

TURCK

Your Global Automation Partner

...Y1...

Kapazitive

Sicherheitssensoren



Inhaltsverzeichnis

1	Über dieses Sicherheitshandbuch	5
1.1	Zielgruppen	5
1.2	Symbolerläuterung	5
1.3	Mitgeltende Dokumente	5
1.4	Abkürzungen und Benennungen	6
1.5	Dokumentenhistorie	7
2	Hinweise zu den Geräten	7
2.1	Gerätevarianten	7
2.2	Lieferumfang	7
2.3	TURCK-Service	7
3	Zu Ihrer Sicherheit	8
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
3.2	Naheliegende Fehlanwendung	8
3.3	Allgemeine Sicherheitsvorschriften	9
4	Gerätespezifische Informationen zu Sicherheitsanwendungen	10
4.1	Sicherheitsfunktion	10
4.2	Funktionen und Betriebsarten	10
4.3	Fehler- und Ausfallarten	11
4.4	Sicherheitstechnische Kennwerte	11
4.4.1	Annahmen FMEDA	11
4.4.2	Maschinensicherheit	11
4.4.3	Hardwarearchitektur	11
4.4.4	Kennwerte für NAMUR-Sensoren ...Y1...	12
4.5	Wiederkehrende Funktionstests	12
4.6	Nutzungsdauer	12
4.7	Besondere Vorschriften und Einschränkungen	13
5	Installation und Inbetriebnahme	14
5.1	Montieren	14
5.2	Anschließen	15
5.2.1	Geräte mit Steckverbinder	15
5.2.2	Geräte mit Anschlusskabel	15
5.2.3	Geräte mit Klemmenraum	15
5.2.4	Anschlussbilder	15
5.3	In Betrieb nehmen	15
5.3.1	Auswertegeräte auswählen	16
6	Betrieb, Instandhaltung und Reparatur	16
6.1	Betreiben	16
6.2	Störungen beseitigen	16
6.2.1	Umgebungsstörungen	16
6.2.2	Gerätstörungen	16
6.3	Instand halten	17
6.4	Reparieren	17
6.4.1	Geräte zurücksenden	17

7	Außerbetriebnahme und Ausmusterung	18
7.1	Außer Betrieb nehmen	18
7.2	Ausmustern	18
8	Anhang	19
8.1	TÜV-Zertifikat 968/FSP 1358.02/23	19
9	TURCK-Niederlassungen – Kontaktdaten	21

1 Über dieses Sicherheitshandbuch

**GEFAHR**

Fehlfunktion durch Bedienfehler

Lebensgefahr durch Ausfall der Sicherheitsfunktion!

- ▶ Die in diesem Sicherheitshandbuch enthaltenen Vorschriften unbedingt einhalten, wenn das Gerät in sicherheitsgerichteten Anwendungen eingesetzt wird.

Dieses Sicherheitshandbuch enthält Vorschriften zur Anwendung der Geräte in sicherheitstechnischen Systemen (Safety Instrumented Systems SIS). Die Betrachtung der sicherheitsrelevanten Werte basiert auf der IEC 61508, der ISO 13849-1 und der IEC 62061. Das Sicherheitshandbuch beschreibt die zur SIL- bzw. PL-Beurteilung ermittelten Werte und ist nur im Zusammenhang mit dem anhängenden TÜV-Zertifikat 968/FSP 1358.02/23 gültig. Lesen Sie dieses Dokument vor dem Gebrauch des Geräts aufmerksam durch. So vermeiden Sie mögliche Personen-, Sach- oder Geräteschäden. Bewahren Sie das Sicherheitshandbuch auf, solange das Gerät genutzt wird. Falls Sie das Gerät weitergeben, geben Sie auch dieses Sicherheitshandbuch mit.

1.1 Zielgruppen

Dieses Sicherheitshandbuch richtet sich an Fachpersonal oder fachlich geschultes Personal und muss von jeder Person gelesen und beachtet werden, die für eine der folgenden Aufgaben verantwortlich ist:

- Auspacken und Montage
- Inbetriebnahme
- Einstellung
- Prüfung und Wartung
- Störungsbehebung
- Demontage und Entsorgung

1.2 Symbolerläuterung

In diesem Sicherheitshandbuch werden folgende Symbole verwendet:

**GEFAHR**

GEFAHR kennzeichnet eine unmittelbar gefährliche Situation mit hohem Risiko, die zu Tod oder schwerer Verletzung führt, wenn sie nicht vermieden wird.

**HINWEIS**

Unter HINWEIS finden Sie Tipps, Empfehlungen und wichtige Informationen. Die Hinweise erleichtern die Arbeit, enthalten Infos zu speziellen Handlungsschritten und helfen, Mehrarbeit durch falsches Vorgehen zu vermeiden.

**HANDLUNGSAUFFORDERUNG**

Dieses Zeichen kennzeichnet Handlungsschritte, die der Anwender auszuführen hat.

