

Your Global Automation Partner



BI...-M...-2APS8X2-H1141

Induktive Sicherheitssensoren

Sicherheitshandbuch – Originalbetriebsanleitung

Inhaltsverzeichnis

1	Über dieses Handbuch	5
1.1	Zielgruppen	5
1.2	Symbolerläuterung	5
1.3	Weitere Unterlagen	5
1.4	Feedback zu dieser Anleitung	5
1.5	Dokumentenhistorie	6
2	Hinweise zum Produkt	7
2.1	Geltungsbereich	7
2.2	Lieferumfang	7
2.3	Rechtliche Anforderungen	7
2.4	Turck-Service	7
3	Zu Ihrer Sicherheit	8
3.1	Grundlegende Sicherheitshinweise	8
3.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
3.3	Bestimmungswidrige Verwendung	8
3.4	Anforderungen an die Qualifikation des Personals	8
4	Produktbeschreibung	10
4.1	Aufbau und Funktion	10
4.2	Produkteigenschaften	11
4.2.1	Schutzfunktionen	11
4.2.2	Anzeigeelemente	11
5	Projektierung	12
5.1	Hersteller der Maschine	12
5.2	Betreiber der Maschine	12
5.3	Konstruktion	13
5.3.1	Ermittlung der Schaltabstände	14
5.4	Einbindung in die elektrische Steuerung	15
5.4.1	Zeitlicher Verlauf der OSSD-Tests	15
5.5	Prüfkonzept	15
5.5.1	Anforderungen an die Prüfung bei Inbetriebnahme und in besonderen Fällen	16
5.5.2	Mindestanforderungen an die regelmäßige Prüfung	16
6	Montage	17
7	Elektrische Installation	19
7.1	Sicherheit	19
7.2	Hinweise zu cULus	21
7.3	Systemanschluss (M12, 4-polig)	22
8	Inbetriebnahme	23
8.1	Sicherheit	23
8.2	Einschalten	23
8.3	Justieren	23
9	Störungsbehebung	24
9.1	Sicherheit	24

- 9.2 Fehleranzeigen 24
- 10 Instandhaltung 25
 - 10.1 Reinigung..... 25
- 11 Entsorgen 25
- 12 Technische Daten 26
 - 12.1 Datenblatt..... 26
 - 12.2 Gewichtstabelle 29
 - 12.3 Maßzeichnungen..... 30
- 13 Turck-Niederlassungen – Kontaktdaten 32

1 Über dieses Handbuch

1.1 Zielgruppen

Die vorliegende Anleitung richtet sich an fachlich geschultes Personal und muss von jeder Person sorgfältig gelesen werden, die das Gerät montiert, in Betrieb nimmt, betreibt, instand hält, demontiert oder entsorgt.

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.



HANDLUNGSERGEBNIS

Dieses Zeichen kennzeichnet relevante Handlungsergebnisse.

1.3 Weitere Unterlagen

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

- Datenblatt
- TÜV-Zertifikat
- Baumusterprüfbescheinigung
- EU-Konformitätserklärung

1.4 Feedback zu dieser Anleitung

Wir sind bestrebt, diese Anleitung ständig so informativ und übersichtlich wie möglich zu gestalten. Haben Sie Anregungen für eine bessere Gestaltung oder fehlen Ihnen Angaben in der Anleitung, schicken Sie Ihre Vorschläge an techdoc@turck.com.

1.5 Dokumentenhistorie

Ausgabe	Beschreibung	Datum
1.0	Erstausgabe	10.02.2020
2.0	Ergänzung Kap. 5.1 und 5.3	01.04.2021

Die deutschsprachige Version gilt als das führende Dokument. Sämtliche Übersetzungen wurden mit großer Sorgfalt erstellt. Sollten Sie unsicher sein hinsichtlich der Auslegung, verwenden Sie das deutschsprachige Sicherheitshandbuch oder wenden Sie sich direkt an Turck.



HINWEIS

Benutzen Sie grundsätzlich das neueste Sicherheitshandbuch. Prüfen Sie, ob eine neuere Version zur Verfügung steht.

2 Hinweise zum Produkt

2.1 Geltungsbereich

Dieses Sicherheitshandbuch gilt für die folgenden induktiven Sicherheitssensoren:

- BI4-M12-2APS8X2-H1141
- BI8-M18-2APS8X2-H1141
- BI12-M30-2APS8X2-H1141

2.2 Lieferumfang

- Induktiver Sicherheitssensor
- 2 × Befestigungsmutter
- Sicherheitshinweis

2.3 Rechtliche Anforderungen

- 2014/30/EU (Elektromagnetische Verträglichkeit)
- 2011/65/EU (RoHS-Richtlinie)
- 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)

2.4 Turck-Service

Turck unterstützt Sie bei Ihren Projekten von der ersten Analyse bis zur Inbetriebnahme Ihrer Applikation. In der Turck-Produktdatenbank unter www.turck.com finden Sie Software-Tools für Programmierung, Konfiguration oder Inbetriebnahme, Datenblätter und CAD-Dateien in vielen Exportformaten.

Die Kontaktdaten der Turck-Niederlassungen weltweit finden Sie auf S. [▶ 32].

3 Zu Ihrer Sicherheit

3.1 Grundlegende Sicherheitshinweise

Dieses Kapitel enthält generelle Sicherheitsinformationen zum induktiven Sicherheitssensor.

Weitere Sicherheitsinformationen zu konkreten Nutzungssituationen des Produkts finden Sie in den entsprechenden Kapiteln.



WARNUNG

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Der Gefahr bringende Zustand der Maschine wird bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig beendet.

- ▶ Dokument sorgfältig lesen und sicherstellen, dass die Inhalte vollständig verstanden wurden, bevor mit dem Gerät gearbeitet wird.
- ▶ Alle Sicherheitshinweise in diesem Dokument beachten.



HINWEIS

Zum Erreichen der angegebenen Schutzart darf der Klebestreifen über den LED-Anzeigen nicht entfernt werden.

