



Visualisation; Diagnostics

Easy to Configure

Programming IEC 61131-3

Rapid Installation

PNOZ mc2.1p

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

► Konfigurierbare Sicherheitssysteme PNOZmulti

Dieses Dokument ist das Originaldokument.

Alle Rechte an dieser Dokumentation sind der Pilz GmbH & Co. KG vorbehalten. Kopien für den innerbetrieblichen Bedarf des Benutzers dürfen angefertigt werden. Hinweise und Anregungen zur Verbesserung dieser Dokumentation nehmen wir gerne entgegen.

Für einige Komponenten wurde Quellcode von Fremdherstellern oder Open Source-Software verwendet. Die zugehörigen Lizenzinformationen finden Sie im Internet auf der Pilz Homepage.

Pilz®, PIT®, PMI®, PNOZ®, Primo®, PSEN®, PSS®, PVIS®, SafetyBUS p®, Safety-EYE®, SafetyNET p®, the spirit of safety® sind in einigen Ländern amtlich registrierte und geschützte Marken der Pilz GmbH & Co. KG.



SD bedeutet Secure Digital

Kapitel 1	Einführung	4
	1.1 Gültigkeit der Dokumentation	4
	1.2 Nutzung der Dokumentation	4
	1.3 Zeichenerklärung	4
Kapitel 2	Übersicht	6
	2.1 Lieferumfang	6
	2.2 Gerätemerkmale	6
	2.3 Frontansicht	6
Kapitel 3	Sicherheit	8
	3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	8
	3.2 Systemvoraussetzungen	8
	3.3 Sicherheitsvorschriften	9
	3.3.1 Qualifikation des Personals	9
	3.3.2 Gewährleistung und Haftung	9
	3.3.3 Entsorgung	9
	3.3.4 Zu Ihrer Sicherheit	9
Kapitel 4	Funktionsbeschreibung	10
	4.1 Arbeitsweise	10
	4.2 Eingangs- und Ausgangsdaten	10
	4.3 Zuordnung der Ein-/Ausgänge im PNOZmulti Configurator zu den Ether-CAT- Ein-/Ausgängen	11
	4.4 Blockschaltbild	11
Kapitel 5	Montage	12
	5.1 Allgemeine Hinweise zur Montage	12
	5.2 Abmessungen in mm	12
	5.3 Basisgerät und Erweiterungsmodule verbinden	13
Kapitel 6	Inbetriebnahme	14
	6.1 Allgemeine Hinweise zur Verdrahtung	14
	6.2 Schnittstellenbelegung	14
	6.3 Geändertes Projekt in das System PNOZmulti übertragen	15
	6.4 Betriebsbereitschaft herstellen	15
	6.5 Anschlussbeispiel	15
Kapitel 7	Betrieb	16
	7.1 LED-Anzeige	16
Kapitel 8	Technische Daten	17
Kapitel 9	Bestelldaten	19
	9.1 Produkt	19
	9.2 Zubehör	19

1 Einführung

1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Die Dokumentation ist gültig für das Produkt PNOZ mc2.1p. Sie gilt, bis eine neue Dokumentation erscheint.

Diese Bedienungsanleitung erläutert die Funktionsweise und den Betrieb, beschreibt die Montage und gibt Hinweise zum Anschluss des Produkts.

1.2 Nutzung der Dokumentation

Dieses Dokument dient der Instruktion. Installieren und nehmen Sie das Produkt nur dann in Betrieb, wenn Sie dieses Dokument gelesen und verstanden haben. Bewahren Sie das Dokument für die künftige Verwendung auf.

1.3 Zeichenerklärung

Besonders wichtige Informationen sind wie folgt gekennzeichnet:



GEFAHR!

Beachten Sie diesen Hinweis unbedingt! Er warnt Sie vor unmittelbar drohenden Gefahren, die schwerste Körperverletzungen und Tod verursachen können, und weist auf entsprechende Vorsichtsmaßnahmen hin.



WARNUNG!