1.3 Mitgelieferte Dokumente

- Einzeldatenblatt des vorliegenden Geräts (siehe www.turck.com)
- TÜV-Zertifikat 968/FSP 1358.02/23 (siehe Anhang)

1.4 Abkürzungen und Benennungen

Begriffserklärungen siehe IEC 61508-4 bzw. ISO 13849-1

DC	diagnostic coverage	Diagnosedeckungsgrad
	device type	Gerätetyp
E/E/PE-System	electrical/electronic/programmable electronic system	elektrisch/elektronisch/programmierbares elektronisches System
EUC	equipment under control	EUC-Einrichtung
	dangerous failure	gefährbringender Ausfall
	no effect failure	Ausfall ohne Auswirkung
	no part failure	Ausfall eines unbeteiligten Bauteils
	safe failure	ungefährlicher Ausfall
	safe state	sicherer Zustand
HFT	hardware fault tolerance	Hardwarefehlertoleranz
	high demand mode	Betriebsart mit hoher Anforderungsrate
	low demand mode	Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate
MooN	M out of N channel architecture	Architektur mit M-aus-N Kanälen
MTBF	mean time between failures	mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen
MTTF	mean time to failure	mittlere Betriebsdauer zwischen Fehlern
MTTF_d	mean time to dangerous failure	mittlere Betriebsdauer zwischen gefährlichen Fehlern
MTTR	mean time to restauration	mittlere Dauer bis zur Wiederherstellung
PFD_{SPEC}	probability of dangerous failure on demand	Wahrscheinlichkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls bei Anforderung
PFD_{AVG}	average probability of dangerous failure on demand	mittlere Wahrscheinlichkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls bei Anforderung
PFH	average frequency of dangerous failure per hour	mittlere Häufigkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls je Stunde
PL	performance level	Performance Level
PTC	proof test coverage	Abdeckung Wiederholungsprüfung
PSTC	partial stroke test coverage	Abdeckung Teilhubtest
SFF	safe failure fraction	Anteil sicherer Ausfälle
SIF	safety instrumented function	sicherheitstechnische Funktion (Sicherheitsfunktion)
SIS	safety instrumented system	sicherheitstechnisches System
SIL	safety integrity level	Sicherheits-Integritätslevel
	reaction time	Reaktionszeit
	proof test	Wiederholungsprüfung
	proof test interval	Intervall für die Wiederholungsprüfung
	total failure rate	gesamte Fehlerwahrscheinlichkeit
	$\lambda_{\text{dangerous undetected}}$	Fehlerwahrscheinlichkeit für einen gefährbringenden, unerkannten Fehler
	$\lambda_{\text{dangerous}}$	Fehlerwahrscheinlichkeit für einen gefährlichen Fehler
	λ_{safe}	Fehlerwahrscheinlichkeit für einen ungefährlichen Fehler

1.5 Dokumentenhistorie

Rev.	Beschreibung	Datum
1.0.0	Erstausgabe	04.04.2016
2.0.0	Erneuerung SIL-Zertifikat, bestimmungsgemäße Verwendung ergänzt um Bereich der ISO 13849-1	09.02.2017
2.1.0	Erneuerung SIL-Zertifikat	21.11.2017
3.0.0	Updates: – Nutzungsdauer – Außer Betrieb nehmen – Ausmustern	13.10.2020
3.1.0	Erneuerung SIL-Zertifikat Korrektur FIT-Wert Updates: – Reaktionszeit	14.06.2023
3.2.0	Updates: Hinweis auf SIL-Registrierkarte entfernt, PTC unter 4.4.4 hinzugefügt, Layout-Anpassungen	24.09.2025

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 sich direkt an TURCK.



HINWEIS

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

2 Hinweise zu den Geräten

2.1 Gerätevarianten

Dieses Sicherheitshandbuch gilt für kapazitive Sensoren der Baureihe ...Y1..., siehe TÜV-Zertifikat 968/FSP 1358.02/23, Typenschlüssel.

2.2 Lieferumfang

Zum Lieferumfang der Geräte im Gewinderohr gehören 2 Befestigungsmuttern. Geräte im M5-, M8- oder M12-Gehäuse sowie Geräte mit spezieller Oberflächenbeschichtung (PTFE) werden zusätzlich mit 2 Sicherungsscheiben geliefert. Geräten im quaderförmigem Gehäuse (Baureihe ...QF5,5...Y1...) liegen zusätzlich 2 Spannbänder bei. Geräten mit Potenziometer liegt zusätzlich ein Schraubendreher bei.

2.3 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. 21.

3 Zu Ihrer Sicherheit

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik konzipiert. Dennoch gibt es Restgefahren. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, müssen Sie die Warnhinweise und Sicherheitsvorschriften beachten. Für Schäden durch Nichtbeachtung der Vorschriften übernimmt TURCK keine Haftung.

