Parameter auf einmal zu schreiben. Sie sollten nur einen oder eine geringe Anzahl an Parametern auf einmal schreiben.



Beispiel

```
{ "status": -1, "error": [{"Element": "publish-interval", "Message": "Integer expected"}] }
{ "status": 0 }
{ "status": -1, "error": [{"Element": "root", "Message": "Not a JSONobject"}] }
```

MQTT-Topics

MQTT bezieht sich hauptsächlich auf Topics. Alle Meldungen werden einem Topic angehängt, welches der Nachricht selbst Kontext hinzufügt. Topics können aus jeder Art von String bestehen und dürfen Schrägstriche (/) so wie Wildcard-Symbole (*, #) beinhalten.

Base-Topic

Das Gerät hat ein konfigurierbares Base-Topic, welches das Präfix für alle Topics darstellt. Das Base-Topic kann vom Nutzer frei gewählt werden. Das Base-Topic kann ebenfalls ausgewählte Variablen beinhalten.

Base-Topic-Variablen

Variable	Beschreibung
mac	The MAC address of the device
name	The name of the device
order	The ordering number of the device
serial	The serial number of the device

Tabelle 12.2

Variablen im Base-Topic müssen in eckigen Klammern ("[]") geschrieben werden.



Beispiel

Das Base-Topic "io_[mac]" wird in "io_A3B6F3F0F2F1" übersetzt. Alle Daten sind in Domains organisiert. Der Domain-Name ist das erste Level im Topic nach dem Base-Topic. Beachten Sie folgende Schreibweise: **Base-Topic/domain/.....**

Daten-Domänen

Domänen-Name	Definition	Beispiel
identity	All fixed data which is defined by the used hardware and which cannot be changed by configuration or at run-time.	Device name, ordering number, MAC address, port types, port capabilities and more.
config	Configuration data which is commonly loaded once at startup, mostly by a PLC.	IP address, port modes, input logic, failsafe values and more.
status	All non-process data which changes quite often in normal operation.	Bus state, diagnostic information, IO-Link Device status and data.
process	All process data which is produced and consumed by the device itself or by attached devices.	Digital inputs, digital outputs, cyclic IO-Link data.
iold	IO-Link Device parameters according to the IO-Link specification.	Vendor name, product name, serial number, hardware revision, software revision and more.

Tabelle 12.3

Oft gibt es ein Topic für alle Gateway-bezogenen Informationen und Topics für jeden Port. Alle Identity-Topics werden nur einmal beim Gerätestart veröffentlicht, da diese Information statisch sein sollte. Alle anderen Topics werden entweder in einem festen Intervall veröffentlicht oder manuell ausgelöst, abhängig von ihrer Konfiguration.

Datenmodell

Topic	Beispiel	Veröffentlichungs-Zähler gesamt	Veröffentlichungs-Intervall
[base-topic]/identity/gateway	Name, ordering number, MAC, vendor, I&M etc.	1	Startup
[base-topic]/identity/port/n	Port name, port type	8	Startup
[base-topic]/config/gateway	Configuration parameters, ip address etc.	1	Interval
[base-topic]/config/port/n	Port mode, data storage, mapping, direction	8	Interval
[base-topic]/status/gateway	Bus state, device diagnosis, master events	1	Interval
[base-topic]/status/port/n	Port or channel diagnosis, IO-Link state, IO-Link Device events	8	Interval
[base-topic]/process/gateway	All Digital IN/OUT	1	Interval
[base-topic]/process/port/n	Digital IN/OUT per port, IOL-data, pdValid	8	Interval
[base-topic]/iold/port/n	IO-Link Device parameter	8	Interval

Tabelle 12.4

Ein MQTT-Client, der eines oder mehrere dieser Topics abonnieren möchte, kann auch Wildcards verwenden.

Anwendungsbeispiele

Gesamtes Topic	Beschreibung
[base-topic]/identity/gateway	Receive only identity objects for the gateway
[base-topic]/identity/#	Receive all data related to the identity domain
[base-topic]/status/port/5	Receive only status information for port number 5
[base-topic]/+/port/2	Receive information of all domains for port number 2
[base-topic]/process/port/#	Receive only process data for all ports
[base-topic]/config/#	Receive config data for the gateway and all ports.

Tabelle 12.5

Publish-Topic

Übersicht über alle Publish-JSON-Daten für die definierten Topics:

Identity/gateway

Eingabe	Datentyp
tbd	json_string
ordering_number	json_string
device_type	json_string
serial_number	json_string
mac_address	json_string
production_date	json_string
fw_name	json_string
fw_date	json_string
fw_version	json_string
hw_version	json_string
vendor_name	json_string
vendor_address	json_string
vendor_phone	json_string
vendor_email	json_string
vendor_techn_support	json_string
vendor_url	json_string
vendor_id	json_integer
device_id	json_integer

Tabelle 12.6

Config/gateway

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
fieldbus_protocol	json_string	profinet, ethernet/ip, ethercat		
network_configuration	json_string	PN: dcp EIP: stored_value, bootp, dhcp		
rotary_switches	json_integer	0 ... 999		

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
ip_address	json_string		192.168.1.1	
subnet_mask	json_string		255.255.255.0	
report_alarms	json_boolean		0.0.0.0	
report_ul_alarm	json_boolean	true / false	true	
report_do - fault_without_ul	json_boolean	true / false	false	
force_mode_lock	json_boolean	true / false	false	
web_interface_lock	json_boolean	true / false	false	
do_auto_restart	json_boolean	true / false	true	
fast_startup	json_boolean	true / false	false	PROFINET and EIP only

Tabelle 12.7

Status/gateway

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
protocol	json_string	wait_for_io_system wait_for_io_Connection failsafe connected error		
ethernet_port1	json_string	100_mbit/s_full 100_mbit/s 10_mbit/s_full 10_mbit/s		
ethernet_port2	json_string	100_mbit/s_full 100_mbit/s 10_mbit/s_full 10_mbit/s		
module_restarts	json_integer	0 ... 4294967295		
channel_diagnosis	json_boolean	true / false		
failsafe_active	json_boolean	true / false		
system_voltage - fault	json_boolean	true / false		
actuator_voltage - fault	json_boolean	true / false		
internal_module_error	json_boolean	true / false		
forcemode_enabled	json_boolean	true / false		

Tabelle 12.8

Process/gateway

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
input_data	json_integer[]			
output_data	json_integer[]			

Tabelle 12.9

Identity/port/1 ... 8

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
port	json_integer	1 ... 8		
type	json_string	digital_universal digital_input digital_Output io_link		
max_output_power_cha	json_string	2.0_mA 0.5_mA		
max_output_power_chb	json_string	2.0_mA 0.5_mA		
channel_cha	json_string	input/output input output io_link aux		
channel_chb	json_string	input/output input output io_link aux		

Tabelle 12.10

Config/port/1 ... 8

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
port	json_integer	1 ... 8		
direction_cha	json_string	input/output input output		
direction_chb	json_string	input/output input output		
failsafe_cha	json_string	set_low set_high hold_last	set_low	
failsafe_chb	json_string	set_low set_high hold_last	set_low	
surveillance_timeout_cha	json_integer	0 ... 255	80	
surveillance_timeout_chb	json_integer	0 ... 255	80	

Tabelle 12.11

Status/port/1 ... 8

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
port	json_integer	1 ... 8		
physical_state_cha	json_integer	0 ... 1		
physical_state_chb	json_integer	0 ... 1		
actuator_short_circuit_cha	json_boolean	true / false		
actuator_short_circuit_chb	json_boolean	true / false		
sensor_short_circuit	json_boolean	true / false		

Tabelle 12.12

Command-Topic, MQTT Subscribe

Der Hauptzweck von MQTT ist das Publizieren von Gerätedaten an einen Broker. Diese Daten können von allen registrierten Abonnenten (Subscriber) bezogen werden, die daran interessiert sind. Andersherum ist es aber auch möglich, dass das Gerät selbst ein Topic auf dem Broker abonniert hat und dadurch Daten erhält. Diese Daten können Konfigurations- oder Forcing-Daten sein. Dies erlaubt dem Nutzer die vollständige Kontrolle eines Gerätes ausschließlich via MQTT, ohne die Verwendung anderer Kommunikationswege wie Web oder REST.

Wenn die Konfiguration grundsätzlich Commands zulässt, abonniert das Gerät spezielle Command-Topics, über die es Befehle anderer MQTT-Clients erhalten kann. Das Command-Topic basiert auf dem Base-Topic. Es hat immer die folgende Form:

```
[base-topic]/command
```

Nach dem Command-Topic stehen feste Topics für verschiedene schreibbare Objekte. Das Datenformat der MQTT-Payload ist immer JSON. Es besteht die Möglichkeit, auch nur ein Subset der möglichen Objekte und Felder einzustellen.

```
[...]/forcing
```

Verwenden Sie das Command-Topic `[base-topic]/command/forcing` für Force object-Daten. Das Force object kann jede der folgenden Eigenschaften besitzen:

Eigenschaften Force object

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel	Anmerkungen
forcemode	boolean	true / false	Forcing Authority: on/off
digital	array		
iol	array		

Tabelle 12.13

Für die **Force object**-Eigenschaften, `digital` und `IOL` werden verschiedene Spezifikationswerte aufgereiht:

Digitales Force object

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel	Anmerkungen
port	integer	1, 2, 5	
channel	string	"a", "b"	
force_dir	string	"out", "in", "clear"	
force_value	integer	0, 1	

Tabelle 12.14

IO-Link Force object

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel	Anmerkungen
port	integer	0, 1, 5	
output	array[integer]	[55, 88, 120]	
input	array[integer]		Input simulation

Tabelle 12.15 Force object für IO-Link-Geräte

```
[...]/config
```

Verwenden Sie das Command-Topic `[base-topic]/command/config` für **Config object**-Daten. Das **Config object** kann jede der folgenden Eigenschaften besitzen:

Eigenschaften Config object

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel	Anmerkungen
portmode	array		
ip_address	string	"192.168.1.5"	
subnet_mask	string	"255.255.255.0"	
gateway	string	"192.168.1.100"	

Tabelle 12.16

Für die **Config object**-Eigenschaft `portmode` sind verschiedene Spezifikationswerte spezifiziert:

Config object: Portmode

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel	Anmerkungen
port	integer	2	
channelA ¹	string	"dio", "di", "do", "iol", "off"	
channelB ²	string	"dio", "di", "do", "iol", "off", "aux"	
inlogicA	string	"no", "nc"	
inlogicB	string	"no", "nc"	
filterA	integer	3	input filter in ms
filterB	integer	3	input filter in ms
autorestartA	boolean		
autorestartB	boolean		
ioValidation	integer	0 = NoCheck 1 = Type 1.0 2 = Type 1.1 3 = Type 1.1 BR 4 = Type 1.1 RES	
ioDeviceID	integer		for validation
ioVendorID	integer		for validation

Tabelle 12.17

1. channelA = Pin 4

2. channelB = Pin 2

[...]/reset

Verwenden Sie das Command-Topic `[base-topic]/command/reset` für **Reset object**-Daten über Neustart- und Factory-Reset-Themen. Das **Reset object** kann jede der folgenden Eigenschaften besitzen:

Eigenschaften Reset object

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel	Anmerkungen
factory_reset	boolean	true / false	
system_reset	boolean	true / false	

Tabelle 12.18

[...]/publish

Verwenden Sie das Command-Topic `[base-topic]/command/publish` für **Publish object**-Daten.

Die manuell ausgelöste Veröffentlichung aller Topics kann verwendet werden, wenn "auto publish" ausgeschaltet ist oder wenn "long interval" eingestellt ist.



MQTT-Konfiguration über JSON

1. Abhängig von Ihrem Anwendungsfall laden Sie Insomnia oder eine vergleichbare Anwendung herunter und installieren diese: insomnia.rest/download/.
2. Konfigurieren Sie MQTT
POST: [IP-address]/w/config/mqtt.json

