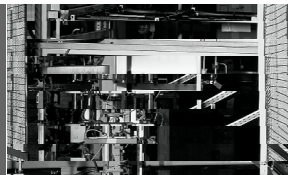


OPERATING INSTRUCTIONS

IN4000 Standard



Safety Switch



D
E
F
GB
I

SICK
Sensor Intelligence.

Inhalt/Contents

D**CH****A Seite 3–48****E Pagina 49–96****F Page 97–144****GB Page 145–190****I Pagina 191–237**

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte bleiben bei der Firma SICK AG. Eine Vervielfältigung des Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmung des Urheberrechtsgesetzes zulässig. Eine Abänderung oder Kürzung des Werkes ist ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung der Firma SICK AG untersagt.



Inhalt

1	Zu diesem Dokument	5
1.1	Funktion dieses Dokuments.....	5
1.2	Zielgruppe	5
1.3	Informationstiefe.....	6
1.4	Geltungsbereich	6
1.5	Verwendete Symbole	7
2	Zur Sicherheit	8
2.1	Befähigte Personen	8
2.2	Verwendungsbereiche der Sicherheitsschalter	9
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	10
2.4	Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen	11
3	Produktbeschreibung.....	13
3.1	Sicherheitsschalter der Typenreihe IN4000 Standard.....	13
3.2	Merkmale und Funktionsprinzip.....	13
3.3	Freigabezone und sicherer Ausschaltabstand	14
3.4	LED-Anzeigen	18
3.4.1	Anzeigen im Betriebsmodus.....	19
3.4.2	Anzeigen im Justagemodus	20
3.5	Signalverhalten	23
3.6	Reaktionszeiten des Sicherheitsschalters	25
3.7	Manipulationsschutz.....	26

4	Montage	27
4.1	Montage des Sicherheits- schalters IN40-D0101K	27
4.2	Montage der Sicherheitsschalter IN40-D03.. und IN40-D0202K	31
5	Anschluss und Justage	35
5.1	Elektrischer Anschluss.....	35
5.2	Justage	36
6	Inbetriebnahme und Betrieb.....	37
6.1	Prüfungen vor der Erstinbetriebnahme	37
6.1.1	Start-Funktion überprüfen	37
6.2	Wiederkehrende technische Prüfungen.....	38
6.2.1	Tägliche Prüfung	38
6.2.2	Prüfungen durch eine befähigte Person.....	38
7	Technische Daten	39
7.1	Technische Daten	39
7.2	Anschlussbelegung.....	42
7.3	Maßbilder	43
8	Bestelldaten	45
8.1	Geräte.....	45
8.2	Zubehör	45
9	EG-Konformitätserklärung	46
10	Anhang	47
10.1	Tabellenverzeichnis	47
10.2	Abbildungsverzeichnis	48

1 Zu diesem Dokument

Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit der Dokumentation und dem IN4000 Standard arbeiten.

1.1 Funktion dieses Dokuments

Diese Betriebsanleitung leitet *das technische Personal des Maschinenherstellers* bzw. *Maschinenbetreibers* zur sicheren Montage, Parametrierung, Elektroinstallation, Inbetriebnahme sowie zum Betrieb und zur Prüfung des berührungslosen Sicherheitsschalters IN4000 Standard an.

Diese Betriebsanleitung leitet *nicht* zur Bedienung der Maschine an, in die der Sicherheitsschalter integriert ist oder wird. Informationen hierzu enthält die Betriebsanleitung der Maschine.

1.2 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an die *Planer, Entwickler* und *Betreiber* von Anlagen, welche durch einen oder mehrere berührungslose Sicherheitsschalter IN4000 Standard abgesichert werden sollen. Sie richtet sich auch an Personen, die den IN4000 Standard in eine Maschine integrieren, erstmals in Betrieb nehmen oder prüfen.

1.3 Informationstiefe

Diese Betriebsanleitung enthält Informationen über den berührungslosen Sicherheitsschalter IN4000 Standard zu folgenden Themen:

- Montage,
- Elektroinstallation,
- Hardware-Inbetriebnahme,
- Fehlerdiagnose und Fehlerbehebung,
- Artikelnummern,
- Konformität und Zulassung.

Darüber hinaus sind bei Planung und Einsatz von SICK-Schutzeinrichtungen wie dem IN4000 Standard technische Fachkenntnisse notwendig, die nicht in diesem Dokument vermittelt werden.

Grundsätzlich sind die behördlichen und gesetzlichen Vorschriften beim Betrieb des berührungslosen Sicherheitsschalters IN4000 Standard einzuhalten.

Allgemeine Informationen zum Thema Sicherheitstechnik enthält der Leitfaden „Sichere Maschinen“.

Hinweis

Nutzen Sie auch die Homepage im Internet unter <http://www.sick.com>

Dort finden Sie:

- Beispielapplikationen,
- eine Liste häufiger Fragen zum IN4000 Standard.

1.4 Geltungsbereich

Diese Betriebsanleitung ist eine Original-Betriebsanleitung.

Diese Betriebsanleitung ist gültig für den berührungslosen Sicherheitsschalter IN4000 Standard.

1.5 Verwendete Symbole

Empfehlung Empfehlungen geben Ihnen Entscheidungshilfe hinsichtlich der Anwendung einer Funktion oder technischen Maßnahme.

Hinweis Hinweise informieren Sie über Besonderheiten des Gerätes.

LED-Symbole beschreiben den Zustand einer Diagnose-LED. Beispiele:



➤ Handeln Sie ...

● Rot Die rote LED leuchtet konstant.

●◐ Gelb Die gelbe LED blinkt.

○ Grün Die grüne LED ist aus.

Handlungsanweisungen sind durch einen Pfeil gekennzeichnet. Lesen und befolgen Sie Handlungsanweisungen sorgfältig.



ACHTUNG

Warnhinweis!

Ein Warnhinweis weist Sie auf konkrete oder potentielle Gefahren hin. Dies soll Sie vor Unfällen bewahren.

Lesen und befolgen Sie Warnhinweise sorgfältig!

Der Begriff „Gefahr bringender Zustand“

In den Abbildungen in diesem Dokument wird der Gefahr bringende Zustand (Normbegriff) der Maschine stets als Bewegung eines Maschinenteiles dargestellt. In der Praxis kann es verschiedene Gefahr bringende Zustände geben:

- Maschinenbewegungen,
- Strom führende Teile,
- sichtbare oder unsichtbare Strahlung,
- eine Kombination mehrerer Gefahren.

2 Zur Sicherheit

Dieses Kapitel dient Ihrer Sicherheit und der Sicherheit der Anlagenbenutzer.

- Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit den induktiven Sicherheitsschaltern der Typenreihe IN4000 Standard oder der durch diese Sicherheitsschalter in Verbindung mit den entsprechenden Schutzeinrichtungen geschützten Maschine arbeiten.

Für Verwendung/Einbau der Sicherheitsschalter der Typenreihe IN4000 Standard sowie für Inbetriebnahme und wiederkehrende technische Überprüfungen gelten die nationalen und internationalen Rechtsvorschriften, insbesondere

- die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG,
- die EMV-Richtlinie 2004/108/EG,
- die Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 89/655 EWG,
- die Sicherheitsvorschriften

sowie

- die Unfallverhütungsvorschriften/Sicherheitsregeln.

2.1 Befähigte Personen

Die Sicherheitsschalter der Typenreihe IN4000 Standard dürfen nur von befähigten Personen montiert und in Betrieb genommen werden. Befähigt ist, wer

- über eine geeignete technische Ausbildung verfügt und
- vom Maschinenbetreiber in der Bedienung und den gültigen Sicherheitsrichtlinien unterwiesen wurde und
- Zugriff auf diese Betriebsanleitung hat.

2.2 Verwendungsbereiche der Sicherheitsschalter

Die Sicherheitsschalter der Typenreihe IN4000 Standard sind induktive Sicherheits-Näherungsschalter, die berührungslos durch Metall betätigt werden. Der sichere Zustand ist der stromlose Zustand.

Mit den Sicherheitsschaltern der Typenreihe IN4000 Standard und der entsprechenden Maschinen- oder Anlagensteuerung können z. B. beweglich trennende Schutzeinrichtungen so abgesichert werden, dass

- der Gefahr bringende Zustand der Maschine oder Anlage nur dann eingeschaltet werden kann, wenn die Schutzeinrichtungen geschlossen sind.
- ein Stopp-Befehl ausgelöst wird, wenn eine Schutzeinrichtung bei laufender Maschine geöffnet wird.

Für die Steuerung bedeutet dies, dass

- Einschaltbefehle, die Gefahr bringende Zustände hervorrufen, erst dann wirksam werden dürfen, wenn die Schutzeinrichtungen in Schutzstellung sind,

und

- Gefahr bringende Zustände beendet sein müssen, bevor die Schutzstellung aufgehoben ist.

Vor dem Einsatz der Sicherheitsschalter ist eine Risikobeurteilung an der Maschine durchzuführen gemäß:

- EN ISO 13849-1, Sicherheit von Maschinen, Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen,
- EN 62061, Sicherheit von Maschinen, Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer Steuerungssysteme,
- EN ISO 14121-1, Sicherheit von Maschinen, Risikobeurteilung

- EN 12100 Sicherheit von Maschinen, Grundbegriffe.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Einhalten der einschlägigen Anforderungen für den Einbau und den Betrieb, insbesondere gemäß

- EN 1088, Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen,
- EN ISO 13855, Anordnung von Schutzeinrichtungen
- EN 60204-1, Elektrische Ausrüstung von Maschinen,
- EN 60947-5-3, Niederspannungsschaltgeräte – Steuergeräte und Schaltelemente,
- EN 60947-5-1, Niederspannungsschaltgeräte; Steuergeräte,
- EN 61000-6-2, Störfestigkeit Industrie.

Die Sicherheitsschalter müssen regelmäßig einer technischen Überprüfung entsprechend Abschnitt 6.2 unterzogen werden.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Sicherheitsschalter der Typenreihe IN4000 Standard dürfen nur im Sinne von Abschnitt 2.2 „Verwendungsbereiche der Sicherheitsschalter“ verwendet werden. Die Sicherheitsschalter dürfen nur von befähigten Personen installiert und nur an der Maschine verwendet werden, an der sie gemäß dieser Betriebsanleitung von einer befähigten Person installiert und erstmalig in Betrieb genommen wurden.

Bei jeder anderen Verwendung sowie bei Veränderungen an den Geräten – auch im Rahmen von Montage und Installation – verfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch gegenüber der SICK AG.

2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen

Das Sicherheitssystem IN4000 Standard, das aus einem oder mehreren Sicherheitsschaltern der Typenreihe IN4000 und der Auswerteeinheit, z. B. Flexi Classic oder Flexi Soft besteht, erfüllt eine Personenschutz-Funktion. Alternativ zur Auswerteeinheit können die Sicherheitsschalter auch an eine sichere SPS angeschlossen werden. Unsachgemäßer Einbau oder Manipulationen können zu schweren Verletzungen von Personen führen.

Das Sicherheitssystem IN4000 Standard erfüllt folgende Sicherheitsanforderungen:

- bis zu Kategorie 4/Performance Level e gemäß EN ISO 13849-1 (applikationsabhängig),
- Kategorie PDF-M gemäß EN 60947-5-3.

Hinweis zur Klassifizierung des Gerätes gemäß EN 60947-5-2 bzw. EN 60947-5-3:

- Der Sicherheitsschalter IN40-D0101K entspricht abhängig von der Einbauart der Klassifizierung I1C40SP2M bzw. I2C40SP2M.
- Der Sicherheitsschalter IN40-D0303K entspricht der Klassifizierung I2A18SP2M.
- Der Sicherheitsschalter IN40-D0202K entspricht der Klassifizierung I2A30SP2M.
- Der Sicherheitsschalter IN40-D0304K entspricht der Klassifizierung I1A18SP2M.

**ACHTUNG**

Sicherheitsschalter dürfen nicht umgangen, weggedreht, entfernt oder auf andere Weise unwirksam gemacht werden. Ihre Kontakte dürfen nicht überbrückt werden.

Die induktiven Sicherheitsschalter reagieren auf metallische Gegenstände, z. B. den Rahmen einer Sicherheitstür. Andere metallische Gegenstände, die die Sicherheitsfunktion nicht auslösen sollen, dürfen keinesfalls auf die aktive Fläche der Sicherheitsschalter aufgebracht werden können. Deshalb müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden, die das verhindern.

Beschädigte Geräte müssen ausgetauscht werden.

3 Produktbeschreibung

3.1 Sicherheitsschalter der Typenreihe IN4000 Standard

Die Sicherheitsschalter der Typenreihe IN4000 Standard arbeiten nach dem gleichen Funktionsprinzip, unterscheiden sich aber in der Bauform, Einbauart, Ansprechbereichen und Klassifizierung.

Der Sicherheitsschalter IN40-D0101K verfügt über ein quaderförmiges Gehäuse mit ausrichtbarer aktiver Sensorfläche. Er kann, ausgenommen in Stahl, auch bündig oder einseitig bündig eingebaut werden.

Die Sicherheitsschalter IN40-D0303K und IN40-D0202K sind in einem zylindrischen Gehäuse untergebracht und nicht für den bündigen oder einseitig bündigen Einbau geeignet.

Der Sicherheitsschalter IN40-D0304K ist in einem zylindrischen Gehäuse untergebracht und ist für den bündigen Einbau geeignet.

3.2 Merkmale und Funktionsprinzip

Die Sicherheitsschalter der Typenreihe IN4000 Standard werden typischerweise für eine sichere Positionserkennung eingesetzt, wie dies z. B. bei der Überwachung einer beweglichen Schutzeinrichtung der Fall ist. Der Sensor detektiert die An- bzw. Abwesenheit von Metall. Um den Anforderungen gegen einfache Manipulation nachzukommen, wird der Schaltbereich des Sensors zeitlich und räumlich überwacht.

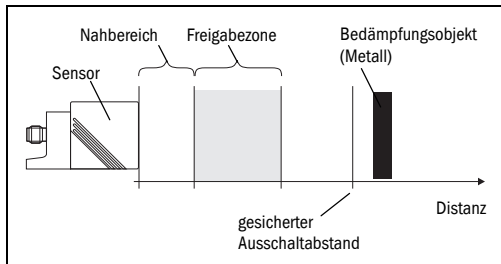
Mittels LEDs kann der Status direkt am Sensor bzw. an der Schutzeinrichtung abgelesen werden. Fehler, wie beispielsweise Spulenbruch, Kurzschluss und Leitungsbruch, werden durch die Selbstüberwachung des Sensors erkannt.

Der Sicherheitsschalter kann direkt an eine sichere SPS oder an eine SICK-Auswerteeinheit, z. B. Flexi Classic oder Flexi Soft angeschlossen werden.

Sicherheitsschalter der Serie IN4000 Standard können kaskadiert werden. Informationen hierzu sind der Betriebsanleitung des verwendeten Auswertegerätes (z. B. Flexi Classic oder Flexi Soft) zu entnehmen.

3.3 Freigabezone und sicherer Ausschaltabstand

Abb. 1: Schematische Abbildung der Zonen der Sicherheitsschalter IN4000 Standard (am Beispiel IN40-D0101K)



Der Ausgang des Sicherheitsschalters wird nur bei einer Bedämpfung innerhalb der Freigabezone freigegeben. Außerhalb der Freigabezone, also auch im Nahbereich, bleibt der Ausgang ausgeschaltet.


