

Your Global Automation Partner

TURCK

TB...-L...-FDIO1-2IOL

Safety Block-I/O-Module

Sicherheitshandbuch – Originalbetriebsanleitung

Inhaltsverzeichnis

1	Über dieses Handbuch	5
1.1	Geltungsbereich	5
1.2	Symbolerläuterung	5
1.3	Weitere Unterlagen	6
2	Zu Ihrer Sicherheit	7
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	7
2.2	Restrisiken (gemäß EN ISO 12100:2010)	7
2.3	Gewährleistung und Haftung	7
2.4	Hinweise zum Ex-Schutz	8
2.5	Auflagen durch die Ex-Zulassung bei Ex-Einsatz	8
3	Safety Integrity Level/Performance Level/Kategorie	9
4	Produktbeschreibung	10
4.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	10
4.1.1	Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung	10
4.2	Geräteübersicht	11
4.2.1	Typenschild	13
4.3	Schalter und Anschlüsse	14
4.4	Blockschaltbild	16
5	Sicherheitsfunktion	17
6	Sicherheitsplanung	18
6.1	Voraussetzungen	18
6.2	Reaktionszeit	18
6.3	Sicherheitskennwerte	18
7	Hinweise zum Betrieb	19
7.1	Vor dem Betrieb	19
7.1.1	Montieren	20
7.1.2	Anschließen	22
7.1.3	Adressieren – TBPN-L...-FDIO1-2IOL	23
7.1.4	Adressieren – TBIP-L...-FDIO1-2IOL	25
7.1.5	Webserver-Login	28
7.1.6	Konfigurieren	28
7.2	Betrieb	29
7.2.1	LED-Anzeigen	29
7.2.2	Ausgangsverhalten im Fehlerfall	32
7.2.3	Außerbetriebnahme	32
8	Anhang: Anschlussbilder	33
8.1	Ethernet	33
8.2	Versorgungsspannung	33
8.3	Sichere Eingänge	34
8.4	Sichere Ein-/Ausgänge	35
8.5	DXP-Kanäle	35
8.6	IO-Link-Kanäle	35

9	Anhang: Schaltungsbeispiele	36
9.1	Eingänge	36
9.2	Ausgänge	37
10	Anhang: Bezeichnungen und Abkürzungen	38
11	Anhang: Funktionstests	38
12	Anhang: Dokumentenhistorie	38
13	Anhang: Technische Daten	39
13.1	Derating	41
14	Anhang: Richtlinien und Normen	42
14.1	Nationale und internationale Richtlinien und Vorschriften	42
14.2	Zitierte Normen	42
15	Anhang: Zulassungen und Kennzeichnungen	43
16	Turck-Niederlassungen – Kontaktdaten	44

1 Über dieses Handbuch

Dieses Sicherheitshandbuch enthält alle Informationen, die der Benutzer benötigt, um die Geräte in Anwendungen Funktionaler Sicherheit zu betreiben.

Lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch, bevor Sie die Geräte in Betrieb nehmen. Dieses Dokument befasst sich nur mit der Funktionalen Sicherheit nach EN ISO 13849-1 und EN 61508. Andere Themen werden hier nicht berücksichtigt.

Um die Funktionale Sicherheit zu gewährleisten, müssen sämtliche Anweisungen erfüllt werden.

Achten Sie darauf, dass Sie ausschließlich die neueste Version dieses Sicherheitshandbuchs verwenden (erhältlich auf www.turck.com). Die deutsche Version ist das maßgebliche Dokument. Die Übersetzung dieses Dokuments wurde mit aller Sorgfalt erstellt. Sollten sich Unsicherheiten bei der Auslegung der Beschreibung ergeben, referenzieren Sie die deutsche Version des Sicherheitshandbuchs oder kontaktieren Sie Turck.

1.1 Geltungsbereich

Dieses Sicherheitshandbuch gilt für die folgenden Turck-Safety-Module:

PROFIsafe-Modul:

- TBPN-L1-FDIO1-2IOL
- TBPN-LL-FDIO1-2IOL

CIP-Safety-Module:

- TBIP-L4-FDIO1-2IOL
- TBIP-L5-FDIO1-2IOL
- TBIP-LL-FDIO1-2IOL

1.2 Symbolerläuterung

In dieser Anleitung werden folgende Symbole verwendet:



GEFAHR

GEFAHR kennzeichnet eine gefährliche Situation mit hohem Risiko, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.



WARNUNG

WARNUNG kennzeichnet eine gefährliche Situation mit mittlerem Risiko, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



VORSICHT

VORSICHT kennzeichnet eine gefährliche Situation mit mittlerem Risiko, die zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



ACHTUNG

ACHTUNG kennzeichnet eine Situation, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



HINWEIS

Unter HINWEIS finden Sie Tipps, Empfehlungen und nützliche Informationen zu speziellen Handlungsschritten und Sachverhalten. Die Hinweise erleichtern Ihnen die Arbeit und helfen Ihnen, Mehrarbeit zu vermeiden.



HANDLUNGSAUFFORDERUNG

Dieses Zeichen kennzeichnet Handlungsschritte, die der Anwender ausführen muss.



HANDLUNGSRISIKO

Dieses Zeichen kennzeichnet relevante Handlungsrisikofaktoren.

1.3 Weitere Unterlagen

Ergänzend zu diesem Dokument finden Sie im Internet unter www.turck.com folgende Unterlagen:

- Datenblatt
- Konformitätserklärungen
- Zulassungen
- Hinweise zum Einsatz in Ex-Zone 2 und Zone 22 (100022986)

2 Zu Ihrer Sicherheit

Das Produkt ist nach dem Stand der Technik konzipiert. Dennoch gibt es Restgefahren. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, müssen Sie die Sicherheits- und Warnhinweise beachten. Für Schäden durch Nichtbeachtung von Sicherheits- und Warnhinweisen übernimmt Turck keine Haftung.

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Nur fachlich geschultes Personal darf das Gerät montieren, installieren, betreiben, parametrieren und instand halten.
- Das Gerät nur in Übereinstimmung mit den geltenden nationalen und internationalen Bestimmungen, Normen und Gesetzen einsetzen.
- Das Gerät erfüllt die EMV-Anforderungen für den industriellen Bereich. Bei Einsatz in Wohnbereichen Maßnahmen treffen, um Funkstörungen zu vermeiden.
- Der Performance-Level sowie die Sicherheits-Kategorie nach EN ISO 13849-1 hängen von der Außenbeschaltung, dem Einsatzfall, der Wahl der Befehlsgeber und deren örtlicher Anordnung an der Maschine ab.
- Der Anwender muss eine Risikobeurteilung nach EN ISO 12100:2010 durchführen.
- Auf Basis der Risikobeurteilung muss eine Validierung der Gesamtanlage/-maschine nach den einschlägigen Normen erfolgen.
- Das Betreiben des Gerätes außerhalb der Spezifikation kann zu Funktionsstörungen oder zur Zerstörung des Gerätes führen. Die Installationshinweise müssen unbedingt beachtet werden.
- Für einen einwandfreien Betrieb muss das Gerät sachgemäß transportiert, gelagert, installiert und montiert werden.
- Zur Freigabe eines Sicherheitsstromkreises gemäß EN/IEC 60204-1, EN ISO/ISO 13850 ausschließlich die Ausgangskreise der Steckplätze C2, C3, C4, C5 sowie C7 bzw. X2, X3, X4, X5 sowie X7 verwenden.
- Für den Anschluss von Sensoren bzw. Aktoren in sicherheitsgerichteten Anwendungen ausschließlich die Steckplätze C0...C3 bzw. X0...X3 verwenden.
- Default-Passwort des integrierten Webservers nach dem ersten Login ändern. Turck empfiehlt, ein sicheres Passwort zu verwenden.

2.2 Restrisiken (gemäß EN ISO 12100:2010)

Die in dieser Anleitung beschriebenen Schaltungsvorschläge wurden mit größter Sorgfalt unter Betriebsbedingungen geprüft und getestet. Sie erfüllen mit der angeschlossenen Peripherie sicherheitsgerichteter Einrichtungen und Schaltgeräte insgesamt die einschlägigen Normen.

Restrisiken verbleiben, wenn:

- vom vorgeschlagenen Schaltungskonzept abgewichen wird und dadurch die angeschlossenen sicherheitsrelevanten Geräte oder Schutzeinrichtungen nicht oder nur unzureichend in die Sicherheitsschaltung einbezogen werden.
- der Betreiber die einschlägigen Sicherheitsvorschriften für Betrieb, Einstellung und Wartung der Maschine missachtet. Intervalle zur Prüfung und Wartung der Maschine einhalten.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisung kann Körperverletzung oder Materialschäden zur Folge haben.

2.3 Gewährleistung und Haftung

Jegliche Gewährleistung und Haftung sind ausgeschlossen bei:

- Fehlanwendung bzw. nicht bestimmungsgemäßer Anwendung des Produktes
- Nichtbeachtung des Anwenderhandbuchs
- Montage, Installation, Konfiguration bzw. Inbetriebnahme durch nicht befähigte Personen

2.4 Hinweise zum Ex-Schutz

- Bei Einsatz des Gerätes in Ex-Kreisen muss der Anwender über Kenntnisse im Explosionsschutz (IEC/EN 60079-14 etc.) verfügen.
- Nationale und internationale Vorschriften für den Explosionsschutz beachten.
- Das Gerät nur innerhalb der zulässigen Betriebs- und Umgebungsbedingungen (siehe Zulassungsdaten und Auflagen durch die Ex-Zulassung) einsetzen.

2.5 Auflagen durch die Ex-Zulassung bei Ex-Einsatz

- Gerät nur in einem Bereich mit einem Verschmutzungsgrad von max. 2 einsetzen.
- Stromkreise nur trennen und verbinden, wenn keine Spannung anliegt.
- Schalter nur betätigen, wenn keine Spannung anliegt.
- Metallische Schutzabdeckung an Potenzialausgleich im Ex-Bereich anschließen.
- Schlagfestigkeit nach EN IEC 60079-0 gewährleisten – alternative Maßnahmen:
 - Gerät in Schutzgehäuse TB-SG-L montieren (im Set mit Ultem-Fenster erhältlich: ID 100014865) und Service-Fenster durch Ultem-Fenster ersetzen.
 - Gerät in einem Schlagschutz bietenden Bereich montieren (z. B. in Roboterarm) und Warnhinweis anbringen: „GEFAHR: Stromkreise nicht unter Spannung verbinden oder trennen. Schalter nicht unter Spannung betätigen.“
- Gerät nicht in Bereichen mit kritischem Einfluss von UV-Licht installieren.
- Gefahren durch elektrostatische Aufladung vermeiden.
- Nicht verwendete Steckverbinder mit Blindsteckern schützen, um Schutzart IP67 zu gewährleisten.