Beachten Sie diesen Hinweis unbedingt! Er warnt Sie vor gefährlichen Situationen, die schwerste Körperverletzungen und Tod verursachen können, und weist auf entsprechende Vorsichtsmaßnahmen hin.



ACHTUNG!

weist auf eine Gefahrenquelle hin, die leichte oder geringfügige Verletzungen sowie Sachschaden zur Folge haben kann, und informiert über entsprechende Vorsichtsmaßnahmen.



WICHTIG

beschreibt Situationen, durch die das Produkt oder Geräte in dessen Umgebung beschädigt werden können, und gibt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen an. Der Hinweis kennzeichnet außerdem besonders wichtige Textstellen.



INFO

liefert Anwendungstipps und informiert über Besonderheiten.

2 Übersicht

2.1 Lieferumfang

- ▶ Erweiterungsmodul PNOZ mc2.1p
- ▶ Steckbrücke

2.2 Gerätemerkmale

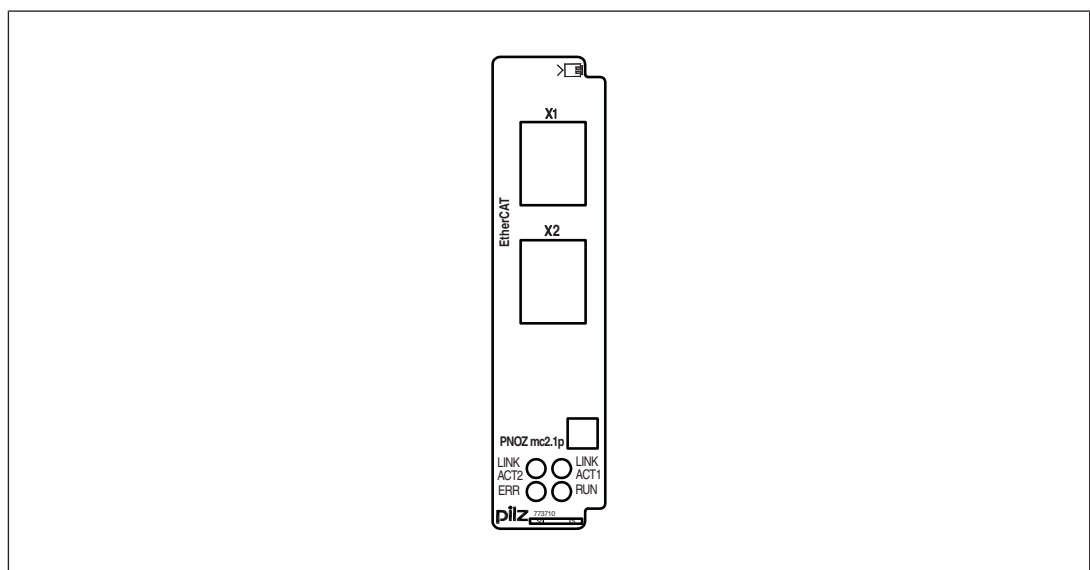
Verwendung des Produkts PNOZ mc2.1p:

Erweiterungsmodul zum Anschluss an ein Basisgerät des konfigurierbaren Steuerungssystems PNOZmulti

Das Produkt hat die folgenden Merkmale:


- ▶ konfigurierbar im PNOZmulti Configurator
- ▶ Netzwerkprotokolle: EtherCAT
- ▶ unterstützt CANopen over EtherCAT (DS301 V4.02 konform)
- ▶ Statusanzeigen für die Kommunikation mit EtherCAT und von Fehlern
- ▶ Die Datenlänge und der Inhalt der PDOs können vom EtherCAT-Master frei konfiguriert werden (max. 148 Bytes TxPDO und 20 Bytes RxPDO). Die Daten sind im Dokument "Kommunikationsschnittstellen" beschrieben.
- ▶ Im PNOZmulti Configurator können 24 virtuelle Ein- und Ausgänge des Steuerungssystems PNOZmulti für die Kommunikation mit dem Feldbus EtherCAT definiert werden. Die Anzahl der Ein- und Ausgänge kann auf 128 erweitert werden. Bitte beachten Sie, dass die erweiterten Ein- und Ausgänge 24 - 127 bei der Verwendung andere Eigenschaften besitzen (siehe Dokument "Kommunikationsschnittstellen").
- ▶ max. 1 PNOZ mc2.1p an das Basisgerät anschließbar
- ▶ Die anschließbaren PNOZmulti Basisgeräte entnehmen Sie dem Dokument "PNOZmulti Systemausbau".