IN4000 Standard

Nach einer Bedämpfung im Nahbereich muss entweder die Versorgungsspannung unterbrochen oder das Bedämpfungselement für mehr als 2 s in den sicheren Ausschaltabstand gebracht werden, bevor wieder die Freigabe erfolgen kann.

Die Freigabezone ist abhängig vom Typ des Sicherheitsschalters und von Material und Form des Bedämpfungselements. Die Verwendung anderer Bedämpfungselemente (Material, Form) ergibt eine andere Freigabezone.

Typischerweise wird bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C bei nicht bündigem Einbau des Sicherheitsschalters mit einer Normplatte gemäß EN 60947-5-2 (45 × 45 × 1 mm³ für IN40-D0101K und IN40-D0202K bzw. 24 × 24 × 1 mm³ für IN40-D03..) mit verschiedenen Materialien folgende Freigabezone erreicht:

Tab. 1:
Freigabezone
und sicherer
Ausschalt-
abstand
IN40-D0101K

IN40-D0101K			
Material	Freigabezone		Sicherer Ausschaltabstand
	Untere Grenze	Obere Grenze	
Stahl FE360	≥ 10,0 mm	≤ 15,0 mm	30 mm
Edelstahl 1.4302 (V2A)	7,5 mm	13,2 mm	
AlMg 3G22	2,0 mm	5,8 mm	
Al 99 %	1,4 mm	5,0 mm	
CuZn 37	2,3 mm	6,2 mm	
Cu	0,8 mm	4,3 mm	

Tab. 2:
Freigabezone
und sicherer
Ausschalt-
abstand
IN40-D0202K

IN40-D0202K (zylindrisch M30)			
Material	Freigabezone		Sicherer Ausschalt- abstand
	Untere Grenze	Obere Grenze	
Stahl FE360	≥ 6,0 mm	≤ 12,0 mm	30 mm
Edelstahl 1.4302 (V2A)	3,7 mm	8,4 mm	
AlMg 3G22	1,0 mm	4,7 mm	
CuZn 37	1,2 mm	5,1 mm	



Tab. 3:
Freigabezone
und sicherer
Ausschalt-
abstand
IN40-D0303K

IN40-D0303K (zylindrisch M18)			
Material	Freigabezone		Sicherer Ausschalt- abstand
	Untere Grenze	Obere Grenze	
Stahl FE360	≥ 3,0 mm	≤ 6,0 mm	15 mm
Edelstahl 1.4302 (V2A)	1,7 mm	4,3 mm	
AlMg 3G22	0,5 mm	2,2 mm	
CuZn 37	0,5 mm	2,5 mm	



IN4000 Standard

Tab. 4:
Freigabezone
und sicherer
Ausschalt-
abstand
IN40-D0304K

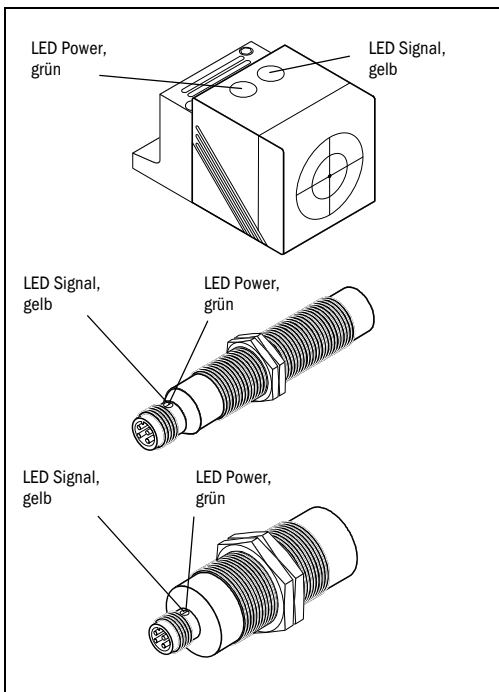
IN40-D0304K (zylindrisch M18)			
Material	Freigabezone		Sicherer Ausschalt- abstand
	Untere Grenze	Obere Grenze	
Stahl FE360	$\geq 1,0$ mm	$\leq 4,0$ mm	10 mm
Edelstahl 1.4302 (V2A)	0,4 mm	2,7 mm	
AlMg 3G22	0 mm	1,4 mm	
CuZn 37	0 mm	1,5 mm	
Cu	0 mm	0,8 mm	



3.4 LED-Anzeigen

Die Sicherheitsschalter besitzen zwei LEDs, die den Status der Versorgungsspannung und den Betriebszustand anzeigen.

Abb. 2: LED-Anzeigen für Spannungsversorgung und Betriebszustand



3.4.1 Anzeigen im Betriebsmodus

Die gelbe Signal-LED leuchtet je nach Dauer der vorhergehenden Entdämpfung sofort oder zeitverzögert, wenn ein Bedämpfungsobjekt in die Freigabezone gelangt.

Hinweis Unabhängig vom Verhalten der gelben LED schaltet der Ausgang in jedem Fall mit den normalen Reaktionszeiten (siehe Abschnitt 3.6) ohne zusätzliche Verzögerung.

- Wenn sich das Bedämpfungselement bei Einschalten der Versorgungsspannung im Freigabebereich (vgl. je nach Sensortyp Tab. 1, Tab. 2 oder Tab. 3) befindet, schaltet die gelbe Signal-LED mit einer Zeitverzögerung von 5 s.
- War das Bedämpfungselement länger als 2 s im sicheren Ausschaltabstand (vgl. je nach Sensortyp Tab. 1, Tab. 2 oder Tab. 3) vom Sensor entfernt und wird dann wieder in die Freigabezone gebracht, schaltet die gelbe Signal-LED mit einer Verzögerung von 3 s.
- War das Bedämpfungselement kürzer als 2 s im sicheren Ausschaltabstand (vgl. je nach Sensortyp Tab. 1, Tab. 2 oder Tab. 3) vom Sensor entfernt und wird dann wieder in die Freigabezone gebracht, schaltet die gelbe Signal-LED ohne Zeitverzögerung.
- Wird das Bedämpfungselement in den sicheren Ausschaltabstand (vgl. je nach Sensortyp Tab. 1, Tab. 2 oder Tab. 3) vom Sensor gebracht, schaltet die gelbe Signal-LED ohne Verzögerung ab.
- Wird das Bedämpfungselement in den Nahbereich (vgl. je nach Sensortyp Tab. 1, Tab. 2 oder Tab. 3) gebracht, schaltet die gelbe Signal-LED mit einer Verzögerung von 2 s ab.







3.4.2 Anzeigen im Justagemodus



Im Justagemodus (vgl. Abschnitt 5.2)

- blinkt die gelbe Signal-LED, wenn sich das Bedämpfungselement außerhalb der Freigabezone befindet,
- erlischt die gelbe Signal-LED, wenn sich das Bedämpfungselement innerhalb der Freigabezone oder im sicheren Ausschaltbereich befindet.





Hinweis Im Justagemodus bleibt der Ausgang im sicheren Zustand.

IN4000 Standard

Anzeige	Bedeutung	Sensorsignale
○ Gelb ○ Grün	Keine Versorgungsspannung	
○ Gelb ☉ Grün	Unterspannung	TE 1  0 _____ A 1 _____ 0 _____
○ Gelb ☉☉ Grün	Überspannung	TE 1  0 _____ A 1 _____ 0 _____
○ Gelb ● Grün	Ausgang ausgeschaltet (sicherer Zustand); Bedämpfungselement außerhalb der Freigabezone (Betriebsmodus) oder Bedämpfungselement innerhalb der Freigabezone (Justagemodus)	TE 1  0 _____ A 1 _____ 0 _____
● Gelb ● Grün	Ausgang geschaltet; Bedämpfungselement innerhalb der Freigabezone (Betriebsmodus)	TE 1  0 _____ A 1  0 _____
☉● Gelb ● Grün	Ausgang ausgeschaltet (sicherer Zustand); Bedämpfungselement außerhalb der Freigabezone (Justagemodus)	TE 1  0 _____ A 1 _____ 0 _____

Anzeige	Bedeutung	Sensorsignale
 Gelb  Grün	Fehler. Zur Fehlerbehebung <ul style="list-style-type: none"> • Entdämpfung/Bedämpfung durchführen • Versorgungsspannung aus- und wieder einschalten • Gerät austauschen • Verdrahtung/Anschlüsse prüfen und in ordnungsgemäßen Zustand versetzen • Folgeelektronik (Auswertegerät oder SPS) prüfen und in ordnungsgemäßen Zustand versetzen 	

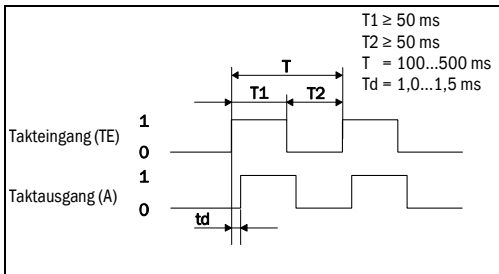
Bedeutung der Symbole:

-  Die LED leuchtet konstant.
-  Die LED blinkt.
-  Die LED blinkt schnell.
-  Die LED ist aus.

3.5 Signalverhalten

Der Sicherheitsschalter muss an seinem Eingang TE mit einem Taktsignal betrieben werden, das die folgenden Bedingungen erfüllt (vgl. Abb. 3):

Abb. 3:
Taktbetrieb der
Sicherheitsschalter
IN4000
Standard



Die elektrischen Eingangskennndaten sind kompatibel zu den Ausgangskennndaten gemäß EN 61131-2 (Nennstrom 0,1 A und Nennspannung 24 V):

Tab. 5:
Eingangskenn-
daten der Sicher-
heitsschalter
IN4000
Standard

Logisch „1“	$\geq 11 \text{ V}, < 30 \text{ V}$	Eingangsstrom 3 mA
Logisch „0“	$\leq 5 \text{ V}$	Reststrom 1 mA
Zulässige Testimpulsdauer	1,0 ms	

Ist das Dämpfungselement in der Freigabezone und liegt kein Sensorfehler vor, wird das Takteeingangssignal mit der Verzögerungszeit t_d verzögert an den Ausgang weitergereicht. Die Ausgangskennndaten sind kompatibel zu den Kennndaten des Eingangs gemäß EN 61131-2 Typ 1 oder 2:

Tab. 6:
Ausgangskenn-
daten der Sicher-
heitsschalter
IN4000
Standard

Logisch „1“	$\geq 15\text{ V}$ $\geq 11\text{ V}$	2 ... 15 mA 15 ... 30 mA Ausgangsimpedanz typ. 27 Ohm
Logisch „0“	$\leq 5\text{ V}$	Reststrom 0 mA Pull-down-Strom typ.: IN40-D0101K: 50 mA IN40-D03...: 30 mA IN40-D0202K: 30 mA

Ist das Bedämpfungselement außerhalb der Freigabezone, wird der Ausgang abgeschaltet (Logisch „0“; sicherer Zustand).

Eine Abweichung vom Zeitschema, u. a. dauernd Logisch „1“, stellt einen Fehler dar.



ACHTUNG

Querschlüsse werden vom Sicherheitsschalter erkannt und führen zu einer Fehlermeldung (dauernd Logisch „1“). Der Pull-down-Strom des Taktgebers darf 30 mA nicht überschreiten, da der Sicherheitsschalter diesen Strom nicht mehr verarbeiten kann. Eine Fehlermeldung ist dann nicht mehr möglich.

3.6 Reaktionszeiten des Sicherheitsschalters

Tab. 7:
Reaktionszeiten
der Sicherheitsschalter
IN4000
Standard

Reaktionszeit auf Sicherheitsanforderung (Entfernen aus der Freigabezone)	$\leq T_2 + 20 \text{ ms}^{1)}$
Reaktionszeit bei Annäherung in Nahbereichzone (nicht sicherheitsrelevante Zone) ²⁾	$\leq T$
Reaktionszeit bei Annäherung in die Freigabezone (Freigabezeit)	typ. 100 ms $\leq 200 \text{ ms}^{3)}$
Signalverzögerung bei Kaskadierung von Sensoren (je Sensor)	$\leq 2 \text{ ms}$
Bereitschaftsverzögerungszeit bei Anlegen TE (je Sensor)	typ. 40 ms max. 100 ms
Fehlerreaktionszeit bei sicherheitsrelevanten Fehlern ⁴⁾	$\leq T$
Zulässige Verweildauer im Nahbereich	Ca. 2 s
Verzögerungszeit zur Aktivierung des Justagemodus ⁵⁾	Ca. 5 s
Verweilzeit im entdämpften Zustand ($\geq 30 \text{ mm}$) zur Rückkehr in den Betriebsmodus	Ca. 2 s

1) In dieser Zeit wird der Ausgang ausgeschaltet (Logisch „0“).

2) Siehe Abb. 3.

3) Ab diesem Zeitpunkt wird das Takteingangssignal zeitverzögert an den Ausgang weitergereicht.

4) Siehe Abb. 3.

5) Siehe Abschnitt 5.2.

3.7 Manipulationsschutz



ACHTUNG

Die induktiven Sicherheitsschalter reagieren auf metallische Gegenstände, z. B. den Rahmen einer Sicherheitstür. Andere metallische Gegenstände, die die Sicherheitsfunktion nicht auslösen sollen, dürfen keinesfalls auf die aktive Fläche der Sicherheitsschalter aufgebracht werden können. Deshalb müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden, die das verhindern.

Der Sicherheitsschalter ist durch das folgende Schaltverhalten gegen einfaches Umgehen gesichert:

- Durch langsame Annäherung eines metallischen Gegenstands in die Freigabezone wird der Ausgang unverzüglich angesteuert, aber durch die Signal-LED erst mit einer Zeitverzögerung von ca. 3 s angezeigt. Dadurch befindet sich der Gegenstand in der Regel in der Nahbereichzone, bevor die Signal-LED leuchtet. Die technischen Vorschriften hinsichtlich des Wiederanlaufs der Anlage sind zu beachten.
- Bleibt dieser Gegenstand länger als ca. 2 s in der Nahbereichzone, wird der Ausgang komplett gesperrt und bei einer Bedämpfung in der Freigabezone nicht mehr freigegeben. Bleibt der Gegenstand länger als ca. 5 s in der Nahbereichzone, wird der Justagemodus aktiviert (siehe Abschnitt 5.2).

Die Entsperrung der Freigabezone kann erfolgen entweder

- durch Entdämpfen (> 30 mm) für eine Zeit von mehr als 2 s

oder

- durch eine Spannungsunterbrechung (siehe Abschnitt 5.2).

4 Montage



Das Sicherheitssystem IN4000 Standard darf nur von autorisiertem Fachpersonal montiert werden.

ACHTUNG

Den Montageort und die Montageposition des Sicherheitsschalters so auswählen, dass

- der Sicherheitsschalter für Bedienpersonal bei geöffneter Schutzeinrichtung schwer zugänglich ist,
- Kontrolle und Austausch des Sicherheitsschalters möglich ist.



Eine Umgehung des induktiven Sicherheitsschalters auf einfache Weise muss gemäß EN 1088 durch geeignete Einbaumaßnahmen verhindert werden.