3 Safety Integrity Level/Performance Level/Kategorie

Die Geräte sind klassifiziert für Anwendungen bis zu:

- SIL3 gemäß EN 61508 und EN 62061
- Kategorie 4/PLe gemäß EN ISO 13849-1

4 Produktbeschreibung

Die TBPN-L...-FDIO1-2IOL sind Safety-Block-I/O-Module für Sicherheitsanwendungen mit PROFIsafe über PROFINET. Die TBIP-L...-FDIO1-2IOL sind Safety-Block-I/O-Modul für Sicherheitsanwendungen mit CIP Safety über EtherNet/IP.

Die Geräte verfügen über zwei sichere SIL3-Eingänge (FDI) zum Anschluss von 1- und 2-kanaligen, mechanischen Sicherheitsschaltern und elektronischen Sicherheitssensoren (OSSD). Zwei weitere sichere SIL3-Kanäle (FDX) können wahlweise als Eingänge (FDI) oder Ausgänge (FDO) genutzt werden. Die sicheren Ausgänge dienen zum sicheren Abschalten von Lasten (ohmsch bis 2 A).

Für nicht sicherheitsrelevante Funktionen verfügt das Safety-Hybrid-Modul über zusätzliche universelle DXP-Kanäle sowie über zwei IO-Link-Master-Kanäle für den Anschluss von IO-Link-Sensoren und IO-Link-Hubs für die Erweiterung auf bis zu 32 I/O-Signale.

4.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die TB...-L...-FDIO1-2IOL sind dezentrale Sicherheitsmodule für PROFIsafe bzw. CIP Safety.

Die Geräte sammeln Feldsignale und leiten sie, je nach Modultyp, sicher weiter zu einem PROFIsafe- bzw. CIP Safety-Master. Durch einen erweiterten Temperaturbereich von -40...+70 °C und die Schutzarten IP67/IP69K sind die Geräte in Applikationen direkt an der Maschine einsetzbar.

Die TB...-L...-FDIO1-2IOL dienen der Überwachung von Signalgebern wie z. B. Not-Halt-Tastern, Positionsschaltern, berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen BWS, die als Teil von Schutzeinrichtungen an Maschinen zum Zweck des Personen-, Material- und Maschinenschutzes eingesetzt werden.

An die universellen DXP-Kanäle können digitale Sensoren und Aktuatoren angeschlossen werden. Die zwei IO-Link-Master-Kanäle dienen zum Anschluss von IO-Link-Sensoren und IO-Link-Hubs für die Erweiterung auf bis zu 32 I/O-Signale.

Die Geräte sind für den Einsatz im industriellen Bereich bestimmt. Beim Einsatz im Wohn- oder Mischbereich können Funkstörungen auftreten.

4.1.1 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Die Geräte sind nicht geeignet für:

- den Betrieb im Freien
- den permanenten Betrieb in Flüssigkeiten
- den Betrieb in Zone 0 und Zone 1

Veränderungen am Gerät

Das Gerät darf weder baulich noch technisch verändert werden.

4.2 Geräteübersicht

TBPN-L...-FDIO1-2IOL

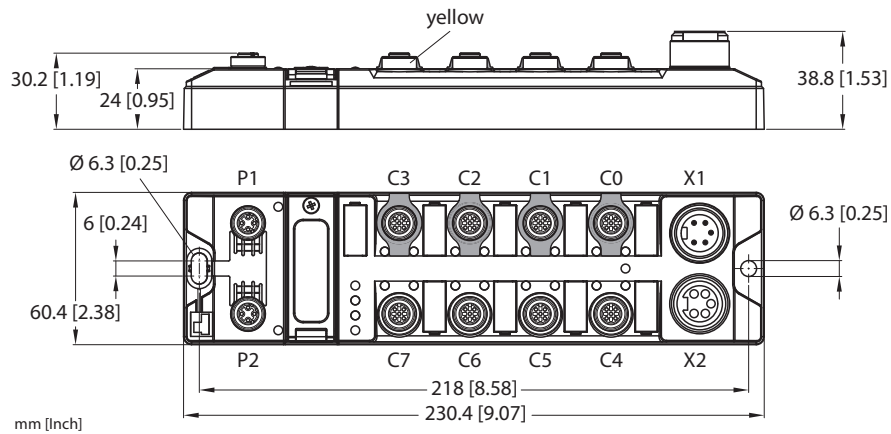


Abb. 1: TBPN-L1-FDIO1-2IOL

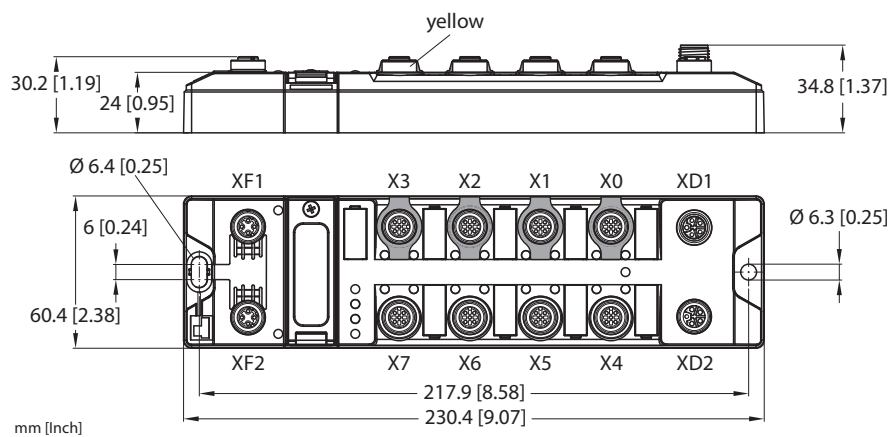


Abb. 2: TBPN-LL-FDIO1-2IOL

TBIP-L...-FDIO1-2IOL

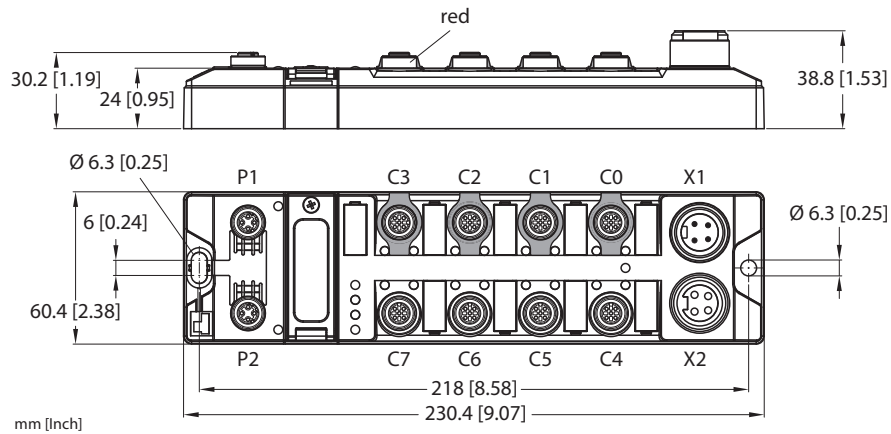


Abb. 3: TBIP-L4-FDIO1-2IOL

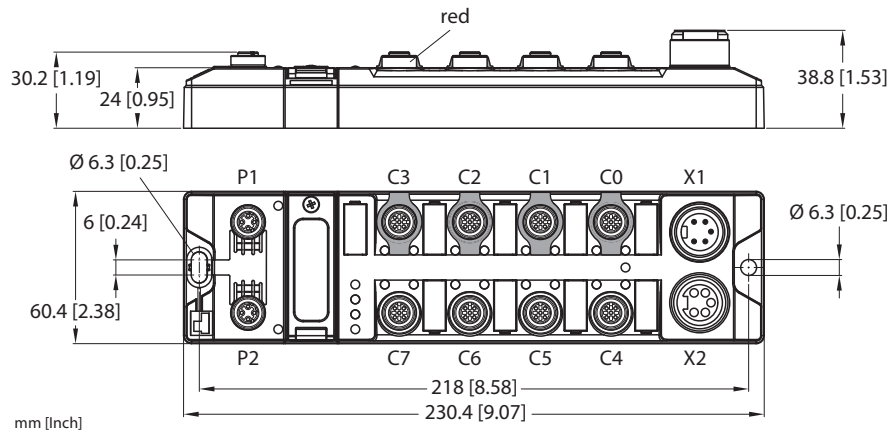


Abb. 4: TBIP-L5-FDIO1-2IOL

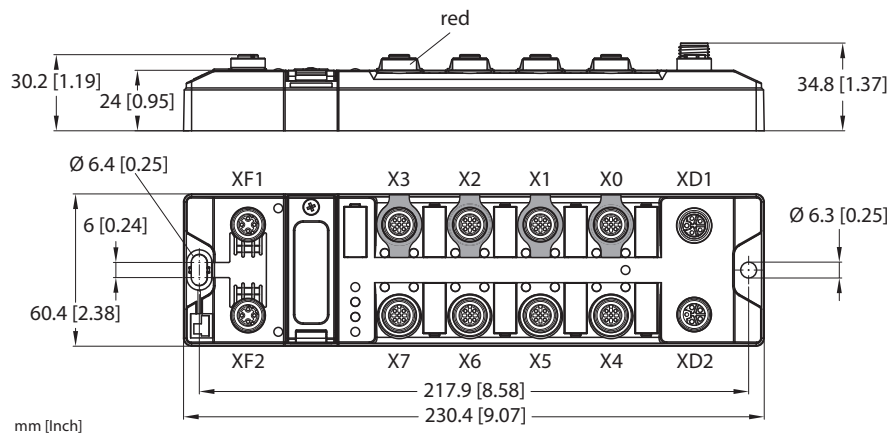


Abb. 5: TBIP-LL-FDIO1-2IOL

4.2.1 Typenschild

TBPN-L1-FDIO1-2IOL

Ident-No.: 6814053 Hans Turck GmbH & Co. KG
HW: D-45466 Mülheim a. d. Ruhr
Charge code: www.turck.com
YoC: Made in Germany