2.3 Frontansicht



Legende:

- ▶ X1: EtherCAT IN
- ▶ X2: EtherCAT OUT
- ▶ LEDs:
 - LINK ACT1
 - LINK ACT2
 - ERR
 - RUN

EtherCAT  is registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany

3 Sicherheit

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Erweiterungsmodul PNOZ mc2.1p dient zur Kommunikation des konfigurierbaren Steuerungssystems PNOZmulti mit EtherCAT.

EtherCAT ist konzipiert für den schnellen Datenaustausch in der Feldebene. Das Erweiterungsmodul PNOZ mc2.1p ist ein passiver Teilnehmer (Slave) des EtherCAT. Die Grundfunktionen der Kommunikation mit EtherCAT entsprechen der Systembeschreibung der EtherCAT Nutzerorganisation. Die zentrale Steuerung (Master) liest zyklisch die Eingangsinformationen von den Slaves und schreibt die Ausgangsinformationen zyklisch an die Slaves.


Das Erweiterungsmodul darf nur an ein Basisgerät des Systems PNOZmulti angeschlossen werden (anschließbare Basisgeräte siehe Dokument "PNOZmulti Systemausbau").

Die konfigurierbaren Kleinststeuerungen PNOZmulti dienen dem sicherheitsgerichteten Unterbrechen von Sicherheitsstromkreisen und sind bestimmt für den Einsatz in:

- ▶ Not-Halt-Einrichtungen
- ▶ Sicherheitsstromkreisen nach VDE 0113 Teil 1 und EN 60204-1

Das Erweiterungsmodul darf nicht für sicherheitsgerichtete Funktionen verwendet werden.

Als nicht bestimmungsgemäß gilt insbesondere

- ▶ jegliche bauliche, technische oder elektrische Veränderung des Produkts,
- ▶ ein Einsatz des Produkts außerhalb der Bereiche, die in dieser Bedienungsanleitung beschrieben sind,
- ▶ ein von den technischen Daten (siehe [Technische Daten](#)  17) abweichender Einsatz des Produkts.



WICHTIG

EMV-gerechte elektrische Installation

Das Produkt ist für die Anwendung in der Industrieumgebung bestimmt. Das Produkt kann bei Installation in anderen Umgebungen Funkstörungen verursachen. Ergreifen Sie bei der Installation in anderen Umgebungen Maßnahmen, um die für den jeweiligen Installationsort gültigen Normen und Richtlinien bezüglich Funkstörungen einzuhalten.

3.2 Systemvoraussetzungen

Lesen Sie im Dokument "Produktänderungen PNOZmulti" im Kapitel "Versionsübersicht", welche Versionen der Basisgeräte und des PNOZmulti Configurators für dieses Produkt eingesetzt werden können.

3.3 Sicherheitsvorschriften

3.3.1 Qualifikation des Personals

Aufstellung, Montage, Programmierung, Inbetriebsetzung, Betrieb, Außerbetriebsetzung und Wartung der Produkte dürfen nur von befähigten Personen vorgenommen werden.

Eine befähigte Person ist eine Person, die durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügt, um Geräte, Systeme, Maschinen und Anlagen gemäß den allgemein gültigen Standards und den Richtlinien der Sicherheitstechnik prüfen, beurteilen und handhaben zu können.