ACHTUNG

4.1 Montage des Sicherheitsschalters IN40-D0101K



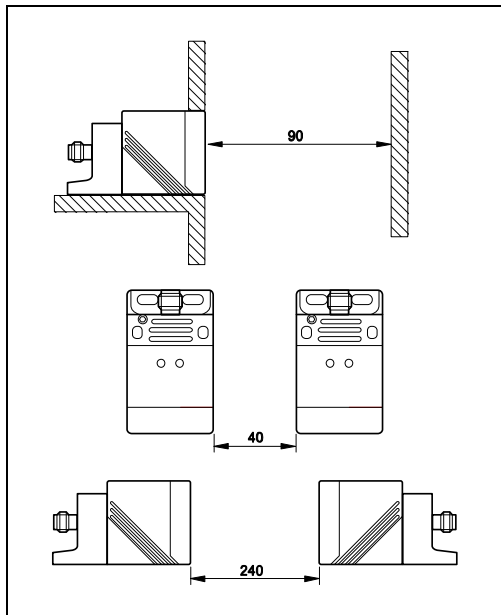
Der Sicherheitsschalter IN40-D0101K darf in Stahl nicht bündig montiert werden.

ACHTUNG

- Der Einbau des Sicherheitsschalters IN40-D0101K in Kupfer, Aluminium und Messing darf bündig oder nicht bündig erfolgen; daraus ergibt sich die Klassifizierung I1C40SP2 gemäß EN 60947-5-2.

- Der Einbau des Sicherheitsschalters IN40-D0101K in Stahl darf nicht bündig erfolgen; daraus ergibt sich die Klassifizierung I2C40SP2 gemäß EN 60947-5-2.
- Gesicherten Ausschaltabstand und Freigabezone beachten (vgl. Tab. 1).
- Die in Abb. 4 genannten Mindestabstände für benachbarte und gegenüberliegende Sensoren und die Mindestabstände zu feststehenden Anlagen-teilen und Wänden müssen eingehalten werden.

Abb. 4:
Mindestab-
stände bei der
Montage des
Sicherheitss-
chalters
IN40-D0101K



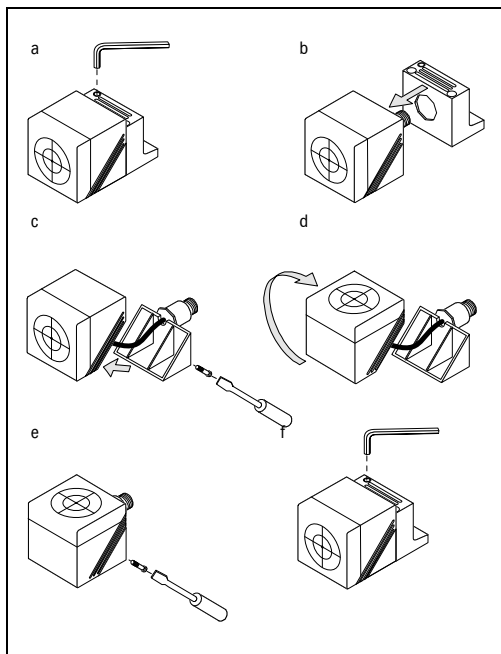
- Der Sicherheitsschalter IN40-D0101K muss so montiert werden, dass die aktive Fläche des Sensors zum beweglichen Teil der Schutzeinrichtung (Tür o. ä.) orientiert ist. Die aktive Fläche kann bei Bedarf ausgerichtet werden.

Der Sicherheitsschalter wird vormontiert auf einem Haltewinkel ausgeliefert. Zur Ausrichtung der aktiven Fläche des Sensors muss der Haltewinkel nicht demontiert werden.

Die aktive Fläche des Sicherheitsschalters so ausrichten, dass sie nach der Montage zum beweglichen Teil der Schutzeinrichtung (Tür o. ä.) orientiert ist; dazu falls nötig

- die Innensechskantschraube am Sensorhalter öffnen und den Sensor vom Halter abziehen (vgl. Abb. 5 a–b),
- die beiden Schrauben an der unteren Ecke des Sensorgehäuses lösen und die aktive Sensor-Fläche in die richtige Position drehen (vgl. Abb. 5 c–d),
- Sensorgehäuse wieder verschrauben und den Sensor wieder am Sensorhalter montieren (vgl. Abb. 5 e–f).

Abb. 5: Ausrichtung der aktiven Sensorfläche des Sicherheitsschalters IN40-D0101K



- Sicherheitsschalter mit Hilfe des Haltewinkels möglichst unlösbar am ausgewählten Montageort und in der gewählten Position befestigen. Unlösbare Schrauben mit 1,0 Nm anziehen.

4.2 Montage der Sicherheitsschalter IN40-D03.. und IN40-D0202K

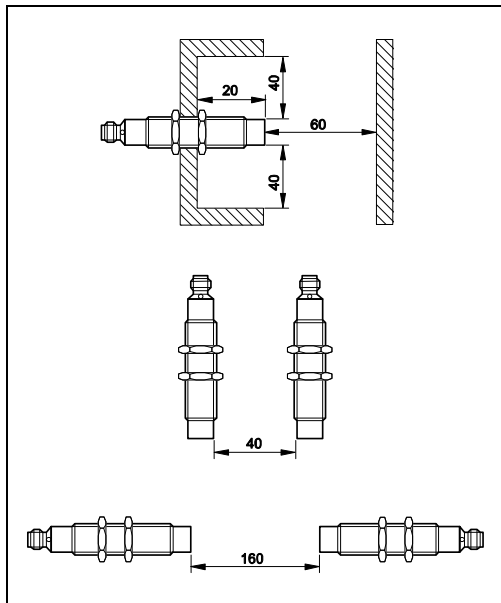


ACHTUNG

Die Sicherheitsschalter IN40-D0303K und IN40-D0202K dürfen nicht bündig montiert werden.

- Der Einbau des Sicherheitsschalters IN40-D0303K darf nicht bündig erfolgen; daraus ergibt sich die Klassifizierung I2A18SP2M gemäß EN 60947-5-2.
- Der Einbau des Sicherheitsschalters IN40-D0202K darf nicht bündig erfolgen; daraus ergibt sich die Klassifizierung I2A30SP2M gemäß EN 60947-5-2.
- Der Einbau des Sicherheitsschalters IN40-D0304K darf bündig erfolgen; daraus ergibt sich die Klassifizierung I1A18SP2M gemäß EN 60947-5-2.
- Gesicherten Ausschaltabstand und Freigabezone beachten (vgl. Tab. 2, Tab. 3 bzw. Tab. 4).
- Die in Abb. 6, Abb. 7 bzw. Abb. 8 genannten Mindestabstände für benachbarte und gegenüberliegende Sensoren und die Mindestabstände zu feststehenden Anlagenteilen und Wänden müssen eingehalten werden.

Abb. 6: Mindest-
abstände bei der
Montage des
Sicherheits-
schalters
IN40-D0303K



IN4000 Standard

Abb. 7: Mindest-
abstände bei der
Montage des
Sicherheits-
schalters
IN40-D0202K

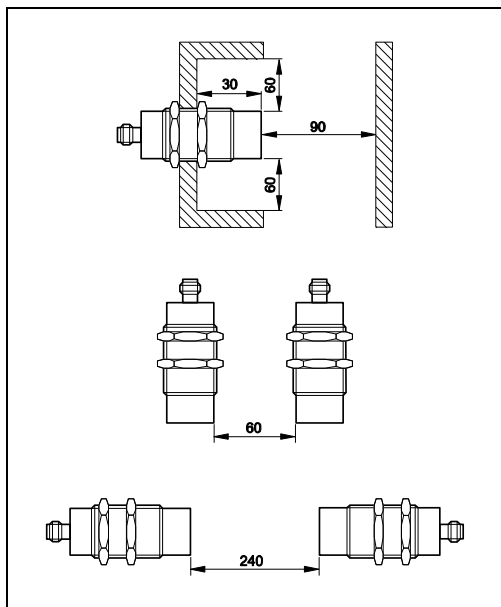
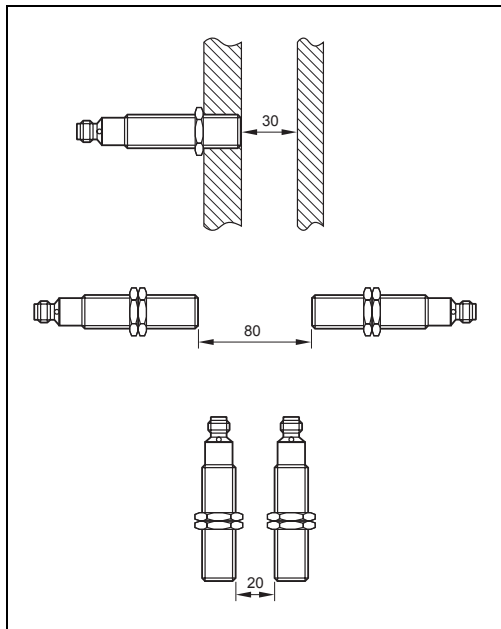


Abb. 8: Mindestabstände bei der Montage des Sicherheitsschalters IN40-D0304K



- Sicherheitsschalter mit Hilfe der Montagemuttern möglichst unlösbar am ausgewählten Montageort und in der gewählten Position befestigen.

5 Anschluss und Justage

5.1 Elektrischer Anschluss

Die Versorgungsspannung (L+...L-) ist zwischen Pin 1 und Pin 3 des Steckers anzuschließen. Die Nennspannung beträgt 24 V DC. Diese Spannung darf entsprechend EN 61131-2 zwischen 19,2 V und 30 V bei 5 % Restwelligkeit schwanken.



ACHTUNG

Die Versorgungsspannung muss SELV gemäß EN 60950-1 entsprechen.

Für den Einsatz und die Verwendung gemäß den Anforderungen von cULus muss die Versorgungsspannung von einem sekundär abgesicherten Transformator bereitgestellt werden. Es ist ein sicheres industrielles Netzteil mit Überspannungsschutz zu verwenden. Im Fehlerfall dürfen 60 V DC nicht überschritten werden.

Für zylindrische Sensoren gilt:

- a) entweder max. 5 A für Spannungen von 0 ... 20 Vrms (0 ... 28,3 Vp)
- b) oder 100/Vp für Spannungen von 20 ... 30 Vrms (28,3 ... 42,4 Vp).

Für quaderförmige Sensoren gilt:

Überstromschutz		
Leitungsdurchmesser Steuerstromkreis		Maximale Belastung der Schutzeinrichtung
AWG	(mm ²)	Ampere
26	(0,13)	1
24	(0,20)	2
22	(0,32)	3
20	(0,52)	5
18	(0,82)	7
16	(1,3)	10

5.2 Justage

Um eine geeignete Montageposition zu ermitteln, kann der Sensor in einen Justagemodus gebracht werden.

- Metallischen Gegenstand für etwa 5 s in den Nahbereich (vgl. Abb. 1 und je nach Sensortyp Tab. 1, 2 oder 3) des Sensors halten; wenn die gelbe Signal-LED blinkt, ist der Sensor im Justagemodus.

Hinweis

Im Justagemodus bleibt der Ausgang im sicheren Zustand.

- Zur Ermittlung der Freigabezone Bedämpfungselement vor dem Sensor bewegen; die gelbe Signal-LED geht aus, wenn sich das Bedämpfungselement in der Freigabezone befindet
- Sensor und Bedämpfungselement in der gefundenen Position fest montieren.
- Justagemodus durch Spannungsunterbrechung oder Entdämpfen des Sensors für mehr als 2 s wieder ausschalten.

6 Inbetriebnahme und Betrieb



ACHTUNG

Vor der Erstinbetriebnahme muss eine befähigte Person die Sicherheitsfunktionen der Maschine oder Anlage vollständig prüfen und dokumentieren.

Nach jeder Änderung und nach Wartungs- und Reparaturarbeiten muss die gesamte Schutzeinrichtung von einer befähigten Person auf ihre Wirksamkeit geprüft werden.

6.1 Prüfungen vor der Erstinbetriebnahme

- Einhaltung der Bedingungen gemäß Kapitel 4 überprüfen.
- Elektrische Funktionsprüfung des Sensors zusammen mit einer entsprechenden Auswerteeinheit oder einer sicheren Steuerung vornehmen.

6.1.1 Start-Funktion überprüfen

Die Überprüfung muss für jede Schutzeinrichtung gesondert erfolgen.

- Maschine oder Anlage ausschalten,
- Schutzeinrichtung öffnen.

Maschine oder Anlage starten; bei korrekter Sicherheitsfunktion der Schutzeinrichtung darf die Maschine oder Anlage nicht anlaufen.



ACHTUNG

Wenn die Maschine oder Anlage dennoch startet, Einhaltung der Montagebedingungen und korrekte Ausführung aller elektrischen Anschlüsse erneut prüfen und Funktionsfähigkeit des Sicherheitssystems herstellen.

6.2 Wiederkehrende technische Prüfungen

Wartungsarbeiten sind nicht erforderlich. Um eine einwandfreie und dauerhafte Funktion zu gewährleisten, sind regelmäßige Kontrollen erforderlich.

6.2.1 Tägliche Prüfung

Täglich oder vor Schichtbeginn muss das Bedienpersonal das Sicherheitssystem IN4000 Standard prüfen auf

- einwandfreie Funktion,
- erkennbare Manipulation.

6.2.2 Prüfungen durch eine befähigte Person

Die Prüfung durch eine befähigte Person muss regelmäßig entsprechend den national gültigen Vorschriften innerhalb der darin geforderten Fristen durchgeführt werden. Dies dient der Aufdeckung von Veränderungen an der Maschine oder von Manipulationen an der Schutzeinrichtung nach der Erstinbetriebnahme.

7 Technische Daten

7.1 Technische Daten

Tab. 8:
Technische
Daten

Parameter	Wert		
	min.	typ.	max.
Kategorie/Performance Level gemäß EN ISO 13849-1	Bis Kat. 4/PL e		
Einsetzbar gemäß EN 62061	Bis SILCL 3		
PFH _D IN40-D0101K IN40-D0202K IN40-D0303K/ IN40-D0304K	1,33 x 10 ⁻⁹ 1,33 x 10 ⁻⁹ 1,33 x 10 ⁻⁹ 1,33 x 10 ⁻⁹		
PDF-Klasse gemäß EN 60947-5-3	PDF-M		
Gehäusewerkstoff IN40-D0101K IN40-D0303K IN40-D0202K IN40-D0304K	PPE, Zinkdruckguss PBT, V4A PEEK, V4A PBT, Messing spezialbeschichtet		
Schlagfestigkeit gemäß EN 60439-6 IN40-D0101K IN40-D03.. IN40-D0202K	IK06 IK04 IK04		
Schutzart gemäß IEC 60529 IN40-D0101K IN40-D03.. IN40-D0202K	IP 67 IP 68/IP 69K IP 68/IP 69K		
Schutzklasse	III		

Parameter	Wert		
	min.	typ.	max.
Umgebungsbedingungen			
Klimaeinsatzklasse gemäß EN 60654-1	Cx		
TM (Gebrauchsdauer) gemäß EN ISO 13849-1	10 Jahre bei -25 ... +70 °C (IN40-D0202K: 0 ... 70 °C) und 5 ... 95 % relative Luftfeuchte. 20 Jahre bei 10 ... 40 °C und 5 ... 70 % relative Luftfeuchte.		
Betriebstemperatur TM = 10 Jahre IN40-D0101K IN40-D0202K IN40-D0303K IN40-D0304K TM = 20 Jahre IN40-D0...	-25 °C 0 °C -25 °C -25 °C +10 °C		+70 °C +70 °C +70 °C +70 °C +40 °C
Relative Feuchte TM = 10 Jahre TM = 20 Jahre	5 % 5 %		95 % 70 %
Absolute Luftfeuchte	1 g/m ³		25 g/m ³
Luftdruck	80 kPa		106 kPa
Sonnenstrahlung	500 W/m ²		
Kondensation	Ja		
Regen, Schnee, Hagel	Ja		
Eisbildung	Ja		
Salznebel	Nein		

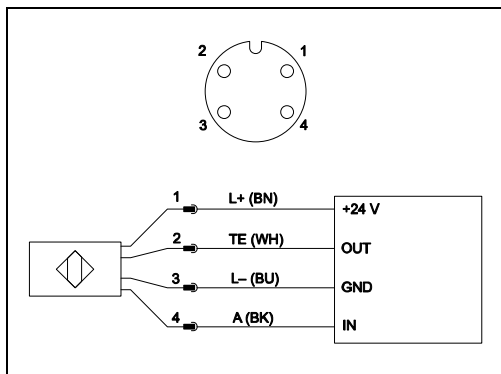
IN4000 Standard

Parameter	Wert		
	min.	typ.	max.
Elektrische Daten			
Betriebsspannung	24 V DC (19,2 ... 30 V DC) ¹⁾		
Kurzschlusschutz	Getaktet		
Stromaufnahme	< 20 mA		
EMV/Vibration, Schock	Gemäß EN 60947-5-3		
Betriebsdaten			
Ansbereich/ Freigabezone			
IN40-D0101K	10 mm		15 mm
IN40-D0303K	3 mm		6 mm
IN40-D0202K	6 mm		12 mm
IN40-D0304K	1 mm		4 mm
Sicherer Ausschaltabstand			
IN40-D0101K		> 30 mm	
IN40-D0303K		> 15 mm	
IN40-D0202K		> 30 mm	
IN40-D0304K		> 10 mm	
Reaktionszeit auf Sicherheits- anforderung Freigabe		< 20 ms	
		< 200 ms, typ. 100 ms	

¹⁾ Auswerteeinheit z. B. Flexi Classic oder Flexi Soft oder SPS.