Abb. 6: Typenschild TBPN-L1-FDIO1-2IOL

TBPN-LL-FDIO1-2IOL

Ident-No.: 100029879 Hans Turck GmbH & Co. KG
HW: D-45466 Mülheim a. d. Ruhr
Charge code: www.turck.com
YoC: Made in Germany

Abb. 7: Typenschild TBPN-LL-FDIO1-2IOL

TBIP-L4-FDIO1-2IOL

Ident-No.: 100000360 Hans Turck GmbH & Co. KG
HW: D-45466 Mülheim a. d. Ruhr
Charge code: www.turck.com
YoC: Made in Germany

Abb. 8: Typenschild TBIP-L4-FDIO1-2IOL

TBIP-L5-FDIO1-2IOL

Ident-No.: 6814056 Hans Turck GmbH & Co. KG
HW: D-45466 Mülheim a. d. Ruhr
Charge code: www.turck.com
YoC: Made in Germany

Abb. 9: Typenschild TBIP-L5-FDIO1-2IOL

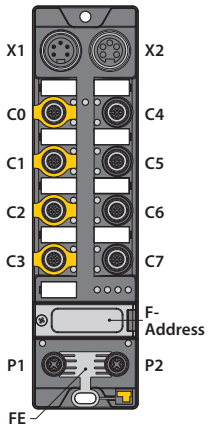
TBIP-LL-FDIO1-2IOL

Ident-No.: 100027260 Hans Turck GmbH & Co. KG
HW: D-45466 Mülheim a. d. Ruhr
Charge code: www.turck.com
YoC: Made in Germany

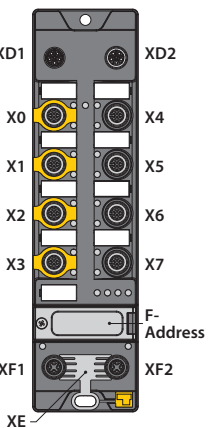
Abb. 10: Typenschild TBIP-LL-FDIO1-2IOL

4.3 Schalter und Anschlüsse

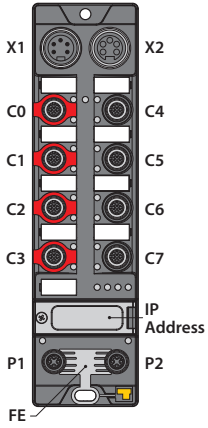
TBPN-L1-FDIO1-2IOL

	Bezeichnung	Bedeutung
	X1	Power IN
	X2	Power OUT
	C0	FDI0/1, sicherheitsgerichteter Eingang
	C1	FDI2/3, sicherheitsgerichteter Eingang
	C2	FDX4/5, sicherheitsgerichteter Eingang
	C3	FDX6/7, sicherheitsgerichteter Eingang
	C4	DXP8/9, Standard-Ein-/Ausgänge (sicherheitsgerichtet über FSO0 abschaltbar)
	C5	DXP10/11, Standard-Ein-/Ausgänge (sicherheitsgerichtet über FSO0 abschaltbar)
	C6	IOL, IO-Link-Port 1
	C7	IOL, IO-Link-Port 2 (sicherheitsgerichtet über FSO1 abschaltbar)
	F-Address	Drehcodierschalter zur Adressierung für PROFIsafe (F-Adressierung)
	P1	Ethernet 1
	P2	Ethernet 2
	FE	Funktionserde

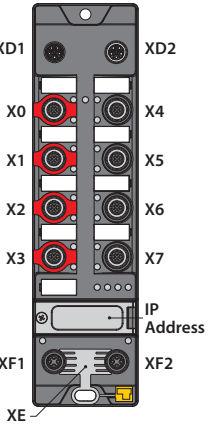
TBPN-LL-FDIO1-2IOL

	Bezeichnung	Bedeutung
	XD1	Power IN
	XD2	Power OUT
	X0	FDI0/1, sicherheitsgerichteter Eingang
	X1	FDI2/3, sicherheitsgerichteter Eingang
	X2	FDX4/5, sicherheitsgerichteter Eingang
	X3	FDX6/7, sicherheitsgerichteter Eingang
	X4	DXP8/9, Standard-Ein-/Ausgänge (sicherheitsgerichtet über FSO0 abschaltbar)
	X5	DXP10/11, Standard-Ein-/Ausgänge (sicherheitsgerichtet über FSO0 abschaltbar)
	X6	IOL, IO-Link-Port 1
	X7	IOL, IO-Link-Port 2 (sicherheitsgerichtet über FSO1 abschaltbar)
	F-Address	Drehcodierschalter zur Adressierung für PROFIsafe (F-Adressierung)
	XF1	Ethernet 1
	XF2	Ethernet 2
	FE	Funktionserde

TBIP-L4-FDIO1-2IOL/TBIP-L5-FDIO1-2IOL

	Bezeichnung	Bedeutung
	X1	Power IN TBIP-L4-4FDI-4FDX: 4-polig TBIP-L5-4FDI-4FDX: 5-polig
	X2	Power OUT TBIP-L4-4FDI-4FDX: 4-polig TBIP-L5-4FDI-4FDX: 5-polig
	C0	FDI0/1, sicherheitsgerichteter Eingang
	C1	FDI2/3, sicherheitsgerichteter Eingang
	C2	FDX4/5, sicherheitsgerichteter Eingang
	C3	FDX6/7, sicherheitsgerichteter Eingang
	C4	DXP8/9, Standard-Ein-/Ausgänge (sicherheitsgerichtet über FSO0 abschaltbar)
	C5	DXP10/11, Standard-Ein-/Ausgänge (sicherheitsgerichtet über FSO0 abschaltbar)
	C6	IOL, IO-Link-Port 1
	C7	IOL, IO-Link-Port 2 (sicherheitsgerichtet über FSO1 abschaltbar)
	IP Address	Drehcodierschalter zur Adressierung (letztes Byte der IP-Adresse der sicheren Funktionseinheit)
	P1	Ethernet 1
	P2	Ethernet 2
	FE	Funktionserde

TBIP-LL-FDIO1-2IOL

	Bezeichnung	Bedeutung
	XD1	Power IN
	XD2	Power OUT
	X0	FDI0/1, sicherheitsgerichteter Eingang
	X1	FDI2/3, sicherheitsgerichteter Eingang
	X2	FDX4/5, sicherheitsgerichteter Eingang
	X3	FDX6/7, sicherheitsgerichteter Eingang
	X4	DXP8/9, Standard-Ein-/Ausgänge (sicherheitsgerichtet über FSO0 abschaltbar)
	X5	DXP10/11, Standard-Ein-/Ausgänge (sicherheitsgerichtet über FSO0 abschaltbar)
	X6	IOL, IO-Link-Port 1
	X7	IOL, IO-Link-Port 2 (sicherheitsgerichtet über FSO1 abschaltbar)
	IP Address	Drehcodierschalter zur Adressierung (letztes Byte der IP-Adresse der sicheren Funktionseinheit)
	XF1	Ethernet 1
	XF2	Ethernet 2
	FE	Funktionserde

4.4 Blockschaltbild

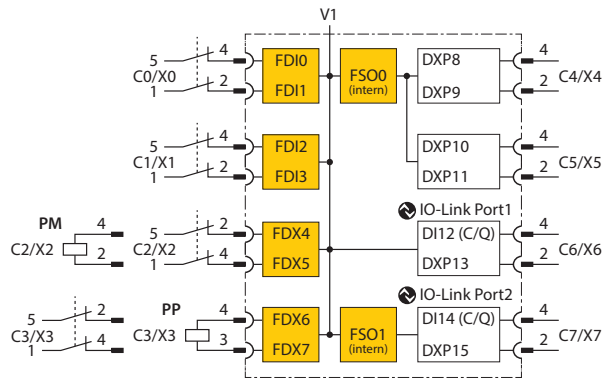


Abb. 11: Blockschaltbild TBPN-L...-FDIO1-2IOL

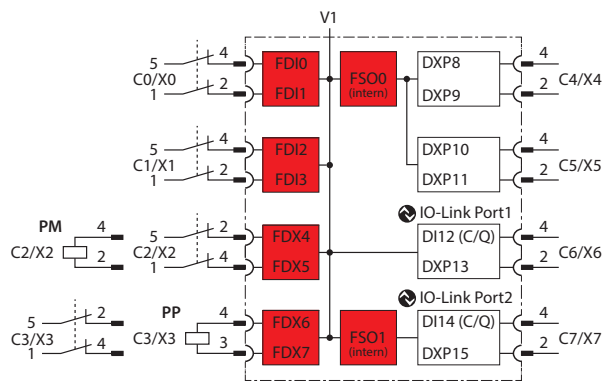


Abb. 12: Blockschaltbild TBIP-L...-FDIO1-2IOL

5 Sicherheitsfunktion

Die TB...-L...-FDIO1-2IOL verfügen über zwei sichere digitale SIL3-Eingänge (FDI) und zwei als Ein- oder Ausgänge konfigurierbare sichere SIL3-Steckplätze (FDX).

An die sicheren Eingänge können die folgenden Geräte angeschlossen werden:

- 1- und 2-kanalige Sicherheitsschalter und Sensoren
- kontaktbehafete Schalter, z. B. Not-Aus-Taster, Schutztürschalter
- Sensoren mit OSSD-Schaltausgängen
- antivalent schaltende OSSD-Sensoren

Die zwei sicheren SIL3-Ausgänge sind PP- oder PM-schaltend nutzbar.

Sicherer Zustand

Im sicheren Zustand sind die Ausgänge des Geräts im LOW-Zustand (0). Die Eingänge melden einen LOW-Zustand (0) zur Logik.

Schwerer Ausnahmefehler (Fatal Error)

- Fehlverdrahtung am Ausgang (z. B. kapazitive Last, Rückspeisung)
- Kurzschluss am Taktspeiseausgang T2
- Fehlerhafte Spannungsversorgung
- Starke EMV-Störungen
- Interner Gerätedefekt

6 Sicherheitsplanung

Die Sicherheitsplanung ist Aufgabe des Betreibers.

6.1 Voraussetzungen

- ▶ Gefahren- und Risikoanalyse durchführen.
- ▶ Geeignetes Sicherheitskonzept für die Maschine oder Anlage ausarbeiten.
- ▶ Sicherheitsintegrität der gesamten Maschine oder Anlage berechnen.
- ▶ Gesamtsystem validieren.