Der Betreiber ist außerdem verpflichtet, nur Personen einzusetzen, die

- ▶ mit den grundlegenden Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sind,
- ▶ den Abschnitt Sicherheit in dieser Beschreibung gelesen und verstanden haben,
- ▶ und mit den für die spezielle Anwendung geltenden Grund- und Fachnormen vertraut sind.

3.3.2 Gewährleistung und Haftung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche gehen verloren, wenn

- ▶ das Produkt nicht bestimmungsgemäß verwendet wurde,
- ▶ die Schäden auf Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung zurückzuführen sind,
- ▶ das Betreiberpersonal nicht ordnungsgemäß ausgebildet ist,
- ▶ oder Veränderungen irgendeiner Art vorgenommen wurden (z. B. Austauschen von Bauteilen auf den Leiterplatten, Lötarbeiten usw).

3.3.3 Entsorgung

- ▶ Beachten Sie bei der Außerbetriebsetzung die lokalen Gesetze zur Entsorgung von elektronischen Geräten (z. B. Elektro- und Elektronikgerätegesetz).

3.3.4 Zu Ihrer Sicherheit

Das Gerät erfüllt alle notwendigen Bedingungen für einen sicheren Betrieb. Beachten Sie jedoch nachfolgend aufgeführte Sicherheitsbestimmungen:

- ▶ Diese Betriebsanleitung beschreibt lediglich die Grundfunktionen des Geräts. Die erweiterten Funktionen sind in der Online-Hilfe des PNOZmulti Configurators beschrieben. Verwenden Sie diese Funktionen nur, wenn Sie die Dokumentationen gelesen und verstanden haben.
- ▶ Öffnen Sie nicht das Gehäuse und nehmen Sie auch keine eigenmächtigen Umbauten vor.
- ▶ Schalten Sie bei Wartungsarbeiten (z. B. beim Austausch von Schützen) unbedingt die Versorgungsspannung ab.

4 Funktionsbeschreibung

4.1 Arbeitsweise

Die virtuellen Ein- und Ausgänge, die über EtherCAT übertragen werden sollen, werden im PNOZmulti Configurator ausgewählt und konfiguriert. Die Verbindung zwischen dem Basisgerät und dem Erweiterungsmodul PNOZ mc2.1p erfolgt über eine Steckbrücke. Nach Einschalten der Versorgungsspannung oder einem Reset des Steuerungssystems PNOZmulti wird das Erweiterungsmodul PNOZ mc2.1p automatisch konfiguriert und gestartet.

Die Verbindung zum EtherCAT wird über die beiden RJ45-Buchsen hergestellt.

LEDs zeigen den Status des Erweiterungsmoduls am EtherCAT an.

In der Online-Hilfe des PNOZmulti Configurators ist die Konfiguration ausführlich beschrieben.

4.2 Eingangs- und Ausgangsdaten

Die Daten sind wie folgt aufgebaut:

▶ Eingangsbereich

Die Eingänge werden im Master definiert und an das PNOZmulti übergeben. Jeder Eingang hat eine Nummer, z. B. der Eingang Bit 4 von Byte 1 hat die Nummer i12.

▶ Ausgangsbereich

Die Ausgänge werden im PNOZmulti Configurator definiert. Jeder verwendete Ausgang erhält dort eine Nummer, z. B. o0, o5... Der Zustand des Ausgangs o0 wird in Bit 0 von Byte 0 abgelegt, der Zustand von Ausgang o5 wird in Bit 5 von Byte 0 abgelegt usw.

▶ Nur Ausgangsbereich: Byte 3

Bit 0 ... 4: LED-Zustände des PNOZmulti

- Bit 0: OFAULT
- Bit 1: IFAULT
- Bit 2: FAULT
- Bit 3: DIAG
- Bit 4: RUN

Bit 5: Datenaustausch findet statt.