7.2 Anschlussbelegung

Abb. 9: PIN-Belegung und Anschluss-schema



Tab. 9: PIN-Belegung der Sicherheits-schalter IN4000 Standard

PIN	Adernfarbe	Funktion
1	BN	Aux L+ (24 V)
2	WH	Takteingang TE IN
3	BU	Aux L-
4	BK	Ausgang A OUT

7.3 Maßbilder

Abb. 10:
Maßbild Sicher-
heitsschalter
IN40-D0101K

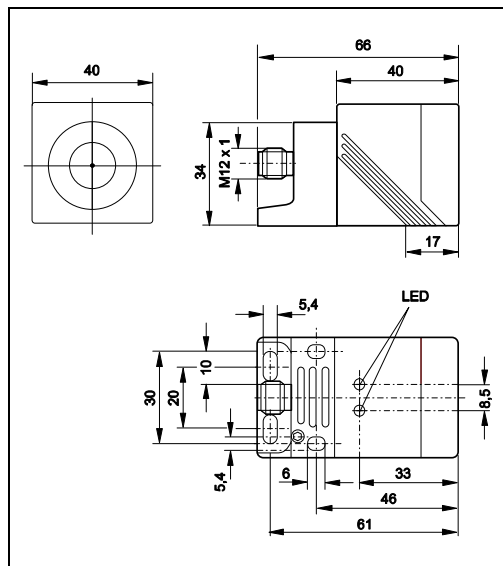


Abb. 11:
Maßbild Sicher-
heitsschalter
IN40-D0303K

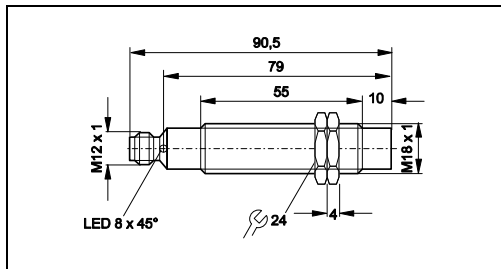


Abb. 12:
Maßbild Sicher-
heitsschalter
IN40-D0202K

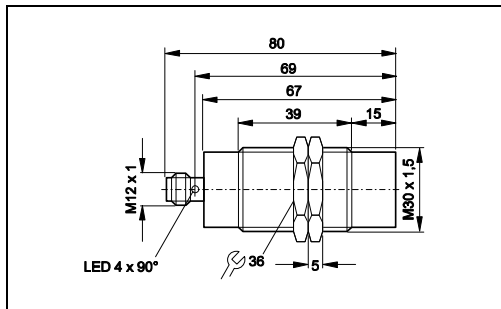
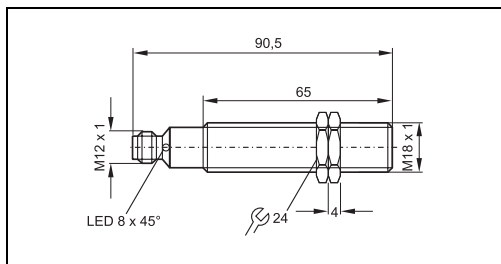


Abb. 13:
Maßbild Siche-
rheitsschalter
IN40-D0304K



8 Bestelldaten

8.1 Geräte

Beschreibung	Typ	Artikelnummer
Sicherheitsschalter in kubischer Bauform	IN40-D0101K	6027389
Sicherheitsschalter in zylindrischer Bauform M30	IN40-D0202K	6027392
Sicherheitsschalter in zylindrischer Bauform M18	IN40-D0303K	6027391
Sicherheitsschalter in zylindrischer Bauform M18 und bündiger Einbau	IN40-D0304K	6037684

8.2 Zubehör

Beschreibung	Typ	Artikelnummer
T-Verteiler zur Reihenschaltung	IN40-A2121N	5315025
Anschlussleitung 5 m, Stecker gerade	DOL-1204-G05M	6009866
Anschlussleitung 10 m, Stecker gerade	DOL-1204-G10M	6010543
Anschlussleitung 15 m, Stecker gerade	DOL-1204-G15M	6010753

9 EG-Konformitätserklärung

Die induktiven Sicherheitsschalter der Typenreihe IN4000 Standard wurden gemäß den folgenden Richtlinien hergestellt:

- die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG,
- die EMV-Richtlinie 2004/108/EG.

Hinweis Die EG-Konformitätserklärung mit den angewendeten Normen und Standards finden Sie im Internet unter: www.sick.com

10 Anhang

10.1 Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Freigabezone und sicherer Ausschaltabstand IN40-D0101K.....	15
Tab. 2:	Freigabezone und sicherer Ausschaltabstand IN40-D0202K.....	16
Tab. 3:	Freigabezone und sicherer Ausschaltabstand IN40-D0303K.....	16
Tab. 4:	Freigabezone und sicherer Ausschaltabstand IN40-D0304K.....	17
Tab. 5:	Eingangskenndaten der Sicherheitsschalter IN4000 Standard.....	23
Tab. 6:	Ausgangskenndaten der Sicherheitsschalter IN4000 Standard.....	24
Tab. 7:	Reaktionszeiten der Sicherheitsschalter IN4000 Standard	25
Tab. 8:	Technische Daten	39
Tab. 9:	PIN-Belegung der Sicherheitsschalter IN4000 Standard	42

10.2 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Schematische Abbildung der Zonen der Sicherheitsschalter IN4000 Standard (am Beispiel IN40-D0101K)	14
Abb. 2:	LED-Anzeigen für Spannungsversorgung und Betriebszustand	18
Abb. 3:	Taktbetrieb der Sicherheitsschalter IN4000 Standard	23
Abb. 4:	Mindestabstände bei der Montage des Sicherheitsschalters IN40-D0101K.....	28
Abb. 5:	Ausrichtung der aktiven Sensorfläche des Sicherheitsschalters IN40-D0101K... ..	30
Abb. 6:	Mindestabstände bei der Montage des Sicherheitsschalters IN40-D0303K.....	32
Abb. 7:	Mindestabstände bei der Montage des Sicherheitsschalters IN40-D0202K.....	33
Abb. 8:	Mindestabstände bei der Montage des Sicherheitsschalters IN40-D0304K.....	34
Abb. 9:	PIN-Belegung und Anschlussschema	42
Abb. 10:	Maßbild Sicherheitsschalter IN40-D0101K	43
Abb. 11:	Maßbild Sicherheitsschalter IN40-D0303K	44
Abb. 12:	Maßbild Sicherheitsschalter IN40-D0202K	44
Abb. 13:	Maßbild Sicherheitsschalter IN40-D0304K	44

Contenido

1	Respecto a este documento	51
1.1	Función de este documento.....	51
1.2	Destinatarios de este documento.....	51
1.3	Alcance de las informaciones	52
1.4	Ámbito de validez.....	53
1.5	Símbolos utilizados	53
2	Respecto a la seguridad	55
2.1	Persona cualificada	55
2.2	Ámbitos de aplicación de los interruptores de seguridad	56
2.3	Utilización conforme al fin previsto.....	58
2.4	Indicaciones de seguridad y medidas de protección generales.....	59
3	Descripción del producto.....	61
3.1	Interruptores de seguridad de la serie IN4000 Standard	61
3.2	Características y principio de funcionamiento	61
3.3	Zona de habilitación y distancia de desconexión segura.....	62
3.4	LEDs indicadores	66
3.4.1	Indicaciones en el modo de funcionamiento	67
3.4.2	Indicaciones en el modo de ajuste 68	
3.5	Comportamiento de las señales	71
3.6	Tiempos de reacción del interruptor de seguridad.....	73
3.7	Protección contra manipulaciones.....	74

4	Montaje.....	75
4.1	Montaje del interruptor de seguridad IN40-D0101K	75
4.2	Montaje de los interruptores de seguridad IN40-D03.. y IN40-D0202K.....	79
5	Conexión y ajuste	83
5.1	Conexión eléctrica.....	83
5.2	Ajuste.....	84
6	Puesta en servicio y funcionamiento.....	85
6.1	Comprobaciones antes de la primera puesta en servicio	85
6.1.1	Comprobar la función de arranque.....	85
6.2	Comprobaciones técnicas periódicas.....	86
6.2.1	Comprobación diaria.....	86
6.2.2	Comprobaciones a cargo de una persona capacitada	86
7	Datos técnicos	87
7.1	Datos técnicos	87
7.2	Conexión eléctrica.....	90
7.3	Croquis de dimensiones	91
8	Datos para el pedido	93
8.1	Equipos.....	93
8.2	Accesorios	93
9	Declaración de conformidad CE	94
10	Apéndice.....	95
10.1	Índice de tablas.....	95
10.2	Índice de figuras e ilustraciones	96

1 **Respecto a este documento**

Por favor, lea atentamente este capítulo antes de trabajar con las presentes instrucciones de servicio y el IN4000 Standard.

1.1 **Función de este documento**

Estas instrucciones de servicio sirven de guía al personal técnico del fabricante de la máquina o al explotador de la máquina para lograr el montaje, la parametrización, la instalación eléctrica y la puesta en servicio seguros del interruptor de seguridad electro-sensitivo IN4000 Standard, así como para operar con él y comprobarlo.

Estas instrucciones de servicio no sirven de guía para el manejo de la máquina donde se integre el interruptor de seguridad. Las informaciones a este respecto están contenidas en las instrucciones de servicio de la máquina.

1.2 **Destinatarios de este documento**

Estas instrucciones de servicio van dirigidas a los proyectistas, constructores y explotadores de aquellas instalaciones que hayan de ser protegidas por uno o varios interruptores de seguridad IN4000 Standard. También van dirigidas a aquellas personas que integren el IN4000 Standard en una máquina, o que pongan ésta en servicio por primera vez o lleven a cabo su mantenimiento.

1.3 Alcance de las informaciones

Estas instrucciones de servicio contienen informaciones sobre el interruptor de seguridad electrosensitivo IN4000 Standard acerca de los siguientes temas:

- Montaje,
- Instalación eléctrica,
- Puesta en servicio del hardware,
- Diagnóstico y eliminación de fallos,
- Números de los artículos,
- Conformidad y homologación.

Aparte de estas informaciones, para la planificación y la utilización de dispositivos de protección SICK como el IN4000 Standard se requieren conocimientos técnicos especializados que no están incluidos en el presente documento.

Como base general, en todo lo relativo al funcionamiento del interruptor de seguridad electrosensitivo IN4000 Standard se deberán cumplir las normas prescritas por las autoridades y por la legislación vigente.

La guía práctica "Máquinas seguras" contiene informaciones generales sobre el tema de la tecnología de seguridad.

Indicación

Consulte asimismo la página web de SICK en la siguiente dirección de Internet:

<http://www.sick.com>.

Allí encontrará:

- Ejemplos de aplicaciones,
- Una lista con las cuestiones más frecuentes acerca del IN4000 Standard.

1.4 Ámbito de validez

Estas instrucciones de servicio son una traducción de las instrucciones de servicio originales.

Estas instrucciones de servicio tienen validez para el interruptor de seguridad electrosensitivo IN4000 Standard.

1.5 Símbolos utilizados

Recomendación

Las recomendaciones le ayudarán a la hora de tomar decisiones relativas a la aplicación de una función o de medidas técnicas.

Indicación

Las indicaciones proporcionan información sobre particularidades del equipo.

Los símbolos de los LED describen el estado de un LED de diagnóstico.

● Rojo,	● Rojo	El LED rojo luce constantemente.
⦿ Amarillo,	⦿ Amarillo	El LED amarillo luce intermitentemente.
○ Verde	○ Verde	El LED verde está apagado.

➤ Haga esto ...

Las instrucciones sobre acciones concretas que debe realizar el usuario están señaladas con una flecha. Lea detenidamente y cumpla con esmero las instrucciones sobre las acciones a realizar.

¡Indicación de aviso!

Una indicación de aviso le advierte sobre peligros concretos o potenciales. Estas indicaciones tienen como finalidad protegerle de posibles accidentes.

¡Lea detenidamente y cumpla estrictamente las indicaciones de aviso!

El término “estado peligroso”

En las ilustraciones de este documento, el “estado peligroso” (término normalizado) de la máquina se representa siempre como movimiento de una parte de la máquina. En la práctica se pueden dar distintos estados peligrosos:

- ! Movimientos de la máquina,
- ! Piezas conductoras de electricidad,
- ! Radiación visible o invisible,
- ! Una combinación de varios peligros.

2 Respecto a la seguridad

Este capítulo sirve para su propia seguridad y la de los operadores de la instalación.

- Lea detenidamente este capítulo antes de trabajar con los interruptores inductivos de seguridad de la serie IN4000 Standard o con la máquina protegida con estos interruptores y los respectivos dispositivos de protección.

Para el montaje y la utilización de los interruptores de seguridad de la serie de modelos IN4000 Standard, así como para la puesta en servicio y las verificaciones técnicas periódicas rigen las normas legales nacionales/internacionales, particularmente

- la directiva sobre maquinaria 2006/42/CE,
- la directiva CEM 2004/108/CE,
- la directiva de utilización por parte de los trabajadores de equipos de trabajo 89/655/CEE,
- las normas de seguridad
- las prescripciones sobre prevención de accidentes y las normas de seguridad.

2.1 Persona cualificada

Los interruptores de seguridad de la serie IN4000 Standard sólo deben ser montados y puestos en funcionamiento por personas cualificadas. Personas cualificadas son aquellas que

- tiene una formación técnica apropiada
- y
- ha sido formado e informado por el explotador de la máquina acerca del uso y de las directivas vigentes de seguridad
- y
- tiene acceso a estas instrucciones de servicio.

2.2 Ámbitos de aplicación de los interruptores de seguridad

Los interruptores de seguridad de la serie IN4000 Standard son detectores de proximidad inductivos de seguridad, accionados electrosensitivamente por metales. El estado seguro es el estado sin corriente.