3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der induktive Sicherheitssensor wird berührungslos durch Bedämpfungselemente (Objekte aus Metall) betätigt. Der induktive Sicherheitssensor ist für folgende Anwendungen geeignet:

- Sichere Positionsbestimmung und Bereichsbestimmung von Objekten aus Metall

Der induktive Sicherheitssensor dient dem Personenschutz.

Der induktive Sicherheitssensor darf zu jeder Zeit nur innerhalb der Grenzen der vorgeschriebenen und angegebenen technischen Daten und Betriebsbedingungen verwendet werden.

Das Gerät darf nur wie in dieser Anleitung beschrieben verwendet werden. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für daraus resultierende Schäden übernimmt Turck keine Haftung.

3.3 Bestimmungswidrige Verwendung

Der induktive Sicherheitssensor ist unter anderem für nachfolgende Verwendungen nicht geeignet:

- Umgebungen mit erhöhter ionisierender Strahlung
- Anwendungen, bei denen der Sicherheitssensor Chemikalien ausgesetzt wird, z. B. beim Reinigen in der Nahrungsmittelverarbeitung.
- Im Freien (nur geeignet für wettergeschützte Einsatzorte, Klasse C gemäß IEC 60654-1)

3.4 Anforderungen an die Qualifikation des Personals

Der induktive Sicherheitssensor darf nur von dazu befähigten Personen projektiert, montiert, angeschlossen, in Betrieb genommen und instandgehalten werden.

Projektierung

Für die Projektierung gilt eine Person als befähigt, wenn sie Fachwissen und Erfahrung bei der Auswahl und Anwendung von Schutzeinrichtungen an Maschinen hat und mit den einschlägigen technischen Regelwerken und staatlichen Arbeitsschutzvorschriften vertraut ist.

Mechanische Montage, elektrische Installation und Inbetriebnahme

Für die Aufgabe gilt eine Person als befähigt, wenn sie Fachwissen und Erfahrung auf dem jeweiligen Gebiet besitzt und mit der Anwendung der Schutzeinrichtung an der Maschine so weit vertraut ist, dass sie deren arbeitssicheren Zustand beurteilen kann.

Bedienung und Wartung

Für die Bedienung und Wartung gilt eine Person als befähigt, wenn sie Fachwissen und Erfahrung auf dem jeweiligen Gebiet besitzt und mit der Anwendung der Schutzeinrichtung an der Maschine vertraut ist und vom Maschinenbetreiber in der Bedienung unterwiesen worden ist.

4 Produktbeschreibung

4.1 Aufbau und Funktion

Funktionsbeschreibung

Der induktive Sicherheitssensor wird berührungslos durch Bedämpfungselemente (Objekte aus Metall) betätigt.

Wenn sich ein Bedämpfungselement zwischen der aktiven Sensorfläche und dem gesicherten Einschaltabstand S_{ao} befindet, sind die Sicherheitsausgänge (OSSDs) sicher im EIN-Zustand.

Wenn sich ein Bedämpfungselement außerhalb des gesicherten Ausschaltabstands S_{ar} befindet, sind die Sicherheitsausgänge (OSSDs) im AUS-Zustand.

Die Maschine oder ihre Steuerung muss die Signale sicher auswerten (z. B. durch eine sichere Steuerung oder durch Sicherheitsrelais) und den Gefahr bringenden Zustand beenden.

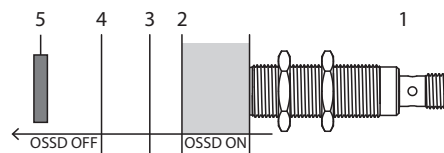


Abb. 1: Geräteübersicht

1	Induktiver Sicherheitssensor
2	Gesicherter Einschaltabstand S_{ao}
3	Schaltabstand S_n (Einschaltabstand unter Laborbedingungen)
4	Gesicherter Ausschaltabstand S_{ar}
5	Bedämpfungselement

Gesicherter Einschaltabstand (S_{ao})

Abstand von der aktiven Sensorfläche, innerhalb dessen die Anwesenheit des Bedämpfungselements sicher erfasst wird.

Der gesicherte Einschaltabstand ist für sichere Anwendungen der maßgebliche Wert.

Schaltabstand (S_n)

Wird unter Laborbedingungen ermittelt.

Typischer Schaltabstand des induktiven Sicherheitssensors. Der Schaltabstand kann sich mit Form und Material des Bedämpfungselements verändern. Fertigungstoleranzen sowie äußere Einflüsse wie Temperatur oder Versorgungsspannung werden nicht berücksichtigt.

Gesicherter Ausschaltabstand (S_{ar})

Abstand von der aktiven Sensorfläche, außerhalb dessen die Abwesenheit des Bedämpfungselements sicher erfasst wird.

4.2 Produkteigenschaften

4.2.1 Schutzfunktionen



GEFAHR

Verlust der Querschlussüberwachung bei zu hoher Ausgangslast an den OSSDs

Verlust der Sicherheitsfunktion

- Den induktiven Sicherheitssensor immer innerhalb der Grenzen der vorgeschriebenen und angegebenen technischen Daten betreiben.

Der induktive Sicherheitssensor verfügt über folgende interne Schutzfunktionen:

- Kurzschlusschutz an allen Ausgängen
- Querschlussüberwachung an den OSSDs
- Überlastschutz an den OSSDs
- Verpolungsschutz der Versorgungsspannung

4.2.2 Anzeigeelemente

LED am Gerät

Der induktive Sicherheitssensor signalisiert über eine LED den Betriebszustand.

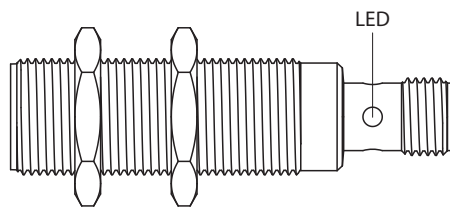


Abb. 2: LED

Pos.	Name	Farbe	Bedeutung
LED	STATE	grün/rot	Signalisiert, ob ein Objekt detektiert wird.