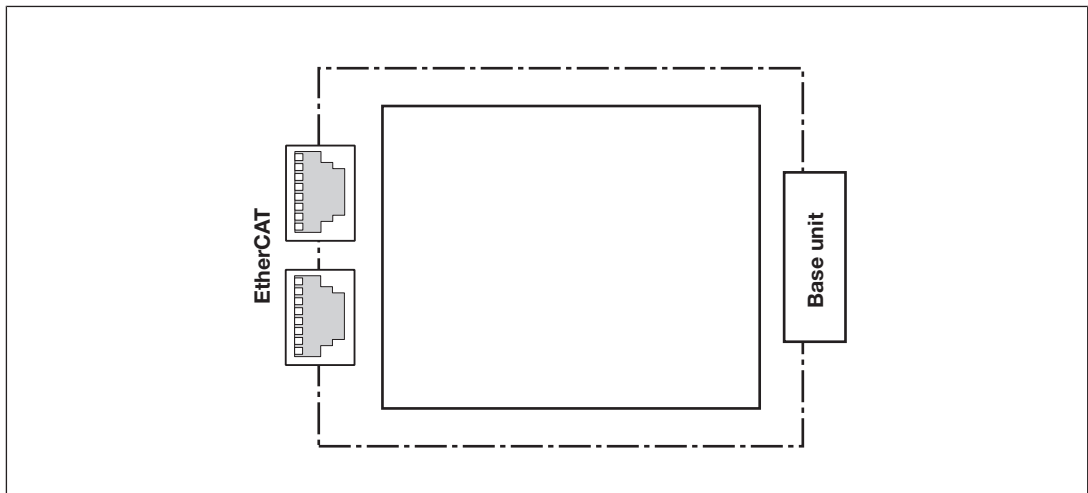
Ausführliche Informationen zum Datenaustausch (Tabellen, Segmente) erhalten Sie im Dokument "Kommunikationsschnittstellen" im Kapitel "Feldbusmodule".

4.3 Zuordnung der Ein-/Ausgänge im PNOZmulti Configurator zu den EtherCAT- Ein-/Ausgängen

Virtuelle Eingänge PNOZmulti Configurator	i0 ... i7	i8 ... i15	i16 ... i23
Eingangsdaten EtherCAT	Byte 0: Bit 0 ... 7	Byte 1: Bit 0 ... 7	Byte 2: Bit 0 ... 7
Virtuelle Ausgänge PNOZmulti Configurator	o0 ... o7	o8 ... o15	o16 ... o23
Ausgangsdaten EtherCAT	Byte 0: Bit 0 ... 7	Byte 1: Bit 0 ... 7	Byte 2: Bit 0 ... 7

Die Anzahl der virtuellen Ein- und Ausgänge kann auf 128 erweitert werden (siehe dazu Dokument "Kommunikationsschnittstellen" Kapitel "Feldbusmodule")

4.4 Blockschaltbild



5 Montage

5.1 Allgemeine Hinweise zur Montage

- ▶ Montieren Sie das Steuerungssystem in einen Schaltschrank mit einer Schutzart von mindestens IP54. Montieren Sie das Steuerungssystem auf eine waagrechte Montagewise. Die Lüftungsschlitze müssen nach oben und unten zeigen. Andere Einbaulagen können zur Zerstörung des Steuerungssystems führen.
- ▶ Befestigen Sie das Gerät mithilfe der Rastelemente auf der Rückseite auf einer Montagewise. Führen Sie das Steuerungssystem gerade auf die Montagewise, so dass die Erdungsfedern am Steuerungssystem auf die Montagewise gedrückt werden.
- ▶ Die Umgebungstemperatur der PNOZmulti-Geräte im Schaltschrank darf nicht höher sein als in den technischen Daten angegeben. Gegebenenfalls ist eine Klimatisierung erforderlich.
- ▶ Um die EMV-Anforderungen einzuhalten, muss die Montagewise mit dem Schaltschrankgehäuse niederohmig verbunden sein.