Con los interruptores de seguridad de la serie IN4000 Standard y el correspondiente sistema de control de la máquina o instalación se protegen, entre otros, equipos de protección separadores móviles de tal forma que

- la máquina o instalación sólo puede ser conectada en un estado peligroso cuando los equipos de protección están cerrados.
- se activa una orden de parada cuando se abre un equipo de protección siempre que la máquina este en marcha.

En lo que respecta al sistema de control, esto significa que

- los comandos que originen estados peligrosos no podrán ser efectivos hasta que los equipos de protección estén en la posición de protección,

y

- los estados peligrosos deberán haber terminado antes de que se anule la posición de protección.

Antes de utilizar los interruptores de seguridad hay que evaluar los riesgos en la máquina de acuerdo según:

- EN ISO 13849-1, Seguridad de las máquinas, Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad,

IN4000 Standard

- EN 62061, Seguridad de máquinas, seguridad funcional de sistemas de control eléctricos, electrónicos y programables relacionados con la seguridad,
- EN ISO 14121-1, Seguridad de las máquinas - Evaluación de los riesgos
- EN 12100, Seguridad de las máquinas - Conceptos básicos

La utilización conforme al fin previsto conlleva además el cumplimiento de los requerimientos pertinentes para el montaje y el funcionamiento, especialmente según

- EN 1088, Equipos de enclavamiento combinados con equipos de protección separadores
- EN ISO 13855, Disposición de equipos de protección
- EN 60204-1, Equipamiento eléctrico de las máquinas
- EN 60947-5-3, Aparatos de maniobra de baja tensión – equipos de control y elementos de contacto
- EN 60947-5-1, Aparatos de maniobra de baja tensión; Equipos de control
- EN 61000-6-2, Inmunidad a las perturbaciones industriales

Los interruptores de seguridad deben ser sometidos con regularidad a una verificación técnica de acuerdo con el apartado 6.2.

2.3 Utilización conforme al fin previsto

Los interruptores de seguridad de la serie IN4000 Standard sólo deben ser utilizados en el sentido del apartado 2.2 “Ámbitos de aplicación de los interruptores de seguridad”. Los interruptores de seguridad deben ser instalados únicamente por personas cualificadas y utilizados únicamente en la máquina en la que hayan sido instalados y puestos en servicio por primera vez a cargo de una persona cualificada y conforme a estas instrucciones de servicio.

En caso de utilizar el equipo con cualquier otro fin, o de efectuar cualquier modificación del equipos - incluidas aquellas modificaciones que estén relacionadas con el montaje y la instalación- quedará anulado todo derecho de garantía frente a SICK AG.

2.4 Indicaciones de seguridad y medidas de protección generales

El sistema de seguridad IN4000 Standard, formado por uno o varios interruptores de seguridad de la serie IN4000 Standard y la unidad evaluadora (p. ej. Flexi Classic o Flexi Soft) cumple una función de protección de las personas. En lugar de la unidad de evaluación también se puede conectar los interruptores de seguridad a un PLC de seguridad. El montaje o las manipulaciones indebidas pueden causar graves lesiones a las personas.

El sistema de seguridad IN4000 Standard cumple los siguientes requerimientos de seguridad:

- hasta categoría 4/performance level e según EN ISO 13849-1 (dependiendo de la aplicación)
- categoría PDF-M según EN 60947-5-3

Indicación sobre la clasificación del equipo según EN 60947-5-2 o EN 60947-5-3, respectivamente:

- El interruptor de seguridad IN40-D0101K corresponde a la clasificación I1C40SP2M o I2C40SP2M, dependiendo del tipo de montaje.
- El sensor de seguridad IN40-D0303K corresponde a la clasificación I2A18SP2M.
- El sensor de seguridad IN40-D0202K corresponde a la clasificación I2A30SP2M.
- El sensor de seguridad IN40-D0304K corresponde a la clasificación I1A18SP2M.



ATENCIÓN

Los interruptores de seguridad no deben ser omitidos, apartados, retirados ni anulados de ninguna otra manera. No se debe puentear sus contactos.

Los interruptores de seguridad inductivos reaccionan a objetos metálicos, p. ej. al bastidor de una puerta de seguridad. En el área de actividad de los interruptores de seguridad no debe ser colocado ningún otro objeto metálico que no deba activar la función de seguridad. Por esta razón, deben aplicarse medidas apropiadas para impedirlo.

Debe sustituirse todo equipo que se haya deteriorado.

3 Descripción del producto

3.1 Interruptores de seguridad de la serie IN4000 Standard

Los interruptores de seguridad de la serie IN4000 Standard operan siguiendo el mismo principio de funcionamiento, pero se distinguen en su forma constructiva, tipo de montaje, rangos de respuesta y clasificación.

El interruptor de seguridad IN40-D0101K tiene una caja paralelepípeda con un área detectora activa orientable. También puede montarse completamente rasante, o rasante por un lado, excepto en acero.

Los interruptores de seguridad IN40-D0303K e IN40-D0202K están alojados en una caja cilíndrica, no siendo apropiados para montarlos completamente rasantes ni rasantes por un lado.

El interruptor de seguridad IN40-D0304K está alojado en una caja cilíndrica y es apropiado para el montaje rasante.

3.2 Características y principio de funcionamiento

La aplicación característica de los interruptores de seguridad de la serie IN4000 Standard es su uso para detectar posiciones con seguridad, tal y como ocurre, por ejemplo, al vigilar un equipo de protección móvil. El sensor detecta la presencia o la ausencia de metal. Para satisfacer los requerimientos contra manipulaciones fáciles se controla espacial y temporalmente el rango de maniobra del sensor.

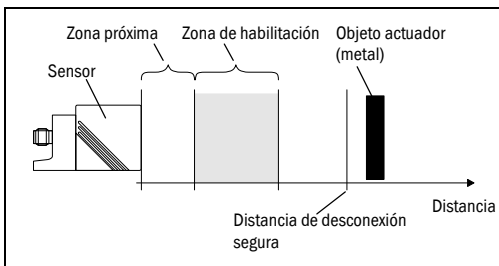
Por medio de LEDs indicadores se puede ver el estado directamente en el sensor o en el equipo de protección. La autovigilancia del sensor detecta fallos tales como la rotura de bobinas, cortocircuitos o rotura de hilos.

El interruptor de seguridad puede conectarse directamente a un PLC de seguridad o a la unidad evaluadora SICK, p. ej. Flexi Classic o Flexi Soft.

Los interruptores de seguridad de la serie IN4000 Standard se pueden conectar en cascada. Consultar las informaciones a este respecto en las instrucciones de servicio de la unidad evaluadora que se emplee (p. ej. Flexi Classic o Flexi Soft).

3.3 Zona de habilitación y distancia de desconexión segura

Fig. 1: Esquema de las zonas de los interruptores de seguridad IN4000 Standard (en el ejemplo IN40-D0101K)



La salida del interruptor de seguridad sólo se habilita cuando se produce una amortiguación dentro de la zona de habilitación. La salida permanece desconectada fuera de la zona de habilitación, es decir, también en la zona próxima.


IN4000 Standard

Cuando se ha dado una actuación en la zona próxima, para que se pueda volver a producir la habilitación se debe interrumpir la tensión de alimentación o colocar el elemento actuador durante más de 2 s a la distancia de desconexión segura.

La zona de habilitación varía en función del modelo del interruptor de seguridad y del material y la forma del elemento amortiguador. Si se usan elementos actuadores diferentes (material, forma), la zona de habilitación también será distinta.

Lo característico es que, con una temperatura ambiental de 20 °C y un montaje no rasante del sensor de seguridad con una placa normalizada según EN 60947-5-2 (45 × 45 × 1 mm³ para IN40-D0101K e IN40-D0202K o 24 × 24 × 1 mm³ para IN40-D03..) con diferentes materiales, las zonas de habilitación resultantes sean las siguientes:

Tab. 1: Zona de habilitación y distancia de desconexión segura
IN40-D0101K

IN40-D0101K			
Material	Zona de habilitación		Distancia de desconexión segura
	Límite inferior	Límite superior	
Acero FE360	≥ 10,0 mm	≤ 15,0 mm	30 mm
Acero inox. 1.4302 (V2A)	7,5 mm	13,2 mm	
AlMg 3G22	2,0 mm	5,8 mm	
Al 99 %	1,4 mm	5,0 mm	
CuZn 37	2,3 mm	6,2 mm	
Cu	0,8 mm	4,3 mm	

Tab. 2: Zona de
habilitación y
distancia de
desconexión
segura
IN40-D0202K

IN40-D0202K (cilíndrico M30)			
Material	Zona de habilitación		Distancia de desconexión segura
	Límite inferior	Límite superior	
Acero FE360	≥ 6,0 mm	≤ 12,0 mm	30 mm
Acero inox. 1.4302 (V2A)	3,7 mm	8,4 mm	
AlMg 3G22	1,0 mm	4,7 mm	
CuZn 37	1,2 mm	5,1 mm	



Tab. 3: Zona de
habilitación y
distancia de
desconexión
segura
IN40-D0303K

IN40-D0303K (cilíndrico M18)			
Material	Zona de habilitación		Distancia de desconexión segura
	Límite inferior	Límite superior	
Acero FE360	≥ 3,0 mm	≤ 6,0 mm	15 mm
Acero inox. 1.4302 (V2A)	1,7 mm	4,3 mm	
AlMg 3G22	0,5 mm	2,2 mm	
CuZn 37	0,5 mm	2,5 mm	



IN4000 Standard

*Tab. 4: Zona de
habilitación y
distancia de
desconexión
segura
IN40-D0304K*

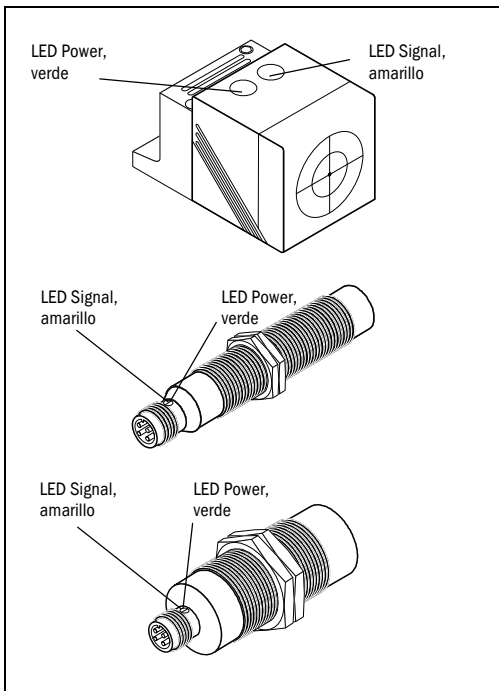
IN40-D0304K (cilíndrico M18)			
Material	Zona de habilitación		Distancia de desconexión segura
	Límite inferior	Límite superior	
Acero FE360	$\leq 1,0$ mm	$\geq 4,0$ mm	10 mm
Acero inox. 1.4302 (V2A)	0,4 mm	2,7 mm	
AlMg 3G22	0 mm	1,4 mm	
CuZn 37	0 mm	1,5 mm	
Cu	0 mm	0,8 mm	



3.4 LEDs indicadores

Los interruptores de seguridad tienen dos LEDs, que indican el estado de la tensión de alimentación y el estado operativo.

Fig. 2: LEDs indicadores de la alimentación y el modo de funcionamiento



3.4.1 Indicaciones en el modo de funcionamiento

Dependiendo de cuánto dure la desactivación precedente, cuando un objeto actuador entra en la zona de habilitación el LED de señalización amarillo se iluminará inmediatamente o con retardo.

Indicación

Independientemente del comportamiento del LED amarillo, la salida actúa en todos los casos con los tiempos de reacción normales (ver aptdo.3.6) sin retardo adicional.

- Si, al conectar la tensión de alimentación, el elemento amortiguador está dentro de la zona de habilitación (comp. Tab. 1, Tab. 2 o Tab. 3, según el tipo de sensor), el LED de señalización amarillo conmutará con un retardo de 5 s.
- Si el elemento actuador ha estado alejado del sensor durante más de 2 s dentro de la distancia de desconexión segura (comp. Tab. 1, Tab. 2 o Tab. 3, según el tipo de sensor), y luego vuelve a colocarse en la zona de habilitación, el LED de señalización amarillo se activará con un retardo de 3 s.
- Si el elemento actuador ha estado alejado del sensor durante menos de 2 s dentro de la distancia de desconexión segura (comp. Tab. 1, Tab. 2 o Tab. 3, según el tipo de sensor), y luego vuelve a colocarse en la zona de habilitación, el LED de señalización amarillo se activará sin retardo.
- Si se aleja el elemento actuador del sensor llevándolo a la distancia de desconexión segura (comp. Tab. 1, Tab. 2 o Tab. 3, según el tipo de sensor), el LED de señalización amarillo se desactivará sin retardo.
- Si se lleva el elemento actuadora la zona próxima (comp. Tab. 1, Tab. 2 o Tab. 3, según el tipo de sensor), el LED de señalización amarillo se desactivará con un retardo de 2 s.

3.4.2 Indicaciones en el modo de ajuste











En el modo de ajuste (comp. apartado 0)



- el LED de señalización amarillo parpadea cuando el elemento actuador está fuera de la zona de habilitación,
- el LED de señalización amarillo se apaga cuando el elemento actuador está dentro de la zona de habilitación o en la zona de desconexión segura,

Indicación





En el modo de ajuste la salida permanece en el estado seguro.

IN4000 Standard

Indicación	Significado	Señales del sensor
○ Amarillo ○ Verde	No hay tensión de alimentación	
○ Amarillo ● Verde	Subtensión	TE 1 0  A 1 0 
○ Amarillo ● Verde	Sobretensión	TE 1 0  A 1 0 
○ Amarillo ● Verde	Salida desconectada (estado seguro); Elemento actuador fuera de la zona de habilitación (modo operativo) o elemento actuador dentro de la zona de habilitación (modo de ajuste)	TE 1 0  A 1 0 
● Amarillo ● Verde	Salida conectada; Elemento actuador dentro de la zona de habilitación (modo operativo)	TE 1 0  A 1 0 
● Verde	Salida desconectada (estado seguro); Elemento actuador fuera de la zona de habilitación (modo de ajuste)	TE 1 0  A 1 0 

Indicación	Significado	Señales del sensor
 Amarillo  Verde	Error. Para subsanación de errores <ul style="list-style-type: none"> • Desactivar/activar • Desconectar la tensión de alimentación y volver a conectarla • Sustituir equipo • Comprobar cableado/conexiones y poner en el estado debido • Comprobar la electrónica siguiente (dispositivo de evaluación o PLC) y poner en el estado debido 	

Significado de los símbolos:

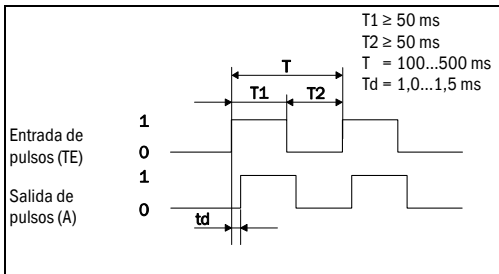
-  El LED brilla permanentemente.
-  El LED brilla intermitentemente.
-  El LED parpadea rápido.
-  El LED está apagado.