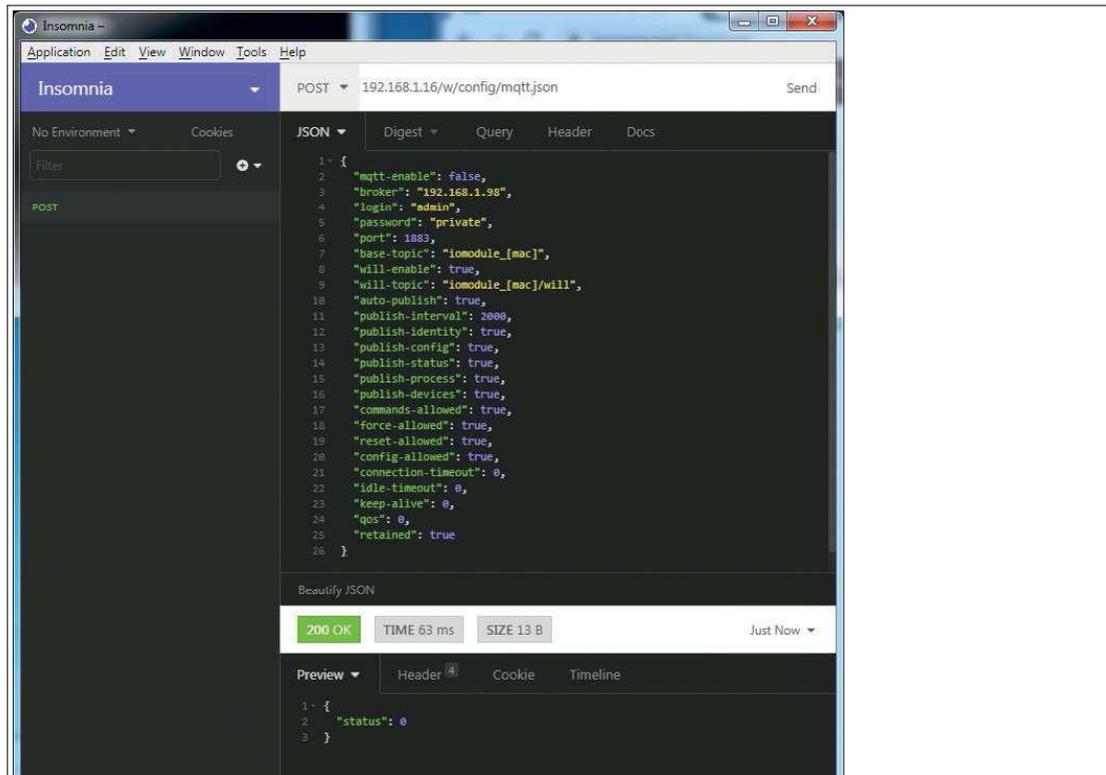


Abbildung 12.1

3. Lesen Sie MQTT aus:
GET: [IP-address]/r/config/mqtt.json

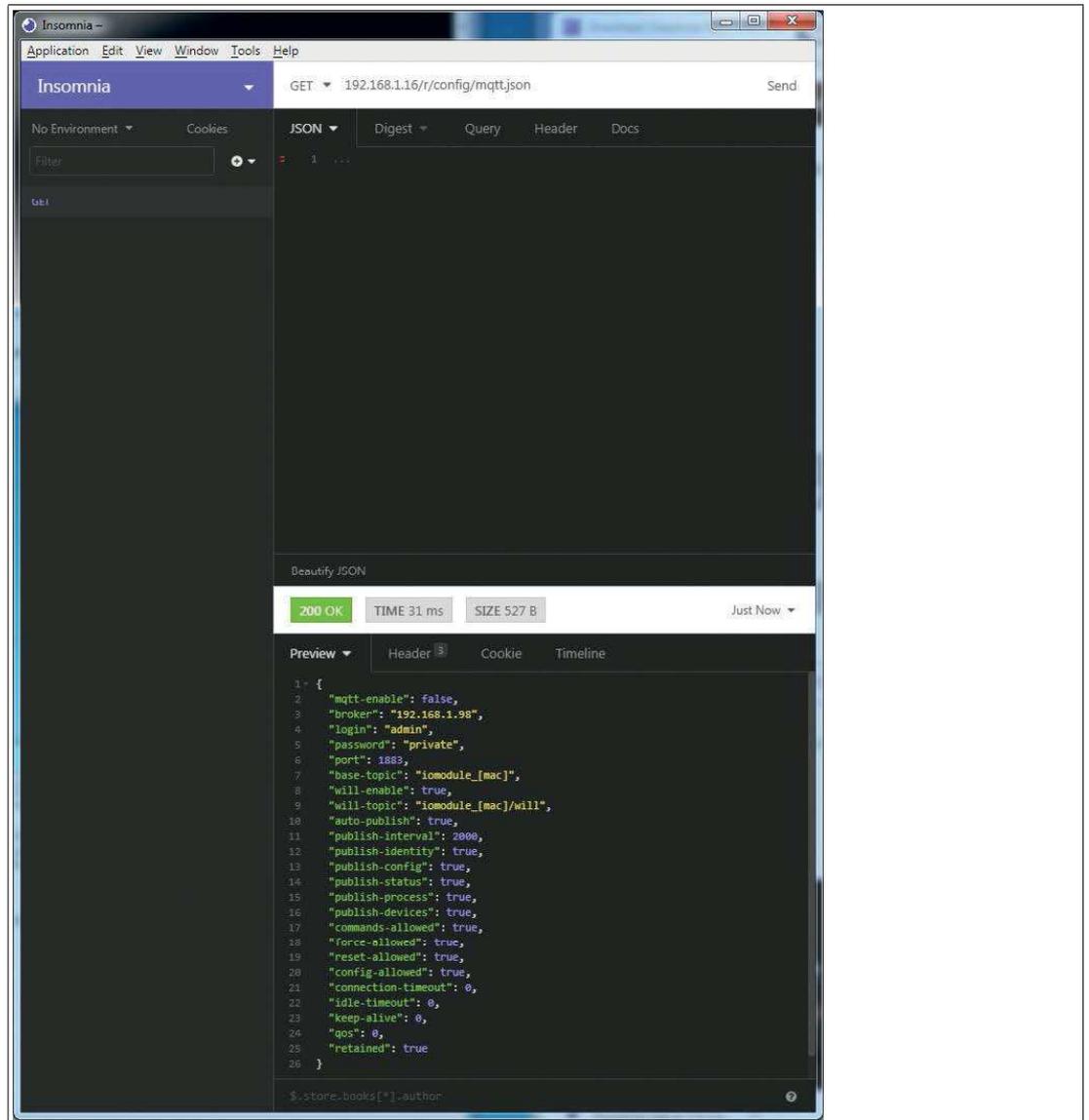


Abbildung 12.2

12.2 OPC UA

OPC Unified Architecture^d ist ein Plattform-unabhängiger Standard mit einer Service-orientierten Architektur für die Kommunikation in und mit industriellen Automationssystemen.

Der OPC UA-Standard basiert auf dem Client-Server-Prinzip und lässt Maschinen und Geräte horizontal untereinander wie vertikal mit dem ERP-System oder der Cloud kommunizieren, unabhängig von bevorzugten Feldbussen. Das Gerät stellt einen OPC UA-Server auf Feld-Geräte-Ebene bereit, mit dem sich ein OPC UA-Client für eine datensichere Informationsübertragung verbinden kann. Bei OPC UA halten wir uns bis auf die nachfolgend genannten Ausnahmen an die "IO-Link Companion Specification", welche Sie direkt auf io-link.com herunterladen können.

d. OPC UA = Open Platform Communications Unified Architecture

Nicht unterstützte OPC UA-Features innerhalb der "IO-Link Companion Specification"

Feature	Unterstützung
Managing IODDs (Kapitel 6.1.6 in der Spezifikation)	Nicht unterstützt
Mapping IODD information to OPC UA ObjectTypes (Kapitel 6.3 in der Spezifikation)	Nicht unterstützt
IOLinkIODDDeviceType (Kapitel 7.2 ff. in der Spezifikation)	Nicht unterstützt
ObjectTypes generated based on IODDs (Kapitel 7.3 ff. in der Spezifikation)	Nicht unterstützt
Creation of Instances based on ObjectTypes generated out of IODDs (Kapitel 7.4 in der Spezifikation)	Nicht unterstützt
IODDManagement Object (Kapitel 8.2 in der Spezifikation)	Nicht unterstützt
RemoveIODD Method (Kapitel 8.3 in der Spezifikation)	Nicht unterstützt

Tabelle 12.19

OPC UA-Konfiguration

Im Auslieferungszustand sind die OPC UA-Funktionen deaktiviert. Der OPC UA-Server kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP request"-Anfrage gesendet wurde. Die Konfigurations-URL lautet: `http://[ip-address]/w/config/opcua.json` Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden: `http://[ip-address]/r/config/opcua.json` Die Konfiguration erfolgt in Form eines JSON-Objektes, wobei jedes JSONMember ein Konfigurationselement darstellt. Das Objekt muss nicht alle Elemente beinhalten. Nur die zur Verfügung gestellten Elemente werden geändert. Alle Konfigurationsänderungen greifen erst nach einem Geräte-Neustart.

Die folgenden Konfigurationselemente sind verfügbar:

OPC UA-Konfiguration

Element	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
port	integer	Server port for the OPC UA server	0, 4840 ¹ , 0xFFFF
opcua-enable	boolean	Master switch for the OPC UA server.	true / false
anon-allowed	boolean	If true, anonymous login is allowed.	true / false
commands-allowed	boolean	Master switch for OPC UA commands. If false there will be no writeable OPC UA objects	true / false
force-allowed	boolean	If true, the device accepts force commands via OPC UA	true / false
reset-allowed	boolean	If true, the device accepts restart and factory reset commands via OPC UA	true / false
config-allowed	boolean	If true, the device accepts configuration changes via OPC UA	true / false

Tabelle 12.20

¹. fett = Standard

Alle Konfigurationselemente sind optional und an keine bestimmte Reihenfolge gebunden. Nicht jedes Element muss gesendet werden. Dies bedeutet, dass nur Konfigurationsänderungen übernommen werden.

Optional: Die Konfigurations-Parameter von OPC UA können direkt über das Web-Interface eingestellt werden. Für das Sharing mit weiteren Geräten, können Sie das Web-Interface herunterladen.

Response:

Die resultierende Antwort ist ein JSON-Objekt mit einem "status"-Feld. Der Status sollte "0" sein, wenn kein Fehler auftritt und "-1", wenn ein Fehler auftritt.

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

Der Fehler-Array beinhaltet ein Fehler-Objekt für jeden aufgetretenen Fehler. Das Objekt besteht aus einem Feld "Element", welches das Konfigurationselement benennt, das den Fehler verursacht hat, und aus einem Feld "Message" für die Fehlermeldung.



Beispiel

```
{"status": -1, "error": [{"Element": "opcua-enable", "Message": "Boolean expected"}]}
```

```
{"status": 0}
```

```
{"status": -1, "error": [{"Element": "root", "Message": "Not a JSON object"}]}
```

OPC UA Address-Space

OPC UA bietet verschiedene Dienste auf dem Gerät an, mit denen ein Client durch die Address-Space-Hierarchie navigieren und Variablen lesen oder schreiben kann. Zusätzlich kann der Client bis zu 10 Attribute des Address-Space bezüglich Wert-Veränderungen beobachten.

Eine Verbindung zu einem OPC UA-Server wird über die Endpoint-URL erreicht:

```
opc.tcp://[ip-address]:[port]
```

Verschiedene Gerätedaten wie die MAC-Adresse, Geräteeinstellungen, Diagnosen oder Statusinformationen können via Identity objects, Config objects, Status objects und Process objects ausgelesen werden. Command objects können gelesen und geschrieben werden. Dadurch ist es möglich, beispielsweise neue Netzwerk-Parameter an das Gerät zu übertragen, um Force-Mode zu verwenden oder um das komplette Gerät auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen. Die folgenden Grafiken zeigen den OPC UA Address-Space des Geräts. Die dargestellten Objekte und Informationen sind abhängig von der verwendeten Gerätevariante.

OPC UA-Konfiguration - Schnellstart



Vorsicht!

Drittanbieter

Pepperl+Fuchs übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.



OPC UA-Konfiguration über JSON

1. Abhängig von Ihrem Anwendungsfall laden Sie Insomnia oder eine vergleichbare Anwendung herunter und installieren diese: insomnia.rest/download/.
2. Konfigurieren Sie OPC UA
POST: `[IP-address]/w/config/opcua.json`

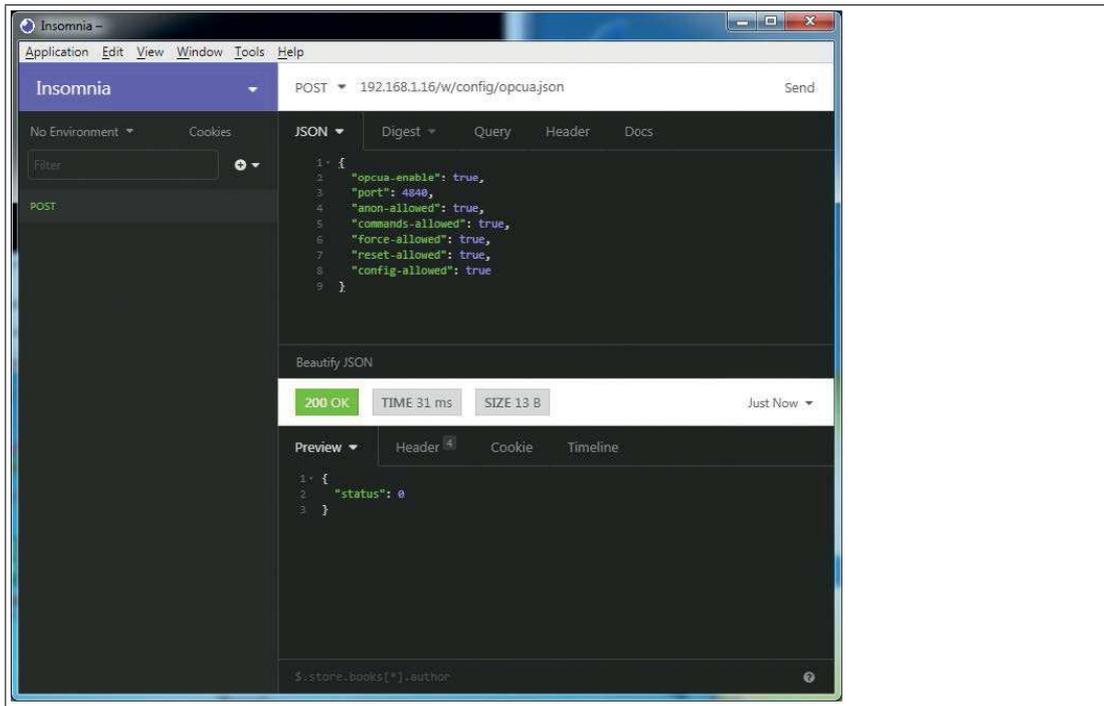


Abbildung 12.3

3. Lesen Sie MQTT aus:
GET: [IP-address]/r/config/opcuajson

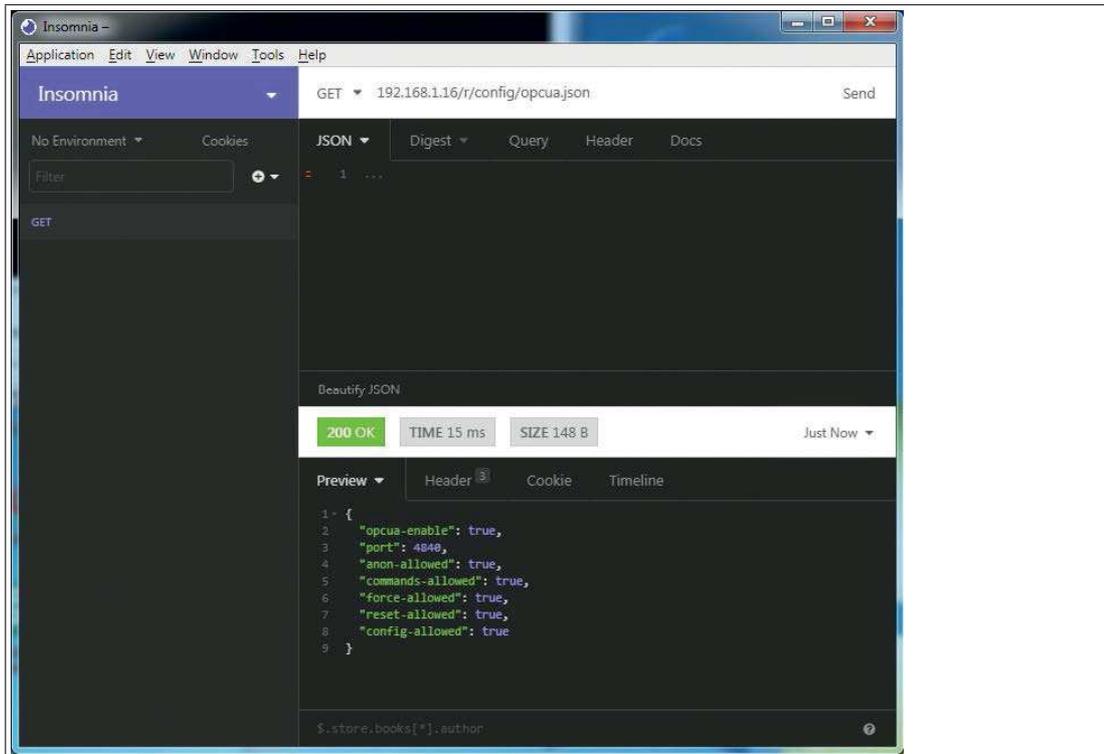


Abbildung 12.4

12.3 REST API

Die REST API^e ist eine programmierbare Schnittstelle, die HTTP-Anfragen für GET- und POST-Daten verwendet. Dies ermöglicht den Zugriff auf detaillierte Geräteinformationen. Bei dem Gateway kann die REST API verwendet werden, um den Gerätestatus auszulesen. Die REST API kann zusätzlich dafür verwendet werden, Konfigurations- und Forcing- Daten zu schreiben. Es stehen zwei verschiedene REST API-Standards für die Anfragen zur Verfügung:

1. Eine standardisierte REST API, die von der IO-Link Community spezifiziert wurde und separat beschrieben ist: [JSON_Integration_10222_V100_Mar20.pdf](#)
Bitte laden Sie die Datei von io-link.com herunter.
2. Eine angepasste REST API, welche im Folgenden beschrieben ist.