6.2 Reaktionszeit

Wenn das Gerät mit erhöhter Verfügbarkeit betrieben wird, verlängert sich die max. Reaktionszeit (siehe „Sicherheitskennwerte“ [▶ 18]).

Zusätzlich zur Reaktionszeit im Gerät müssen evtl. Reaktionszeiten der weiteren Safety-Komponenten im System berücksichtigt werden. Informationen dazu entnehmen Sie den technischen Daten der jeweiligen Geräte.

Weitere Informationen zur Reaktionszeit finden Sie in der Online-Hilfe zum Turck Safety Configurator.

6.3 Sicherheitskennwerte

Kenndaten	Wert	Norm
PL (Performance Level)	e	EN/ISO 13849-1:2015
Sicherheitskategorie	4	
MTTF _D	> 100 Jahre (hoch)	
Zulässige Gebrauchsdauer (TM)	20 Jahre	
DC	99 %	
SIL (Safety Integrity Level)	3	EN 61508
PFH	$3,85 \times 10^{-9}$ 1/h	
Maximale Einschaltdauer	12 Monate	
SIL CL	3	EN 62061:2005+
PFH _D	$5,08 \times 10^{-9}$ 1/h	Cor.:2010+A1:2013+A2:2015
SFF	98,22 %	

Max. Reaktionszeit im Abschaltfall	Wert	Norm
TBPN-L...-FDIO1-2IOL		
PROFIsafe > lokaler Ausgang	25 ms	EN 61508
lokaler Eingang > PROFIsafe	20 ms	
Lokaler Eingang <> lokaler Ausgang	35 ms	
TBIP-L...-FDIO1-2IOL		
CIP Safety > lokaler Ausgang	25 ms	EN 61508
lokaler Eingang > CIP Safety	20 ms	
Lokaler Eingang <> lokaler Ausgang	35 ms	

7 Hinweise zum Betrieb

- ▶ Im Fall einer sicherheitsgerichteten Anwendung Geräte online unter www.turck.de/SIL registrieren.
- ▶ Geräte nur von geschultem und qualifiziertem Personal montieren, installieren, in Betrieb nehmen und warten lassen.
- ▶ Die Geräte sind nicht für eine bestimmte Anwendung ausgelegt. Sicherstellen, dass anwendungsspezifische Aspekte berücksichtigt werden.
- ▶ Geräte vor Ablauf der Lebensdauer ersetzen (siehe Sicherheitskennwerte [▶ 18]).
- ▶ Alle zwölf Monate einen Funktionstest durchführen.
- ▶ Geräte nicht reparieren. Bei Problemen im Hinblick auf die Funktionale Sicherheit Turck sofort benachrichtigen und die Geräte zurückgeben an:
Hans Turck GmbH & Co. KG
Witzlebenstraße 7
45472 Mülheim an der Ruhr
Germany
- ▶ Bei Fehlern innerhalb der Geräte, die zum Übergang in den als sicher definierten Zustand führen, Maßnahmen treffen, die bei Weiterbetrieb der Gesamtsteuerung den sicheren Zustand erhalten.
- ▶ Gefährliche Ausfälle umgehend an Turck melden.

7.1 Vor dem Betrieb

Der Hersteller der Maschine oder Anlage, an der das sicherheitsgerichtete System eingesetzt wird, ist verantwortlich für die korrekte und sichere Gesamtfunktion aller einzelnen Sicherheitskomponenten.

- ▶ Einstufung der Sicherheitskategorie für das Gesamtsystem je nach Auswahl der verwendeten Sicherheitsbauteile vornehmen.

7.1.1 Montieren

Gerät in Zone 2 und Zone 22 montieren

In Zone 2 und Zone 22 können die Geräte in Verbindung mit dem Schutzgehäuse-Set TB-SG-L (ID 100014865) eingesetzt werden.



GEFAHR

Explosionsfähige Atmosphäre
Explosion durch zündfähige Funken
Bei Einsatz in Zone 2 und Zone 22:

- ▶ Gerät nur montieren, wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt.
- ▶ Auflagen durch die Ex-Zulassung beachten.

- ▶ Gehäuse aufschrauben. Torx-T8-Schraubendreher verwenden.
- ▶ Service-Fenster gegen beiliegendes Ultem-Fenster austauschen.
- ▶ Gerät auf die Grundplatte des Schutzgehäuses setzen und beides zusammen auf der Montageplatte befestigen [▶ 21].
- ▶ Gerät anschließen [▶ 22].
- ▶ Gehäusedeckel gemäß der folgenden Abbildung montieren und verschrauben. Das Anzugsdrehmoment für die Torx-T8-Schraube beträgt 0,5 Nm.

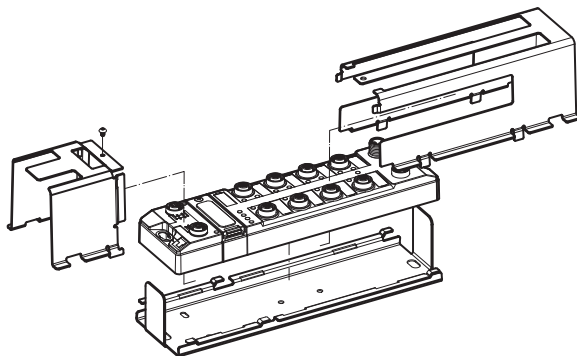


Abb. 13: Gerät in Schlagschutzgehäuse TB-SG-L montieren

Auf Montageplatte befestigen



ACHTUNG

Befestigung auf unebenen Flächen

Geräteschäden durch Spannungen im Gehäuse

- ▶ Gerät auf einer ebenen Montagefläche befestigen.
- ▶ Bei der Montage zwei M6-Schrauben verwenden.

Das Gerät kann auf eine ebene Montageplatte aufgeschraubt werden.

- ▶ Modul mit zwei M6-Schrauben auf der Montagefläche befestigen. Das maximale Anzugsdrehmoment für die Befestigung der Schrauben beträgt 1,5 Nm.
- ▶ Mechanische Spannungen vermeiden.
- ▶ Optional: Gerät erden.

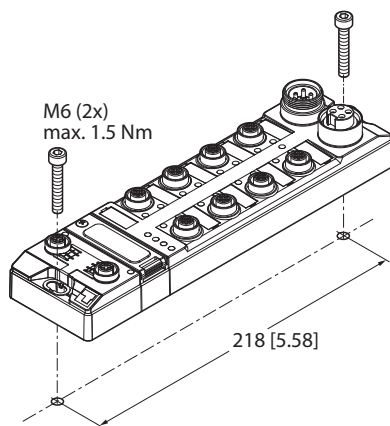


Abb. 14: Montieren

7.1.2 Anschließen

Gerät in Zone 2 und Zone 22 anschließen



WARNUNG

Eindringen von Flüssigkeiten oder Fremdkörpern durch undichte Anschlüsse
Lebensgefahr durch Ausfall der Sicherheitsfunktion

- ▶ M12-Steckverbinder mit einem Anzugsdrehmoment von 0,6 Nm anziehen.
- ▶ Nur Zubehör verwenden, das die Schutzart IP65/IP67/IP69K gewährleistet.
- ▶ Nicht verwendete M12-Steckverbinder mit den mitgelieferten Verschraubkappen verschließen. Das Anzugsdrehmoment für die Verschraubkappen beträgt 0,5 Nm.
- ▶ Geeignete 7/8"-Verschlusskappen (z. B. Typ RKMV-CCC) verwenden. Die Verschlusskappen sind nicht im Lieferumfang enthalten.

Ethernet anschließen

- ▶ Gerät gemäß der Pinbelegung [▶ 33] an Ethernet anschließen.

Versorgungsspannung anschließen

Die extern anschließbaren Stromkreise müssen sicher vom Netz getrennt sein.



WARNUNG

Falsches oder defektes Netzteil

Lebensgefahr durch gefährliche Spannungen an berührbaren Teilen

- ▶ Ausschließlich SELV- bzw. PELV-Netzteile gemäß EN ISO 13849-2 einsetzen, die im Fehlerfall max. 60 VDC bzw. 25 VAC zulassen.
- ▶ Gerät gemäß der Pinbelegung an die Versorgungsspannung [▶ 33] anschließen. Die Buchsen am Gerät haben folgende Funktionen:
X1 bzw. XD1: Spannung einspeisen
X2 bzw. XD2: Spannung zum nächsten Teilnehmer weiterführen

Sensoren und Aktuatoren anschließen



GEFAHR

Falsche Speisung der Sensoren und Aktuatoren

Lebensgefahr durch Fremdeinspeisung

- ▶ Fremdeinspeisung ausschließen.
- ▶ Sicherstellen, dass die Eingänge ausschließlich aus derselben 24-V-Quelle wie die Geräte selbst gespeist werden.
- ▶ Sensoren und Aktuatoren gemäß der jeweiligen Pinbelegung an die Ein- und Ausgänge [▶ 33] anschließen.



GEFAHR

Anschluss flinker Lasten

Lebensgefahr durch Fehlschaltung

- ▶ Lasten mit mechanischer oder elektrischer Trägheit verwenden. Positive und negative Testpulse müssen vom angeschlossenen Gerät toleriert werden.

7.1.3 Adressieren – TBPN-L...-FDIO1-2IOL

F-Adresse über Drehcodierschalter einstellen

- ▶ Abdeckung über den Schaltern öffnen.
- ▶ F-Adresse über die drei Drehcodierschalter unter der Abdeckung des Geräts einstellen.
- ▶ Spannungsreset durchführen.

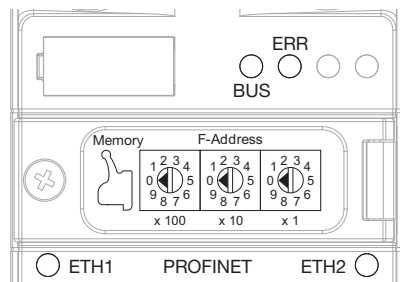


Abb. 15: Drehcodierschalter am Gerät

Das Gerät wird mit der Drehcodierschaltereinstellung 000 (0 - 0 - 0) ausgeliefert. Die Adresse 000 und Adressen ≥ 900 sind keine gültigen F-Adressen.