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die kapazitiven Sensoren der Baureihe ...Y1... sind mit einem Standard-NAMUR-Ausgang ausgestattet. Mit diesen Sensoren lassen sich sicherheitsgerichtete Systeme aufbauen:

	IEC 61508		ISO 13849-1
	Low Demand	High Demand	(Tabelle 3)
1-kanalig (HFT 0)	SIL1/SIL2	SIL1	PL c
2-kanalig (HFT 1)	SIL3	SIL3	PL e

Die Sensoren sind zu 100 % kompatibel zu allen Standard-NAMUR-Auswertegeräten sowie zu (Sicherheits-)SPS-Systemen mit NAMUR-Eingängen. Die Sensoren verfügen **nicht** über eine interne Fehlerdiagnose (Diagnostic Coverage DC = 0) und werden als Gerätetyp A (nicht komplexes Gerät) betrachtet.

Beim Einsatz in Sicherheitssystemen sind die Ausfallwahrscheinlichkeit (PFD) und die Hardwarefehlertoleranz für den gesamten Kreis zu ermitteln und zu berücksichtigen.

3.2 Naheliegende Fehlanwendung

Mit Ausnahme des Betätigungselements (Target) dürfen – weder im Bereich der aktiven Fläche noch in der metallfrei zu haltenden Zone – leitende oder permittive Gegenstände vorhanden sein oder eingebracht werden (siehe dazu die jeweiligen Angaben im Datenblatt).

3.3 Allgemeine Sicherheitsvorschriften

- Das Gerät muss unter <https://www.turck.de/SIL> registriert werden.
- Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass das Gerät jeweils in Übereinstimmung mit den geltenden Bestimmungen, Normen und Gesetzen eingesetzt wird.
- Die Eignung für bestimmte Einsatzfälle muss durch die Betrachtung des jeweiligen sicherheitsgerichteten Gesamtsystems im Hinblick auf die Anforderungen der IEC 61508 bzw. ISO 13849-1 (Tabelle 3) bewertet werden.
- Das Gerät darf nur von geschultem Personal montiert und installiert werden.
- Das Gerät darf nur von erfahrenen Anwendern in Betrieb genommen und betrieben werden.
- Vor dem ersten Betrieb, nach jeder Parametrierung, nach Reparatur und Austausch sowie im vorgeschriebenen Zeitabstand T[Proof] muss ein Funktionstest durchgeführt werden.
- Beim Betrieb des Gerätes ist sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung dem angegebenen Spannungsbereich entspricht.
- Der ordnungsgemäße Zustand der Steckverbindungen und Kabel muss regelmäßig überprüft werden.
- Besondere applikationsspezifische Einflüsse, wie z. B. chemische und physikalische Belastungen, können zur vorzeitigen Abnutzung der Geräte führen und müssen bereits bei der Anlagenplanung berücksichtigt werden; fehlende Erfahrungswerte durch besondere Maßnahmen ausgleichen, z. B. durch verkürzte Prüfintervalle.
- Bei Fehlern innerhalb des Gerätes, die zum Übergang in den als sicher definierten Zustand führen, müssen Maßnahmen getroffen werden, die bei Weiterbetrieb der Gesamtsteuerung den sicheren Zustand erhalten.
- Gefährliche Ausfälle müssen umgehend an TURCK gemeldet werden.
- Ein defektes Gerät muss umgehend ausgetauscht und darf nicht repariert werden.
- Bei defektem Stecker sowie bei sichtbaren Fehlern am Gerät ist ein sofortiger Austausch notwendig.
- Eingriffe und Umbauten am Gerät sind unzulässig. Reparaturen dürfen ausschließlich von TURCK ausgeführt werden. Senden Sie das Gerät zu diesem Zweck an TURCK (siehe Abschnitt „Reparieren“).
- Bei allen extern an das System angeschlossenen Sicherheitsstromkreisen muss das Ruhestromprinzip eingehalten werden.
- Vor dem Einsatz des Produktes in sicherheitsbezogenen Anwendungen müssen die Angaben dieses Sicherheitshandbuches immer auf ihre Anwendbarkeit für die jeweilige Applikation (z. B. auf besondere, branchenspezifische Anforderungen und Gepflogenheiten) geprüft werden. Im Zweifelsfall kontaktieren Sie bitte die angegebene Herstelleradresse.

4 Gerätespezifische Informationen zu Sicherheitsanwendungen

4.1 Sicherheitsfunktion

Die Stromaufnahme ist im betätigten Zustand $> 2,1 \text{ mA}$ und $< 6 \text{ mA}$. Sowohl Drahtbruch ($< 0,2 \text{ mA}$) als auch Kurzschluss ($> 6 \text{ mA}$) der Sensorleitung sind als sichere Fehler definiert; diese Fehler müssen im Auswertegerät erkannt werden.

4.2 Funktionen und Betriebsarten

Die Sensoren erzeugen bei Annäherung von Objekten mit ausreichend hoher Leitfähigkeit oder Permittivität eine Änderung des elektrischen Ausgangssignals.