Unterstützte REST API-Features innerhalb der IO-Link- Spezifikation

Feature		Unterstützt
Gateway	GET /identification	X
	GET /capabilities	X
	GET /configuration	X
	POST /configuration	X
	POST /reset	X
	POST /reboot	X
	GET /events	X
Master	GET /masters	X
	GET /capabilities	X
	GET /identification	X
	POST /identification	X
Port	GET /ports	X
	GET /capabilities	X
	GET /status	X
	GET /configuration	X
	POST /configuration	X
	GET /datastorage	-
	POST /datastorage	-
Devices	GET /devices	X
	GET /capabilities	X
	GET /identification	X
	POST /identification	X
	GET /processdata/value	X
	GET /processdata/getdata/value	X
	GET /processdata/setdata/value	X
	POST /processdata/value	X
	GET /parameters	X
	GET /parameters/{index}/subindices	X
	GET /parameters/{parameterName}/subindices	-
	GET /parameters/{index}/value	X
	GET /parameters/{index}/subindices/{subindex}/value	X

e. REST API = Representational State Transfer – Application Programming Interface

Feature		Unterstützt
Devices	GET /parameters/{parameterName}/value	-
	GET /parameters/{parameterName}/subindices/{subParameterName}/value	-
	POST /parameters/{index}/value	X
	POST /parameters/{parameterName}/value	-
	POST /parameters/{index}/subindices/{subindex}/value	X
	POST /parameters/{parameterName}/subindices/{subParameterName}/value	-
	POST /blockparametrization	-
	GET /events	X
IODD	GET /iodds	-
	POST /iodds/file	-
	DELETE /iodds	-
	IODD GET /iodds/file	-

Tabelle 12.21

Standard-Geräteinformation

Request-Methode:	http GET
Request-URL:	<ip>/info.json
Parameter:	n.a.
Response-Format:	JSON

Ziel des "Standard device information"-Request ist es, ein komplettes Abbild des aktuellen Gerätestatus zu erhalten. Das Format ist JSON. Für IO-Link-Geräte sind alle Ports mit den verbundenen IO-Link-Geräteinformationen mit inbegriffen.

Struktur

STANDARD Object

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
name	string	Device name	"ICE11-8IOL-G60L-V1D"
order-id	string	Ordering number	"70146527"
fw-version	string	Firmware version	"V.1.1.0.0 - 01.01.2021"
hw-version	string	Hardwareversion	"V.1.00"
mac	string	MAC address of the device	"3C B9 A6 F3 F6 05"
bus	number	0 = No connection 1 = Connection with PLC	1
failsafe	number	0 = Normal operation 1 = Outputs are in failsafe	0
ip	string	IP address of the device	
snMask	string	Subnet Mask	
gw	string	Default gateway	
rotarys	array of numbers (3)	Current position of the rotary switches: Array element 0 = x1 Array element 1 = x10 Array element 2 = x100	

2024-04

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
ulPresent	boolean	True, if there is a UL voltage supply detected within valid range	
usVoltage_mv	number	US voltage supply in mV	
ulVoltage_mv	number	UL voltage supply in mV (only available for devices with UL supply)	
inputs	array of numbers (2)	Real state of digital inputs Element 0 = 1 Byte: Port X1 Channel A to Port X4 Channel B Element 1 = 1 Byte: Port X5 Channel A to Port X8 Channel B	\[128,3\]
output	array of numbers (2)	Real State of digital outputs Element 0 = 1 Byte: Port X1 Channel A to port X4 Channel B Element 1 = 1 Byte: Port X5 Channel A to port X8 Channel B	\[55,8\]
consuming	array of numbers (2)	Cyclic data from PLC to device	
producing	array of numbers (2)	Cyclic data from device to PLC	
diag	array of numbers (4)	Diagnostic information: Element 0 = 1 Byte: Bit 7: Internal module error (IME) Bit 6: Forcemode active Bit 3: Actuator short Bit 2: Sensor short Bit 1: UL fault Bit 0: US fault Element 1 = 1 Byte: Sensor short circuit ports X1 .. X8 Element 2 = 1 Byte: Actuator short circuit ports X1 Channel A to X4 Channel B	
fieldbus	FIELDBUS Object		

Tabelle 12.22

FIELDBUS Object

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
fieldbus_name	string	Currently used fieldbus	
state	number	Fieldbus state	
state_text	number	Textual representation of fieldbus state: 0 = Unknown 1 = Bus disconnected 2 = Preop 3 = Connected 4 = Error 5 = Stateless	
forcing	FORCING Object	Information about the forcing state of the device	
channels	Array of CHANNEL (16)	Basic information about all input/output channels	
iol	IOL Object	Contains all IO-Link related information such as events, port states, device parameters	

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
iol/diagGateway	array of DIAG	Array of currently active device/ gateway related events	
iol/diagMaster	array of DIAG	Array of currently active IOL-Master related events	
iol/ports	array of PORT (8)	Contains one element for each IO-Link port	

Tabelle 12.23

CHANNEL Object

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
name	string	Name of channel	
type	number	Hardware channel type as number: 0 = DIO 1 = Input 2 = Output 3 = Input/Output 4 = IO-Link 5 = IOL AUX 6 = IOL AUX with DO 7 = IOL AUX with DO. Can be deactivated. 8 = Channel not available	
type_text	string	Textual representation of the channel type	
config	number	Current configuration of the channel: 0 = DIO 1 = Input 2 = Output 3 = IO-Link 4 = Deactivated 5 = IOL AUX	
config_text	string	Textual representation of the current config	
inputState	boolean	Input data ¹ bit to the PLC	
outputState	boolean	Output data bit to the physical output pin	
forced	boolean	True, if the output pin of this channel is forced	
simulated	boolean	True, if the input value to the PLC of this channel is simulated	
actuatorDiag	boolean	True, if the output is in short circuit / overload condition	
sensorDiag	boolean	True, if the sensor supply ² is in short circuit / overload condition	
maxOutputCurrent_mA	number	Maximum output current of the output in mA	
current_mA	number	Measured current of the output in mA ³	
voltage_mV	number	Measured voltage of this output in mV ⁴	

Tabelle 12.24

1. producing data

2. = Pin 1

3. if current measurement is available

4. if voltage measurement is available

PORT Object

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
port_type	string	Textual representation of the IO-Link port type	
iolink_mode	number	Current port mode: 0 = Inactive 1 = Digital output 2 = Digital input 3 = SIO 4 = IO-Link	
iolink_text	string	Textual representation of the current port mode	"Digital Input"
aux_mode	number	Indicates the configured mode for the Pin 2: 0 = No AUX 1 = AUX output ¹ 2 = Digital output ² 3 = Digital input	
aux_text	string	Textual representation of the current aux mode	"AUX Output"
cq_mode	number	Port mode according to IOL specification	
iq_mode	number	Pin 2 mode according to IOL specification	
port_status	number	Port status according to IOL specification	
ds_fault	number	Data storage error number	
ds_fault_text	string	Textual data storage error	
device	DEVICE Object	IO-Link device parameters. • Null if no IO-Link communication active	
diag	array of DIAG (n)	Array of port related events	

Tabelle 12.25

1. always on

2. can be controlled by cyclic data

DIAG Object

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
error	number	Error code	
source	string	Source of the current error.	"device" "master"
eventcode	number	Event code according to IO-Link specification	
eventqualifier	number	Event qualifier according to IO-Link specification	
message	string	Error message	"Supply Voltage fault"

Tabelle 12.26

DEVICE Object^f

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
device_id	number		
vendor_id	number		
serial	string		

f. Standard parameters of the IOL-Device

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
baudrate	string	Baudrate (COM1,2,3)	
cycle_time	number	Cycle time in microseconds	
input_len	array of numbers (n)	IOL input length in bytes	
output_len	array of numbers (n)	IOL output length in bytes	
input_data	array of numbers (n)	IOL input data	
output_data	array of numbers (n)	IOL output data	
pd_valid	number	"1", if IOL input data is valid	
pdout_valid	number	"1", if IOL output data is valid	

Tabelle 12.27

FORCING Object^g

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
forcingActive	boolean	Force mode is currently active	
forcingPossible	boolean	True, if forcing is possible and force mode can be activated	
ownForcing	boolean	True, if forcing is performed by REST API at the moment	
forcingClient	string	Current forcing client identifier	
digitalOutForced	array of numbers (2)	The force values of all 16 digital output channels	
digitalOutMask	array of numbers (2)	The forcing mask of all 16 digital output channels	
digitalInForced	array of numbers (2)	The force values of all 16 digital input channels	
digitalInMask	array of numbers (2)	The forcing mask of all 16 digital input channels	

Tabelle 12.28

Konfiguration und Forcing

Methode:	POST
URL:	<ip>/w/force.json
Parameter:	n.a.
Format:	JSON

ROOT Object

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
forcemode	boolean	Forcing authority on/off	true / false
portmode	array (Port mode object)		
digital	array (Digital object)		
iol	array (IOL object)		

Tabelle 12.29

g. Forcing information of the device

PORT MODE Object

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
port	integer		0 ... 7
channel	integer		"a","b" ¹
direction	string		"dio","di","do","iol","off","aux"
aux	string		"dio","di","do","iol","off","aux" ²
inlogica	string		"no","nc"
inlogicb	string		"no","nc"

Tabelle 12.30

1. optional, default is "a"

2. IOL only, but optional

DIGITAL Object

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
port	integer		0 ... 7
channel	integer		"a","b"
force_dir	string		"phys_out","plc_in","clear" ¹
force_value	integer		0,1

Tabelle 12.31

1. optional, default is "phys_out"

IOL Object

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
port	integer		0 ... 7
output	array[integer] or null to clear forcing	Output forcing	[55,88,120]
input	array[integer] or null to clear forcing	Input simulation to PLC	[20,0,88]

Tabelle 12.32

Auslesen und Schreiben von ISDU-Parametern

Die ISDU^{h)} bietet ein äußerst flexibles Nachrichtenformat, welches Einfach- oder Mehrfach-Befehle beinhalten kann.

Das Gerät unterstützt das Auslesen und das Schreiben von ISDU-Parametern des angeschlossenen IOL-Devices. Es ist möglich, dies als Bulk-Transfer durch Auslesen und Schreiben multipler ISDU-Parameter über eine Einzelanfrage durchzuführen.

Auslesen

Methode:	POST
URL:	<ip>/r/isdu.json
Parameter:	port (0-7)
Beispiel:	192.168.1.20/r/isdu.json?port=5
Format:	JSON

h. ISDU = Indexed Service Data Unit

"ISDU object" auslesen

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
ix	integer	Index to be read	0-INT16
subix	integer	Subindex to be read	0-INT8

Tabelle 12.33

"ISDU response object" auslesen

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
status	integer	0 = no error -1= an error occurred	0, -1
message	string	Error Message if error occurred	
data	array (Read ISDU data object)	data, if no error occurred. otherwise null	

Tabelle 12.34

"ISDU data object" auslesen

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
ix	integer	Index that was read	0-INT16
subix	integer	Subindex that was read	0-INT8
status	integer	0 = no error -1= an error occurred	0, -1
eventcode	integer	IOL eventcode if status is -1	
data	array[integer]	data, if no error occurred. otherwise null	

Tabelle 12.35

Schreiben

Methode: POST
 URL: <ip>/w/isdu.json
 Parameter: port (0-7)
 Format: JSON

"ISDU object" schreiben

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
ix	integer	Index to be read	0-INT16
subix	integer	Subindex to be read	0-INT8
data	array[integer]	Data to be written	

Tabelle 12.36

"ISDU response object" schreiben

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
status	integer	0 = no error -1= an error occurred	0, -1
message	string	Error Message if error occurred	

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
data	array (Write ISDU data object)	data, if no error occurred. otherwise null	

Tabelle 12.37

"ISDU data object" schreiben

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
ix	integer	Index that was written	0-INT16
subix	integer	Subindex that was written	0-INT8
status	integer	0 = no error -1 = an error occurred	0, -1
eventcode	integer	IOL eventcode if status is -1	

Tabelle 12.38

**Beispiel****ISDU auslesen**

ISDU read request:

```
[
  {"ix":5,"subix":0},
  {"ix":18,"subix":0},
  {"ix":19,"subix":0},
  {"ix":20,"subix":0}
]
```

Response:

```
{
  "message":"OK",
  "data":
  [
    {"ix":5,"subix":0,"status":-1,"eventcode":32785},
    {"ix":18,"subix":0,"data":[79,68,83,49,48,76,49,46,56,47,76,65,54,44,50,48,48,45,77,49,50],"status":0},
    {"ix":19,"subix":0,"data":[53,48,49,50,57,53,51,53],"status":0},
    {"ix":20,"subix":0,"data":[100,105,115,116,97,110,99,101,32,115,101,110,115,111,114],"status":0}
  ],
  "status":0}
}
```



Beispiel

ISDU schreiben

ISDU write request:

```
[
  {"ix":24,"subix":0,"data":[97,98,99,100,101,102]},
  {"ix":9,"subix":0,"data":[97,97,97,97,97,98]} ]
```

Response:

```
{
  "message":"OK",
  "data":
  [
    {"ix":24,"subix":0,"status":0},
    {"ix":9,"subix":0,"eventcode":32785,"status":-1}
  ],
  "status":0}
```

12.4

CoAP-Server

Das Constrained Application Protocolⁱ ist ein spezialisiertes Internet-Anwendungsprotokoll für eingeschränkte Netzwerke, z. B. verlustbehaftete oder stromsparende Netzwerke. CoAP ist vor allem in der Machine-to-Machine-Kommunikation hilfreich und kann dafür verwendet werden, vereinfachte HTTP-Anfragen von Low-Speed-Netzwerken zu übersetzen.