Schalterstellung	Bedeutung
000	Auslieferungszustand, keine gültige Adresse
1...899	F-Adresse, Übernahme der Einstellung durch Geräteneustart
900	Factory Reset: Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen
901	Erase Memory: Löscht den Inhalt des Konfigurationsspeichers

IP-Adresse über den Webserver einstellen

Um die IP-Adresse über den Webserver einstellen zu können, muss sich das Gerät im PGM-Modus befinden.

- ▶ Webserver öffnen.
- ▶ Als Administrator auf dem Gerät einloggen. Das Default-Passwort für den Webserver ist „password“.



HINWEIS

Das Passwort wird in Klartext übertragen.



ACHTUNG

Unzureichend gesicherte Geräte

Unberechtigter Zugriff auf sensible Daten

- ▶ Passwort nach dem ersten Login ändern. Turck empfiehlt, ein sicheres Passwort zu verwenden.
 - ▶ Das Passwort an die Anforderungen des Netzwerk-Sicherheitskonzepts der Anlage anpassen, in der die Geräte verbaut sind.
-
- ▶ **Station** → **Network Configuration** anklicken.
 - ▶ IP-Adresse und ggf. Subnetzmaske sowie Default-Gateway ändern.
 - ▶ Neue IP-Adresse, Subnetzmaske und Default-Gateway über **Submit** in das Gerät schreiben.

The screenshot shows the webserver interface for device TBPN-L1-FDIO1-2IOL. The page title is "TURCK.COM" and "For comments or questions, please email TURCK Support". The user is logged in as "ADMIN@192.168.1.47". The main menu on the left includes "STATION", "BASIC", "SAFETY STATUS", "IO-LINK PORT 1", "IO-LINK PORT 2", "DIAGNOSTICS", and "IO-LINK EVENTS". The "Network Configuration" section is active, showing "Network Settings". The settings include:

Setting	Value
Ethernet Port 1 setup	Autonegotiate
Ethernet Port 2 setup	Autonegotiate
IP Address	192.168.1.2
Netmask	255.255.255.0
Default Gateway	0.0.0.0
MAC Address	00:07:46:08:59:0f
LLDP MAC Address 1	00:07:46:08:59:10
LLDP MAC Address 2	00:07:46:08:59:11

At the bottom of the settings section, there are "Submit" and "Reset" buttons. The IP Address, Netmask, and Default Gateway fields are highlighted with a red box in the original image.

Abb. 16: Webserver – Network configuration TBPN-L...-2FDIO-2IOL

7.1.4 Adressieren – TBIP-L...-FDIO1-2IOL

Das Gerät unterstützt zwei IP-Adressen. Ob die zweite IP-Adresse benötigt wird, ist abhängig von der Anwendung und dem verwendeten CIP-Safety-Scanner.

Die ersten drei Bytes der Main IP Address werden über den Webserver des Geräts (IP-Adresse im Auslieferungszustand: 192.168.1.254) eingestellt. Das letzte Byte der Main IP Address kann über die Drehcodierschalter am Gerät, das Turck Service Tool oder den Webserver eingestellt werden.



HINWEIS

Turck empfiehlt das Einstellen der IP-Adresse über die Drehcodierschalter (Static Rotary) am Gerät. Der Rotary-Modus unterstützt den einfachen Gerätetausch.

- **Erste IP-Adresse (Main IP Address):**
IP-Adresse des Geräts für den Zugriff auf das Gerät mit Turck Safety Configurator, SPS, Webserver, Turck Service Tool, etc.
- **Zweite IP-Adresse (Secondary IP Address):**
je nach Anwendung ggf. ohne Funktion, muss dann 0.0.0.0 sein



HINWEIS

Die zweite IP-Adresse (Secondary IP Address) kann nur über den Webserver des Geräts eingestellt werden.

IP-Adresse über Drehcodierschalter einstellen

- ▶ Abdeckung über den Schaltern öffnen.
- ▶ Letztes Byte der ersten IP-Adresse (Main IP Address) über die drei Drehcodierschalter unter der Abdeckung des Moduls einstellen.
- ▶ Spannungsreset durchführen.

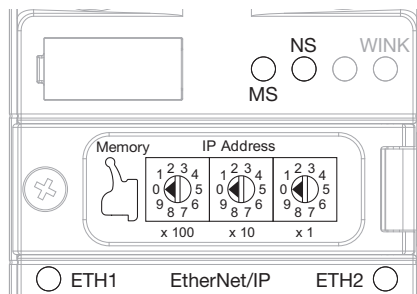


Abb. 17: Drehcodierschalter am Gerät

Das Gerät wird mit der Drehcodierschaltereinstellung 600 (6 - 0 - 0) ausgeliefert.

Schalterstellung	Bedeutung
000	192.168.1.254
1...254	ROTARY-Modus (Static Rotary): Einstellen des letzten Bytes der ersten IP-Adresse (Main IP Address), Einstellung durch Geräteneustart übernehmen
300	BOOTP
400	DHCP
500	PGM
600	PGM-DHCP
900	Factory Reset: Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen
901	Erase Memory: Inhalt des Konfigurationsspeichers löschen

IP-Adresse über den Webserver einstellen

Um die IP-Adresse über den Webserver einstellen zu können, muss sich das Gerät im PGM-Modus befinden.

- ▶ Webserver öffnen.
- ▶ Als Administrator auf dem Gerät einloggen. Das Default-Passwort für den Webserver ist „password“.



HINWEIS

Das Passwort wird in Klartext übertragen.



ACHTUNG

Unzureichend gesicherte Geräte

Unberechtigter Zugriff auf sensible Daten

- ▶ Passwort nach dem ersten Login ändern. Turck empfiehlt, ein sicheres Passwort zu verwenden.
 - ▶ Das Passwort an die Anforderungen des Netzwerk-Sicherheitskonzepts der Anlage anpassen, in der die Geräte verbaut sind.
-
- ▶ **Station** → **Network Configuration** anklicken.
 - ▶ IP-Adresse und ggf. Subnetzmaske sowie Default-Gateway ändern.
 - ▶ Neue IP-Adresse, Subnetzmaske und Default-Gateway über **Submit** in das Gerät schreiben.

TBIP-L5-FDIO1-2IOL
Embedded Website of TBIP Safety Block I/O Module

admin@192.168.1.47 [Logout]

Network Configuration >

- Station Information
- ! Station Diagnostics
- Event Log
- Ethernet Statistics
- EtherNet/IP™ Memory Map
- Links
- Station Configuration
- Network Configuration
- Change Admin Password
- Webserver Printf Log

Network Settings

Ethernet Port 1 setup	Autonegotiate ▼
Ethernet Port 2 setup	Autonegotiate ▼
Main IP Address	192.168.1 .100
Secondary IP Address	0.0.0.0
Netmask	255.255.255.0
Default Gateway	192.168.1.1
MAC Address	00:07:46:91:55:1c
SNN Number	ffff_ffff_ffff
SNN Decoded	Invalid Value

For comments or questions, please email [TURCK Support](mailto:TURCK_Support)
URL <http://www.turck.com> * Revision V2.1.17.0

Abb. 18: Webserver – Network configuration TBIP-L...-2FDIO-2IOL

Secondary IP Address über Webserver einstellen

Die Secondary IP Address wird im Gerät nicht genutzt und sollte immer 0.0.0.0 sein

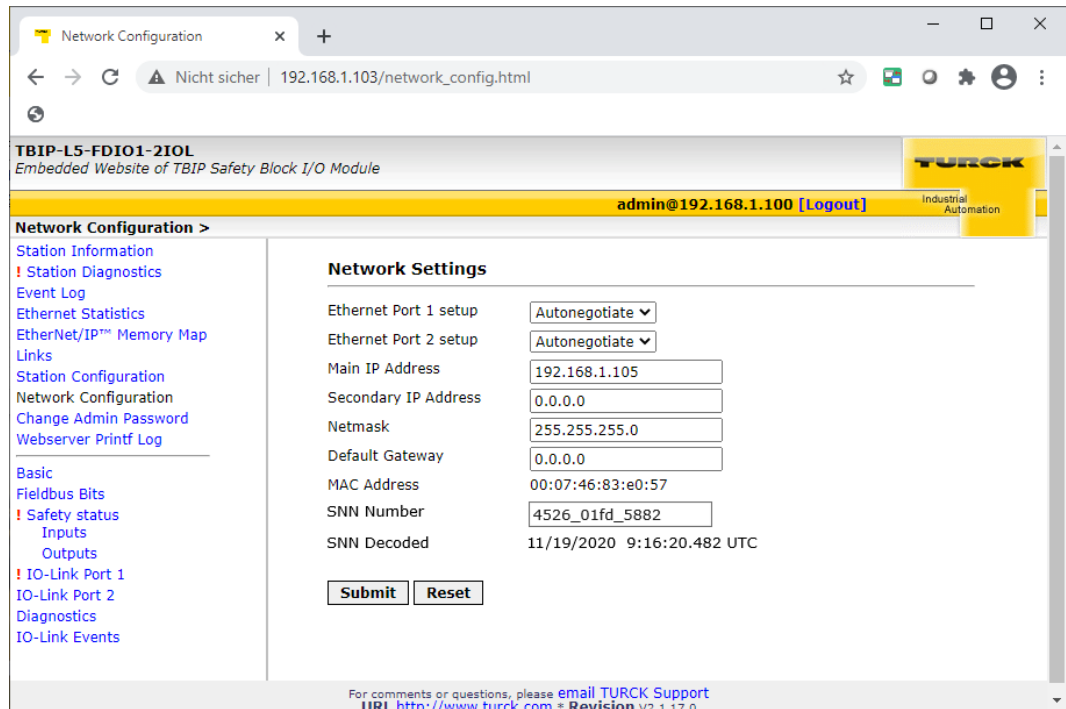


Abb. 19: Webserver – Secondary IP Address einstellen

7.1.5 Webserver-Login

- ▶ Webserver öffnen.
- ▶ Als Administrator auf dem Gerät einloggen. Der Default-User für den Webserver ist „admin“, das Default-Passwort ist „password“.
- ▶ User-Name und Passwort in das Login-Eingabefeld auf der Startseite des Webserver eingeben.
- ▶ **Login** klicken.



HINWEIS

Das Passwort wird in Klartext übertragen.