IN4000 Standard

3.5 Comportamiento de las señales

El interruptor de seguridad tiene que actuar en su entrada TE con una señal de pulsos que cumpla las siguientes condiciones (comp. Fig. 3):

Fig. 3:
Funcionamiento por pulsos de los interruptores de seguridad IN4000 Standard



Los datos característicos eléctricos de la entrada son compatibles con los datos característicos de la salida según EN 61131-2 (intensidad nominal 0,1 A y tensión nominal 24 V):

Tab. 5: Datos característicos de la entrada de los interruptores de seguridad IN4000 Standard

"1" lógico	$\geq 11 \text{ V}, < 30 \text{ V}$	Corriente de entrada 3 mA
"0" lógico	$\leq 5 \text{ V}$	Intensidad residual 1 mA
Duración admisible del pulso de test	1,0 ms	

Si el elemento actuador está en la zona de habilitación y no hay fallos en el sensor, la señal de entrada de pulsos se transmite retardada a la salida con el tiempo de retardo t_d . Los datos característicos de la salida son compatibles con los datos característicos de la entrada según EN 61131-2 tipo 1 ó 2:

Tab. 6: Datos característicos de la salida de los interruptores de seguridad IN4000 Standard

"1" lógico	$\geq 15\text{ V}$ $\geq 11\text{ V}$	2 ... 15 mA 15 ... 30 mA Impedancia de salida típ. 27 Ohm
"0" lógico	$\leq 5\text{ V}$	Intensidad residual 0 mA Intensidad pull-down típ.: IN40-D0101K: 50 mA IN40-D03...: 30 mA IN40-D0202K: 30 mA

Si el elemento actuador está fuera de la zona de habilitación, se desconecta la salida ("0" lógico; estado seguro).

Una divergencia respecto del esquema de tiempo, p.ej. un "1" lógico permanente, representa un error.



ATENCIÓN

Los cortocircuitos entre las salidas son detectados por el interruptor de seguridad y provocan un mensaje de error ("1" lógico permanente). La intensidad pull-down del generador de pulsos no debe exceder de 30 mA, porque el interruptor de seguridad no puede procesar tales intensidades. En tales casos no se emitiría el mensaje de error.

IN4000 Standard

3.6 Tiempos de reacción del interruptor de seguridad

Tab. 7: Tiempos de reacción del interruptor de seguridad IN4000 Standard

Tiempo de reacción a un requerimiento de seguridad (alejarse de la zona de habilitación)	$\leq T_2 + 20 \text{ ms}^{1)}$
Tiempo de reacción con aproximación a la zona próxima (zona no relevante para la seguridad) ²⁾	$\leq T$
Tiempo de reacción en la aproximación a la zona de habilitación (tiempo de habilitación)	Típico 100 ms $\leq 200 \text{ ms}^{3)}$
Retardo de señal con sensores conectados en cascada (por sensor)	$\leq 2 \text{ ms}$
Retardo de operatividad al aplicar TE (por sensor)	Típico 40 ms Máx. 100 ms
Tiempo de reacción a errores relevantes para la seguridad ⁴⁾	$\leq T$
Tiempo admisible de permanencia en la zona próxima	Aprox. 2 s
Tiempo de retardo para activar el modo de ajuste ⁵⁾	Aprox. 5 s
Tiempo de permanencia en el estado desamortiguado ($\geq 30 \text{ mm}$) para retornar al modo operativo	Aprox. 2 s

1) En este tiempo se desconecta la salida ("0" lógico).

2) Véase Fig. 3.

3) A partir de ese instante la señal de entrada de pulsos se transmite retardada a la salida.

4) Véase Fig. 3.

5) Ver apartado 0.

3.7 Protección contra manipulaciones



ATENCIÓN

Los interruptores de seguridad inductivos reaccionan a objetos metálicos, p. ej. al bastidor de una puerta de seguridad. En el área de actividad de los interruptores de seguridad no debe ser colocado ningún otro objeto metálico que no deba activar la función de seguridad. Por esta razón, deben aplicarse medidas apropiadas para impedirlo.

El interruptor de seguridad está protegido contra la manipulación fácil por el siguiente comportamiento de conmutación:

- Al acercarse lentamente un objeto metálico a la zona de habilitación, la salida se excita inmediatamente, pero el LED de señalización lo indica con un retardo de aprox. 3 s. De esta forma, el objeto está generalmente dentro de la zona próxima antes de que luzca el LED de señalización. Deben observarse las normas técnicas sobre el rearme de la instalación.
- Si ese objeto permanece más de aprox. 2 s dentro de la zona próxima, la salida será bloqueada completamente y no se volverá a habilitar cuando haya otro actuador en la zona de habilitación. Si el objeto permanece más de 5 s en la zona próxima se activará el modo de ajuste (ver apartado 0).

La zona de habilitación se puede desbloquear

- por retirando el actuador (> 30 mm) durante más de 2 s
- o
- por una interrupción de la tensión (ver apartado 0)

4 Montaje



ATENCIÓN

El sistema de seguridad IN4000 Standard debe ser montado únicamente por personal especializado y autorizado.

Elegir un lugar y una posición de montaje para el interruptor de seguridad de tal modo que

- el personal operador no pueda tener acceso fácilmente al interruptor de seguridad estando abierto el equipo de protección,
- sea posible controlar y sustituir el interruptor de seguridad.



ATENCIÓN

Conforme a EN 1088, se deben aplicar las medidas de montaje apropiadas para impedir que el interruptor inductivo de seguridad sea eludido fácilmente.

4.1 Montaje del interruptor de seguridad IN40-D0101K



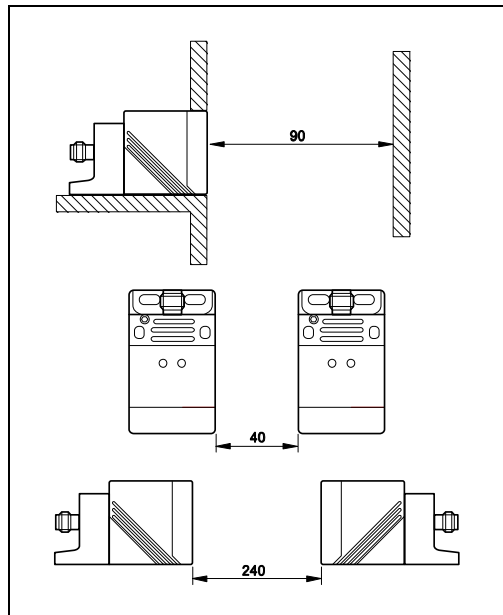
ATENCIÓN

El interruptor de seguridad IN40-D0101K no debe montarse en acero completamente rasante.

- El montaje del interruptor de seguridad IN40-D0101K puede ser rasante o no rasante en cobre, aluminio y latón; de ello resulta la clasificación I1C40SP2 según EN 60947-5-2.

- El interruptor de seguridad IN40-D0101K no debe montarse en acero completamente rasante; de ello resulta la clasificación I2C40SP2 según EN 60947-5-2.
- Tener presente la distancia de desconexión segura y la zona de habilitación (comp. Tab. 1).
- Deben respetarse las distancias mínimas citadas en Fig. 4 para sensores próximos y colocados enfrente, así como las distancias mínimas a las partes fijas de la instalación y a las paredes.

Fig. 4: Distancias mínimas al montar el interruptor de seguridad IN40-D0101K



IN4000 Standard

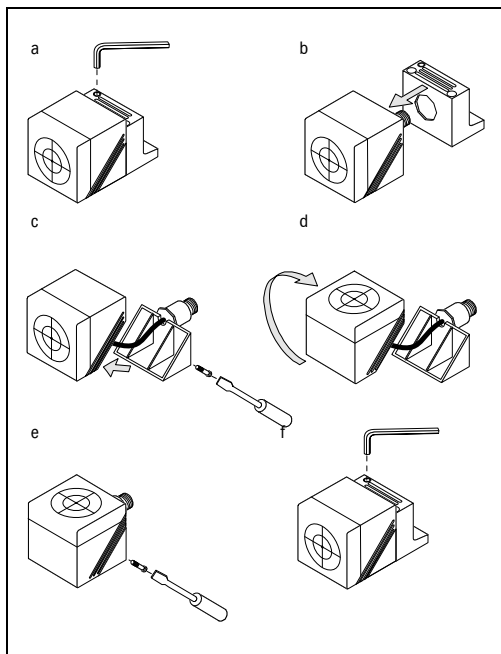
- El interruptor de seguridad IN40-D0101K se debe montar de tal forma que el área activa del sensor esté orientada hacia la parte móvil del equipo de protección (puerta o similares). El área activa se puede alinear cuando sea necesario.

El interruptor de seguridad se suministra premontado en una escuadra de montaje. Para alinear el área activa del sensor no hace falta desmontar la escuadra de fijación.

Alinear el área activa del interruptor de seguridad de tal forma que tras el montaje quede orientada hacia la parte móvil del equipo de protección (puerta o similares); para hacerlo, si fuera necesario

- aflojar el tornillo Allen de la fijación del sensor y retirarlo de la fijación (comp. Fig. 5 a–b),
- soltar los dos tornillos en la esquina inferior de la caja del sensor, y girar el área activa del sensor a la posición correcta (comp. Fig. 5 c–d),
- volver a atornillar la caja del sensor y montar el sensor en su fijación (comp. Fig. 5 e–f).

Fig. 5:
Alineación del
área activa
detectora del
interruptor de
seguridad
IN40-D0101K



- Fijar el interruptor de seguridad con ayuda de la escuadra de fijación en el lugar y la posición de montaje elegidas, de tal forma que no pueda soltarse. Apretar con un par de 1,0 Nm los tornillos no desmontables.

4.2 Montaje de los interruptores de seguridad IN40-D03.. y IN40-D0202K

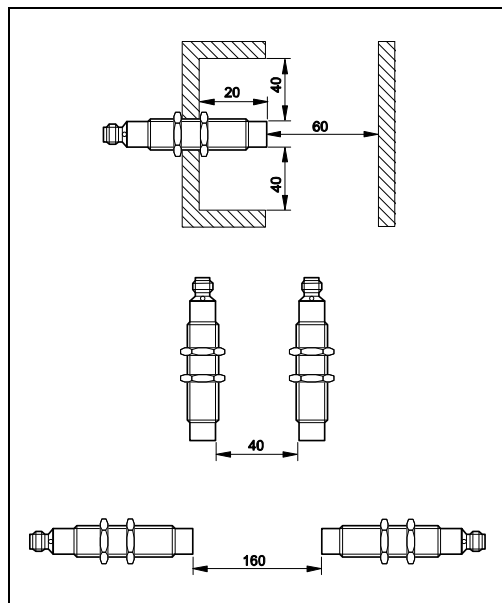


ATENCIÓN

Los interruptores de seguridad IN40-D0303K y IN40-D0202K no deben montarse completamente rasantes.

- El interruptor de seguridad IN40-D0303K no debe montarse completamente rasante; de ello resulta la clasificación I2A18SP2M según EN 60947-5-2.
- El interruptor de seguridad IN40-D0202K no debe montarse completamente rasante; de ello resulta la clasificación I2A30SP2M según EN 60947-5-2.
- El montaje del interruptor de seguridad IN40-D0304K puede ser rasante; de ello resulta la clasificación I2A18SP2M según EN 60947-5-2.
- Tener presente la distancia de desconexión segura y la zona de habilitación (comp. Tab. 2, Tab. 3 o Tab. 4).
- Deben respetarse las distancias mínimas citadas en Fig. 6, Fig. 7 o en Fig. 8 respectivamente, para los sensores próximos y colocados enfrente, así como las distancias mínimas a las partes fijas de la instalación y a las paredes.

Fig. 6:
Distancias
mínimas al
montar el
interruptor de
seguridad
IN40-D0303K



IN4000 Standard

Fig. 7:
Distancias
mínimas al
montar el
interruptor de
seguridad
IN40-D0202K

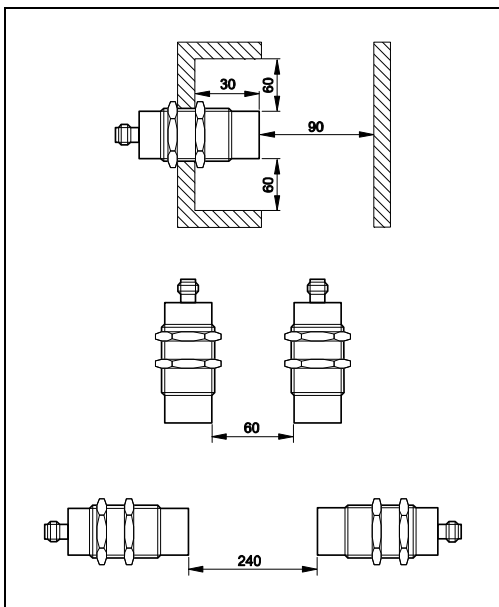
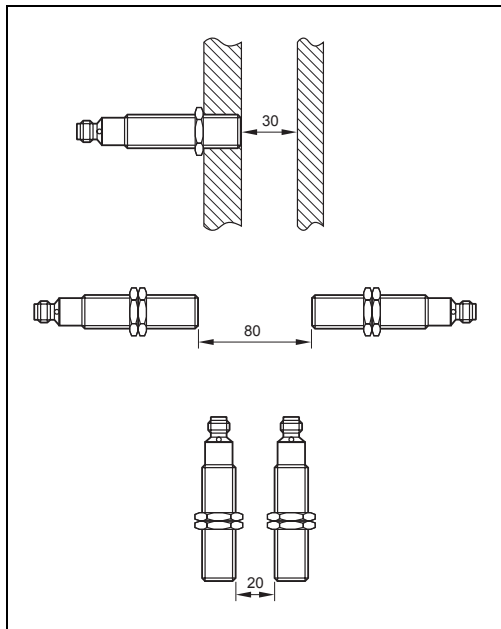


Fig. 8: Distancias mínimas al montar el interruptor de seguridad IN40-D0304K



- Fijar el interruptor de seguridad con ayuda de las tuercas de montaje en el lugar y la posición de montaje elegidas, de tal forma que no pueda soltarse.

5 Conexión y ajuste

5.1 Conexión eléctrica

La tensión de alimentación (L+ ... L-) debe conectarse entre Pin 1 y Pin 3 del conector macho. La tensión nominal es de 24 V c.c. Esta tensión puede oscilar entre 19,2 V y 30 V con un 5 % de ondulación residual, conforme a EN 61131-2.



La tensión de alimentación debe corresponder a SELV según EN 60950-1.

ATENCIÓN

Para el empleo y la aplicación según los requerimientos de cULus, la tensión de alimentación debe ser proporcionada por un transformador secundario protegido. Debe utilizarse una fuente de alimentación industrial de seguridad con protección contra sobretensiones. En caso de fallo no se deben sobrepasar los 60 V c.c.

Para sensores cilíndricos rige:

- a) o bien máx. 5 A para tensiones de 0 ... 20 Vrms (0 ... 28,3 Vp)
- b) o 100/Vp para tensiones de 20 ... 30 Vrms (28,3 ... 42,4 Vp).

Para sensores paralelepípedos rige:

Protección contra sobrecorrientes		
Diámetro del cable del circuito de corriente de control		Máxima carga del dispositivo de protección
AWG	(mm ²)	Ampere
26	(0,13)	1
24	(0,20)	2
22	(0,32)	3
20	(0,52)	5
18	(0,82)	7
16	(1,3)	10

5.2 Ajuste

El sensor se puede poner en el modo de ajuste para determinar su posición de montaje apropiada.

- Colocar objetos metálicos durante aprox. 5 s en la zona próxima del sensor (comp. Fig. 1 y las tablas 1, 2 ó 3, según el tipo de sensor); cuando el LED de señalización parpadea, el sensor está en el modo de ajuste

Indicación

En el modo de ajuste la salida permanece en el estado seguro.