5 Projektierung

5.1 Hersteller der Maschine



GEFAHR

Missachtung der Herstellerpflichten

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

- ▶ Vor dem Einsatz des Sicherheitssensors eine Risikobeurteilung durchführen.
 - ▶ Komponenten des Sicherheitssensors nicht manipulieren, öffnen oder verändern.
 - ▶ Defekte Geräte nicht reparieren, sondern ersetzen.
 - ▶ Sicherstellen, dass Einschaltbefehle, die einen Gefahr bringenden Maschinenzustand hervorrufen, erst dann wirksam werden, wenn die Schutzeinrichtung geschlossen ist.
 - ▶ Sicherstellen, dass ein Stopp-Befehl ausgelöst wird, wenn das Bedämpfungselement nicht mehr erkannt wird (z. B. beim Öffnen der Schutzeinrichtung bei Gefahr bringendem Maschinenzustand).
 - ▶ Der Sicherheitssensor darf nicht umgangen (Kontakte überbrückt), weggedreht, entfernt oder auf andere Weise unwirksam gemacht werden. Maßnahmen zur Verringerung der Umgehungsmöglichkeiten ergreifen.
 - ▶ Sicherstellen, dass der Sicherheitssensor nur durch das vorgesehene Bedämpfungselement betätigt werden kann.
-

5.2 Betreiber der Maschine



GEFAHR

Missachtung der Betreiberpflichten

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

- ▶ Änderungen an der Maschine und Änderungen der mechanischen Montage des Sicherheitssensors erfordern eine erneute Risikobeurteilung. Das Ergebnis dieser Risikobeurteilung kann dazu führen, dass der Betreiber der Maschine die Pflichten eines Herstellers erfüllen muss.
 - ▶ Abgesehen von den in diesem Dokument beschriebenen Vorgehensweisen dürfen die Komponenten des Sicherheitssensors nicht geöffnet oder verändert werden.
 - ▶ Keine Reparaturarbeiten an Komponenten durchführen. Die unsachgemäße Reparatur des Sicherheitssensors kann zum Verlust der Schutzfunktion führen.
-

5.3 Konstruktion

Wichtige Hinweise



GEFAHR

Umgehung der Schutzeinrichtung

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

- ▶ Anreize zur Manipulation des induktiven Sicherheitssensors mit mindestens einer der folgenden Maßnahmen vermeiden:
 - ▶ Sicherheitssensor außer Reichweite anbringen.
 - ▶ Sicherheitssensor durch Hindernisse oder Abschirmung verdecken.
 - ▶ Sicherheitssensor an verdeckter Position anbringen.
 - ▶ Sicherheitssensor nach Möglichkeit nicht mit nach oben ausgerichteter aktiver Sensorfläche montieren.
- ▶ Sicherstellen, dass der Sicherheitssensor nur durch das vorgesehene Bedämpfungselement betätigt werden kann.



GEFAHR

Beschädigung des Sicherheitssensors durch mechanische Belastung

Verlust der Sicherheitsfunktion

- ▶ Sicherheitssensor vor mechanischer Belastung wie Schlägen oder permanentem Anpressdruck schützen, z. B. durch zusätzlichen Anschlag.

Montageort

Der Montageort muss so gewählt werden, dass der Sicherheitssensor vor Schlägen und mechanischem Druck geschützt ist. Wenn nötig zusätzlichen Anschlag anbringen.

Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Betätigen

Der Sicherheitssensor kann durch beliebige Objekte aus Metall betätigt werden, z. B. Metallspäne, Türen oder bewegliche Maschinenelemente. Damit der Sicherheitssensor nur durch das vorgesehene Bedämpfungselement betätigt wird, müssen konstruktive Maßnahmen ergriffen werden.

Abstand

Wenn mehrere Sicherheitssensoren an der Maschine montiert werden, dann müssen diese mit einem Mindestabstand zueinander montiert werden.

Ausrichtung

Der Sicherheitssensor kann in beliebiger Ausrichtung montiert werden. Wenn der Sicherheitssensor mit der Sensorfläche nach oben montiert wird, steigt das Risiko einer unbeabsichtigten Betätigung durch lose Objekte aus Metall (z. B. Metallspäne) oder einer Manipulation des Sicherheitssensors.

Bündige Montage

Die Geräte können bündig mit der Einbauumgebung montiert werden. Die aktive Sensorfläche bildet eine Ebene mit dem umgebenden Material.

5.3.1 Ermittlung der Schaltabstände

Die Schaltabstände S_{ao} , S_{ar} und S_n sind abhängig von Material und Form des Bedämpfungselements. Die angegebenen Werte gehen von folgenden Voraussetzungen aus:

- Länge und Breite des Bedämpfungselements: Durchmesser der aktiven Sensorfläche
- Materialdicke: 1 mm
- Material des Bedämpfungselements: Baustahl (Fe 360)
- Umgebungstemperatur: 25 °C

Wenn das Bedämpfungselement aus einem anderen Material besteht, müssen die angegebenen Werte für S_{ao} , S_{ar} und S_n mit dem entsprechenden Korrekturfaktor multipliziert werden (Werte der Schaltabstände [► 26]).

Korrekturfaktor für Schaltabstände S_{ao} , S_{ar} und S_n

Material	Korrekturfaktor
Mu-Metall	1,2
Gusseisen	1,1
Baustahl (Fe 360)	1,0
Rostfreier Stahl (V2A, 304)	0,8
Aluminium	0,45
Kupfer	0,3
Messing	0,4

Beispielrechnung

Bei einem Bedämpfungselement aus Kupfer verändert sich der sichere Ausschaltabstand wie folgt:

$$S_{ar/copper} = S_{ar} \times 0,3$$

5.4 Einbindung in die elektrische Steuerung

Einschaltbefehle, die einen Gefahr bringenden Zustand der Maschine hervorrufen, dürfen erst wirksam werden, wenn der Sicherheitssensor ein Bedämpfungselement detektiert. Bei Gefahr bringendem Zustand der Maschine muss ein Stopp-Befehl ausgelöst werden, wenn kein geeignetes Objekt detektiert wird. Je nach Sicherheitskonzept erfolgt die Signalauswertung z. B. mit Sicherheitsrelais oder mit einer Sicherheitssteuerung.