CoAP basiert auf dem Server-Client-Prinzip und ist ein Servicelayer-Protokoll, mit dem Knoten und Maschinen miteinander kommunizieren können. Das Gateway stellt mittels einer REST-API-Schnittstelle über UDP die CoAP-Server-Funktionalitäten zur Verfügung.

CoAP-Konfiguration

Im Auslieferungszustand sind die CoAP-Funktionen deaktiviert. Der CoAP-Server kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP request"-Anfrage gesendet wurde.

Die Konfigurations-URL lautet: `http://[ip-address]/w/config/coapd.json`

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden: `http://[ip-address]/r/config/coapd.json`

Die Konfiguration erfolgt in Form eines JSON-Objektes, wobei jedes JSONMember ein Konfigurationselement darstellt. Das Objekt muss nicht alle Elemente beinhalten. Nur die zur Verfügung gestellten Elemente werden geändert. Alle Konfigurationsänderungen greifen erst nach einem Geräte- Neustart.

Die folgenden Konfigurationselemente sind verfügbar:

CoAP-Konfiguration

Element	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
enable	boolean	Master-Switch für den CoAP-Server	true / false ¹
port	integer (0 bis 65535)	Port des CoAP-Servers	5683

Tabelle 12.39

1. fett = Standard

i. CoAP = Constrained Application Protocol

CoAP-Response:

Die resultierende Antwort ist ein JSON-Objekt mit einem "status"-Feld. Der Status sollte "0" sein, wenn kein Fehler auftritt und "-1", wenn ein Fehler auftritt.

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

Der Fehler-Array beinhaltet ein Fehler-Objekt für jeden aufgetretenen Fehler. Das Objekt besteht aus einem Feld "Element", welches das Konfigurationselement benennt, das den Fehler verursacht hat, und aus einem Feld "Message" für die Fehlermeldung.

**Beispiel**

```
{ "status": -1, "error": [{"Element": "upcua-enable", "Message":
"Boolean expected"}]}
{"status": 0}
{"status": -1, "error": [{"Element": "root", "Message": "Not a JSON
object"}]}
```

REST-API-Zugriff via CoAP

Die Verbindung zum CoAP-Server kann über folgende URL hergestellt werden: `coap://[ip-address]:[port]/[api]`

Sie können via CoAP-Endpoint auf die folgenden REST-API-Anfragen im JSON-Format zugreifen:

REST-API-Zugriff via CoAP

Typ	API	Hinweis
GET	/r/status.lr	
GET	/r/system.lr	
GET	/info.json"	
GET	/r/config/net.json	
GET	/r/config/mqtt.json	
GET	/r/config/opcua.json	
GET	/r/config/coapd.json	
GET	/r/config/syslog.json	
GET	/contact.json	
GET	/fwup_status	
GET	/iolink/v1/gateway/identification	
GET	/iolink/v1/gateway/capabilities	
GET	/iolink/v1/gateway/configuration	
GET	/iolink/v1/gateway/events	
GET	/iolink/v1/masters	
GET	/iolink/v1/masters/1/capabilities	
GET	/iolink/v1/masters/1/identification	
GET	/iolink/v1/masters/1/ports	
GET	/iolink/v1/masters/1/ports/{port_number}/capabilities	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.
GET	/iolink/v1/masters/1/ports/{port_number}/status	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.
GET	/iolink/v1/masters/1/ports/{port_number}/configuration	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.
GET	/iolink/v1/devices/master1port{port_number}/identification	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.

Typ	API	Hinweis
GET	/iolink/v1/devices/master1port{port_number}/capabilities	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.
GET	/iolink/v1/devices/master1port{port_number}/processdata/get-data/value	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.
GET	/iolink/v1/devices/master1port{port_number}/events	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.

CoAP-Konfiguration - Schnellstart



Vorsicht!

Drittanbieter

Pepperl+Fuchs übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.



CoAP-Konfiguration über JSON

1. Abhängig von Ihrem Anwendungsfall laden Sie Insomnia oder eine vergleichbare Anwendung herunter und installieren diese: insomnia.rest/download/.
2. Konfigurieren Sie CoAP
POST: [IP-address]/w/config/coapd.json

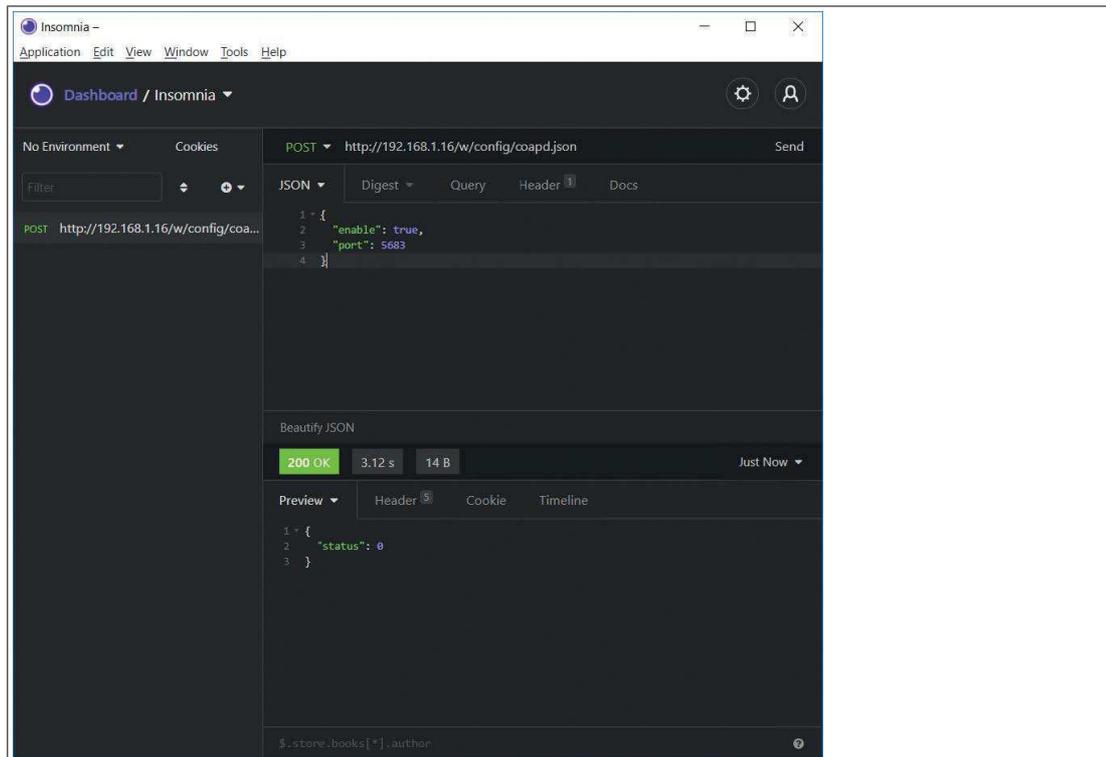


Abbildung 12.5

3. Lesen Sie CoAP aus:
GET: [IP-address]/r/config/coapd.json

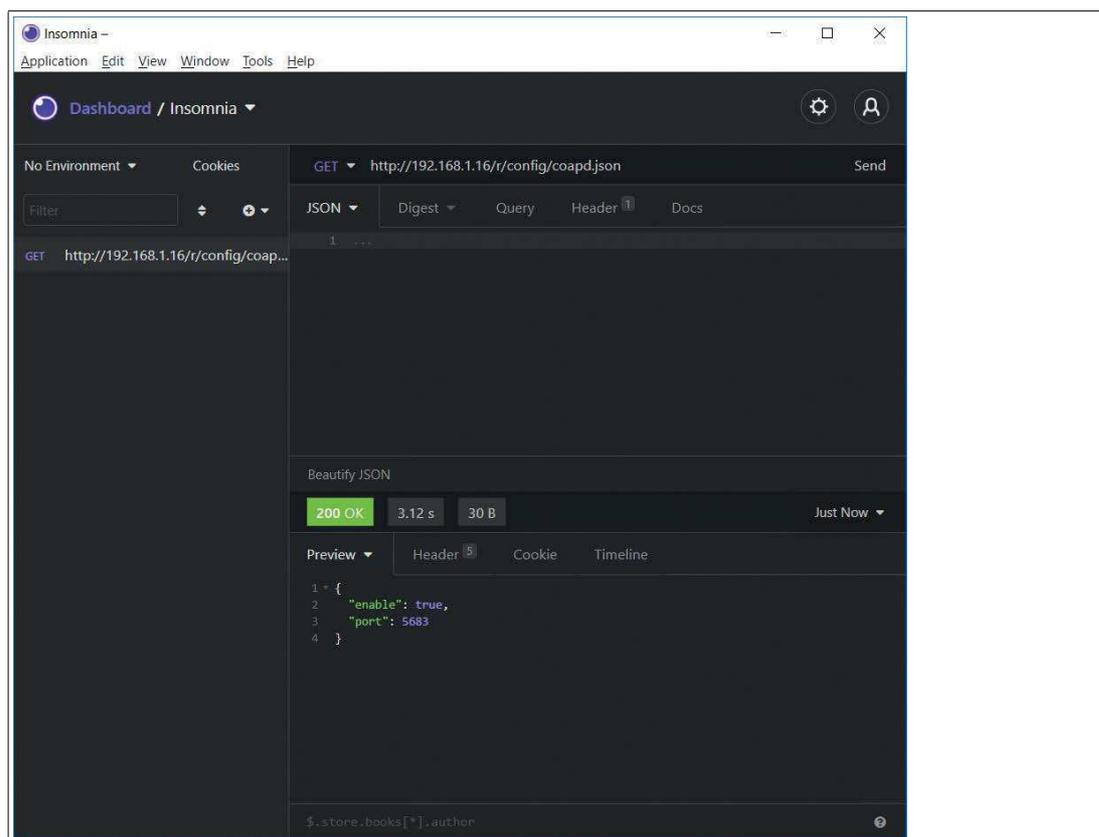


Abbildung 12.6

12.5 Syslog

Das Gateway stellt einen Syslog-Client zur Verfügung, der sich mit einem konfigurierten Syslog-Server verbinden kann und in der Lage ist, Meldungen zu protokollieren.

Syslog ist ein plattformunabhängiger Standard für die Protokollierung von Meldungen. Jede Meldung enthält einen Zeitstempel sowie Informationen über den Schweregrad und das Subsystem. Das Syslog-Protokoll RFC5424 basiert auf dem Server-Client-Prinzip und lässt Maschinen und Geräte Nachrichten im Netzwerk senden und zentral sammeln. (Für weitere Details zum verwendeten Syslog-Standard, gehen Sie auf datatracker.ietf.org).

Das Gerät unterstützt die Speicherung von 256 Meldungen in einem Ringspeicher, die an den konfigurierten Syslog-Server gesendet werden. Wenn der Ring mit 256 Meldungen voll ist, wird jeweils die älteste Meldung durch die neu eintreffenden Meldungen ersetzt. Auf dem Syslog-Server können alle Meldungen gespeichert werden. Der Syslog-Client des IO-Link Master speichert keine der Meldungen dauerhaft.

Syslog-Konfiguration

Im Auslieferungszustand sind die Syslog-Funktionen deaktiviert. Der Syslog-Client kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP request"-Anfrage gesendet wurde.

Die Konfigurations-URL lautet: `http://[ip-address]/w/config/syslog.json`

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden: `http://[ip-address]/r/config/syslog.json`

Die Konfiguration erfolgt in Form eines JSON-Objektes, wobei jedes JSONMember ein Konfigurationselement darstellt. Das Objekt muss nicht alle Elemente beinhalten. Nur die zur Verfügung gestellten Elemente werden geändert. Alle Konfigurationsänderungen greifen erst nach einem Geräte- Neustart.

Die folgenden Konfigurationselemente sind verfügbar:

Syslog-Konfiguration

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
syslog-enable	boolean	Master-Switch für den Syslog Client	true / false ¹
global-severity	integer	Meldegrad des Syslog Client: 0 = Emergency 1 = Alert 2 = Critical 3 = Error 4 = Warning 5 = Notice 6 = Info 7 = Debug Der Client speichert alle Meldungen des eingestellten Schweregrads, inklusive aller Meldungen mit niedrigerem Level.	0/1/2/ 3 /4/5/6/7
server-address	string (IPAdresse)	IP-Adresse des Syslog-Servers	192.168.0.51 (Default: null)
server-port	integer (0 bis 65535)	Server-Port des Syslog-Servers	514
server-severity	integer (0 bis 7)	Meldegrad des Syslog-Servers: 0 = Emergency 1 = Alert 2 = Critical 3 = Error 4 = Warning 5 = Notice 6 = Info 7 = Debug	0/1/2/ 3 /4/5/6/7

Tabelle 12.40

1. fett = Standard

Syslog-Response:

Die resultierende Antwort ist ein JSON-Objekt mit einem "status"-Feld. Der Status sollte "0" sein, wenn kein Fehler auftritt und "-1", wenn ein Fehler auftritt.

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

Der Fehler-Array beinhaltet ein Fehler-Objekt für jeden aufgetretenen Fehler. Das Objekt besteht aus einem Feld "Element", welches das Konfigurationselement benennt, das den Fehler verursacht hat, und aus einem Feld "Message" für die Fehlermeldung.

Beispiel

```
{ "status": -1, "error": [{"Element": "upcua-enable", "Message": "Boolean expected"}] }
{ "status": 0 }
{ "status": -1, "error": [{"Element": "root", "Message": "Not a JSON object"}] }
```

Syslog-Konfiguration - Schnellstart

Vorsicht!

Drittanbieter

Pepperl+Fuchs übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.