- Para determinar la zona de habilitación, mover el elemento actuador delante del sensor; el LED de señalización amarillo se apaga cuando el elemento actuador está dentro de la zona de habilitación.
- Montar el sensor y el elemento actuador en la posición localizada.
- Desconectar el modo de ajuste interrumpiendo la tensión o retirando el actuador del sensor durante más de 2 s.

6 Puesta en servicio y funcionamiento



ATENCIÓN

Antes de realizar la primera puesta en servicio, una persona capacitada debe comprobar y documentar todas las funciones de seguridad de la máquina o instalación.

Después de realizar cualquier modificación o trabajo de mantenimiento o reparación, una persona capacitada debe comprobar la eficacia del equipo de protección completo.

6.1 Comprobaciones antes de la primera puesta en servicio

- Comprobar que se cumplen las condiciones expuestas en el capítulo 4.
- Comprobar el funcionamiento eléctrico del sensor junto con una unidad evaluadora adecuada o un PLC de seguridad.

6.1.1 Comprobar la función de arranque

Se debe comprobar cada equipo de protección por separado.

- Desconectar la máquina o instalación,
- Abrir el equipo de protección.

Arrancar la máquina o instalación; si la función de seguridad del equipo de protección es correcta, la máquina o instalación no deben ponerse en marcha.



ATENCIÓN

En el caso de que la máquina o instalación arranquen, comprobar de nuevo que se cumplen las condiciones de montaje y que las conexiones eléctricas son correctas, y establecer la capacidad funcional apropiada del sistema de seguridad.

6.2 Comprobaciones técnicas periódicas

No se requieren trabajos de mantenimiento. Para garantizar un funcionamiento impecable y duradero se deben efectuar controles regularmente.

6.2.1 Comprobación diaria

Todos los días, o al comenzar cada turno, el operador debe comprobar el sistema de seguridad IN4000 Standard en cuanto se refiere a su

- funcionamiento impecable,
- manipulación reconocible.

6.2.2 Comprobaciones a cargo de una persona capacitada

La comprobación a cargo de un especialista debe realizarse con regularidad conforme a las normas nacionales vigentes y dentro de los plazos que ellas prescriban. Con ello se podrán detectar las modificaciones que haya sufrido la máquina y las manipulaciones que se hayan efectuado en el equipo de protección desde el momento de ponerla en servicio por primera vez.

7 Datos técnicos

7.1 Datos técnicos

Tab. 8: Datos técnicos

Parámetro	Valor		
	Mínimo	Típico	Máximo
Categoría/performan ce level según EN ISO 13849-1	Hasta cat. 4/PL e		
Aplicable según EN 62061	Hasta SILCL 3		
PFH _D IN40-D0101K IN40-D0202K IN40-D0303K/ IN40-D0304K	1,33 x 10 ⁻⁹ 1,33 x 10 ⁻⁹ 1,33 x 10 ⁻⁹ 1,33 x 10 ⁻⁹		
Clase PDF según EN 60947-5-3	PDF-M		
Material de la carcasa IN40-D0101K IN40-D0303K IN40-D0202K IN40-D0304K	PPE, fundición inyectada de cinc PBT, V4A PEEK, V4A PBT, latón con revestimiento especial		
Resistencia a los golpes según EN 60439-6 IN40-D0101K IN40-D03.. IN40-D0202K	IK06 IK04 IK04		

Parámetro	Valor		
	Mínimo	Típico	Máximo
Grado de protección según IEC 60529 IN40-D0101K IN40-D03.. IN40-D0202K	IP 67 IP 68/IP 69K IP 68/IP 69K		
Clase de protección	III		
Condiciones ambientales			
Categoría de instalación según EN 60654-1	Cx		
TM (duración de uso de acuerdo con EN ISO 13849-1)	10 años a -25 ... 70 °C (IN40-D0202K: 0 ... 70 °C) y con una humedad relativa del aire de 5 ... 95 %. 20 años a 10 ... 40 °C y con una humedad relativa del aire de 5 ... 70 %.		
Temperatura de servicio, TM = 10 años IN40-D0101K IN40-D0202K IN40-D0303K IN40-D0304K TM = 20 años IN40-DO...	-25 °C 0 °C -25 °C -25 °C +10 °C		+70 °C +70 °C +70 °C +70 °C +40 °C
Humedad relativa TM = 10 años TM = 20 años	5 % 5 %		95 % 70 %
Humedad absoluta del aire	1 g/m ³		25 g/m ³
Presión del aire	80 kPa		106 kPa
Radiación solar	500 W/m ²		

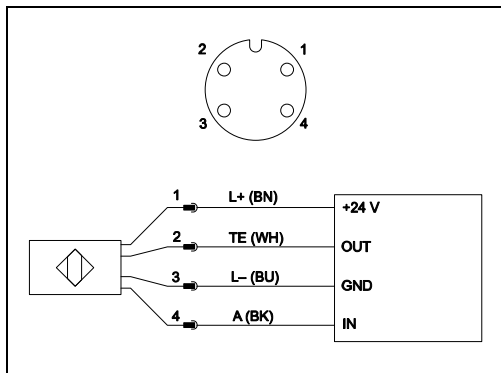
IN4000 Standard

Parámetro	Valor		
	Mínimo	Típico	Máximo
Condensación	Sí		
Lluvia, nieve, granizo	Sí		
Formación de hielo	Sí		
Niebla salina	No		
Datos eléctricos			
Tensión de servicio	24 V c.c. (19,2 ... 30 V c.c.) ¹⁾		
Protección contra cortocircuitos	Por pulsos		
Consumo de corriente	< 20 mA		
CEM/vibración, impacto	Según EN 60947-5-3		
Datos operacionales			
Zona de respuesta/ Zona de habilitación			
IN40-D0101K	10 mm		15 mm
IN40-D0303K	3 mm		6 mm
IN40-D0202K	6 mm		12 mm
IN40-D0304K	1 mm		4 mm
Distancia de desconexión segura			
IN40-D0101K	> 30 mm		
IN40-D0303K	> 15 mm		
IN40-D0202K	> 30 mm		
IN40-D0304K	> 10 mm		
Tiempo de reacción a Requerimiento de seguridad	< 20 ms		
Habilitación	< 200 ms, típico 100 ms		

¹⁾ Unidad evaluadora p.ej. Flexi Classic o Flexi Soft o PLC.

7.2 Conexión eléctrica

Fig. 9:
Asignación de
pines y esquema
de conexiones



Tab. 9:
Asignación de
pines de los
interruptores de
seguridad
IN4000
Standard

PIN	Color del hilo	Función
1	BN	Aux L+ (24 V)
2	WH	Entrada de pulsos TE IN
3	BU	Aux L-
4	BK	Salida A OUT

IN4000 Standard

7.3 Croquis de dimensiones

Fig. 10:
Croquis de
dimensiones del
interruptor de
seguridad
IN40-DO101K

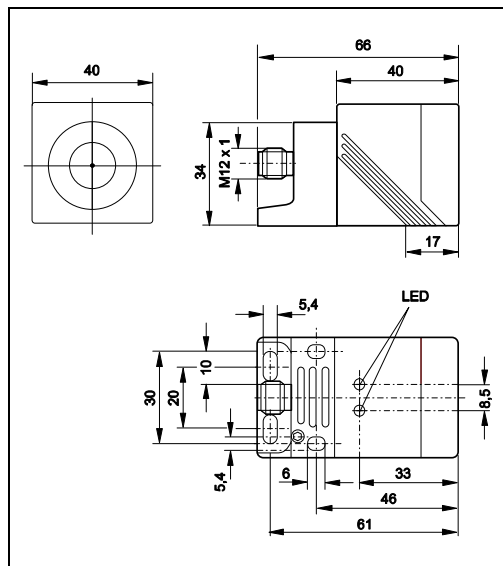


Fig. 11:
Croquis de
dimensiones del
interruptor de
seguridad
IN40-D0303K

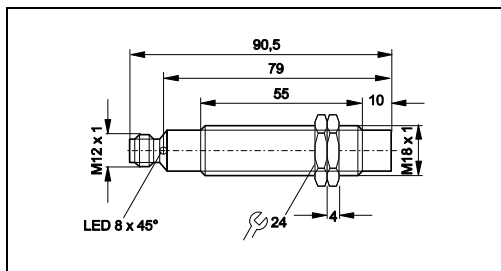


Fig. 12:
Croquis de
dimensiones del
interruptor de
seguridad
IN40-D0202K

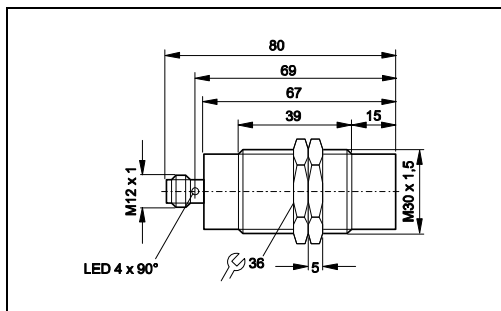
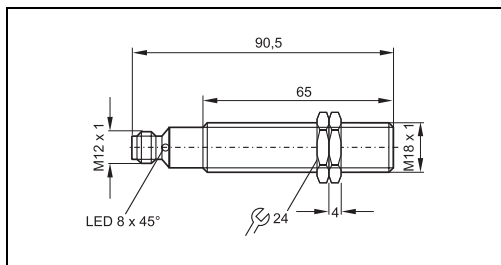


Fig. 13:
Croquis de
dimensiones del
interruptor de
seguridad
IN40-D0304K



8 Datos para el pedido

8.1 Equipos

Descripción	Tipo	número de referencia del artículo
Interruptor de seguridad con forma cúbica	IN40-D0101K	6027389
Interruptor de seguridad con forma cilíndrica M30	IN40-D0202K	6027392
Interruptor de seguridad con forma cilíndrica M18	IN40-D0303K	6027391
Interruptor de seguridad con forma cilíndrica M18 y montaje rasante	IN40-D0304K	6037684

8.2 Accesorios

Descripción	Tipo	número de referencia del artículo
Distribuidor en T para la conexión en serie	IN40-A2121N	5315025
Cable de conexión 5 m, conector recto	DOL-1204-G05M	6009866
Cable de conexión 10 m, conector recto	DOL-1204-G10M	6010543
Cable de conexión 15 m, conector recto	DOL-1204-G15M	6010753

9 Declaración de conformidad CE

Los interruptores de seguridad inductivos de la serie IN4000 Standard han sido fabricados conforme a las siguientes directivas:

- la directiva sobre maquinaria 2006/42/CE,
- la directiva CEM 2004/108/CE.

Indicación Véase la declaración de conformidad CE así como las normas aplicadas y los estándares en internet bajo: www.sick.com

10 Apéndice

10.1 Índice de tablas

Tab. 1:	Zona de habilitación y distancia de desconexión segura IN40-D0101K	63
Tab. 2:	Zona de habilitación y distancia de desconexión segura IN40-D0202K	64
Tab. 3:	Zona de habilitación y distancia de desconexión segura IN40-D0303K	64
Tab. 4:	Zona de habilitación y distancia de desconexión segura IN40-D0304K	65
Tab. 5:	Datos característicos de la entrada de los interruptores de seguridad IN4000 Standard	71
Tab. 6:	Datos característicos de la salida de los interruptores de seguridad IN4000 Standard	72
Tab. 7:	Tiempos de reacción del interruptor de seguridad IN4000 Standard	73
Tab. 8:	Datos técnicos	87
Tab. 9:	Asignación de pines de los interruptores de seguridad IN4000 Standard	90

10.2 Índice de figuras e ilustraciones

Fig. 1:	Esquema de las zonas de los interruptores de seguridad IN4000 Standard (en el ejemplo IN40-D0101K) ..	62
Fig. 2:	LEDs indicadores de la alimentación y el modo de funcionamiento	66
Fig. 3:	Funcionamiento por pulsos de los interruptores de seguridad IN4000 Standard	71
Fig. 4:	Distancias mínimas al montar el interruptor de seguridad IN40-D0101K ...	76
Fig. 5:	Alineación del área activa detectora del interruptor de seguridad IN40-D0101K ...	78
Fig. 6:	Distancias mínimas al montar el interruptor de seguridad IN40-D0303K ...	80
Fig. 7:	Distancias mínimas al montar el interruptor de seguridad IN40-D0202K ...	81
Fig. 8:	Distancias mínimas al montar el interruptor de seguridad IN40-D0304K ...	82
Fig. 9:	Asignación de pines y esquema de conexiones	90
Fig. 10:	Croquis de dimensiones del interruptor de seguridad IN40-D0101K	91
Fig. 11:	Croquis de dimensiones del interruptor de seguridad IN40-D0303K	92
Fig. 12:	Croquis de dimensiones del interruptor de seguridad IN40-D0202K	92
Fig. 13:	Croquis de dimensiones del interruptor de seguridad IN40-D0304K	92

Sommaire

1	A propos de ce manuel	99
1.1	But de ce manuel.....	99
1.2	À qui cette notice s'adresse-t-elle ?	99
1.3	Étendue des informations fournies	100
1.4	Disponibilité des fonctions	100
1.5	Symboles utilisés	101
2	La sécurité.....	102
2.1	Personnel qualifié	103
2.2	Domaines d'utilisation des interrupteurs de sécurité	103
2.3	Conformité d'utilisation	105
2.4	Consignes de sécurité et mesures de protection d'ordre général.....	106
3	Description du produit	108
3.1	Interrupteurs de sécurité de la série IN4000 Standard	108
3.2	Caractéristiques et principe de fonctionnement.....	108
3.3	Zone de sécurité et distance de commutation garantie	109
3.4	LED d'état.....	113
3.4.1	Indications en mode de fonctionnement normal	114
3.4.2	Indications en mode réglage	115
3.5	Signaux d'entré/sortie	118
3.6	Temps de réponse de l'interrupteur de sécurité.....	120
3.7	Protection contre les manipulations	121

4	Montage	122
4.1	Montage de l'interrupteur de sécurité IN40-D0101K	122
4.2	Montage des interrupteurs de sécurité IN40-D03.. et IN40-D0202K.....	126
5	Raccordement électrique et réglage.....	130
5.1	Raccordement électrique	130
5.2	Réglage.....	131
6	Mise en service et utilisation	132
6.1	Tests et essais préalables à la première mise en service	132
6.1.1	Contrôle du fonctionnement au démarrage.....	132
6.2	Contrôles techniques périodiques	133
6.2.1	Contrôle quotidien	133
6.2.2	Contrôles effectués par un technicien qualifié.....	133
7	Caractéristiques techniques	134
7.1	Caractéristiques techniques.....	134
7.2	Brochage des connexions.....	138
7.3	Schémas cotés.....	139
8	Références	141
8.1	Appareils.....	141
8.2	Accessoires	141
9	Déclaration CE de conformité.....	142
10	Annexe	143
10.1	Répertoire des tableaux	143
10.2	Répertoire des figures	144

1 A propos de ce manuel

Prière de lire ce chapitre avec attention avant de commencer à travailler avec cette notice d'instructions et le IN4000 Standard.

1.1 But de ce manuel

Cette notice d'instructions guide en toute sécurité le technicien du fabricant ou, le cas échéant, de l'exploitant de la machine tout au long du montage, de la configuration, de l'installation électrique, de la mise en service ainsi que l'exploitation et le contrôle de l'interrupteur de sécurité sans contact IN4000 Standard.

Cette notice d'instructions n'a pas pour but de fournir des informations et instructions quant à la commande de la machine dans laquelle l'interrupteur de sécurité est ou doit être intégré. C'est la notice d'instructions de la machine qui s'y applique.

1.2 À qui cette notice s'adresse-t-elle ?