Gerätezugriff mit Passwort sichern



ACHTUNG

Unzureichend gesicherte Geräte
Unberechtigter Zugriff auf sensible Daten

- ▶ Passwort nach dem ersten Login ändern. Turck empfiehlt, ein sicheres Passwort zu verwenden.
 - ▶ Das Passwort an die Anforderungen des Netzwerk-Sicherheitskonzepts der Anlage anpassen, in der die Geräte verbaut sind.
-

7.1.6 Konfigurieren

Die Sicherheitsfunktion der sicheren Kanäle kann ausschließlich über die Software „Turck Safety Configurator“ konfiguriert werden.

Nach der Konfiguration generiert das Gerät ein Konfigurationsprotokoll inkl. CRC (PROFIsafe) bzw. eine Configuration Signature und einen Zeitstempel (CIP Safety). Das Konfigurationsprotokoll muss vom Anwender geprüft und bestätigt werden. Die CRC bzw. die Configuration Signature und der Zeitstempel werden in der Konfiguration der fehlersicheren Steuerung als Referenz hinterlegt und garantieren die korrekte Sicherheitsfunktion.

Weitere Informationen zum Turck Safety Configurator Software finden Sie in der Online-Hilfe.

Die über den Turck Safety Configurator eingestellte Konfiguration der sicheren I/O-Kanäle wird automatisch auf einem steckbaren Speicherchip (im Lieferumfang enthalten) hinterlegt. Bei einem Geräteausaustausch kann die Gerätekonfiguration mit dem Speicherchip auf ein anderes Gerät übertragen werden.

7.2 Betrieb

7.2.1 LED-Anzeigen

Das Gerät verfügt über folgende LED-Anzeigen:

- Versorgungsspannung
- Sammel- und Busfehler
- Status
- Diagnose

LED PWR	Bedeutung
aus	keine Spannung oder Unterspannung an V1
grün	Spannung an V1 und V2 ok
rot	kein gültiger Zustand, Gerät geht in den sicheren Zustand
rot/grün	kein gültiger Zustand, Gerät geht in den sicheren Zustand

LED 0...3 (C0...C1 bzw. X0...X1)	Bedeutung
aus	Eingang inaktiv
grün	Eingang aktiv
blinkt grün	Selbsttest Eingang
blinkt rot	Querschluss
rot	Diskrepanz

LED 4...7 (C2...C3 bzw. X2...X3)	Bedeutung	Kanal ist Eingang	Kanal ist Ausgang
aus	Eingang inaktiv		Ausgang inaktiv
grün	Eingang aktiv		Ausgang aktiv
blinkt grün	Selbsttest Eingang		-
blinkt rot	Querschluss		-
rot	Diskrepanz		Überlast

LED DXP 8...11 (C4...C5 bzw. X4...X5)	Bedeutung (Eingang)	Bedeutung (Ausgang)
aus	Eingang inaktiv	Ausgang inaktiv
grün	Eingang aktiv	Ausgang aktiv
grün/blinkt rot	Eingang aktiv, Überlast der Versorgung	-
blinkt rot	Eingang inaktiv und Überlast der Versorgung	Überlast der Versorgung
rot	-	Ausgang aktiv mit Überlast oder Kurzschluss

LED IOL, LED 12 (C6/X6), LED 14 (C7/X7)	Bedeutung (Kanal im IO-Link-Modus)
aus	Port inaktiv, keine IO-Link-Kommunikation, Diagnosen deaktiviert
blinkt grün	IO-Link-Kommunikation, Prozessdaten gültig
blinkt rot	IO-Link-Kommunikation und Modulfehler, Prozessdaten ungültig
rot	IO-Link-Versorgung fehlerfrei, keine IO-Link-Kommunikation und bzw. oder Modulfehler, Prozessdaten ungültig

LED IOL, LED 12 (C6/X6), LED 14 (C7/X7)	Bedeutung (Kanal im SIO-Modus (DI))
aus	kein Eingangssignal
grün	digitales Eingangssignal liegt an

LED DXP, LED 13 (C6/X6), LED 15 (C7/X7)	Bedeutung (Eingang)	Bedeutung (Ausgang)
aus	Eingang inaktiv	Ausgang inaktiv
grün	Eingang aktiv	Ausgang aktiv
rot	–	Ausgang aktiv mit Überlast oder Kurzschluss

Hinweis: Die Ethernet-Anschlüsse P1 und P2 bzw. XF1 und XF2 verfügen jeweils über eine LED ETH bzw. L/A.

LEDs ETH... bzw. L/A	Bedeutung
aus	keine Ethernet-Verbindung
grün	Ethernet-Verbindung hergestellt, 100 Mbit/s
blinkt grün	Datentransfer, 100 Mbit/s
gelb	Ethernet-Verbindung hergestellt, 10 Mbit/s
blinkt gelb	Datentransfer, 10 Mbit/s

LED WINK	Bedeutung
blitzt weiß	Unterstützung zur Lokalisierung des Geräts, wenn Blink-/Wink-Kommando aktiv

LED 0...7	Bedeutung
alle abwechselnd rot blinkend	Schwerer Ausnahmefehler (Fatal Error)

TBPN-L...-FDIO1-2IOL

LED BUS	Bedeutung
aus	keine Spannung vorhanden
grün	Verbindung zu einem Master aktiv
blinkt grün, 1 Hz	Gerät betriebsbereit
rot	IP-Adresskonflikt, Restore-Modus oder F_Reset aktiv
blinkt rot	Wink-Kommando aktiv
rot/grün, 1 Hz	Autonegotiation und/oder Warten auf IP-Adresszuweisung in DHCP- oder BootP-Modus

LED ERR	Bedeutung
aus	keine Spannung vorhanden
grün	keine Diagnose
blinkt grün, 4 Hz	Initialisierung, Konfigurationstransfer vom Speicherstick läuft
rot	Diagnose liegt vor
rot/grün	kein gültiger Zustand, Gerät geht in den sicheren Zustand

TBIP-L...-FDIO1-2IOL

LED MS	Bedeutung
aus	Spannungsversorgung fehlt
grün	keine Diagnose, Gerät arbeitet normal
blinkt grün	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verwendung mit Safety-Steuerung, Gerät ist EtherNet/IP-Server: Gerät ist im Status Idle oder im Standby. ■ Verwendung ohne Safety-Steuerung: Gerät ist im Schutzbetrieb, ein EtherNet/IP-Client greift auf die Standard-I/Os zu.
rot	kritischer Fehler: Gerät hat einen nicht zu behebbenden Fehler Geräteaustausch ggf. notwendig.
blinkt rot	behebbarer Fehler
blinkt grün/rot	<ul style="list-style-type: none"> ■ während der Hochlaufphase: Gerät im Selbsttest ■ im laufenden Betrieb: Konfiguration notwendig, Unique Node Identifier fehlt, ist unvollständig oder fehlerhaft

LED NS	Bedeutung
aus	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gerät nicht online ■ Spannungsversorgung fehlt
grün	aktive Verbindung zu einem Master
blinkt grün	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gerät online, aber keine Verbindung ■ Verbindung aufgebaut, aber nicht vollständig abgeschlossen
rot	Kommunikationsfehler
blinkt rot	eine oder mehrere I/O-Verbindungen sind im Time-out-Status.
blinkt grün/rot	<ul style="list-style-type: none"> ■ während der Hochlaufphase: Gerät befindet sich im Selbsttest. ■ im laufenden Betrieb: Netzwerkzugriffsfehler erkannt, Kommunikation fehlgeschlagen (Communication Faulted State)

7.2.2 Ausgangsverhalten im Fehlerfall

Im Fehlerfall kann ein ausgeschalteter Ausgang ≤ 1 ms eingeschaltet werden.

7.2.3 Außerbetriebnahme

Die Außerbetriebnahme ist im Anwenderhandbuch beschrieben:

- TBPN-L...-FDIO1-2IOL (D301378)
- TBIP-L...-FDIO1-2IOL (100000717)

8 Anhang: Anschlussbilder

8.1 Ethernet

TBIP-L4-..., TBIP-L5-..., TBPN-L1-...

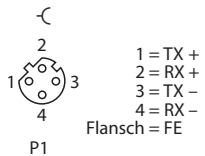


Abb. 20: Pinbelegung Ethernet-Anschluss P1

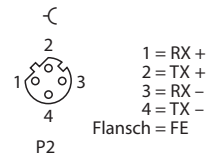


Abb. 21: Pinbelegung Ethernet-Anschluss P2

TB...-LL-...

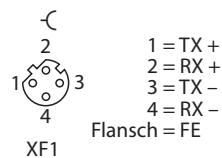


Abb. 22: Pinbelegung Ethernet-Anschluss XF1

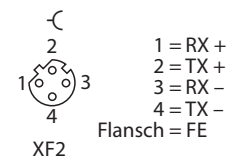


Abb. 23: Pinbelegung Ethernet-Anschluss XF2

8.2 Versorgungsspannung

TBPN-L1-...

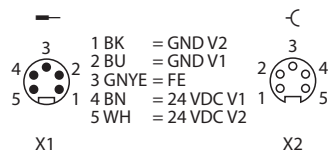


Abb. 24: Pinbelegung Versorgungsspannungsanschlüsse, 7/8", 5-polig

TBIP-L4-...

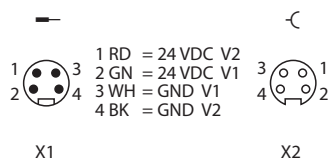


Abb. 25: Pinbelegung Versorgungsspannungsanschlüsse, 7/8", 4-polig

TBIP-L5-...

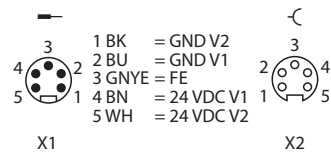


Abb. 26: Pinbelegung Versorgungsspannungsanschlüsse, 7/8", 5-polig

TB...-LL-...

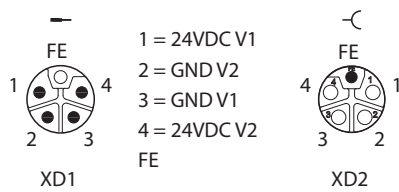


Abb. 27: Pinbelegung Versorgungsspannungsanschlüsse, M12, 5-polig

8.3 Sichere Eingänge

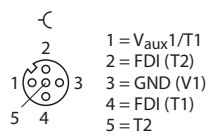


Abb. 28: Pinbelegung FDI an C0...C1 bzw. X0...X1

8.4 Sichere Ein-/Ausgänge



HINWEIS

Für PM-schaltende Ausgänge den Minuspol der Last mit dem M-Anschluss des entsprechenden Ausgangs verbinden (Pin 2) [► 37].