Syslog-Konfiguration über JSON

1. Abhängig von Ihrem Anwendungsfall laden Sie Insomnia oder eine vergleichbare Anwendung herunter und installieren diese: insomnia.rest/download/.
2. Konfigurieren Sie Syslog
POST: `[IP-address]/w/config/syslog.json`

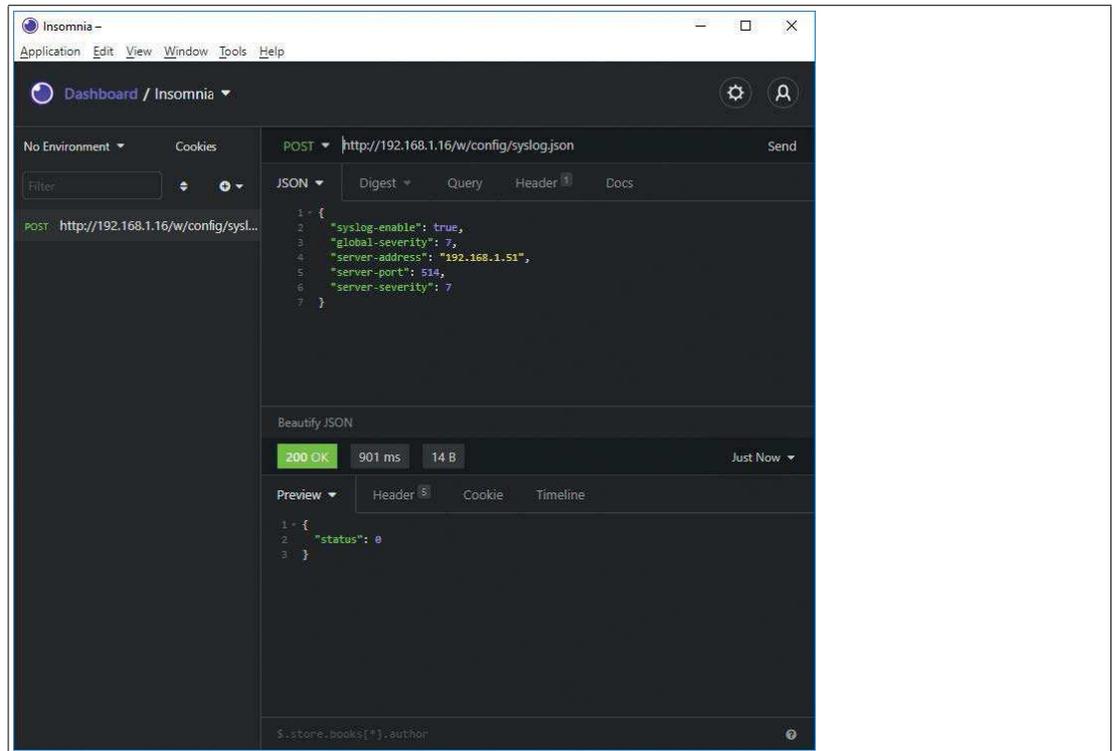


Abbildung 12.7

3. Lesen Sie Syslog aus:
GET: `[IP-address]/r/config/syslog.json`

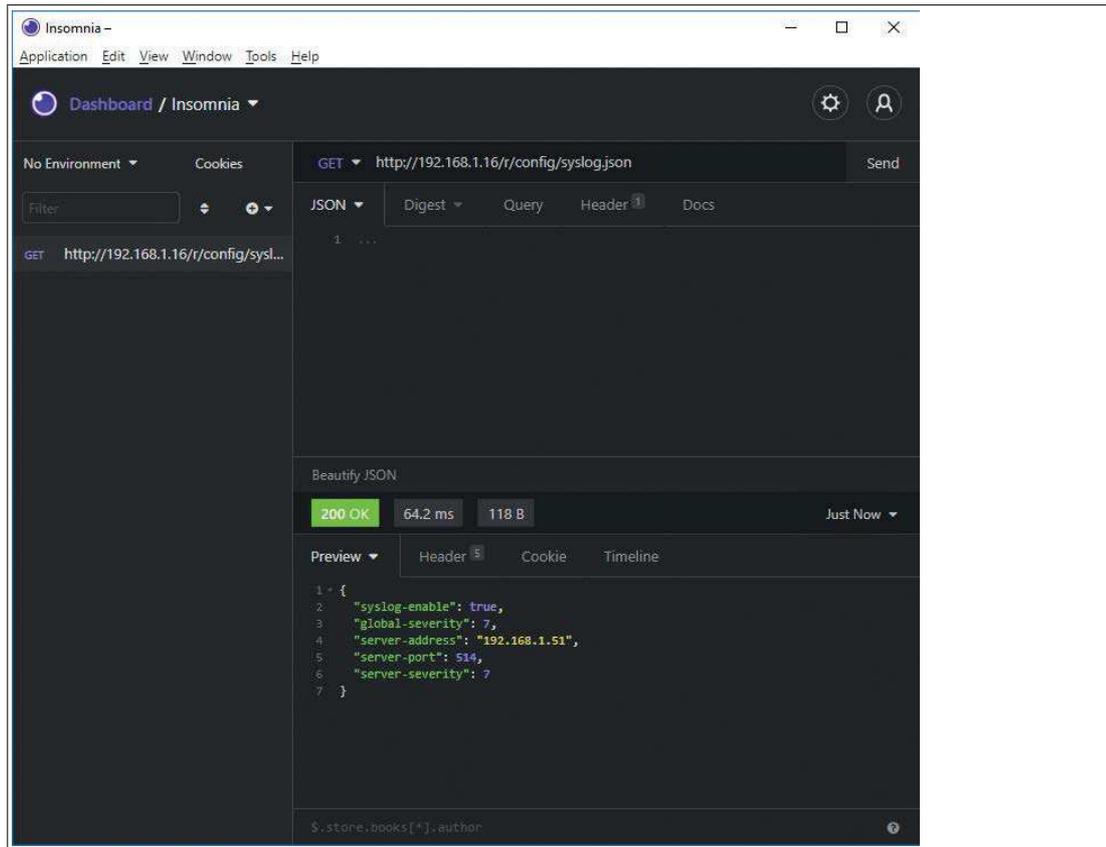


Abbildung 12.8

12.6 NTP

Das Gateway stellt einen NTP^j-Client in der Version 3 zur Verfügung, der sich mit einem konfigurierten NTP-Server verbinden kann. Der NTP-Client ist in der Lage, die Netzwerkzeit in einem konfigurierbaren Intervall zu synchronisieren.

NTP ist ein Netzwerkprotokoll, das UDP-Datagramme zum Senden und Empfangen von Zeitstempeln verwendet, um sie mit einer lokalen Uhr zu synchronisieren. Das NTP-Protokoll RFC1305 basiert auf dem Server-Client-Prinzip und unterstützt ausschließlich die Synchronisation mit der Universalzeit UTC^k. Für weitere Details zum verwendeten NTP-Standard, gehen Sie auf datatracker.ietf.org.

NTP-Konfiguration

Im Auslieferungszustand ist der NTP-Client deaktiviert. Der NTP-Client kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP request"-Anfrage gesendet wurde.

Die Konfigurations-URL lautet: `http://[ip-address]/w/config/ntpc.json`

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden: `http://[ip-address]/r/config/ntpc.json`

Die Konfiguration erfolgt in Form eines JSON-Objektes, wobei jedes JSONMember ein Konfigurationselement darstellt. Das Objekt muss nicht alle Elemente beinhalten. Nur die zur Verfügung gestellten Elemente werden geändert. Alle Konfigurationsänderungen greifen erst nach einem Geräte-Neustart.

j. NTP = Network Time Protocol

k. UTC = Coordinated Universal Time

Die folgenden Konfigurationselemente sind verfügbar:

NTP-Konfiguration

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
NTP-Client-Status 1/2/10/60	boolean	Master-Switch für den NTP-Client	true / false ¹
Server-Adresse	string	IP-Adresse des NTP-Servers	192.168.1.50
Server-Port	integer	Port des NTP-Servers	123
Update-Intervall	integer	Intervall, in dem sich der Client mit dem konfigurierten NTP-Server verbindet. Hinweis: Der Wert wird in Sekunden angegeben.	1/2/10/60

Tabelle 12.41

1. fett = Standard

NTP-Response:

Die resultierende Antwort ist ein JSON-Objekt mit einem "status"-Feld. Der Status sollte "0" sein, wenn kein Fehler auftritt und "-1", wenn ein Fehler auftritt.

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

Der Fehler-Array beinhaltet ein Fehler-Objekt für jeden aufgetretenen Fehler. Das Objekt besteht aus einem Feld "Element", welches das Konfigurationselement benennt, das den Fehler verursacht hat, und aus einem Feld "Message" für die Fehlermeldung.



Beispiel

```
{ "status": -1, "error": [{"Element": "ntpc-enable", "Message": "Boolean expected"}] }
{ "status": 0 }
{ "status": -1, "error": [{"Element": "root", "Message": "Not a JSON object"}] }
```

NTP-Konfiguration - Schnellstart



Vorsicht!

Drittanbieter

Pepperl+Fuchs übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.



NTP-Konfiguration über JSON

1. Abhängig von Ihrem Anwendungsfall laden Sie Insomnia oder eine vergleichbare Anwendung herunter und installieren diese: insomnia.rest/download/.
2. Konfigurieren Sie NTP
POST: `[IP-address]/w/config/ntpc.json`

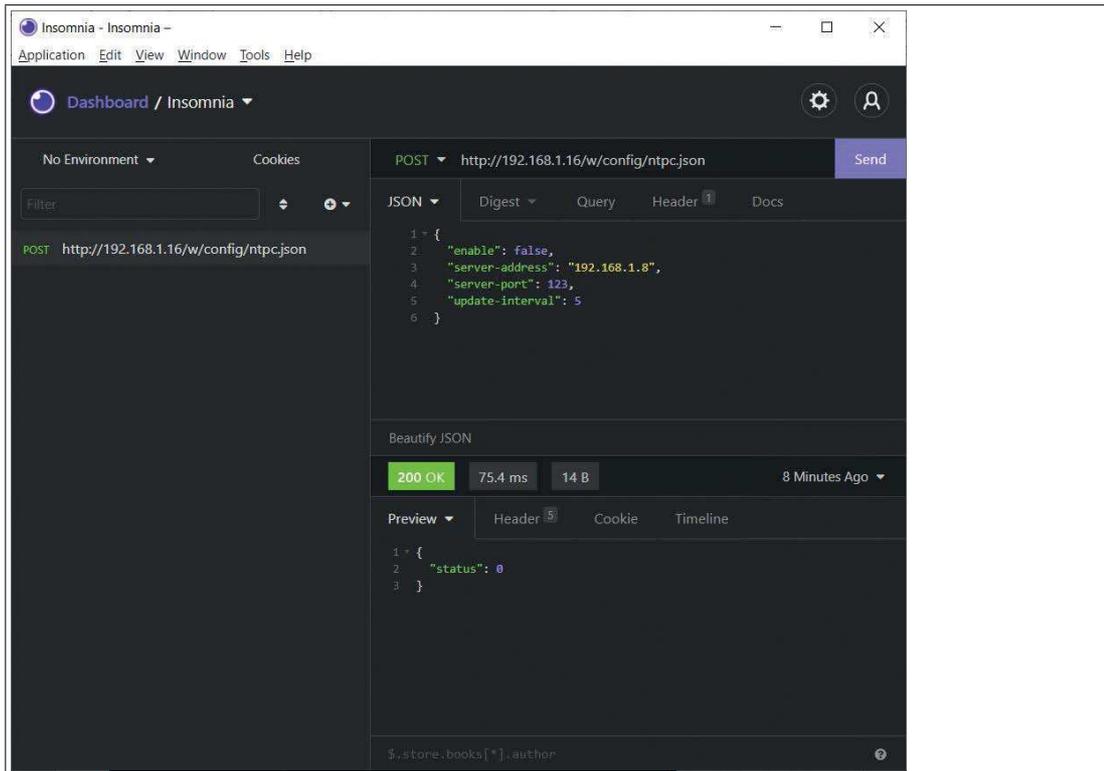


Abbildung 12.9

3. Lesen Sie NTP aus:
GET: [IP-address]/r/config/ntpc.json

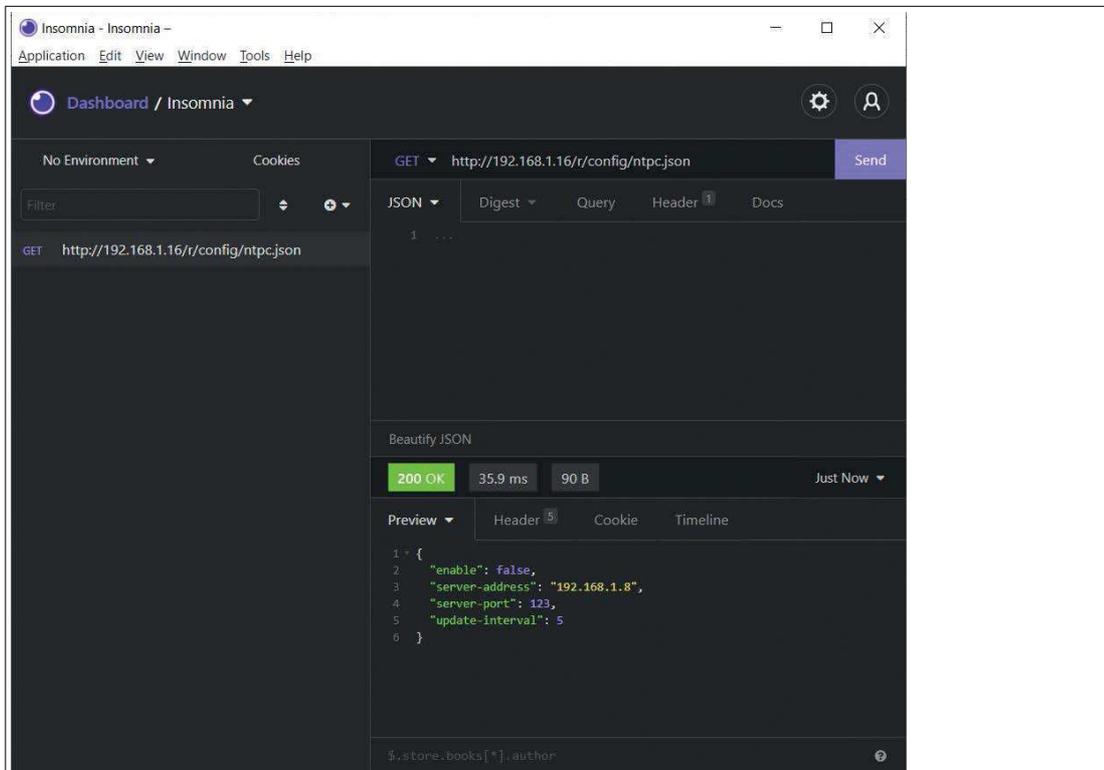


Abbildung 12.10

13 Störungsbeseitigung

13.1 Diagnoseanzeige im integrierten Webserver

Das Modul zeigt die Fehlerdiagnose auf der Anschlussseite des integrierten Webserver an. Für den Aufruf der Anschlussseite .