Die angeschlossene Steuerung und alle für die Sicherheit verantwortlichen Geräte müssen dem geforderten Performance Level und der geforderten Kategorie entsprechen (z. B. gemäß EN ISO 13849-1:2015, bzw. SIL gemäß DIN EN 62061:2016, DIN EN 61511:2019).

5.4.1 Zeitlicher Verlauf der OSSD-Tests

Die Sicherheitszuhaltung testet die OSSDs zur Selbstdiagnose in regelmäßigen Zeitabständen. Dazu schaltet die Sicherheitszuhaltung jedes OSSD kurzzeitig in den AUS-Zustand und prüft, ob der Kanal in dieser Zeit spannungsfrei ist.

Stellen Sie sicher, dass die Steuerung der Maschine nicht auf diese Testpulse reagiert und die Maschine nicht abschaltet.

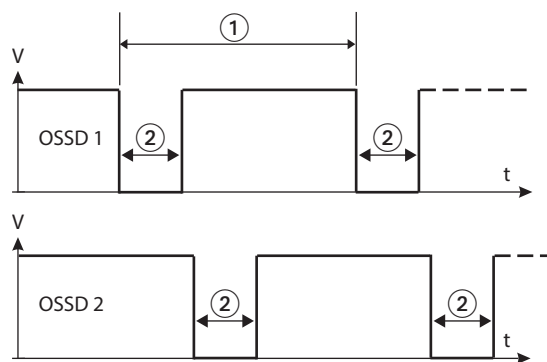


Abb. 3: Zeitlicher Verlauf der OSSD-Tests

Legendennummer	Beschreibung	Wert
1	Testpulsintervall	üblicherweise alle 20 ms
2	Testpulsbreite	300 μ s

5.5 Prüfkonzzept

Der Sicherheitssensor muss bei der Inbetriebnahme, nach Veränderungen und in regelmäßigen Abständen von einer entsprechend befähigten Person geprüft werden, siehe „Anforderungen an die Prüfung bei Inbetriebnahme und in besonderen Fällen“, [► 16].

Die regelmäßigen Prüfungen dienen dazu, die Wirksamkeit des Sicherheitssensors zu überprüfen und Mängel aufgrund von Veränderungen oder äußeren Einflüssen (z. B. Beschädigungen oder Manipulation) aufzudecken.

Der Hersteller und der Betreiber müssen Art und Häufigkeit der Prüfungen der Maschine auf Grundlage der Einsatzbedingungen und der Risikobeurteilung festlegen. Die Festlegung der Prüfungen muss in nachvollziehbarer Weise dokumentiert werden.

5.5.1 Anforderungen an die Prüfung bei Inbetriebnahme und in besonderen Fällen

Die Schutzeinrichtung und ihre Anwendung müssen in folgenden Fällen umfassend geprüft werden:

- Vor Inbetriebnahme
- Nach Änderungen an der Konfiguration oder der Sicherheitsfunktion
- Nach Änderungen an der Montage, an der Ausrichtung oder am elektrischen Anschluss
- Nach außergewöhnlichen Ereignissen, z. B. nach Erkennen einer Manipulation, nach einem Umbau der Maschine oder nach dem Austausch von Komponenten

Die Prüfung dient dazu, folgende Punkte sicherzustellen:

- Alle relevanten Vorschriften sind beachtet und die Schutzeinrichtung ist für alle Betriebsarten der Maschine wirksam.
- Die Dokumentation entspricht dem Zustand der Maschine inkl. Schutzeinrichtung.

Die Prüfungen müssen von befähigten Personen oder von eigens hierzu befugten und beauftragten Personen durchgeführt und in nachvollziehbarer Weise dokumentiert werden.

- ▶ Prüfen, ob die Schutzeinrichtung an der Maschine in allen einstellbaren Betriebsarten wirksam ist.
- ▶ Sicherstellen, dass das Bedienpersonal vor Aufnahme der Arbeit an der Maschine in der Funktion der Schutzeinrichtung unterwiesen wurde. Die Unterweisung obliegt der Verantwortung des Maschinenbetreibers und muss von dafür qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

5.5.2 Mindestanforderungen an die regelmäßige Prüfung

Folgende Prüfungen müssen mindestens jährlich durchgeführt werden:

- Prüfung der prinzipiellen Schutzfunktion des Sicherheitssensors
- Prüfung der gesicherten Schaltabstände S_{ar} und S_{ao}
- Prüfung des Sensorgehäuses auf Beschädigungen
- Prüfung der Sensorleitungen auf Beschädigungen
- Prüfung des Sicherheitssensors auf Anzeichen von Missbrauch oder Manipulation

6 Montage

Wichtige Hinweise



GEFAHR

Wird der Sicherheitssensor nicht in der vorgesehenen Montageart montiert, wird das Schaltverhalten beeinflusst.

Der Sicherheitssensor schaltet dann möglicherweise nicht wie vorgesehen.

- ▶ Für die bündige Montage nur Sicherheitssensoren verwenden, die für die bündige Montage vorgesehen sind.
- ▶ Bei nicht bündiger Montage können die Schaltabstände in Abhängigkeit des genauen Abstands und des zur Montage verwendeten Metalls abweichen. Die ordnungsgemäße Funktion des Sensors vor der Inbetriebnahme prüfen.

Vorgehensweise

- ▶ Bei Montage das max. Anzugsdrehmoment beachten (12 Nm).