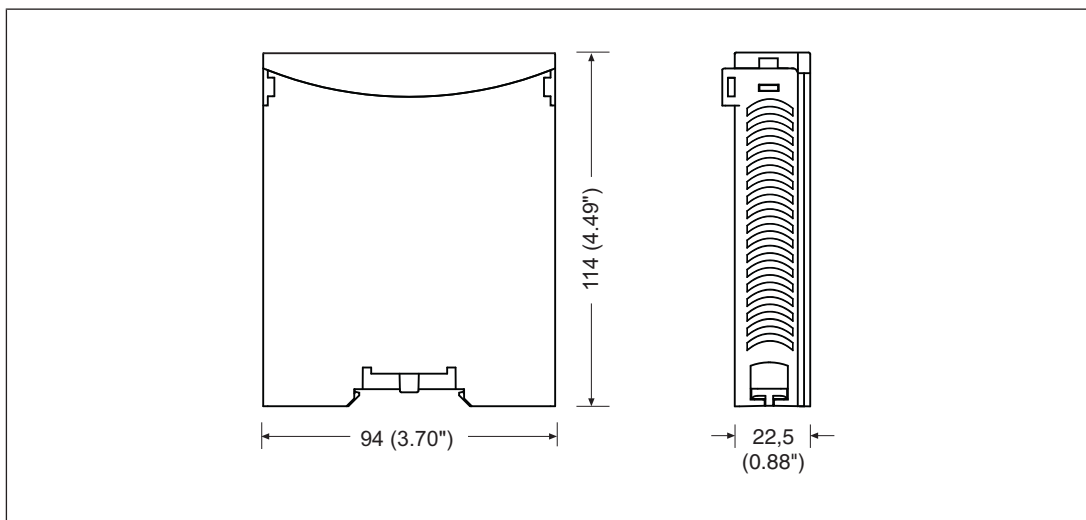


ACHTUNG!

Beschädigung durch elektrostatische Entladung!

Durch elektrostatische Entladung können Bauteile beschädigt werden. Sorgen Sie für Entladung, bevor Sie das Produkt berühren, z. B. durch Berühren einer geerdeten, leitfähigen Fläche oder durch Tragen eines geerdeten Armbands.

5.2 Abmessungen in mm



5.3 Basisgerät und Erweiterungsmodule verbinden

Sie können maximal 1 PNOZ mc2.1p links vom Basisgerät montieren.

Verbinden Sie das Basisgerät und das Erweiterungsmodul wie in den Bedienungsanleitungen zu den Basisgeräten beschrieben.

- ▶ Stecken Sie **keinen** Abschlussstecker auf das letzte linksseitige Erweiterungsmodul.
- ▶ Montieren Sie das Erweiterungsmodul an die Position, wie im PNOZmulti Configurator konfiguriert.


6 Inbetriebnahme

6.1 Allgemeine Hinweise zur Verdrahtung

Die Verdrahtung wird im Schaltplan des PNOZmulti Configurators festgelegt.

Es wird festgelegt, welche Ein- und Ausgänge des Sicherheitssystems mit dem EtherCAT kommunizieren.

Beachten Sie:

- ▶ Angaben im Abschnitt [Technische Daten](#)  17] unbedingt einhalten.
- ▶ Leitungsmaterial aus Kupferdraht mit einer Temperaturbeständigkeit von 75 °C verwenden.

Beachten Sie beim Anschließen an EtherCAT:

- ▶ Die folgenden Mindestanforderungen an die Verbindungskabel und Stecker müssen erfüllt werden:
 - Verwenden Sie ausschließlich industrietaugliche Ethernet-Kabel und Stecker.
 - Verwenden Sie ausschließlich doppelt abgeschirmtes Twisted Pair-Kabel und geschirmte RJ45-Stecker (Industrie-Stecker).
 - 100BaseTX-Kabel nach Ethernet-Standard (min. Kategorie 5)
- ▶ Störschutzmaßnahmen:

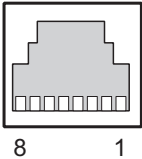
Beachten Sie die Anforderungen für den industriellen Einsatz von EtherCAT in den Installationsrichtlinien der Nutzerorganisation.