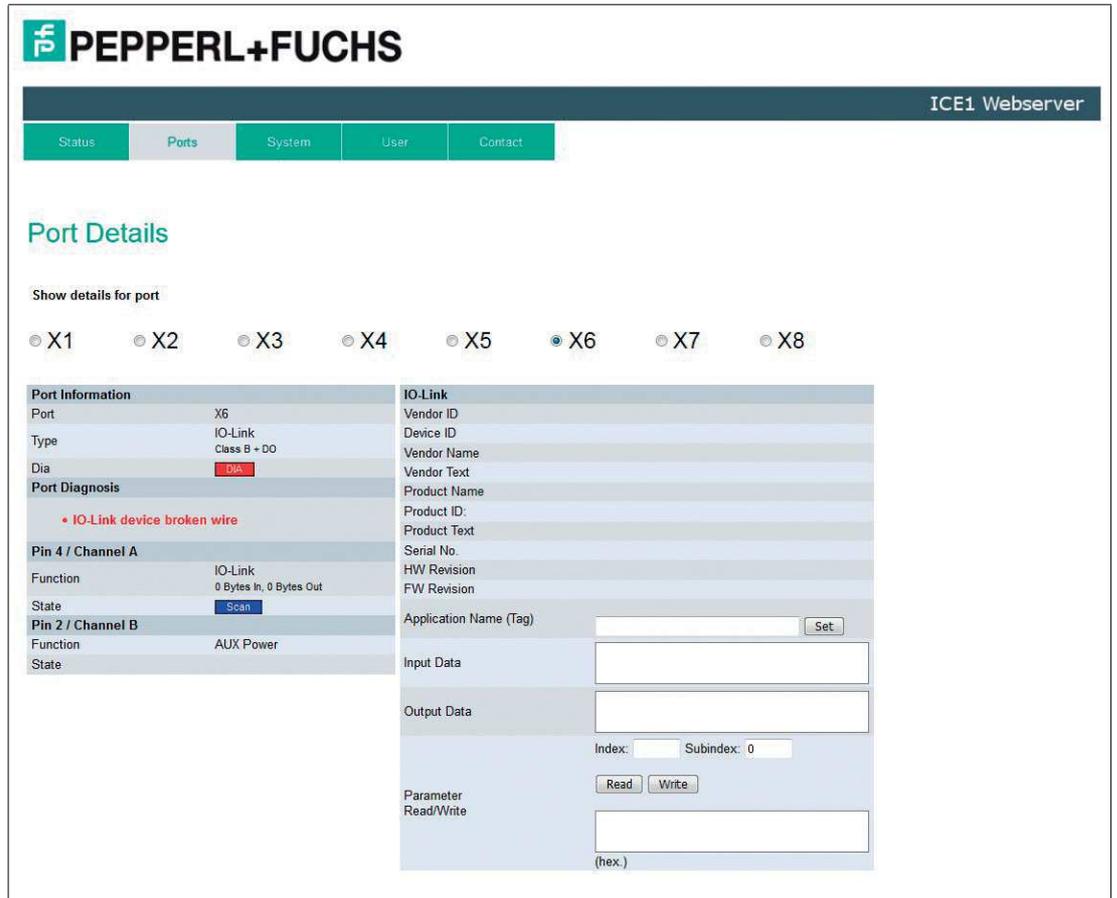


Abbildung 13.1

Im Bereich "Port Diagnosis" der Anschlussseite werden abhängig vom Anschluss Diagnosedaten dargestellt.

13.2 Diagnosebearbeitung über CC-Link

Port-Nr.	Register für Diagnose	Beschreibung	Zugang
X1	X20	X1 IO-Link-Daten gültig	RO ¹
X2	X21	X2 IO-Link-Daten gültig	RO
X3	X22	X3 IO-Link-Daten gültig	RO
X4	X23	X4 IO-Link-Daten gültig	RO
X5	X24	X5 IO-Link-Daten gültig	RO
X6	X25	X6 IO-Link-Daten gültig	RO
X7	X26	X7 IO-Link-Daten gültig	RO
X8	X27	X8 IO-Link-Daten gültig	RO

Tabelle 13.1

1. Read only

Sr.-Nr.	Register für Diagnose	Beschreibung	Zugang
1	X38	U _S -Versorgung vorhanden	RO ¹
2	X39	U _S -Versorgung Fehler	RO
3	X3A	U _L -Versorgung vorhanden	RO
4	X3B	U _L -Versorgung Fehler	RO
5	X3C	Interner Modulfehler	RO
6	X3D	Force-Mode Diagnose	RO

Tabelle 13.2

1. Read only

Fehler der System-/Sensorversorgung

Die Höhe des Spannungswertes eingehender System-/Sensorversorgung wird global überwacht. Ein Unterschreiten der Spannung unter ca. 18 V, bzw. ein Überschreiten der Spannung über ca. 30 V erzeugt eine Fehlerdiagnose. Die IO-Link-Spezifikation erfordert mindestens 20 V an der L+^a Ausgangsversorgung der I/O-Ports. Mindestens 21 V an U_S Spannungsversorgung für den IO-Link Master sind erforderlich, um das Risiko interner Spannungsabfälle im IO-Link Master zu minimieren.

Die grüne U_S-Anzeige erlischt.

Die Fehlerdiagnose hat keine Auswirkungen auf die Ausgänge.

Vorsicht!

Fehlermeldung bei Unterspannung

Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung, gemessen am entferntesten Teilnehmer, aus Sicht der Systemstromversorgung 21 V DC nicht unterschreitet.

Fehler der Hilfs-/Aktuatorstromversorgung

Die Höhe des Spannungswertes der eingehenden Auxiliary-/Aktuatorversorgung wird global überwacht. Bei aktivierter Report U_L/U_{AUX} Supply Voltage Fault-Diagnose wird bei unterschreiten der Spannung unter ca. 18 V oder Überschreiten der Spannung über ca. 30 V eine Diagnose erzeugt. Die Anzeige U_L/U_{AUX} leuchtet rot auf.

Wenn Ausgangskanäle auf High State und Report DO Fault without U_L/U_{AUX} eingestellt sind, werden weitere durch den Spannungsfehler verursachte Fehlermeldungen an den Kanälen erzeugt.

Wenn Report U_L/U_{AUX} Supply Voltage Fault deaktiviert ist, treten keine U_L/U_{AUX}- oder Kanal-Diagnosen auf.

^a. Pin1

Überlast/Kurzschluss der digitalen Ausgänge

Im Falle einer Überlast oder eines Kurzschlusses eines Ausgangskanals werden die folgenden kanalspezifischen Diagnosen im erzeugenden Daten- Image generiert.

Port-Nr.	Pin	Register für Diagnose	Beschreibung	Zugang
X1	4	X10	Kurzschluss X1 Channel A	RO ¹
	2	X11	Kurzschluss X1 Channel B	RO
X2	4	X12	Kurzschluss X2 Channel A	RO
	2	X13	Kurzschluss X2 Channel B	RO
X3	4	X14	Kurzschluss X3 Channel A	RO
	2	X15	Kurzschluss X3 Channel B	RO
X4	4	X16	Kurzschluss X4 Channel A	RO
	2	X17	Kurzschluss X4 Channel B	RO
X5	4	X18	Kurzschluss X5 Channel A	RO
	2	X19	Kurzschluss X5 Channel B	RO
X6	4	X1A	Kurzschluss X6 Channel A	RO
	2	X1B	Kurzschluss X6 Channel B	RO
X7	4	X1C	Kurzschluss X7 Channel A	RO
	2	X1D	Kurzschluss X7 Channel B	RO
X8	4	X1E	Kurzschluss X8 Channel A	RO
	2	X1F	Kurzschluss X8 Channel B	RO

Tabelle 13.3

1. Read only

Ein Kanalfehler wird ermittelt durch den Vergleich des von einer Steuerung eingestellten Sollwertes mit dem physikalischen Wert eines Ausgangskanals.

Bei Aktivierung eines Ausgangskanals^b werden die Kanalfehler für den Zeitraum gefiltert, der durch den Parameter "Surveillance-Timeout" über die Konfiguration des Gerätes eingestellt wird. Der Wert dieses Parameters kann zwischen 0 und 255 ms liegen; die Standardeinstellung ist 80 ms.

Der Filter dient zur Vermeidung von vorzeitigen Fehlermeldungen beim Einschalten einer kapazitiven Last, beim Ausschalten einer induktiven Last oder bei sonstigen Spannungsspitzen beim Zustandswechsel.

Überlast/Kurzschluss der Aktuator-Stromzufuhr

Die B-Kanal-Ausgänge von X5 ... X8 werden durch die U_{AUX} -Spannung versorgt. Bei einer Überlast oder einem Kurzschluss der Aktuator-Stromzufuhr der Ports X5 ... X8 werden die folgenden kanalspezifischen Diagnosen im erzeugenden Daten-Image generiert.

Port-Nr.	Register für Diagnose	Beschreibung	Zugang
X1	X30	reserviert	RO ¹
X2	X31	reserviert	RO
X3	X32	reserviert	RO
X4	X33	reserviert	RO

b. steigende Flanke des Kanalzustandes

Port-Nr.	Register für Diagnose	Beschreibung	Zugang
X5	X34	X5 Aktuatorversorgung Kurzschluss	RO
X6	X35	X6 Aktuatorversorgung Kurzschluss	RO
X7	X36	X7 Aktuatorversorgung Kurzschluss	RO
X8	X37	X8 Aktuatorversorgung Kurzschluss	RO

Tabelle 13.4

1. Read only

Überlast/Kurzschluss der I/O-Port-Sensorversorgungsausgänge

Bei einer Überlast oder einem Kurzschluss zwischen Pin 1 und Pin 3 der Ports X1 ... X8 werden die folgenden kanalspezifischen Diagnosen im erzeugenden Daten-Image generiert.

Port-Nr.	Register für Diagnose	Beschreibung	Zugang
X1	X28	X1 Sensor-Kurzschluss	RO ¹
X2	X29	X2 Sensor-Kurzschluss	RO
X3	X2A	X3 Sensor-Kurzschluss	RO
X4	X2B	X4 Sensor-Kurzschluss	RO
X5	X2C	X5 Sensor-Kurzschluss	RO
X6	X2D	X6 Sensor-Kurzschluss	RO
X7	X2E	X7 Sensor-Kurzschluss	RO
X8	X2F	X8 Sensor-Kurzschluss	RO

Tabelle 13.5

1. Read only

13.3

Alarm- und Fehlermeldungen der Module über EtherCAT

Bei der Parametrierung sendet das Modul im Falle einer erkannten Störung Fehlermeldungen an den Master. Die Codierung des ersten und des zweiten Teils der Fehlermeldungen ist an die Spezifikationen CiA 301 und CiA 401 angelehnt. Der dritte Teil der Fehlermeldung ist das bekannte (herstellerdefinierte) Diagnoseregister.

Die Fehlermeldung hat ein Format von 8 Bytes und wird wie folgt kodiert:

Inhalt einer Fehlermeldung

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Fehlercode		Fehlerregister CoE 0x1001	Diagnoseregister				

Tabelle 13.6

Inhalt des Fehlerregisters (CoE-Register 0x1001):

Fehlercode Byte 1, Byte 2	Fehlerregister (CoE 0x1001), Byte 3							Fehlerbeschreibung (Bit 7 - Bit 0)
	B7	B6	B5	B4	B3	B1	B0	
0x0000	0	0	0	0	0	0	0	Kein Fehler
0x2300	0	0	0	0	0	1	1	Ausgang Überlast, MI-SCS oder MI-SCA
0x3100	0	0	0	0	1	0	1	Spannungsfehler, MI-LVS
0x3300	0	0	0	0	1	0	1	Spannungsfehler Ausgänge, MI-LVA

2024-04

Fehlercode Byte 1, Byte 2	Fehlerregister (CoE 0x1001), Byte 3							Fehlerbeschreibung (Bit 7 - Bit 0)
	B7	B6	B5	B4	B3	B1	B0	
0xF000	1	0	0	0	0	0	1	Zusatzfunktion "Erzwingen", MI-FC
0xFF00	1	0	0	0	0	0	1	Zusatzfunktion "Gerätediagnose", MI-IME

Inhalt des Diagnoseregisters

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 4	MI-IME	MI-FC	0	0	MI-SCA	MI-SCS	MI-LVA	MI-LVS
Byte 5	SCS-X8	SCS-X7	SCS-X6	SCS-X5	SCS-X4	SCS-X3	SCS-X2	SCS-X1
Byte 6	CE-X4B	CE-X4A	CE-X2B	CE-X2A	CE-X2A	CE-X2A	CE-X1B	CE-X1A
Byte 7	CE-X8B	CE-X8A	CE-X7B	CE-X7A	CE-X6A	CE-X6A	CE-X5B	CE-X5A
Byte 8	0	0	0	0	0	0	0	0

Legende:

- **MI-LVS:** Modulinformation Byte - Spannung für Netz-/Sensorversorgung niedrig
- **MI-LVA:** Modulinformation Byte - Spannung für Stellantrieb niedrig
- **MI-SCS:** Modulinformation Byte - Sensor-Kurzschluss an einem M12-Steckplatz
- **MI-SCA:** Modulinformation Byte - Aktuator-Kurzschluss
- **MI-FC:** Modulinformation Byte - Erzwingen aktiv
- **MI-IME:** Modulinformation Byte - interner Modulfehler
- **CE-X1A ... CE-X8A:** Kanalfehler, Kanal A (Pin 4) der Steckplätze X1 bis X8
- **CE-X1B ... CE-X8B:** Kanalfehler, Kanal B (Pin 2) der Steckplätze X1 bis X8

Das folgende Beispiel zeigt die vom TwinCAT-Master empfangene Fehlermeldung für einen Aktuatorspannung-Versorgungsfehler:

 3 21.11.2016 16:16:41 390 ms | 'Box1 (0980 ESL 393-121 8D' (1001): CoE - Emergency (Hex: 3300, 05, '02 00 00 00 00').

Abbildung 13.2

13.4 Diagnosebearbeitung über EtherNet-IP

Fehler in der System-/Sensor-Stromversorgung

Der Spannungswert für die Stromversorgung des Systems und der Sensoren wird global überwacht.

Wenn die Spannung unter ca. 18 V fällt oder über 30 V ansteigt, wird eine Fehlerdiagnose erzeugt.