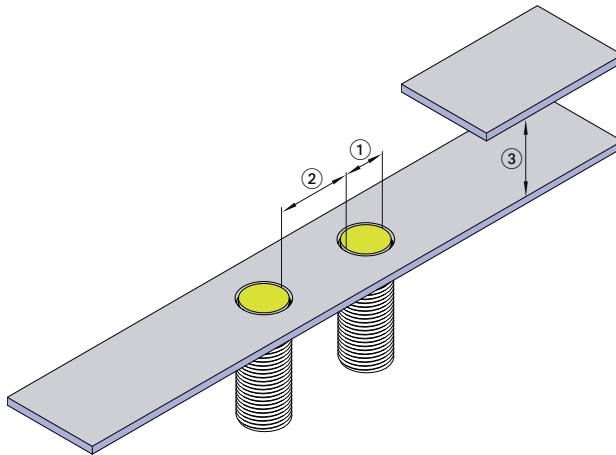


Abb. 4: Abstände bei bündiger Montage

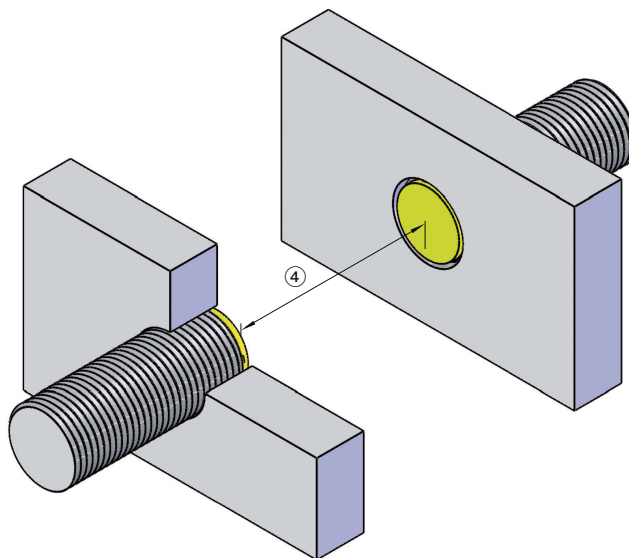


Abb. 5: Abstand bei zwei gegenüberliegenden Sicherheitssensoren

Maßangaben für bündige Montage in mm

Variante	1 Durchmesser des Sicherheitssensors (D)	2 Mindestabstand zu benachbartem Sicherheitssensor	3 Mindestfreiraum über der aktiven Sensorfläche	4 Mindestabstand zu gegenüberlie- gendem Sicherheitssensor
BI4- M12-2APS8X2- H1141	12	> 24	> 12	> 32
BI8- M18-2APS8X2- H1141	18	> 36	> 24	> 64
BI12- M30-2APS8X2- H1141	30	> 60	> 36	> 96
Allgemeine Formeln	–	$2 \times D$	$> 3 \times S_n$	$> 8 \times S_n$

7 Elektrische Installation

7.1 Sicherheit

Überblick

Sie können den Sicherheitssensor über die Sicherheitsausgänge (OSSDs) direkt in die Maschinensteuerung einbinden. Die OSSDs signalisieren den EIN-Zustand mit dem Signalpegel HIGH (potenzialgebunden). Der AUS-Zustand wird mit dem Signalpegel LOW signalisiert. Nachgeschaltete Steuerelemente müssen die Ausgangssignale der Schutzeinrichtung so auswerten, dass der Gefahr bringende Zustand der Maschine sicher beendet wird. Je nach Sicherheitskonzept erfolgt die Signalauswertung z. B. mit Sicherheitsrelais oder mit einer Sicherheitssteuerung.

Wichtige Hinweise



GEFAHR

Gefahr durch elektrische Spannung

Gefahr durch unerwarteten Anlauf der Maschine

- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Maschine während der elektrischen Installation in spannungsfreiem Zustand ist und bleibt.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass der Gefahr bringende Zustand der Maschine während der elektrischen Installation ausgeschaltet ist und bleibt.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Ausgänge des Sicherheitssensors während der elektrischen Installation keine Wirkung auf die Maschine haben.



GEFAHR

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Der Gefahr bringende Zustand wird bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht beendet.

- ▶ Die beiden OSSDs immer getrennt voneinander anschließen. Die beiden OSSDs dürfen nicht miteinander verbunden werden.
- ▶ OSSDs so anschließen, dass die Maschinensteuerung beide Signale getrennt voneinander verarbeitet.

Getrennter Anschluss von OSSD1 und OSSD2

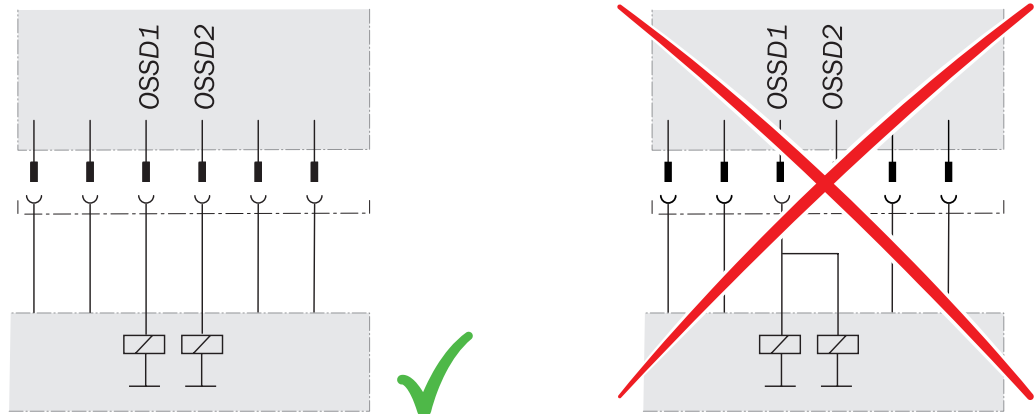


Abb. 6: Zweikanaliger und getrennter Anschluss von OSSD1 und OSSD2

Potenzialdifferenz zwischen Last und Schutzeinrichtung vermeiden

Wenn Sie an den OSSDs (Schaltausgängen) Lasten anschließen, die auch dann schalten, wenn sie mit negativer Spannung angesteuert werden (z. B. elektromechanisches Schütz ohne Verpolschutzdiode), müssen Sie die 0-V-Anschlüsse dieser Lasten und die der zugehörigen Schutzeinrichtung einzeln und unmittelbar an dieselbe 0-V-Klemmleiste anschließen. Nur so ist sichergestellt, dass im Fehlerfall keine Potenzialdifferenz zwischen den 0-V-Anschlüssen der Lasten und denen der zugehörigen Schutzeinrichtung möglich ist.