Diese Änderung entspricht der EN 60947-5-6:2000. Das Ausgangsverhalten der kapazitiven Sensoren entspricht folgender Kennlinie:

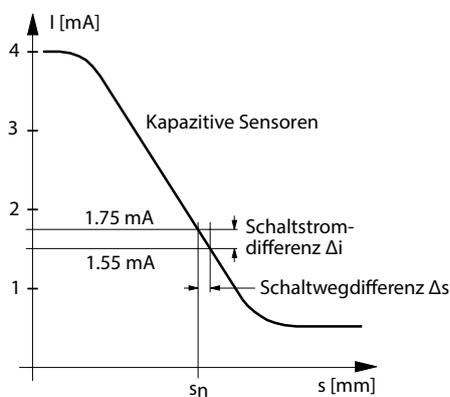


Abb. 1: NAMUR-Kennlinie der kapazitiven Sensoren gemäß EN 60947-5-6

Folgende Merkmale kennzeichnen kapazitive Sensoren mit NAMUR-Ausgang:

- Bei Erkennung eines Targets ist der Strom $\geq 2,1 \text{ mA}$ bis 6 mA . Der Sensor ist „bedämpft“.
- Idealer Schaltpunkt: $(1,55 \pm 0,2) \text{ mA}$ bei Schaltabstand s_n
- Stromaufnahme bei Drahtbruch: $< 0,2 \text{ mA}$
- Stromaufnahme bei Kurzschluss: $> 6 \text{ mA}$
- Undefinierter Zustand: $1,2 \text{ mA}$ bis $2,1 \text{ mA}$
- Ist kein Target vorhanden, ist der Strom $< 1,2 \text{ mA}$ und $> 0,2 \text{ mA}$. Der Sensor ist „unbedämpft“.

Diese Werte beziehen sich auf Norm-Targets gemäß EN 60947-5-2:2014.

- Quaderförmig, Stahl 1 mm dick
- Kantenlänge ist der größte Wert aus entweder
 - $3 \times$ Bemessungsschaltabstand oder
 - dem Durchmesser der aktiven Fläche

4.3 Fehler- und Ausfallarten

Fehler müssen im Zusammenhang mit der Applikation in sichere (nicht gefährliche) und unsichere (gefährliche) Fehler klassifiziert werden. Dafür sind Sie als Betreiber verantwortlich.



HINWEIS

Sämtliche Schäden, die durch einen gefährlichen unentdeckten Ausfall verursacht werden, müssen an TURCK gemeldet werden.

4.4 Sicherheitstechnische Kennwerte

4.4.1 Annahmen FMEDA

Die sicherheitstechnischen Kennwerte wurden auf Basis einer FMEDA nach IEC 61508 ermittelt. Die FMEDA beruht auf folgenden Annahmen:

- Die Ausfallraten sind konstant.
- Der mechanische Verschleiß ist nicht betrachtet.
- Die Ausbreitung von Ausfällen ist nicht relevant.
- Das Gerät wird in der Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate betrieben (Low Demand Mode).
- Die Ausfallraten einer externen Spannungsversorgung sind nicht berücksichtigt.
- Bei den verwendeten Ausfallraten handelt es sich um die Siemens-Standards SN 29500 bei 40 °C.
- Die Umgebungsbedingungen entsprechen einer durchschnittlichen industriellen Umgebung, definiert in MIL-HNBK-217-F oder der IEC 60654-1, Class C (sheltered location).
 - Die Umgebungstemperatur beträgt in der Regel 40 °C.
 - Bei Umgebungstemperaturen von 60 °C und bei häufigen Temperaturschwankungen ist ein Sicherheitsfaktor von 2,5 zu verwenden.

4.4.2 Maschinensicherheit

Die Eignung für Applikationen zur Maschinensicherheit beruht auf der Übertragung der aus der FMEDA (siehe 4.4.1) ermittelten durchschnittlichen Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH) gemäß Tabelle 3 der ISO 13849-1.

4.4.3 Hardwarearchitektur

Das Gerät wird als Komponente des Typs A betrachtet (nicht-komplexes Gerät). Die Hardwarefehlertoleranz HFT ist 0.

4.4.4 Kennwerte für NAMUR-Sensoren ...Y1...

Parameter	Wert
Device Type	A (acc. to IEC 61508-2)
Total Failure Rate $\lambda_S + \lambda_D$	28.5 FIT
Lambda dangerous = Lambda dangerous undetected λ_{DU}	3.1 FIT
Lambda safe λ_S	25.2 FIT
Safe Failure Fraction (SFF)	88.4 %
MTTF _d	36471 a
PFH (1001)	31 E-09 1/h
PFD _{av} (T = 20a) (1001)	2.7 E-04
Safety Capability (the requested HFT on the relevant application standard has to be considered)	SIL3, PL e
Reaction time	< 1 ms
PTC	100 %

4.5 Wiederkehrende Funktionstests

Vor dem ersten Betrieb, nach jeder Parametrierung, nach Reparatur und Austausch sowie im vorgeschriebenen Zeitabstand T[Proof] ist ein Funktionstest durchzuführen:

- ▶ Stellen Sie sicher, dass der Funktionstest nur von qualifiziertem Personal durchgeführt wird
- ▶ Denken Sie zuerst an Ihre Sicherheit und die Sicherheit Ihrer Umgebung. Tauschen Sie im Verdachtsfall das Gerät aus.
- ▶ Verwenden Sie für die Funktionskontrolle ein Norm-Target gemäß EN 60947-5-2.
- ▶ Führen Sie das Norm-Target zur aktiven Fläche des Sensors bis auf $1,32 \times$ Bemessungsschaltabstand.
Überprüfen Sie dabei, dass sich der Schaltzustand nicht geändert hat.
- ▶ Führen Sie das Norm-Target zur aktiven Fläche des Sensors bis auf $0,72 \times$ Bemessungsschaltabstand.
Überprüfen Sie, dass sich der Schaltzustand geändert hat.
- ▶ Wiederholen Sie obige Prüfungen mit dem tatsächlich vorhandenen Target. Nähern Sie das Target innerhalb der während des normalen Betriebs vorhandenen Distanzen zur aktiven Fläche des Sensors.
- ▶ Überprüfen Sie die sichere Befestigung des Sensors.
- ▶ Überprüfen Sie die Montage auf Vollständigkeit (Gehäuseabdeckung, Verwendung von mitgelieferten Sicherungsscheiben, dass der Sensor nicht betätigt ist im normalen Betriebszustand der Anlage usw.).
- ▶ Überprüfen Sie die ordnungsgemäße Kabeleinführung, bzw. die Montage des Steckverbinders.
- ▶ Überprüfen Sie den generellen Zustand des Gerätes z. B. auf rissiges Gehäuse oder Beschädigungen.

4.6 Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer liegt erfahrungsgemäß in einem Bereich von 8 bis 12 Jahren. Sie kann beträchtlich geringer sein, falls die Geräte mit Werten betrieben werden, die nahe des vorgegebenen Grenzbereichs liegen oder sie härtere Umgebungsbedingungen ausgesetzt sind. Die Nutzungsdauer kann jedoch durch entsprechende Maßnahmen auch verlängert werden. Beispielsweise könnte sich die Nutzungsdauer durch starke Temperaturschwankungen möglicherweise verringern. Konstante Temperaturen unter 40 °C tragen möglicherweise dazu bei, sie zu erhöhen.

4.7 Besondere Vorschriften und Einschränkungen



HINWEIS

Jede Anwendung hat ihre besonderen Einsatz- und Umgebungsbedingungen. Daher muss bei der sicherheitstechnischen Beurteilung einer Anlage – neben den allgemeinen Aussagen zu Ausfallwahrscheinlichkeiten, Toleranzen und Fehlerraten der Komponenten – immer auch der konkrete Prozess betrachtet werden. So können beispielsweise besondere chemische und physikalische Belastungen zur vorzeitigen Abnutzung der Geräte führen, deren Einflüsse bereits bei der Anlagenplanung berücksichtigt werden müssen. Fehlende Erfahrungswerte lassen sich durch besondere Maßnahmen ausgleichen, zum Beispiel durch verkürzte Prüfintervalle. Die Einschätzung des Diagnosedeckungsgrads (DC) kann von Anwendung zu Anwendung variieren. Die Einschätzung der Hardwarefehler toleranz (HFT) kann nur erfolgen, wenn Einschränkungen zur Anwendung des konformen Objektes gemacht werden.

5 Installation und Inbetriebnahme

5.1 Montieren

Die Sensoren sind je nach Gerätetyp entweder bündig oder nicht bündig einzubauen (siehe jeweiliges Datenblatt unter www.turck.com). Eventuell einzusetzendes Montagezubehör finden Sie ebenfalls im produktspezifischen Datenblatt.



HINWEIS

Vorschrift zur sicherheitsgerichteten Montage:

- ▶ Montieren Sie den Sensor bei sicherheitsgerichteten Anwendungen ausschließlich so, dass der Sensor bedämpft ist, wenn sich die Anlage in einem normalen Betriebszustand befindet.



WARNUNG!

Nicht sicherheitsgerichtete Montage

Verletzungsgefahr durch Gerätefehler!

Bei nicht sicherheitsgerichteter Montage ist der Sensor im normalen Betriebszustand der Anlage unbedämpft.

- ▶ Setzen Sie den Sensor unter diesen Montagebedingungen nicht in sicherheitsgerichteten Anwendungen ein, da die Sicherheitsfunktionen in diesem Zustand außer Kraft gesetzt sind.



WARNUNG!

Falsche Montage

Verletzungsgefahr durch Fehlfunktion oder Sensorausfall

- ▶ Beachten Sie die jeweiligen Montagebedingungen des Sensors (siehe Datenblatt).
 - ▶ Beachten Sie insbesondere das Anziehdrehmoment von Gehäusemuttern und Befestigungsschrauben.
 - ▶ Verwenden Sie die ggf. mitgelieferten Sicherungsscheiben bzw. Spannbänder.
-

5.2 Anschließen

5.2.1 Geräte mit Steckverbinder

- ▶ Schließen Sie die Kupplung der Anschlussleitung an den Stecker des Sensors an.
- ▶ Schließen Sie das offene Ende der Anschlussleitung gemäß Anschlussbild und der Anschlussbelegung des jeweiligen angeschlossenen Sensors (siehe Datenblatt) an die Stromquelle und/oder Auswertegeräte an.