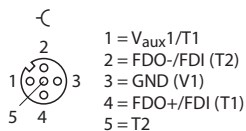


Abb. 29: Pinbelegung FDX an C2...C3 bzw. X2...X3

8.5 DXP-Kanäle

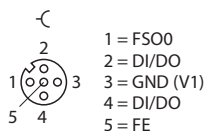


Abb. 30: Pinbelegung C4...C5 bzw. X4...X5

8.6 IO-Link-Kanäle

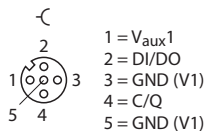


Abb. 31: Pinbelegung IO-Link-Port IOL1 (C6 bzw. X6)

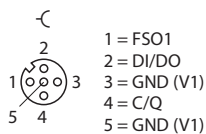
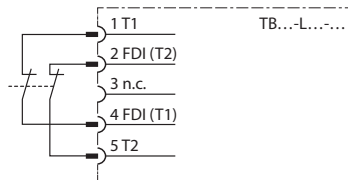


Abb. 32: Pinbelegung IO-Link-Port IOL2 (C7 bzw. X7)

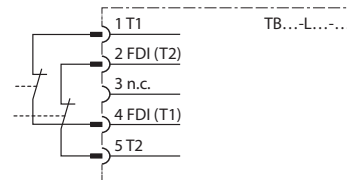
9 Anhang: Schaltungsbeispiele

9.1 Eingänge

Sicherer äquivalenter Eingang für potenzialfreie Kontakte (Öffner/Öffner)

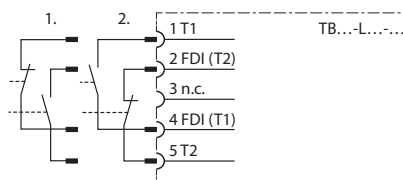


Im Schalter verbunden



Zwei einzelne Schalter über eine Applikation gleichzeitig schaltend

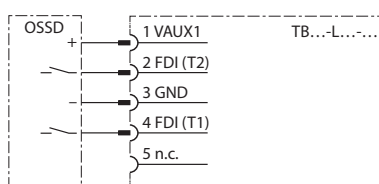
Sicherer antivalenter Eingang für potenzialfreie Kontakte (Öffner/Schließer)



In der antivalenten Verschaltung können Schalter auf unterschiedliche Art angeschlossen werden. Für die Freigabe ist dabei entscheidend, wo der Öffnerkontakt angeschlossen wird.

- Beispiel 1: Die LEDs der Eingänge sind im unbetätigten Zustand aus und leuchten im betätigten Zustand. Nutzung: z. B. bei Tür-Überwachungen mit magnetischen Reed-Kontakten
- Beispiel 2: Die LEDs der Eingänge sind im betätigten Zustand aus und leuchten im unbetätigten Zustand. Nutzung: z. B. bei Zweihandschaltern mit zwei separaten Kontakten

Sicherer elektronischer Eingang (OSSD)

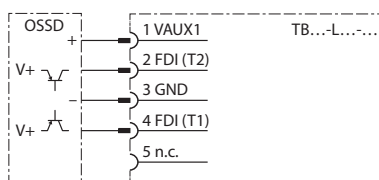


Bei dieser Verschaltung und entsprechender Parametrierung wird die Pulsung von Pin 1 und 5 abgeschaltet. Die Versorgungsspannung an Pin 5 bleibt angeschaltet.

Hinweis:

- Um Fehler zu vermeiden, keine 5-poligen Leitungen zum Sensor verwenden.

Sicherer elektronischer Eingang (OSSD) antivalent schaltend

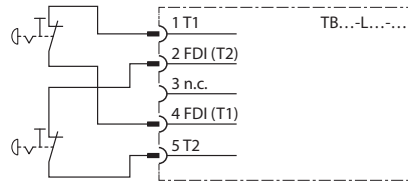


Bei dieser Verschaltung und entsprechender Parametrierung wird die Pulsung von Pin 1 und 5 abgeschaltet. Die Versorgungsspannung an Pin 5 bleibt angeschaltet. Der NC-Kontakt wird an Pin 2 angeschlossen, um bei dessen Betätigung eine Freigabe zu erhalten. Anschaltungsbeispiel: Banner STB Touch

Hinweis:

- Um Fehler zu vermeiden, keine 5-poligen Leitungen zum Sensor verwenden.

Sichere Eingänge mit einkanaligen mechanischen Kontakten



Eingänge können 1-kanalig abgefragt werden.

- Sensoren über zwei Anschlussleitungen in Kombination mit einem Y-Stecker (z. B. ID: 6634405) verbinden und an die M12-Buchsen der Module anschließen.

Hinweis:

Änderungen an den voreingestellten Eigenschaften der Eingänge wirken sich unmittelbar auf den zu erreichenden Performance Level aus. Nähere Information dazu enthält die Online-Hilfe des Turck Safety Configurators.

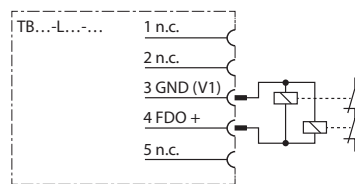
9.2 Ausgänge



HINWEIS

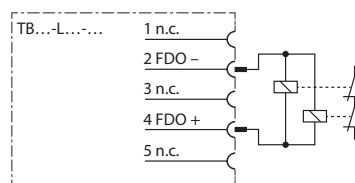
Jede Änderung des Testpulsintervalls der Ausgänge führt zur Änderung des Performance Levels. Die Software und die Online-Hilfe zur Software enthalten weiterführende Informationen.

Sicherer Ausgang PP-schaltend



- Für PP-schaltende Ausgänge den Minuspol der Last mit dem GND-Anschluss des entsprechenden Ausgangs verbinden (Pin 3).
- Minuspol der Last nicht an anderer Stelle mit dem Ground des Netzteils verbinden.
- Leitung so verlegen, dass ein Fehlerabschluss (z. B. Querschluss zu Fremdpotential) möglich ist.

Sicherer Ausgang PM-schaltend



- Für PM-schaltende Ausgänge den Minuspol der Last mit dem M-Anschluss des entsprechenden Ausgangs verbinden (Pin 2).

10 Anhang: Bezeichnungen und Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
DC	Diagnostic Coverage/Diagnosedeckungsgrad
HFT	Hardware failure tolerance/Hardwarefehlertoleranz
MTTF _D	Mean Time To Failure Dangerous/Mittlere Zeit bis zum gefahrbringendem Ausfall
PFD	probability of dangerous failure on demand/Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls bei Anforderung
PFH _D	Average frequency of dangerous failure per hour/mittlere Häufigkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde
PL	Performance Level
SIL	Safety Integrity Level/Sicherheits-Integritätslevel

11 Anhang: Funktionstests

Stellen Sie sicher, dass der Funktionstest nur durch Fachpersonal durchgeführt wird. Ein Funktionstest besteht aus den folgenden Schritten (Vorschlag):

Schritt	Aktion
1	Jeden sicherheitsgerichteten Eingang mindestens einmal pro Jahr schalten.
2	Schaltverhalten durch Beobachtung der Ausgangskreise kontrollieren.
3	Maximale Einschaltdauer und Gesamtbetriebsdauer abhängig vom gewählten PFD-Wert beachten.
4	Bei Erreichen der maximalen Einschaltdauer: Abschaltfunktion anfordern, um die Funktion des Sicherheitssystems zu überprüfen.

Sobald die Prüfung abgeschlossen ist, dokumentieren und archivieren Sie die Ergebnisse.

12 Anhang: Dokumentenhistorie

Version	Datum	Modifikationen
1.0	27.10.2017	Erste Version
2.0	15.07.2022	Dokumentation von TBIP-L...FDIO1-2IOL und TBPN-L...FDIO1-2IOL zusammengeführt
		Kapitel „Zu Ihrer Sicherheit“ hinzugefügt
		Kapitel „Naheliegende Fehlanwendung“ umbenannt in „Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung“ und ergänzt
		Verwendung in Zone 2 hinzugefügt
		Sicherheitskennwerte aktualisiert
		LL-Varianten hinzugefügt
		Kapitel „Adressieren“ ergänzt
		Normen und Richtlinien hinzugefügt
		Zulassungen und Kennzeichnungen hinzugefügt
		Technische Daten ergänzt

13 Anhang: Technische Daten

Geräte	
TBPN-L1-FDIO1-2IOL	
■ ID	6814053
■ YoC	gemäß Gerätebedruckung
TBPN-LL-FDIO1-2IOL	
■ ID	100029879
■ YoC	gemäß Gerätebedruckung
Geräte	
TBIP-L5-FDIO1-2IOL	
■ ID	6814056
■ YoC	gemäß Gerätebedruckung
TBIP-L4-FDIO1-2IOL	
■ ID	100000360
■ YoC	gemäß Gerätebedruckung
TBIP-LL-FDIO1-2IOL	
■ ID	100027260
■ YoC	gemäß Gerätebedruckung
Versorgung	
V1 (inkl. Elektronikversorgung)	24 VDC
V2	24 VDC, nur durchverbunden
Durchleitstrom	
■ X1 zu X2 (7/8")	9 A
■ XD1 zu XD2 (M12)	16 A
Zulässiger Bereich	20,4...28,8 VDC
Gesamtstrom	9 A
Trennspannungen	≥ 500 VAC
Anschluss	
■ TBPN-L1-FDIO1-2IOL	7/8", 5-polig
■ TBPN-LL-FDIO1-2IOL	M12, L-codiert, 5-polig
Anschluss	
■ TBIP-L5-FDIO1-2IOL	7/8", 5-polig
■ TBIP-L4-FDIO1-2IOL	7/8", 4-polig
■ TBIP-LL-FDIO1-2IOL	M12, L-codiert, 5-polig
Schnittstellen	
Ethernet	2 × M12, 4-Pin, D-codiert
Serviceschnittstelle	Ethernet