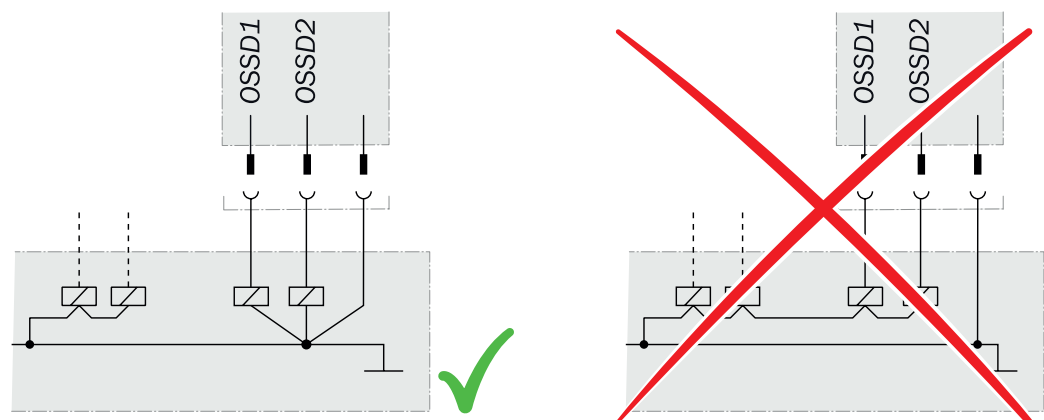


Abb. 7: Keine Potenzialdifferenz zwischen Last und Schutzeinrichtung

7.2 Hinweise zu cULus

Wichtige Hinweise



GEFAHR

Verbrennungsgefahr durch heißes Gehäuse

- ▶ Maßnahmen ergreifen, damit der Sicherheitssensor im Betrieb nicht berührt werden kann.

Für den Einsatz und die Verwendung gemäß den Anforderungen nach UL 60947-5-2 müssen zusätzlich folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Spannungsversorgung muss Klasse 2 nach UL 508 entsprechen
- Spannungsversorgung U_v mit 1 A abgesichert

7.3 Systemanschluss (M12, 4-polig)

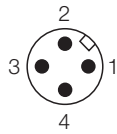


Abb. 8: Pinbelegung Systemanschluss (Stecker)

Pinbelegung Geräteanschluss (Stecker, M12, 4-polig, A-codiert)

Pin	Aderfarbe ¹⁾	Bezeichnung	Beschreibung
1	braun	+24 V DC	Spannungsversorgung 24 VDC
2	weiß	OSSD 1	Ausgang OSSD1
3	blau	0 V	Spannungsversorgung 0 VDC
4	schwarz	OSSD 2	Ausgang OSSD2

¹⁾ Gilt für die als Zubehör empfohlenen Verlängerungsleitungen.

- Auf Dichtheit des Steckverbinders achten.

8 Inbetriebnahme

8.1 Sicherheit



GEFAHR

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Der Gefahr bringende Zustand der Maschine wird bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig beendet.

- ▶ Maschine vor Inbetriebnahme durch eine befähigte Person prüfen und freigeben lassen.
- ▶ Sicherstellen, dass die Zeit für die Sicherheitsanforderung (erneutes Schließen der Schutzeinrichtung) größer ist als die Ansprechzeit.

8.2 Einschalten

Vorgehensweise

- ▶ Sicherstellen, dass sich das Bedämpfungselement nicht innerhalb des sicheren Ausschaltabstands befindet.
- ▶ Versorgungsspannung anlegen.

Sobald die Versorgungsspannung anliegt, initialisiert sich der Sicherheitssensor automatisch. Wenn die STATE-LED dauerhaft rot leuchtet, ist der Sicherheitssensor betriebsbereit.

LED-Anzeigen und OSSD-Zustand während der Inbetriebnahme

STATE-LED	OSSDs	Gerätezustand
grün/rot blinkt	AUS-Zustand	Sicherheitssensor initialisiert sich.
rot leuchtet	AUS-Zustand	Der Sicherheitssensor ist eingeschaltet. Bedämpfungsobjekt wird nicht detektiert.
grün leuchtet	EIN-Zustand	Der Sicherheitssensor ist eingeschaltet. Bedämpfungsobjekt wird detektiert.

8.3 Justieren

Abstand justieren

- ▶ Abstand zwischen Sicherheitssensor und Bedämpfungselement so justieren, dass das Bedämpfungsobjekt innerhalb des sicheren Einschaltabstands S_{ao} sicher detektiert wird (STATE-LED dauerhaft grün).

Ergänzende Informationen



HINWEIS

Der Abstand kann durch das Ein- und Ausdrehen des Sicherheitssensors justiert werden.

9 Störungsbehebung

9.1 Sicherheit



GEFAHR

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutteinrichtung

Der Gefahr bringende Zustand der Maschine wird bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig beendet.

- ▶ Maschine bei unklarem Verhalten sofort außer Betrieb setzen.
- ▶ Wenn ein Fehler an der Maschine nicht eindeutig zugeordnet oder sicher behoben werden kann, dann Maschine sofort außer Betrieb setzen.
- ▶ Maschine gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern.



HINWEIS

Weitere Informationen zur Fehlerbehebung erhalten Sie bei Ihrem Turck-Ansprechpartner.