5.2.2 Geräte mit Anschlusskabel

- ▶ Schließen Sie das offene Ende der Anschlussleitung gemäß Anschlussbild und der Anschlussbelegung des jeweiligen angeschlossenen Sensors (siehe Datenblatt) an die Stromquelle und/oder Auswertegeräte an.

5.2.3 Geräte mit Klemmenraum

- ▶ Schließen Sie das eine offene Ende der Anschlussleitung gemäß Anschlussbild an den Sensor an.
- ▶ Schließen Sie das andere offene Ende der Anschlussleitung gemäß Anschlussbild und der Anschlussbelegung des jeweiligen angeschlossenen Sensors (siehe Datenblatt) an die Stromquelle und/oder Auswertegeräte an.

5.2.4 Anschlussbilder

Die Anschlussbilder der Sensoren entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Datenblatt.

5.3 In Betrieb nehmen

Beim Betrieb des Gerätes ist sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung dem angegebenen Spannungsbereich entspricht.



GEFAHR

Fehlfunktion durch Bedien- und Gerätefehler

Lebensgefahr durch Ausfall der Sicherheitsfunktion!

- ▶ Vor dem ersten Betrieb, nach jeder Parametrierung, nach Reparatur und Austausch sowie im vorgeschriebenen Zeitabstand T[Proof] Funktionstest durchführen.
-

Nach Anschluss und Einschalten der Stromzufuhr ist der Sensor innerhalb von 80 ms betriebsbereit.

5.3.1 Auswertegeräte auswählen

Die Sensoren müssen mit Auswertegeräten gemäß EN 60947-5-6:2000 betrieben werden. Diese Auswertegeräte müssen auf Drahtbruch und Kurzschluss überwachen und bei Strömen $< 0,2$ mA (Drahtbruch) und > 6 mA (Kurzschluss) in einen sicheren Zustand schalten. Außerdem muss das Auswertegerät über eine entsprechende SIL-Zertifizierung gemäß IEC 61508 bzw. Performance Level gemäß ISO 13849-1 verfügen.

Versichern Sie sich, dass die Geräte und die Gehäusewerkstoffe für den jeweiligen Einsatzfall geeignet sind.

Informieren Sie sich darüber auch in den jeweiligen Datenblättern der TURCK-Geräte unter www.turck.com.

6 Betrieb, Instandhaltung und Reparatur

6.1 Betreiben

Normalbetrieb

Im Normalbetrieb signalisiert die LED-Anzeige den Schaltzustand des Sensors (nur bei Geräten mit LED-Anzeige):

LED-Anzeige	Bedeutung
an	Target erfasst, Ausgangsstrom $> 2,1$ bis 6 mA, „Ausgang nicht geschaltet“
aus	kein Target erfasst, Ausgangsstrom $> 0,2$ bis $1,2$ mA, „Ausgang geschaltet“

6.2 Störungen beseitigen

6.2.1 Umgebungsstörungen

Um Umgebungsstörungen auszuschließen, beachten Sie die Einbauhinweise in den Datenblättern der Sensoren.

6.2.2 Gerätestörungen

Sollte das Gerät nicht wie erwartet funktionieren, überprüfen Sie zunächst, ob Umgebungsstörungen (z. B. Anhaftungen im Erfassungsbereich des Sensors) vorliegen.

Ist dies nicht der Fall, liegt eine Gerätestörung vor. In diesem Fall nehmen Sie das Gerät außer Betrieb und ersetzen Sie es durch ein neues Gerät des gleichen Typs. Melden Sie sämtliche sicherheitsrelevante Störungen des Gerätes an TURCK.

6.3 Instand halten

Der ordnungsgemäße Zustand der Steckverbindungen und Kabel muss regelmäßig überprüft werden.

Die Geräte sind wartungsfrei, bei Bedarf trocken reinigen.



GEFAHR

Fehlfunktion durch leitende Medien oder statische Aufladung

Lebensgefahr durch Ausfall der Sicherheitsfunktion!

- ▶ Verwenden Sie bei der Reinigung keine flüssigen Medien oder statisch aufladenden Reinigungsmittel.
-

6.4 Reparieren



GEFAHR

Das Gerät darf nicht repariert werden.

Lebensgefahr durch Fehlfunktion!

- ▶ Senden Sie das Gerät zur Reparatur an TURCK. Beachten Sie hierbei die spezifischen, mit der Lieferung vereinbarten Garantiebedingungen.
-



GEFAHR

Fehlfunktion durch Bedien- und Gerätefehler

Lebensgefahr durch Ausfall der Sicherheitsfunktion!