Die grüne U_S -LED ist ausgeschaltet.

Die Fehlermeldung hat keine Auswirkung auf die Ausgänge.



Vorsicht!

Stromversorgung

Es muss unbedingt sichergestellt sein, dass die Versorgungsspannung, gemessen am entferntesten Teilnehmer, nicht unter 21 V_{DC} liegt.

Die folgende Diagnose wird im "producing" Daten-Image erzeugt:

General Diagnostics

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	IME	FME	DTO	DTU	SCA	SCS	LVA	LVS
Byte 1	0	0	0	0	IDN	IDW	IDE	IVE

Tabelle 13.7 General Bit

Dabei sind:

- **IME**: Modulinformation - Interner Modulfehler
- **FME**: Modulinformation - Force-Modus aktiviert
- **DTO**: Modulinformation - Übertemperatur
- **DTU**: Modulinformation - Untertemperatur
- **SCA**: Modulinformation - Aktuatorkurzschluss Kanal A
- **SCS**: Modulinformation - Sensorkurzschluss
- **LVA**: Modulinformation - Hilfsstromversorgung Niederspannung
- **LVS**: Modulinformation - System-/Sensor-Stromversorgung Niederspannung
- **IDN**: IO-Link-Port-Information - Gerätemeldung
- **IDW**: IO-Link-Port-Information - Gerätewarnung
- **IDE**: IO-Link-Port-Information - Gerätefehler
- **IVE**: IO-Link-Port-Information - Validierungsfehler

Fehler in der Hilfsspannung/Aktuator-Stromversorgung

Der Spannungswert für die Stromversorgung der Hilfsspannung/Aktuator-Stromversorgung wird global überwacht.

Wenn die U_L/U_{AUX} -Diagnose-Messaging aktiviert ist, wird eine Fehlermeldung generiert, sobald die Spannung unter ca. 18 V fällt oder über 30 V ansteigt, .

Die rote U_L/U_{AUX} -LED leuchtet.

Wenn die Ausgangskanäle aktiviert sind, werden zusätzliche Fehlermeldungen, die durch den Spannungsausfall verursacht werden, an den IO-Link-Anschlüssen erzeugt.

Die U_{AUX} -Diagnosemeldung ist standardmäßig deaktiviert und muss über Parametrierung aktiviert werden.

Die folgende Diagnose wird im "producing" Daten-Image erzeugt:

General Diagnostics

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	IME	FME	DTO	DTU	SCA	SCS	LVA	LVS
Byte 1	0	0	0	0	IDN	IDW	IDE	IVE

Tabelle 13.8 General Bit

Wenn Ausgangskanäle auf High State und Report DO Fault without U_L/U_{AUX} eingestellt sind, werden weitere durch den Spannungsfehler verursachte Fehlermeldungen an den Kanälen erzeugt.

Die folgende Diagnose wird im producing data image erzeugt:

Actuator/ U_{AUX} Diagnostics

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	8	7	6	5	4	3	2	1
Byte 1	16	15	14	13	12	11	10	9

Tabelle 13.9 Channel Number (fix)

- **1 ... 16**: Actuator/ U_L/U_{AUX} -Kanalfehler an Kanal 1 .. 16

Wenn Report U_L/U_{AUX} Supply Voltage Fault deaktiviert ist, treten keine U_L/U_{AUX} - oder Kanal-Diagnosen auf.

Überlast / Kurzschluss der Sensor-Versorgungsausgänge der IO-Link-Anschlüsse

Bei Überlast oder Kurzschluss zwischen Pin 1 und Pin 3 an den Anschlüssen X1 - X8 werden folgende kanalspezifische Diagnosemeldungen im producing data image generiert:

General Diagnostics

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	IME	FME	DTO	DTU	SCA	SCS	LVA	LVS
Byte 1	0	0	0	0	IDN	IDW	IDE	IVE

Tabelle 13.10 General Bit

Sensor Diagnostics

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	X8	X7	rX6	X5	X4	X3	X2	X1
Byte 1	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabelle 13.11 Port Number

- **X1 ... X8**: Sensor-Kurzschluss an Port X1 ... X8

Überlast/Kurzschluss der digitalen Ausgänge

Im Falle einer Überlastung oder eines Kurzschlusses eines Ausgangskanals werden folgende kanalspezifische Diagramme im producing data image erzeugt:

General Diagnostics

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	IME	FME	DTO	DTU	SCA	SCS	LVA	LVS
Byte 1	0	0	0	0	IDN	IDW	IDE	IVE

Tabelle 13.12 General Bit

Actuator/ U_{AUX} Diagnostics

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	8	7	6	5	4	3	2	1
Byte 1	16	15	14	13	12	11	10	9

Tabelle 13.13 Channel Number (fix)

- **1 ... 16**: Actuator/ U_L/U_{AUX} -Kanalfehler an Kanal 1 .. 16

Die Ermittlung eines Kanalfehlers erfolgt durch einen Vergleich zwischen dem von einer Steuerung gesetzten Sollwert und dem physikalischen Wert eines Ausgangskanals.

Bei der Aktivierung eines Ausgangskanals durch eine steigende Flanke des Kanalzustands erfolgt die Filterung der Kanalfehler für die Dauer, die über den Parameter "Surveillance Timeout" bei der Konfiguration des Geräts festgelegt wurde. Der Wert dieses Parameters umfasst einen Bereich von 0 bis 255 ms, die Werkseinstellung ist 80 ms.

Der Filter dient zur Vermeidung von vorzeitigen Fehlermeldungen bei Einschalten einer kapazitiven Last oder Ausschalten einer induktiven Last sowie anderer Spannungsspitzen während einer Statusänderung.

Im statischen Zustand des Ausgangskanals, während dieser also dauerhaft eingeschaltet ist, beträgt die Filterzeit zwischen Fehlererkennung und Diagnose typischerweise 5 ms.

IO-Link COM-Fehler

Wird ein IO-Link-Device im COM-Mode abgezogen, ein falsches IO-Link-Device gesteckt oder tritt ein elektrischer Fehler an der C/Q^c-Leitung z. B. durch einen Kurzschluss auf, wird folgende Diagnose im producing data image erzeugt:

IO-Link Diagnostics

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	ICE8	ICE7	ICE6	ICE5	ICE4	ICE3	ICE2	ICE1
Byte 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Byte 2	IVE8	IVE7	IVE6	IVE5	IVE4	IVE3	IVE2	IVE1
Byte 3	IDE8	IDE7	IDE6	IDE5	IDE4	IDE3	IDE2	IDE1
Byte 4	IDW8	IDW7	IDW6	IDW5	IDW4	IDW3	IDW2	IDW1
Byte 5	IDN8	IDN7	IDN6	IDN5	IDN4	IDN3	IDN2	IDN1

Tabelle 13.14 General Bit

Dabei sind:

- **ICE1 ... 8:** IO-Link-Port-Information - COM-Fehler^d
- **IDE1 ... 8:** IO-Link-Port-Information - Gerätefehler
- **IDN1 ... 8:** IO-Link-Port-Information - Gerätemeldung
- **IDW1 ... 8:** IO-Link-Port-Information - Gerätewarnung
- **IVE1 ... 8:** IO-Link-Port-Information - Validierungsfehler

IO-Link-Validierungsfehler

Wird ein IO-Link-Gerät ausgetauscht, ist die Validierung bereits konfiguriert. Die Hersteller- und/oder die Geräte-ID entsprechen nicht den Daten des Gerätes und es wird folgende Diagnose im producing data image erzeugt:

IO-Link Diagnostics

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	ICE8	ICE7	ICE6	ICE5	ICE4	ICE3	ICE2	ICE1
Byte 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Byte 2	IVE8	IVE7	IVE6	IVE5	IVE4	IVE3	IVE2	IVE1
Byte 3	IDE8	IDE7	IDE6	IDE5	IDE4	IDE3	IDE2	IDE1
Byte 4	IDW8	IDW7	IDW6	IDW5	IDW4	IDW3	IDW2	IDW1
Byte 5	IDN8	IDN7	IDN6	IDN5	IDN4	IDN3	IDN2	IDN1

Tabelle 13.15 General Bit

Wenn erweiterte Status-Daten bei der Konfiguration eines IO-Link-Ports aktiviert wurden, werden zusätzlich die Hersteller- und Geräte-ID in das producing data image übertragen.

c. Pin 4

d. kein Gerät, beschädigte Leitung, Kurzschluss

IO-Link Gerätediagnose

Die Diagnose eines IO-Link-Geräts erfolgt in drei Stufen: "Error", "Warning" oder "Notification".

Die folgende Diagnose wird im producing data image erzeugt:

IO-Link Diagnostics

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	ICE8	ICE7	ICE6	ICE5	ICE4	ICE3	ICE2	ICE1
Byte 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Byte 2	IVE8	IVE7	IVE6	IVE5	IVE4	IVE3	IVE2	IVE1
Byte 3	IDE8	IDE7	IDE6	IDE5	IDE4	IDE3	IDE2	IDE1
Byte 4	IDW8	IDW7	IDW6	IDW5	IDW4	IDW3	IDW2	IDW1
Byte 5	IDN8	IDN7	IDN6	IDN5	IDN4	IDN3	IDN2	IDN1

Tabelle 13.16 General Bit

Wenn die IO-Link-Event-Daten durch die Konfiguration eines IO-Link-Ports aktiviert sind, berichtet das Gerät im producing data image zusätzlich auch Event-Codes. Verwenden Sie die Dokumentation Ihres IO-Link-Geräts, um die Fehlermeldungen zu entschlüsseln.

13.5

Diagnosebearbeitung über Modbus

Register	Länge	Beschreibung	Standardwert	Zugang
400401	1	System-/Sensor-Versorgungsspannung vorhanden 0: System-/Sensor-Versorgungsspannung nicht vorhanden 1: System-/Sensor-Versorgungsspannung vorhanden	-	RO ¹
400402	1	Fehler der System-/Sensor-Versorgungsspannung 0: System-/Sensor-Versorgungsspannungsfehler besteht nicht 1: System-/Sensor-Versorgungsspannungsfehler aufgetreten	-	RO
400403	1	Auxiliary-/Actuator-Versorgungsspannung vorhanden 0: Auxiliary-/Aktuator-Versorgungsspannung nicht vorhanden 1: Auxiliary-/Aktuator-Versorgungsspannung vorhanden	-	RO
400404	1	Fehler der Auxiliary-/Aktuator-Versorgungsspannung 0: Auxiliary-/Aktuator-Versorgungsspannungsfehler besteht nicht 1: Auxiliary-/Aktuator-Versorgungsspannungsfehler aufgetreten	-	RO
400405	1	Interner Modulfehler	-	RO
400406	1	Force-Mode-Diagnose	-	RO
400407	1	Überlast/Kurzschluss des I/O-Port Sensor-Versorgungsausgang Dieses Register stellt bitweise den Überlast-/Kurzschluss-Status dar	-	RO

Register	Länge	Beschreibung	Standardwert	Zugang
400408	1	Überlast/Kurzschluss der digitalen Ausgänge Channel A, CQ Dieses Register stellt bitweise den Überlast-/Kurzschluss-Status der digitalen Ausgänge Channel A, CQ dar	-	RO
400409	1	IQ Short Fehler Überlast/Kurzschluss der digitalen Ausgänge Channel B, IQ Dieses Register stellt bitweise den Überlast-/Kurzschluss-Status der digitalen Ausgänge Channel B, IQ dar.	-	RO
400410	1	Überlast/Kurzschluss der zwischen der Aktuator-Spannungsversorgung Class B Dieses Register stellt bitweise den Status der Aktuator-Spannungsversorgung Class B dar		

Tabelle 13.17

1. Read only

Register	Länge	Beschreibung	Standardwert	Zugang
400426	1	Status von IO-Link Ch. 1	-	RO ¹
400427	1	Status von IO-Link Ch. 2	-	RO
400428	1	Status von IO-Link Ch. 3	-	RO
400429	1	Status von IO-Link Ch. 4	-	RO
400430	1	Status von IO-Link Ch. 5	-	RO
400431	1	Status von IO-Link Ch. 6	-	RO
400432	1	Status von IO-Link Ch. 7	-	RO
400433	1	Status von IO-Link Ch. 8	-	RO

Tabelle 13.18

1. Read only

Register	Länge	Beschreibung	Standardwert	Zugang
402501	200	IO-Link Events Ch. 1	-	RO ¹
402701	200	IO-Link Events Ch. 2	-	RO
402901	200	IO-Link Events Ch. 3	-	RO
403101	200	IO-Link Events Ch. 4	-	RO
403301	200	IO-Link Events Ch. 5	-	RO
403501	200	IO-Link Events Ch. 6	-	RO
403701	200	IO-Link Events Ch. 7	-	RO
403901	200	IO-Link Events Ch. 8	-	RO

Tabelle 13.19

1. Read only

Fehler der System-/Sensorversorgung

Die Höhe des Spannungswertes eingehender System-/Sensorversorgung wird global überwacht. Ein Unterschreiten der Spannung unter ca. 18 V, bzw. ein Überschreiten der Spannung über ca. 30 V erzeugt eine Fehlerdiagnose. Die IO-Link-Spezifikation erfordert mindestens 20 V an der L+^e Ausgangsversorgung der I/O-Ports. Mindestens 21 V an U_S Spannungsversorgung für den IO-Link Master sind erforderlich, um das Risiko interner Spannungsabfälle im IO-Link Master zu minimieren.

Die grüne U_S-Anzeige erlischt.

Die Fehlerdiagnose hat keine Auswirkungen auf die Ausgänge.



Vorsicht!

Fehlermeldung bei Unterspannung

Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung, gemessen am entferntesten Teilnehmer, aus Sicht der Systemstromversorgung 21 V DC nicht unterschreitet.

Die Diagnosen im Holding-Register 400401 werden aktualisiert.

Fehler der Hilfs-/Aktuatorstromversorgung

Die Höhe des Spannungswertes der eingehenden Auxiliary-/ Aktuatorversorgung wird global überwacht. Bei aktivierter Report U_L/U_{AUX} Supply Voltage Fault-Diagnose wird bei unterschreiten der Spannung unter ca. 18 V oder Überschreiten der Spannung über ca. 30 V eine Diagnose erzeugt. Die Anzeige U_L/U_{AUX} leuchtet rot auf.

Das Holding-Register 400402 kann ausgelesen werden, um den aktuellen Status der Hilfs-/Aktuatorstromversorgung zu erhalten. Die Diagnosedaten des Holding-Registers 400403 wird aktualisiert.