9.2 Fehleranzeigen

STATE-LED			
Grün	Rot	Mögliche Ursache	Abhilfe
aus	aus	keine Versorgungsspannung	▶ Versorgungsspannung anlegen.
aus	blinkt (4 Hz)	interner Fehler	▶ Spannungsversorgung aus- und einschalten. ▶ Wenn der Fehler danach erneut auftritt, ist der Sensor defekt. Sensor austauschen.
		Versorgungsspannung zu hoch oder zu niedrig	▶ Versorgungsspannung prüfen.
aus	blinkt (1 Hz)	externer Fehler	▶ Verdrahtung auf Querschlüsse und Kurzschlüsse überprüfen. ▶ Spannungsversorgung aus- und einschalten. ▶ Wenn Fehler danach erneut auftritt, ist der Sensor defekt. Sensor austauschen.

10 Instandhaltung

10.1 Reinigung



ACHTUNG

- ▶ Verwenden Sie keine aggressiven Reinigungsmittel (z. B. Isopropanol oder Spiritus).
 - ▶ Verwenden Sie keine lackbenetzungsstörenden Substanzen (LABS).
 - ▶ Wir empfehlen antistatische Reinigungsmittel.
-

11 Entsorgen



Die Geräte müssen fachgerecht entsorgt werden und gehören nicht in den normalen Hausmüll.

12 Technische Daten

12.1 Datenblatt

Sicherheitstechnische Kenngrößen

Sicherheitstechnische Kenngrößen	
Performance Level	PL d (EN ISO 13849-1:2015)
Kategorie	Kategorie 2 (EN ISO 13849-1:2015)
Sicherheits-Integritätslevel	SIL 2 (IEC 61508)
SIL-Anspruchsgrenze	SILCL 2 (IEC 62061)
PFHd (mittlere Wahrscheinlichkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls pro Stunde)	
Für Betriebshöhen ≤ 1000 m ü. NHN	6×10^{-8} bei 40 °C
Für Betriebshöhen 1001 ... 2000 m ü. NHN	7×10^{-8} bei 40 °C
Für Betriebshöhen 2001 ... 3000 m ü. NHN	8×10^{-8} bei 40 °C
SFF	92,38 %
MTTF _d	2269 Jahre
DC	84,94 %
TM (Gebrauchsdauer)	20 Jahre (EN ISO 13849-1:2015)
Bauart	Bauart 3 (ISO 14119)
Sicherer Zustand im Fehlerfall	Mindestens ein sicherheitsgerichteter Halbleiterausgang (OSSD) befindet sich im AUS-Zustand.



HINWEIS

Wenn die Umgebungstemperatur höher ist, müssen die Ausfallwahrscheinlichkeiten aus der FMEDA angepasst werden: Für eine Durchschnittstemperatur von 60 °C multiplizieren sich die Ausfallwahrscheinlichkeiten mit einem Erfahrungsfaktor von 2,5.

Merkmale

Merkmale	
Gesicherter Einschaltabstand S_{ao} ¹⁾	
BI4-M12-2APS8X2-H1141	3,2 mm
BI8-M18-2APS8X2-H1141	6,5 mm
BI12-M30-2APS8X2-H1141	9,6 mm
Gesicherter Ausschaltabstand S_{ar} ¹⁾	
BI4-M12-2APS8X2-H1141	6 mm
BI8-M18-2APS8X2-H1141	12 mm
BI12-M30-2APS8X2-H1141	18 mm
Schaltabstand S_n ¹⁾	
BI4-M12-2APS8X2-H1141	4 mm
BI8-M18-2APS8X2-H1141	8 mm
BI12-M30-2APS8X2-H1141	12 mm
Betätigungsfrequenz	≤ 100 Hz
¹⁾ Angegebene Werte gelten für Stahl (Fe 360). Für andere Materialien muss ein Korrekturfaktor angewendet werden, siehe unten.	

Korrekturfaktoren für Schaltabstände S_{ao} , S_{ar} und S_n

Material	Korrekturfaktor
Mu-Metall	1,2
Gusseisen	1,1
Baustahl (Fe 360)	1,0
Rostfreier Stahl (V2A, 304)	0,8
Aluminium	0,45
Kupfer	0,3
Messing	0,4

Schnittstellen

Schnittstellen	
Systemanschluss	
BI4-M12-2APS8X2-H1141	Stecker M12, 4-polig
BI8-M18-2APS8X2-H1141	Stecker, M12, 4-polig
BI12-M30-2APS8X2-H1141	Stecker, M12, 4-polig

Elektrische Daten

Elektrische Daten	
Schutzklasse	III (EN 61140/IEC 61140)
Versorgungsspannung U_V	DC 24 V (19,2 V DC ... 28,8 V DC)
Restwelligkeit	$\pm 10\%$ ¹⁾
Bemessungsisolationsspannung U_i	28,8 V
Spannungsabfall (von Versorgungsspannung)	$\leq 3\%$ ²⁾
Verschmutzungsgrad	3 (extern, nach EN 60947-1)
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit U_{imp}	1500 V
Gebrauchskategorie (IEC 60947-5-1)	DC-12: 24 V/20 mA
Geräteabsicherung	1 A
Stromaufnahme bei 24 V	$< 20\text{ mA}$
Hysterese	$\leq 15\%$ von S_n
Reproduzierbarkeit	2 %
Einschaltzeit (nach Anlegen der Versorgungsspannung) ³⁾	$< 1\text{ s}$
Ansprechzeit (Entfernen aus dem Ansprechbereich)	$< 1\text{ ms}$
Freigabezeit (Reaktionszeit bei Annäherung in den Ansprechbereich)	
BI4-M12-2APS8X2-H1141	$< 1\text{ ms}$
BI8-M18-2APS8X2-H1141	$< 1,5\text{ ms}$
BI12-M30-2APS8X2-H1141	$< 5\text{ ms}$
Risikozeit ⁴⁾	$< 20\text{ ms}$
¹⁾ Innerhalb der Grenzen von U_V	
²⁾ Bei 50 mA auf jedem OSSD-Kanal	
³⁾ Nach Einschalten der Versorgungsspannung sind während der Bereitschaftsverzögerung die OSSDs im AUS-Zustand.	
⁴⁾ Die Risikozeit ist die Fehlererkennungszeit bei internen oder externen Fehlern. Externe Fehler betreffen die OSSDs (Kurzschluss zu einem OSSD oder Querschluß zwischen den beiden OSSDs). Innerhalb der Risikozeit wird mindestens einer der beiden OSSDs sicher ausgeschaltet.	