- ▶ Vor dem ersten Betrieb, nach jeder Parametrierung, nach Reparatur und Austausch sowie im vorgeschriebenen Zeitabstand T[Proof] Funktionstest durchführen.
-

6.4.1 Geräte zurücksenden

Ist die Rücksendung eines Geräts erforderlich, so können nur Geräte entgegengenommen werden, die mit einer Dekontaminationserklärung versehen sind. Diese steht unter <http://www.turck.de/de/produkt-retoure-6079.php> zur Verfügung und muss vollständig ausgefüllt, wetter- und transportsicher an der Außenseite der Verpackung angebracht sein.

7 Außerbetriebnahme und Ausmusterung

7.1 Außer Betrieb nehmen

- ▶ Trennen Sie das Verbindungskabel von der Stromversorgung und/oder Auswertegeräten.
- ▶ Trennen Sie das Verbindungskabel vom Sensor.
- ▶ Lösen Sie die Verbindungen des Sensors oder ggf. einer Montagehilfe zur Einbauumgebung.
- ▶ Lösen Sie ggf. die Verbindung des Sensors zur Montagehilfe.

7.2 Ausmustern



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

8 Anhang

8.1 TÜV-Zertifikat 968/FSP 1358.02/23

Certificate



Nr./No.: 968/FSP 1358.02/23

Prüfgegenstand Product tested	Induktive, magnetisch-induktive und kapazitive Näherungsschalter Proximity Switches with NAMUR Interface	Zertifikatsinhaber Certificate holder	Werner Turck GmbH & Co. KG Goethestr. 7 58553 Halver Germany
Typbezeichnung Type designation	...-...-Y1-.../... (Details see backside of this certificate)		
Prüfgrundlagen Codes and standards	EN ISO 13849-1:2015	EN 61508 Parts 1-7:2010	
Bestimmungsgemäße Verwendung Intended application	Sensoren für den Einsatz in Sicherheitsfunktionen bis SIL 3 und PL e: In einkanaliger Konfiguration (HFT=0) bis SIL 1 nach EN IEC 62061:2021, EN 61511-1:2017+ A1:2017, EN 61508 und PL c nach EN ISO 13849-1, oder SIL 2 nach EN 61511-1:2017+ A1:2017, EN 61508 (nur Low Demand Mode). In zweikanaliger Konfiguration (HFT=1) bis SIL 3 nach EN IEC 62061:2021, EN 61511-1:2017+ A1:2017, EN 61508 und PL e nach EN ISO 13849-1. Sensors for use in safety functions up to SIL 3 and PL e: In single channel configuration (HFT=0) up to SIL 1 of EN IEC 62061:2021, EN 61511-1:2017+ A1:2017, EN 61508 and PL c of EN ISO 13849-1, or SIL 2 of EN 61511-1:2017+ A1:2017, EN 61508 (low demand mode only). In dual channel configuration (HFT=1) up to SIL 3 of EN IEC 62061:2021, EN 61511-1:2017+ A1:2017, EN 61508 and PL e of EN ISO 13849-1.		
Besondere Bedingungen Specific requirements	Die Hinweise in der zugehörigen Installations- und Betriebsanleitung sowie im Safety Manual sind zu beachten. The instructions of the associated Safety, Installation and Operating Manual shall be considered.		

Zusammenfassung der Testergebnisse siehe Rückseite des Zertifikates.
Summary of test results see backside of this certificate.

Gültig bis / Valid until 2028-05-12

Der Ausstellung dieses Zertifikates liegt eine Evaluierung entsprechend dem Zertifizierungsprogramm CERT FSP1 V1.0:2017 in der aktuellen Version zugrunde, deren Ergebnisse im Bericht Nr. 968/FSP 1358.02/23 vom 08.05.2023 dokumentiert sind. Dieses Zertifikat ist nur gültig für Erzeugnisse, die mit dem Prüfgegenstand übereinstimmen. Ausgestellt von der durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17065 akkreditierte Zertifizierungsstelle. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-ZE-11052-02-01 aufgeführten Akkreditierungsumfang. The issue of this certificate is based upon an evaluation in accordance with the Certification Program CERT FSP1 V1.0:2017 in its actual version, whose results are documented in Report No. 968/FSP 1358.02/23 dated 2023-05-08. This certificate is valid only for products, which are identical with the product tested. Issued by the certification body accredited by DAkkS according to DIN EN ISO/IEC 17065. The accreditation is only valid for the scope listed in the annex to the accreditation certificate D-ZE-11052-02-01.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Bereich Automation
Funktionale Sicherheit
Am Grauen Stein, 51105 Köln