ACHTUNG!

Das Erweiterungsmodul nur im spannungslosen Zustand ziehen und stecken.

6.2 Schnittstellenbelegung

RJ45-Buchse 8-polig	PIN	Standard
	1	TD+ (Transmit+)
	2	TD- (Transmit-)
	3	RD+ (Receive+)
	4	n.c.
	5	n.c.
	6	RD- (Receive-)
	7	n.c.
	8	n.c.

n.c.: nicht angeschlossen

6.3 Geändertes Projekt in das System PNOZmulti übertragen

Sobald ein zusätzliches Erweiterungsmodul mit dem System verbunden wurde, ist mit dem PNOZmulti Configurator das Projekt zu ändern. Gehen Sie vor wie in der Bedienungsanleitung für das Basisgerät beschrieben.



WICHTIG

Bei der Inbetriebnahme und nach jeder Programmänderung muss geprüft werden, ob die Sicherheitseinrichtungen korrekt funktionieren.

6.4 Betriebsbereitschaft herstellen

- ▶ Device Description File installieren

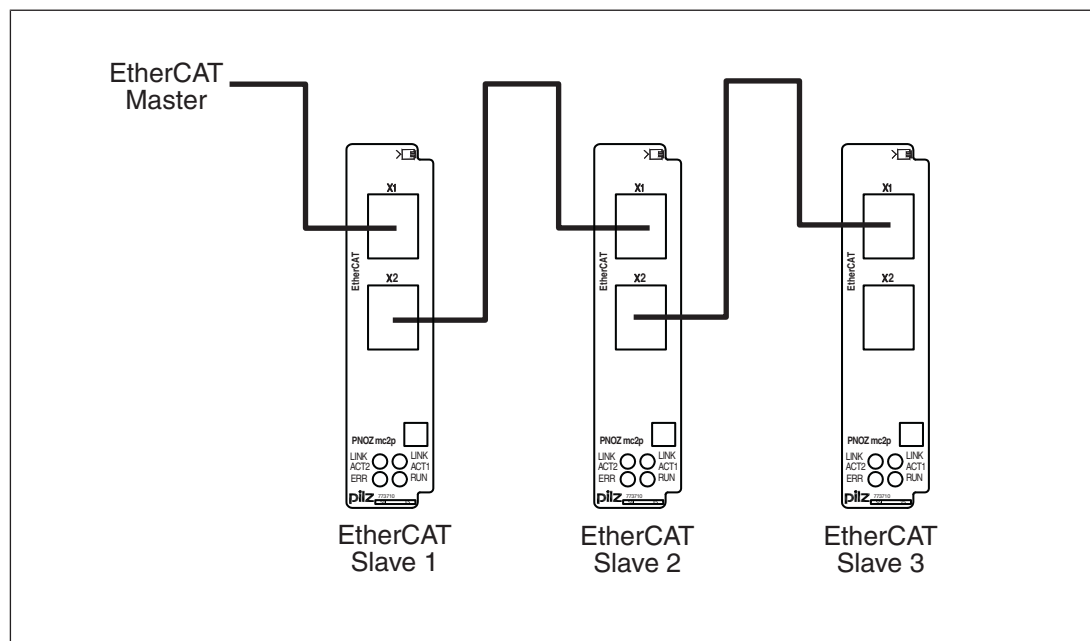
Installieren Sie das *Device Description File* in Ihrer Konfigurationssoftware. Erst dann steht Ihnen das PNOZ mc2.1p zur Verfügung.

- ▶ Legen Sie die Versorgungsspannung an das Basisgerät:

Klemmen **24 V** und **A1 (+)**: + 24 V DC

Klemmen **0 V** und **A2 (-)**: 0 V

6.5 Anschlussbeispiel


















7 Betrieb

Beim Einschalten der Versorgungsspannung übernimmt das Sicherheitssystem PNOZmulti die Konfiguration aus der Chipkarte.







Am Basisgerät leuchten die LEDs "POWER", "DIAG", "FAULT", "IFAULT" und "OFAULT".