Wenn Ausgangskanäle auf High State und Report DO Fault without U_L/ U_{AUX} eingestellt sind, werden weitere durch den Spannungsfehler verursachte Fehlermeldungen an den Kanälen erzeugt.

Wenn Report U_L/ U_{AUX} Supply Voltage Fault deaktiviert ist, treten keine U_L/ U_{AUX}- oder Kanal-Diagnosen auf.

Überlast/Kurzschluss der I/O-Port-Sensorversorgungsausgänge

Bei einer Überlast oder einem Kurzschluss zwischen Pin 1 und Pin 3 der Ports X1 ... X8 wird das Holding-Register 400407 mit folgenden Daten aktualisiert:

Kurzschluss der Sensorversorgung

400407	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Byte 1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1

Tabelle 13.20

Überlast/Kurzschluss der digitalen Ausgänge

Bei einer Überlast oder einem Kurzschluss zwischen Pin 4 und Pin 3 der Ports X1 ... X8 wird das Holding-Register 400408 mit folgenden Daten aktualisiert. Diese Diagnose ist gültig, wenn sich der Kanal A des jeweiligen Ports in Digital Output Mode befindet.

e. Pin1

Überlast/ Kurzschluss von Kanal A, CQ

400408	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	
Byte 1	N/A	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1								

Tabelle 13.21

Bei einer Überlast oder einem Kurzschluss zwischen Pin 2, Kanal B und Pin 3 der Ports X1 ... X8 wird das Holding-Register 400409 mit folgenden Daten aktualisiert. Diese Diagnose ist gültig, wenn sich der Kanal A des jeweiligen Ports in Digital Output Mode befindet.

Überlast/ Kurzschluss von Kanal B, IQ

400409	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	
Byte 1	N/A	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1								

Tabelle 13.22

Überlast/Kurzschluss der I/O-Port-Sensorversorgungsausgänge

Bei einer Überlast oder einem Kurzschluss zwischen Pin 1 und Pin 3 der Ports X1 ... X8 wird das Holding-Register 400407 mit folgenden Daten aktualisiert:

Kurzschluss der Sensorversorgung

400407	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	
Byte 1	N/A	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1								

Tabelle 13.23

Überlast/Kurzschluss der Aktuator- Spannungsversorgung Class B

Bei einer Überlast oder einem Kurzschluss der Aktuator-Spannungsversorgung Class B an den Ports X5 ... X8 wird das Holding-Register 400410 mit folgenden Daten aktualisiert.

Überlast/ Kurzschluss der Aktuator- Spannungsversorgung P24 (Class B)

400410	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	
Byte 1	N/A	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1								

Tabelle 13.24

IO-Link-Kanal-Status

IO-Link enthält einen Standard-Statuswerte für die Kanäle. Die Zustände eines einzelnen IO-Link-Kanals können in den Holding-Registern 400426 ... 400433 gelesen werden.

Status des IO-Link-Kanals

- 0 Kein Gerät vorhanden
- 1 Deaktiviert
- 2 Diagnose-Modus
- 3 Pre-OP-Modus
- 4 OP-Modus
- 5 DI-Modus
- 6 DO-Modus
- 254 Power OFF
- 255 Kein Status verfügbar

IO-Link Kanal-Events

Während des Betriebs erzeugt der IO-Link-Master Ereignisse für einen bestimmten Kanal. In den Holding-Registern 402501 ... 404100 können bis zu 32 Ereignisse gespeichert werden.

Register	Länge	Beschreibung	Standardwert	Zugang
402501	1	IO-Link Ch. 1 Nr. der vorhandenen Events	-	RO ¹
402502	5	IO-Link Ch. 1 Event 1	-	RO
402507	5	IO-Link Ch. 1 Event 2	-	RO
...		...		RO
402662	5	IO-Link Ch. 1 Event 32	-	RO
402667	33	Reserviert	-	RO
402701	1	IO-Link Ch. 2 Nr. der vorhandenen Events	-	RO
402702	5	IO-Link Ch. 2 Event 1	-	RO
402707	5	IO-Link Ch. 2 Event 2	-	RO
...		...		RO
402762	5	IO-Link Ch. 2 Event 32	-	RO
402767	33	Reserviert	-	RO
...		...		RO
403901	1	IO-Link Ch. 8 Nr. der vorhandenen Events	-	RO
403902	5	IO-Link Ch. 8 Event 1	-	RO
403907	5	IO-Link Ch. 8 Event 2	-	RO
...		...		RO
403962	5	IO-Link Ch. 8 Event 32	-	RO
403967	33	Reserviert	-	RO

Tabelle 13.25

1. Read only

Das folgende Beispiel zeigt Details zu einem einzelnen Event, welches für alle 32 Events auf 8 Kanälen gilt:

Register	Länge	Beschreibung	Standardwert	Zugang
402502	2	Timestamp	-	RO ¹
402504	1	Event-Typ, Klassifizierung	-	RO
402505	1	Event-Code	-	RO
402506	1	Reserviert	-	RO

Tabelle 13.26

1. Read only

Die 32 Event-Register wirken wie ein Ringpuffer. Sobald der FIFO-Puffer voll ist, wird das früheste Event aus dem Puffer entfernt und alle anderen Events werden um eine Stufe nach oben verschoben. Die neuesten Event-Details sind anschließend unter Event 32 verfügbar.

Timestamp

Lokaler Zeitstempel eines Gerätes. Benötigt 4 Bytes.

Event-Typ

Klassifikation der Events. Es gibt 3 verschiedene Arten von Events. Der Typ wird über die Werte 1 .. 3 im jeweiligen Holding-Register klassifiziert.

- 1 Notification / Benachrichtigung
- 2 Warning / Warnung
- 3 Error / Fehler

Event-Code

Der Event-Code stellt einen eindeutigen Code für einzelne Events gemäß den IO-Link-Spezifikationen dar. Der/die folgenden Event-Code(s) werden im jeweiligen Holding-Register generiert.

0x1000	Allgemeine Fehlfunktion
0x1800	Kein Gerät
0x1801	Parametrierungsfehler beim Hochfahren des Gerätes
0x1802	Falsche Hersteller-ID - Inspektionslevel-Mismatch
0x1803	Falsche Geräte-ID - Inspektionslevel-Mismatch
0x1804	Kurzschluss an C/Q
0x1805	PHY über Temperatur
0x1806	Kurzschluss an L+
0x1807	Überlast an L+
0x1808	Geräte Event-Overflow
0x1809	Backup-Inkonsistenz - außerhalb der Speicherkapazität
0x180A	Backup-Inkonsistenz - Identifikationsfehler
0x180B	Backup-Inkonsistenz - unspezifischer Fehler der Datenspeicherung
0x180C	Backup-Inkonsistenz - Upload-Fehler
0x180D	Parameter-Inkonsistenz - Download-Fehler
0x180E	P24, Class B fehlt oder Unterspannung
0x180F	Kurzschluss an P24, Class B
0x1810	Kurzschluss an I/Q
0x1811:	Kurzschluss an C/Q, Digital
0x1812	Überlast an I/Q
0x1813	Überlast an C/Q, Digital
0x6000	Ungültige Zykluszeit
0x6001	Revision fault
0x6002	ISDU-Batch fehlgeschlagen
0xFF21	DL: Gerät eingesteckt
0xFF22	Gerätekommunikation verloren
0xFF23	Datenspeicher Identifikations-Mismatch
0xFF24	Datenspeicher Buffer-Overflow
0xFF25	Datenspeicher Parameter Zugang verweigert
0xFF26	Port-Status geändert
0xFF27	Datenspeicher Upload vollständig
0xFF31	DL: Falsches Event-Signal

Tabelle 13.27

13.6 Alarm- und Fehlermeldungen der Module über PROFINET



Hinweis!

Die Übermittlung der Alarm- und Fehlermeldungen über PROFINET wird nur ausgeführt, wenn bei der Konfiguration der Module in der Steuerung der Parameter für die Diagnose aktiviert wird.

Erkennen die Module einen Fehlerzustand, so lösen sie eine Alarmmeldung aus. Die Module unterstützen Diagnosealarme. Diagnosealarme werden ausgelöst bei Peripheriefehlern, wie zum Beispiel Überlast, Kurzschluss, Unterspannung.

Ein Alarm wird sowohl bei einem kommenden Ereignis (z. B. Sensor Kurzschluss), als auch bei einem gehenden Ereignis ausgelöst.

Die Auswertung der Alarme erfolgt in Abhängigkeit des eingesetzten PROFINET-IO-Controllers.

Alarmauswertung im TIA-Portal

Im TIA-Portal wird die Bearbeitung des Anwenderprogramms durch das Auslösen eines Diagnosealarms unterbrochen und ein Diagnosebaustein aufgerufen. Folgende Bausteine werden verwendet:

Ursache	OB-Aufruf
Diagnosealarm (Kurzschluss, Überlast, Drahtbruch, Unterspannung eines I/O-Moduls)	OB82
Ausfall einer Station oder eines Baugruppenträgers	OB86

Anhand des aufgerufenen OBs und seiner Startinformation werden bereits erste Informationen über die Fehlerursache und Fehlerart geliefert. Detailliertere Informationen über das Fehlerereignis erhalten Sie im Fehler-OB durch den Aufruf des RALRM_SFB [SFB54] (Alarmzusatzinfo lesen). Der SFB 54 muss hierzu in jedem Fehler-OB aufgerufen werden.

Ist der aufgerufene Fehler-OB in der CPU nicht vorhanden, so geht diese in den Betriebszustand STOP.

Struktur der Diagnosedatensätze

Für die Darstellung der Diagnosedatensätze wird die Blockversion 0x0101 und die Formatkennung (USI, User Structure Identifier) 0x8000 genutzt.

Die Datenwerte "ChannelNumber" und "ChannelError" enthalten in Abhängigkeit des aufgetretenen Fehlers die folgenden Werte:

Fehlerart	Fehlerquelle	Kanalnummer	Fehlercode
Unterspannung/Überspannung der Sensor-/ Systemversorgung	Modul	0x8000 (Diagnose nicht kanalspezifisch)	0x0002
Unterspannung der Hilfsspannung/Aktorversorgung	Hilfsspannung	0x8000 (Diagnose nicht kanalspezifisch)	0x0103
Überlast/Kurzschluss der Sensorversorgung	IO-Port (Pin 1)	0x01 bis 0x08	0x01
Temperaturüberschreitung des Port-Treibers	IO-Port (Pin 1)	0x01 bis 0x08	0x0113
Überlast/Kurzschluss der digitalen 500mA Ausgänge	IO-Port (Pin 4)	0x01 bis 0x08	0x010A

Fehlerart	Fehlerquelle	Kanalnummer	Fehlercode
Überlast/Kurzschluss der digitalen 2A Ausgänge	IO-Port (Pin 2)	0x05 - 0x08	0x0109
Überlast/Kurzschluss der Hilfsversorgung (U_{Aux}) am Class B Port	IO-Port (Pin 2)	0x05 - 0x08	0x0108
IO-Link C/Q-Fehler	IO-Port (Pin 4)	0x01 - 0x08	0x0006
IO-Link Gerätediagnose	IO-Link-Gerät	0x01 - 0x08	Abhängig von der IO-Link-Gerätediagnose erweiterte Diagnose: 0x9000



Anzeige der Diagnose im TIA Portal

1. Wählen Sie im Hardwaremanager das gestörte I/O-Modul aus und navigieren zu dessen Geräteansicht.
2. Selektieren Sie dort den betroffenen Kanal/das Submodul.
3. Öffnen Sie über einen Maus-Rechtsklick die Onlinediagnose und wählen sie den Menüpunkt "Online & diagnostics > Channel diagnostics".

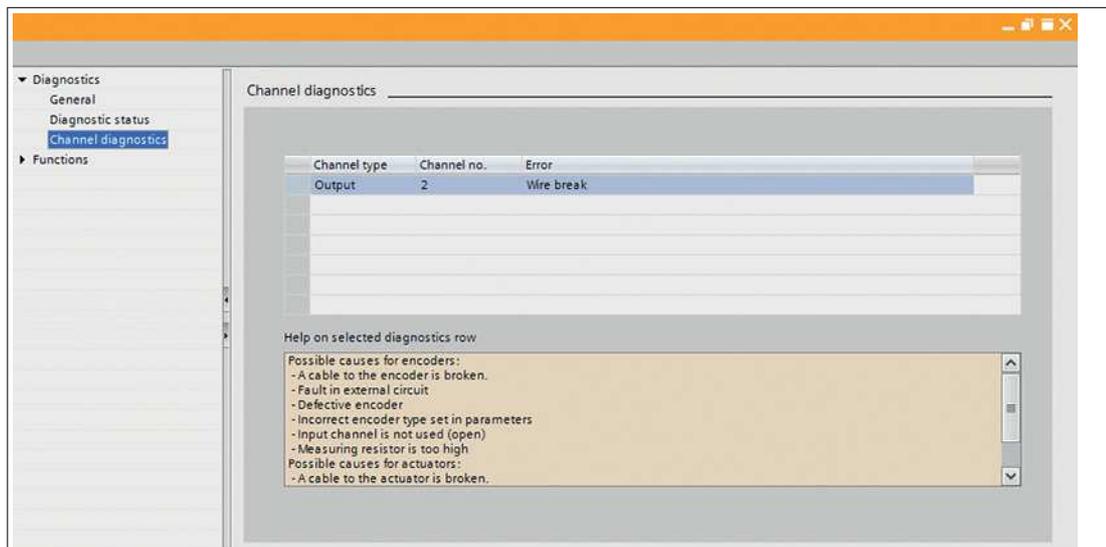


Abbildung 13.3

Your automation, our passion.

Explosionsschutz

- Eigensichere Barrieren
- Signaltrenner
- Feldbusinfrastruktur FieldConnex®
- Remote-I/O-Systeme
- Elektrisches Ex-Equipment
- Überdruckkapselungssysteme
- Bedien- und Beobachtungssysteme
- Mobile Computing und Kommunikation
- HART Interface Solutions
- Überspannungsschutz
- Wireless Solutions
- Füllstandsmesstechnik

Industrielle Sensoren

- Näherungsschalter
- Optoelektronische Sensoren
- Bildverarbeitung
- Ultraschallsensoren
- Drehgeber
- Positioniersysteme
- Neigungs- und Beschleunigungssensoren
- Feldbusmodule
- AS-Interface
- Identifikationssysteme
- Anzeigen und Signalverarbeitung
- Connectivity

Pepperl+Fuchs Qualität

Informieren Sie sich über unsere Qualitätspolitik:

www.pepperl-fuchs.com/qualitaet