Köln, 2023-05-12

Certification Body Safety & Security for Automation & Grid



Dipl.-Ing. Gebhard Bouwer

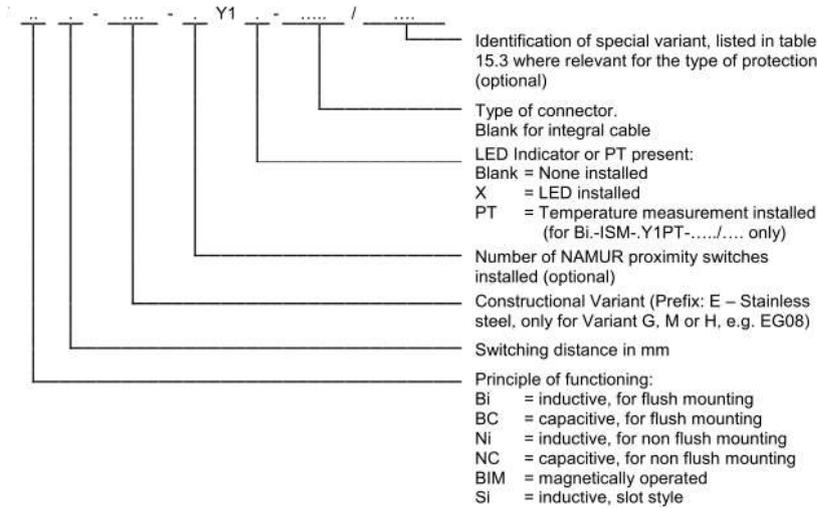
10/2222 12...12.E A4 © TÜV, TÜEV and TÜV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Am Grauen Stein, 51105 Köln / Germany
Tel.: +49 221 806-1790, Fax: +49 221 806-1539, E-Mail: industrieservice@de.tuv.com

www.fs-products.com
www.tuv.com



Type designation key:



The range of two-wire proximity switches type ... -Y1. - / consists of different designs divided into ten groups. The identification of the appropriate type group is related to the designs and can be determined from the following table:

Constructional Variant	Type Group						
AKT	A	.G182	A	K12	A	PST	M
BKT	S	.G19...Y1...	A	K20...Y1...	A	Q06	M
BRY	GD	.G19...Y1X...	AX	K20...Y1X...	AX	Q08	M
CA25	G	.G20...Y1...	A	K30	A	Q10	A
CA40	G	.G20...Y1X...	AX	K33	G	Q10S	A
CK40	G	.G28	A	K34	G	Q11	M
CP40	G	.G30...Y1...	A	K40	G	Q11S	A
CP80	G	.G30...Y1X...	AX	K90...Y1...	G	Q12	A
DS20	AD	G47	G	K90...Y1X...	GX	Q14	A
DSC26	MD	.GS880	M	M12...Y1...	A	Q20	A
DSU26	AD	.H04	K	M12...Y1X...	AX	Q25	G
DSU35	AD	.H08	M	M18...Y1...	A	Q30	G
FST	M	.H12	A	M18...Y1X...	AX	Q5.5	K
G05	K	.H6.5	K	M30...Y1...	A	Q6.5	K
G08	M	.HS640	K	M30...Y1X...	AX	Q80	G
G10	M	.HS865	M	MP...Y1...	G	QF5.5	K
.G12...Y1...	A	IKE	A	MP...Y1X...	GX	QST	M
.G12...Y1X...	AX	IKT	A	NST	M	S12...Y1...	A
.G13	A	INT	K	P12...Y1...	A	S12...Y1X...	AX
.G14...Y1...	A	ISM	A	P12...Y1X...	AX	S18...Y1...	A
.G14...Y1X...	AX	K08...Y1...	S	P18...Y1...	A	S18...Y1X...	AX
.G18...Y1...	A	K09	S	P18...Y1X...	AX	S30...Y1...	A
.G18...Y1X...	AX	K10	S	P30...Y1...	A	S30...Y1X...	AX
.G180	A	K11...Y1...	A	P30...Y1X...	AX	T12	A
.G181	A	K11...Y1X...	AX	PSM	M		

Safety-related parameters:

Parameter	Value
Device Type	A (acc. to IEC 61508-2)
Total Failure Rate $\lambda_S + \lambda_D$	28.5 FIT
Lambda dangerous = Lambda dangerous undetected λ_{DU}	3.1 FIT
Lambda safe λ_S	25.2 FIT
Safe Failure Fraction (SFF)	88.4%
MTTF _d	36 471 a
PFH (1001)	3.1 E-09 1/h
PFD _{av} (T = 20a) (1001)	2.7 E-04
Safety Capability (the requested HFT of the relevant application standard has to be considered)	SIL 3, PL e

Remark: 1 FIT = 1 E-09 1/h, Failure rates of the electronic components as per Siemens SN 29500

9 TURCK-Niederlassungen – Kontaktdaten

Deutschland	TURCK GmbH 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 ISM Akihabara 1F, 1-24-2, Taito, Taito-ku, 110-0016 Tokyo www.turck.jp
Kanada	Turck Canada Inc. 140 Duffield Drive, CDN-Markham, Ontario L6G 1B5 www.turck.ca
Korea	Turck Korea Co, Ltd. A605, 43, Iljik-ro, Gwangmyeong-si 14353 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. Ruitenlaan 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
Schweden	Turck AB 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!

D102245 | 2025/09



www.turck.com