Das Erweiterungsmodul PNOZ mc2.1p wird automatisch konfiguriert und gestartet. Die LEDs "Link/Activity", "RUN " und "ERR" zeigen den Status des PNOZ mc2.1p am Ether-CAT an.

7.1 LED-Anzeige

LED	LED-Zustand		Bedeutung
Link ACT 1		grün	Busverbindung an X1 vorhanden
		grün	Datenverkehr vorhanden an X1
			keine Busverbindung an X1 vorhanden
Link ACT 2		grün	Busverbindung an X2 vorhanden
		grün	Datenverkehr vorhanden an X2
			keine Busverbindung an X2 vorhanden
RUN		grün	Das Gerät ist im Zustand „OPERATIONAL“
		grün	Das Gerät ist im Zustand „SAFE-OPERATIONAL“
		grün	Das Gerät ist im Zustand „PRE-OPERATIONAL“
			Das Gerät ist im „INIT“- Zustand
ERR		rot	Application Watchdog Timeout
		rot	Sync Manager Watchdog Timeout.
		rot	Die Slave-Geräte-Applikation hat den EtherCAT-Status eigenständig geändert: Der Parameter „Change“ im AL-Statusregister wird auf 01 gesetzt (change/error)..
		rot	Fehler der Konfiguration
			EtherCAT-Kommunikation ist in Betrieb

Legende

-  LED aus
-  LED blinkt einmal
-  LED blinkt zweimal
-  LED blitzt
-  LED blinkt
-  LED an

8 Technische Daten

Allgemein	
Zulassungen	CCC, CE, EAC (Eurasian), cULus Listed
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
für	Versorgung des Moduls
intern	über Basisgerät
Spannung	5,0 V
Art	DC
Spannungstoleranz	-2 %/+2 %
Leistungsaufnahme	1,6 W
Statusanzeige	LED
Feldbusschnittstelle	
Feldbusschnittstelle	EtherCAT
Gerätetyp	Slave
Protokoll	CANopen over EtherCAT
Übertragungsraten	100 MBit/s
Anschluss	RJ45
Galvanische Trennung	ja
Prüfspannung	500 V AC
Zeiten	
Überbrückung bei Spannungseinbrüchen der Versorgungsspannung	20 ms
Umweltdaten	
Umgebungstemperatur	
nach Norm	EN 60068-2-14
Temperaturbereich	0 - 60 °C
Lagertemperatur	
nach Norm	EN 60068-2-1/-2
Temperaturbereich	-25 - 70 °C
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	EN 60068-2-30
Feuchtigkeit	93 % r. F. bei 40 °C
Betauung im Betrieb	unzulässig
EMV	EN 61131-2
Schwingungen	
nach Norm	EN 60068-2-6
Frequenz	10,0 - 150,0 Hz
Beschleunigung	1g
Schockbeanspruchung	
nach Norm	EN 60068-2-27
Beschleunigung	15g
Dauer	11 ms
Max. Betriebshöhe über NN	2000 m

Umweltdaten

Luft- und Kriechstrecken

nach Norm	EN 61131-2
Überspannungskategorie	III
Verschmutzungsgrad	2

Bemessungsisolationsspannung

30 V

Schutzart

nach Norm	EN 60529
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20

Mechanische Daten

Einbaulage

waagrecht auf Hutschiene

Normschiene

Hutschiene	35 x 7,5 EN 50022
Durchzugsbreite	27 mm

Material

Unterseite	PPO UL 94 V0
Front	ABS UL 94 V0

Abmessungen

Höhe	94,0 mm
Breite	22,5 mm
Tiefe	114,0 mm

Gewicht

140 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2011-09 neuesten Ausgabestände.

9 Bestelldaten

9.1 Produkt

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
PNOZ mc2.1p	Feldbusmodul, EtherCAT	773 713

9.2 Zubehör

Steckbrücke

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
KOP-XE	Steckbrücke	774 639