Sichere Eingänge für potenzialfreie Kontakte

Schleifenwiderstand	< 150 Ω
Max. Leitungskapazität	max. 1 μF bei 150 Ω , begrenzt durch Leitungskapazität
Testpuls typ.	0,6 ms
Testpuls maximal	0,8 ms
Sensorversorgung	Versorgung VAUX1/T1 max. 2 A, Derating beachten [▶ 41]
Abstand zwischen zwei Testpulsen, minimum	900 ms (bei statischen Eingängen)
Verbindung zu Fremdpotenzial	nicht zulässig

Sichere Eingänge für OSSD

Signalspannung Low-Pegel	IEC 61131-2, Typ 1 (< 5 V; < 0,5 mA)
Signalspannung High-Pegel	IEC 61131-2, Typ 1 (> 15 V; > 2 mA)
Max. OSSD-Versorgung pro Kanal	2 A pro Steckverbinder C0/X0...C7/X7, 1,5 A bei 70° C, Derating beachten [▶ 41]
Max. tolerierte Testpulsbreite	1 ms
Min. Abstand zwischen zwei Testpulsen	12 ms bei 1 ms Testpulsbreite 8,5 ms bei 0,5 ms Testpulsbreite 7,5 ms bei 0,2 ms Testpulsbreite

Sichere Ausgänge

Passend für Eingänge nach EN 61131-2, Typ 1	
Ausgangspegel im Aus-Zustand	< 5 V
Ausgangsstrom im Aus-Zustand	< 1 mA
Testpuls, ohmsche Last, max.	0,5 ms
Testpuls, maximal	1,25 ms
Abstand zwischen zwei Testpulsen, typisch	500 ms
Abstand zwischen zwei Testpulsen, minimal	250 ms
Aktuatorversorgung	Versorgung VAUX1/T1, max. 2 A, Derating beachten [▶ 41]
Max. Ausgangsstrom	2 A (ohmsch)
	1 A (induktiv)
Max. Summenstrom für Gerät	9 A
	Derating [▶ 41]
Max. Ausgangsstrom	2 A (DC-Last)
	Derating [▶ 41]

Der Anwender muss bauseits eine zusätzliche Überstromabsicherung vorsehen.

Zeiten

Interne Verzögerungszeit (zur Berechnung der Watchdog-Zeit)	10 ms
Reaktionszeiten	siehe Sicherheitskennwerte [▶ 18]

Allgemeine technische Daten

Max. Leitungslänge	
■ Ethernet	100 m (pro Segment)
■ Sensor/Aktuator	30 m
Abmessungen (B × L × H)	60,4 × 230,4 × 39 mm
Betriebstemperatur	-40 °C...+70 °C
Lagertemperatur	-40 °C...+85 °C
Einsatzhöhe	max. 5000 m
Schutzart	IP65 IP67 IP69K Die Schutzart ist nur garantiert, wenn nicht-verwendete Anschlüsse durch geeignete Verschraub- oder Blindkappen verschlossen werden.
Gehäusematerial	glasfaserverstärktes Polyamid (PA6-GF30)
Gehäusefarbe	schwarz
Material Steckverbinder	Messing vernickelt
Fenstermaterial	Lexan
Material Schraube	303 Edelstahl
Material Label	Polycarbonat
Halogenfrei	ja
Montage	2 Befestigungslöcher Ø 6,3 mm

Prüfungen

Schwingungsprüfung	gemäß IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-47, Beschleunigung bis 20 g
Kippfallen und Umstürzen	gemäß IEC 60068-2-31/IEC 60068-2-32
Schockprüfung	gemäß IEC 60068-2-27
Elektromagnetische Verträglichkeit	gemäß IEC 61131-2/IEC 61326-3-1

13.1 Derating

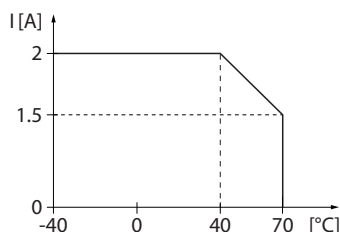


Abb. 33: Derating – Ausgangsstrom

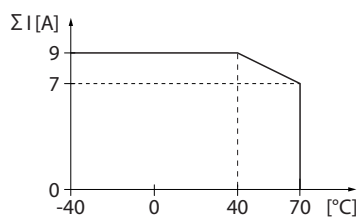


Abb. 34: Derating – Summenstrom

14 Anhang: Richtlinien und Normen

14.1 Nationale und internationale Richtlinien und Vorschriften

Die folgenden Richtlinien und Vorschriften müssen beachtet werden:

- 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie), SI 2008/1597
- 2014/34/EU (Elektromagnetische Verträglichkeit) , SI 2016/1091
- 2014/34/EU (ATEX-Richtlinie), SI 2016/1107
- 2011/65/EU (RoHS-Richtlinie), SI 2012/3032
- 89/655/EWG (Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie)
- Unfallverhütungsvorschriften
- Sicherheitsvorschriften und -regeln nach aktuellem Stand der Technik

14.2 Zitierte Normen

Norm	Titel
DIN EN ISO 13849-1:2016-06	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
EN 62061:2005 + Cor.:2010 + A1:2013 + A2:2015 IEC 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektrischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
DIN EN 61508:2011 IEC 61508:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme
DIN EN 61131-2:2008 IEC 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen
EN ISO 12100:2010 DIN EN ISO 12100:211-03	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung

15 Anhang: Zulassungen und Kennzeichnungen

Zulassungen	Kennzeichnung gemäß ATEX-Richtlinie UKSI (SI 2016/1107)	EN 60079-0/-7/-31
ATEX-Zulassung Nr.: TÜV 20 ATEX 264795 X	⊕ II 3 G	Ex ec IIC T4 Gc
UKEX-Zulassung Nr.: TURCK Ex-20002HX	⊕ II 3 D	Ex tc IIIC T115 °C Dc
IECEX-Zulassung Nr.: IECEX TUN 20.0010X		Ex ec IIC T4 Gc Ex tc IIIC T115 °C Dc

Umgebungstemperatur T_{amb} : -25 °C...+60 °C

Typenbezeichnung	TB...-L...-FDIO1-2IOL
Versorgungsspannung	24 VDC ±10 % (SELV/PELV)
Eingangsstrom I_{max}	9 A (Gesamtstrom pro Modul)
Ausgangsstrom I_{max}	1,5 A (pro Ausgang)

16 Turck-Niederlassungen – Kontaktdaten

Deutschland	Hans Turck GmbH & Co. KG Witzlebenstraße 7, 45472 Mülheim an der Ruhr www.turck.de
Australien	Turck Australia Pty Ltd Building 4, 19-25 Duerdin Street, Notting Hill, 3168 Victoria www.turck.com.au
Belgien	TURCK MULTIPROX Lion d'Orweg 12, B-9300 Aalst www.multiprox.be
Brasilien	Turck do Brasil Automação Ltda. Rua Anjo Custódio Nr. 42, Jardim Anália Franco, CEP 03358-040 São Paulo www.turck.com.br
China	Turck (Tianjin) Sensor Co. Ltd. 18,4th Xinghuazhi Road, Xiqing Economic Development Area, 300381 Tianjin www.turck.com.cn
Frankreich	TURCK BANNER S.A.S. 11 rue de Courtalin Bat C, Magny Le Hongre, F-77703 MARNE LA VALLEE Cedex 4 www.turckbanner.fr
Großbritannien	TURCK BANNER LIMITED Blenheim House, Hurricane Way, GB-SS11 8YT Wickford, Essex www.turckbanner.co.uk
Indien	TURCK India Automation Pvt. Ltd. 401-403 Aurum Avenue, Survey. No 109 /4, Near Cummins Complex, Baner-Balewadi Link Rd., 411045 Pune - Maharashtra www.turck.co.in
Italien	TURCK BANNER S.R.L. Via San Domenico 5, IT-20008 Bareggio (MI) www.turckbanner.it
Japan	TURCK Japan Corporation Syuuhou Bldg. 6F, 2-13-12, Kanda-Sudacho, Chiyoda-ku, 101-0041 Tokyo www.turck.jp
Kanada	Turck Canada Inc. 140 Duffield Drive, CDN-Markham, Ontario L6G 1B5 www.turck.ca
Korea	Turck Korea Co, Ltd. B-509 Gwangmyeong Technopark, 60 Haan-ro, Gwangmyeong-si, 14322 Gyeonggi-Do www.turck.kr
Malaysia	Turck Banner Malaysia Sdn Bhd Unit A-23A-08, Tower A, Pinnacle Petaling Jaya, Jalan Utara C, 46200 Petaling Jaya Selangor www.turckbanner.my

Mexiko	Turck Comercial, S. de RL de CV Blvd. Campestre No. 100, Parque Industrial SERVER, C.P. 25350 Arteaga, Coahuila www.turck.com.mx
Niederlande	Turck B. V. Ruiterlaan 7, NL-8019 BN Zwolle www.turck.nl
Österreich	Turck GmbH Graumanngasse 7/A5-1, A-1150 Wien www.turck.at
Polen	TURCK sp.z.o.o. Wroclawska 115, PL-45-836 Opole www.turck.pl
Rumänien	Turck Automation Romania SRL Str. Siriului nr. 6-8, Sector 1, RO-014354 Bucuresti www.turck.ro
Russland	TURCK RUS OOO 2-nd Pryadilnaya Street, 1, 105037 Moscow www.turck.ru
Schweden	Turck Sweden Office Fabriksstråket 9, 433 76 Jonsered www.turck.se
Singapur	TURCK BANNER Singapore Pte. Ltd. 25 International Business Park, #04-75/77 (West Wing) German Centre, 609916 Singapore www.turckbanner.sg
Südafrika	Turck Banner (Pty) Ltd Boeing Road East, Bedfordview, ZA-2007 Johannesburg www.turckbanner.co.za
Tschechien	TURCK s.r.o. Na Brne 2065, CZ-500 06 Hradec Králové www.turck.cz
Türkei	Turck Otomasyon Ticaret Limited Sirketi Inönü mah. Kayisdagi c., Yesil Konak Evleri No: 178, A Blok D:4, 34755 Kadiköy/ Istanbul www.turck.com.tr
Ungarn	TURCK Hungary kft. Árpád fejedelem útja 26-28., Óbuda Gate, 2. em., H-1023 Budapest www.turck.hu
USA	Turck Inc. 3000 Campus Drive, USA-MN 55441 Minneapolis www.turck.us

TURCK

Over 30 subsidiaries and
60 representations worldwide!

100000653 | 2022/07



www.turck.com