Mechanische Daten

Mechanische Daten	
Abmessungen	siehe „Maßzeichnungen“, [► 30]
Material	
Gehäuse	Messing, vernickelt
Sensorfläche	Polyamid (PA)
Leitung	PVC
Befestigungsmutter	Messinglegierung
Anzugsdrehmoment für Montage	
Anzugsdrehmoment	12 Nm
Gewicht	siehe „Gewichtstabelle“, [► 29]

Ausgänge

Ausgänge	
Schaltausgänge	2 PNP-Halbleiter
Schaltspannung	
EIN-Zustand	19,2 V DC ... 28,8 V DC
AUS-Zustand	0 V DC ... 2 V DC
Schaltstrom	
EIN-Zustand	≤ 50 mA
AUS-Zustand	< 500 µA
Lastkapazität	80 nF
Kurzschlusschutz	ja
Verpolungsschutz	ja
Testpulsbreite	300 µs

Umgebungsdaten

Umgebungsdaten	
Schutzart	IP 67 (IEC 60529) ¹⁾
Betriebsumgebungstemperatur	–25 °C ... +70 °C
Temperaturänderungsrate	≤ 1 °K/min
Lagertemperatur	–25 °C ... +70 °C
Einsatzort (IEC 60654-1)	Klasse C; wettergeschützter Einsatzort
Betriebshöhe	≤ 3000 m ü. NHN
Relative Luftfeuchte	50 % bei 70 °C (IEC 60947-5-2)
Schwingfestigkeit	1 mm/10 Hz ... 55 Hz (IEC 60947-5-2)
Schockfestigkeit	gemäß IEC 60947-5-2
EMV	gemäß IEC 60947-5-2, IEC 60947-5-3 und IEC 61000-6-7
Mindestabstand zwischen zwei Sicherheits-sensoren	siehe „Montage“, [► 17]

¹⁾ Zum Erreichen der angegebenen Schutzart darf der Klebestreifen über den LED-Anzeigen nicht entfernt werden.

12.2 Gewichtstabelle

Typ	Gewicht in g
BI4-M12-2APS8X2-H1141	18
BI8-M18-2APS8X2-H1141	42
BI12-M30-2APS8X2-H1141	102

12.3 Maßzeichnungen

BI4-M12-2APS8X2-H1141

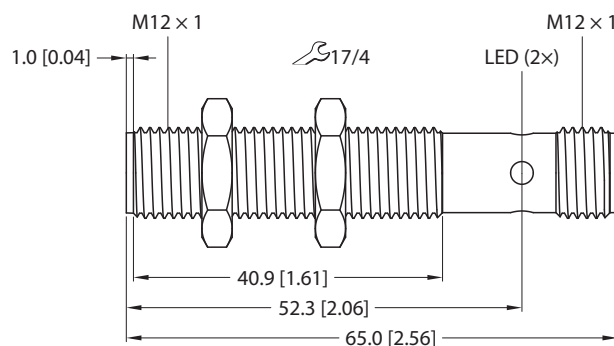


Abb. 9: Maßzeichnung BI4-M12-2APS8X2-H1141

BI8-M18-2APS8X2-H1141

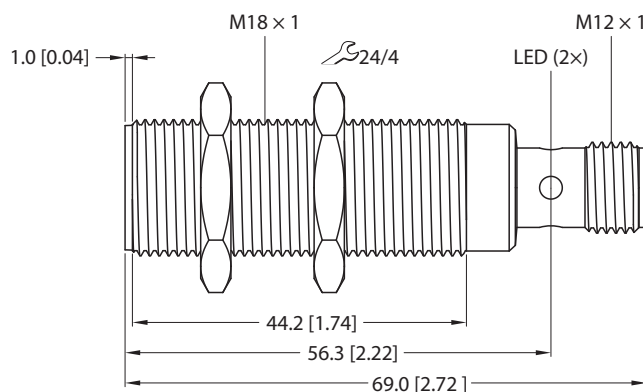


Abb. 10: Maßzeichnung BI8-M18-2APS8X2-H1141

BI12-M30-2APS8X2-H1141

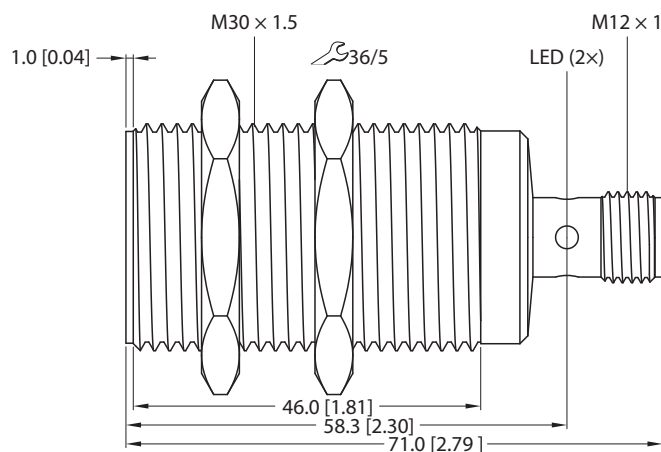


Abb. 11: Maßzeichnung BI12-M30-2APS8X2-H1141

13 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. Postbus 297, NL-8000 AG 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 over
60 representations worldwide!

100016394 | 2021/04



www.turck.com