Cette notice d'instructions est destinée aux concepteurs, développeurs et exploitants d'installations dont la sécurité doit être assurée par un ou plusieurs interrupteurs de sécurité sans contact IN4000 Standard. Elle s'adresse également aux personnes qui intègrent le IN4000 Standard Direct dans une machine ou qui effectuent une première mise en service ou une maintenance.

1.3 Étendue des informations fournies

Cette notice d'instructions concerne l'interrupteur de sécurité sans contact IN4000 Standard et aborde les sujets suivants :

- le montage,
- l'installation électrique,
- la mise en service matérielle,
- le diagnostic et la correction des défauts,
- références,
- les conformités et homologations.

Pour mener à bien le projet d'implantation et l'utilisation d'équipements de protection SICK comme le IN4000 Standard, il est nécessaire de posséder des connaissances techniques spécifiques qui ne sont pas l'objet de ce document.

Pour utiliser l'interrupteur de sécurité sans contact IN4000 Standard, l'exploitant doit également se conformer aux prescriptions réglementaires et légales.

Vous trouverez des informations générales sur la sécurité dans le Guide « Machines dangereuses ».

Remarque

Consulter également le site Internet SICK à l'adresse :
<http://www.sick.com>.

Il comporte :

- des exemples d'application,
- une liste des questions les plus fréquemment posées sur le IN4000 Standard.

1.4 Disponibilité des fonctions

Cette notice d'instructions est une traduction de la notice d'instructions d'origine.

Cette notice d'instructions est valable pour l'interrupteur de sécurité sans contact IN4000 Standard.

1.5 Symboles utilisés

Recommandation Une recommandation oriente la décision concernant l'utilisation d'une fonction ou la mise en œuvre d'une mesure technique.

Remarque Une remarque informe sur des particularités de l'appareil.

Les symboles LED indiquent l'état d'une LED de diagnostic.

Exemples :

● **Rouge,** ● Rouge La LED rouge est constamment allumée.

☉ **Jaune,** ● Jaune La LED jaune clignote.

○ **Vert** ○ Vert La LED verte est éteinte.

➤ **Mode opératoire ...** Les conseils de manipulation sont repérés par une flèche. Les conseils de manipulation mis en évidence de cette manière doivent être lus et suivis scrupuleusement.



ATTENTION

Avertissement !

Les avertissements servent à signaler un risque potentiel ou existant. Un avertissement est destiné à la protection contre les accidents.

Ils doivent être lus et suivis scrupuleusement !

Notion de « situation dangereuse »

Dans les figures de ce document, une situation dangereuse (selon la norme) de la machine est toujours symbolisée par un mouvement d'une partie de la machine. Dans la pratique, plusieurs cas de « situations dangereuses » peuvent se présenter :

- mouvements de la machine,
- conducteurs sous tension,
- rayonnement visible ou invisible,
- association de plusieurs risques.

2 La sécurité

Ce chapitre est essentiel pour la sécurité tant des installateurs que des opérateurs que du propriétaire de l'installation.

- Lire ce chapitre avec attention avant de commencer à travailler avec les interrupteurs de sécurité inductifs de la série IN4000 Standard ou sur les machines protégées par ces interrupteurs de sécurité via les protecteurs correspondants.

Pour le montage et l'exploitation ainsi que pour la mise en service et le contrôle technique périodique des interrupteurs de sécurité de la série IN4000 Standard, il faut impérativement appliquer les prescriptions légales nationales et internationales et en particulier

- la directive machine 2006/42/CE,
- la directive Compatibilité Électromagnétique dite «CEM» 2004/108/CE,
- la directive d'utilisation des installations 89/655/CEE,
- les prescriptions de sécurité

ainsi que

- les prescriptions de prévention des accidents et les règlements de sécurité.

2.1 Personnel qualifié

Seul le personnel qualifié est habilité à monter et mettre en service les interrupteurs de sécurité de la série IN4000 Standard. Sont qualifiées les personnes qui :

- ont reçu la formation technique appropriée,
- et
- ont été formées par l'exploitant à l'utilisation de l'équipement et aux directives de sécurité en vigueur applicables
- et
- ont accès à cette notice d'instructions.

2.2 Domaines d'utilisation des interrupteurs de sécurité

Les interrupteurs de sécurité de la série IN4000 Standard sont des détecteurs de proximité inductifs de sécurité, actionnés sans contact par des pièces métalliques. L'état dit de sécurité est celui pour lequel aucun courant ne passe.

Avec les interrupteurs de sécurité de la série IN4000 Standard et la commande de la machine ou de l'installation correspondante, des protecteurs mobiles peuvent être sécurisés de sorte que

- La situation dangereuse de la machine ou de l'installation ne peut apparaître que lorsque les protecteurs sont fermés.
- Une commande d'arrêt est émise si un protecteur est ouvert alors que la machine est en fonctionnement.

Pour la commande de la machine cela signifie que :

- tous les protecteurs doivent être en position fermée pour qu'une commande de démarrage entraînant l'apparition de la situation dangereuse puisse être exécutée,

et

- la situation dangereuse doit avoir cessé avant que le protecteur ne puisse être ouvert.

Avant toute mise en œuvre des interrupteurs de sécurité, il est indispensable d'effectuer une estimation des risques présentés par la machine :

- EN ISO 13849-1, Sécurité des machines, Parties des systèmes de commandes relatives à la sécurité
- EN 62061, Sécurité des machines, Sécurité fonctionnelle de systèmes de commande électriques, électroniques et programmables relatifs à la sécurité,
- EN ISO 14121-1, Sécurité des machines, principes pour l'appréciation des risques
- EN 12100, Sécurité des machines, notions fondamentales

Pour que l'utilisation soit conforme aux dispositions légales, il faut aussi satisfaire aux exigences en vigueur concernant le montage et l'exploitation, il faudra en particulier être conforme aux normes

- EN 1088, Dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs
- EN ISO 13855, Implantation des équipements de protection
- EN 60204-1, Équipement électrique des machines
- EN 60947-5-3, Appareillage à basse tension – appareils et éléments de commutation pour circuits de commande
- EN 60947-5-1, Appareillage à basse tension; Appareils de commande

IN4000 Standard

- EN 61000-6-2, Immunité pour les environnements industriels

Les interrupteurs de sécurité doivent faire l'objet d'un contrôle technique régulier conformément au paragraphe 6.2.

2.3 Conformité d'utilisation

Les interrupteurs de sécurité de la série IN4000 Standard ne peuvent s'utiliser qu'au sens du paragraphe 2.2 «Domaines d'utilisation des interrupteurs de sécurité». Les interrupteurs de sécurité ne peuvent en particulier être mis en œuvre que par un personnel qualifié et seulement sur la machine sur laquelle ils ont été installés et mis en service initialement par un personnel qualifié et selon les prescriptions de cette notice d'instructions.

Pour toute autre utilisation, aussi bien que pour les modifications, y compris concernant le montage et l'installation, la responsabilité de la société SICK AG ne saurait être invoquée.

2.4 Consignes de sécurité et mesures de protection d'ordre général

Le système de sécurité IN4000 Standard composé d'un ou plusieurs interrupteurs de sécurité de la série IN4000 Standard et d'un module électronique de contrôle (par ex. Flexi Classic ou Flexi Soft) remplit une fonction de protection des personnes. Il est également possible d'utiliser un automate programmable à tolérance de panne (APS) comme module de contrôle. Un montage non professionnel ou des manipulations intentionnelles font courir un risque de blessure corporelle grave au personnel.

Le système de sécurité IN4000 Standard est conforme aux exigences de sécurité suivantes :

- Jusqu'à la catégorie 3/Performance Level e selon EN ISO 13849-1 (dépend de l'application)
- catégorie PDF-M selon EN 60947-5-3

Indications sur la classification des appareils selon EN 60947-5-2 ou EN 60947-5-3 :

- Selon le type de montage, l'interrupteur de sécurité IN40-D0101K est conforme à la classification I1C40SP2M ou I2C40SP2M.
- L'interrupteur de sécurité IN40-D0303K est conforme à la classification I2A18SP2M.
- L'interrupteur de sécurité IN40-D0202K est conforme à la classification I2A30SP2M.
- L'interrupteur de sécurité IN40-D0304K est conforme à la classification I1A18SP2M.

**ATTENTION**

Il est interdit de manipuler, tourner, démonter ou neutraliser de quelque manière que ce soit les interrupteurs de sécurité. Il est interdit de court-circuiter les contacts.

Les interrupteurs de sécurité inductifs réagissent aux objets métalliques, par ex. le cadre d'une porte de sécurité. L'application à la surface active de l'interrupteur de sécurité d'un objet métallique dont le rôle n'est pas de déclencher la fonction de sécurité doit être impossible. C'est pourquoi il faut prendre les mesures appropriées pour l'empêcher.

Les appareils endommagés doivent être remplacés.

3 Description du produit

3.1 Interrupteurs de sécurité de la série IN4000 Standard

Les interrupteurs de sécurité de la série IN4000 Standard travaillent selon le même principe de base, mais se distinguent par la forme de leur boîtier, le mode de montage, les plages de fonctionnement et la classification.

L'interrupteur de sécurité IN40-D0101K est enfermé dans un boîtier parallélépipédique, et la surface active du capteur est orientable. Il peut être monté encastré ou à plat, sauf dans l'acier.

Les interrupteurs de sécurité IN40-D0303K et IN40-D0202K sont montés dans un boîtier cylindrique et ne sont pas conçus pour être montés encastrés ni à plat.

Le boîtier de l'interrupteur de sécurité IN40-D0304K est cylindrique et prévu pour un montage encastré.

3.2 Caractéristiques et principe de fonctionnement

Dans une application type, les interrupteurs de sécurité de la série IN4000 Standard sont utilisés pour une détection de position sûre comme c'est obligatoire pour la surveillance d'un protecteur séparable. Le capteur détecte la présence (ou l'absence) d'un métal. Afin de se conformer aux exigences de la protection contre les manipulations simples, la plage de commutation du capteur est soumise à une surveillance temporelle et spatiale.

IN4000 Standard

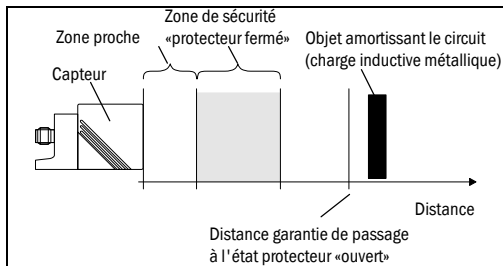
Grâce à des LED, il est possible de lire l'état du capteur ou équipement de protection directement sur ce dernier. Les défauts, comme la coupure de l'enroulement, un court-circuit ou une coupure du câblage sont détectées automatiquement par le capteur.

L'interrupteur de sécurité peut être raccordé directement sur un automate programmable à tolérance de panne (APS) ou un module de contrôle SICK, par ex. Flexi Classic ou Flexi Soft.

Les interrupteurs de sécurité de la série IN4000 Standard peuvent être câblés en cascade. Pour plus d'informations sur ce sujet, consulter la notice d'instructions du module électronique de contrôle utilisé (par ex. Flexi Classic ou Flexi Soft).

3.3 Zone de sécurité et distance de commutation garantie

Fig. 1 :
Représentation schématique des zones de l'interrupteur de sécurité IN4000 Standard (ici, le IN40-D0101K)




La sortie de l'interrupteur de sécurité n'est activée que si l'amortissement (du circuit électronique de détection) se produit à l'intérieur de la zone de sécurité. En dehors de la zone de sécurité, y compris dans la zone proche, la sortie du capteur reste coupée.

Si la charge inductive arrive dans la zone proche, il est nécessaire soit de couper la tension d'alimentation, soit de placer la charge inductive pendant plus de 2 s dans la zone de sécurité avant que la sortie ne soit coupée.

La zone de sécurité dépend du type d'interrupteur de sécurité ainsi que du matériau et de la forme des éléments amortisseurs. L'utilisation d'une charge inductive différente (matériau, forme) modifie la zone de sécurité.


Avec une température ambiante de 20 °C et pour un montage en saillie de l'interrupteur de sécurité au moyen d'une plaque normalisée selon EN 60947-5-2 (45 × 45 × 1 mm³ pour IN40-D0101K et IN40-D0202K ou 24 × 24 × 1 mm³ pour IN40D03..) différents matériaux donnent des zones de sécurités types indiquées ci-dessous :

Tab. 1 : Zone de sécurité et distance de commutation garantie IN40-D0101K


IN40-D0101K			
Matériau	Zone de sécurité «protecteur fermé»		Distance garantie de passage à l'état protecteur «ouvert»
	Limite inférieure	Limite supérieure	
Acier FE360	≥ 10,0 mm	≤ 15,0 mm	30 mm
Acier inox 1.4302 (V2A)	7,5 mm	13,2 mm	
AlMg 3G22	2,0 mm	5,8 mm	
Al 99 %	1,4 mm	5,0 mm	
CuZn 37	2,3 mm	6,2 mm	
Cu	0,8 mm	4,3 mm	

IN4000 Standard


Tab. 2 : Zone de sécurité et distance de commutation garantie IN40-D0202K

IN40-D0202K (cylindrique M30)				
Matériau	Zone de sécurité «protecteur fermé»		Distance garantie de passage à l'état protecteur «ouvert»	
	Limite inférieure	Limite supérieure		
Acier FE360	≥ 6,0 mm	≤ 12,0 mm	30 mm	
Acier inox 1.4302 (V2A)	3,7 mm	8,4 mm		
AlMg 3G22	1,0 mm	4,7 mm		
CuZn 37	1,2 mm	5,1 mm		

Tab. 3 : Zone de sécurité et distance de commutation garantie IN40-D0303K

IN40-D0303K (cylindrique M18)				
Matériau	Zone de sécurité «protecteur fermé»		Distance garantie de passage à l'état protecteur «ouvert»	
	Limite inférieure	Limite supérieure		
Acier FE360	≥ 3,0 mm	≤ 6,0 mm	15 mm	
Acier inox 1.4302 (V2A)	1,7 mm	4,3 mm		
AlMg 3G22	0,5 mm	2,2 mm		
CuZn 37	0,5 mm	2,5 mm		

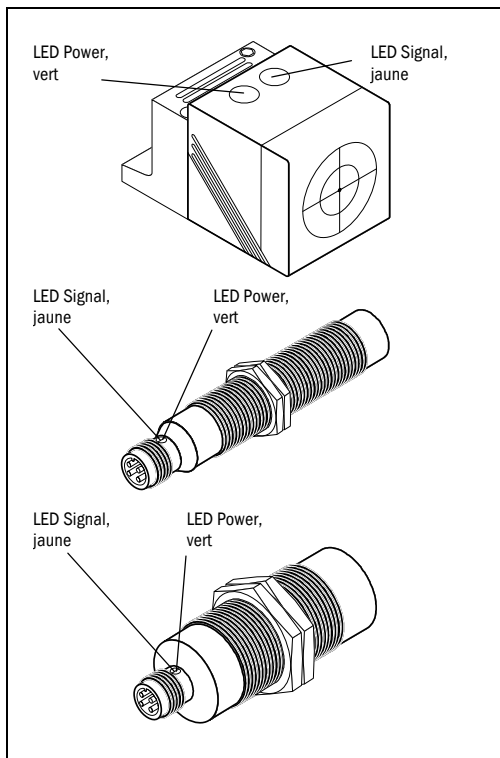
Tab. 4 : Zone de sécurité et distance de commutation garantie IN40-D0304K

IN40-D0304K (cylindrique M18)				
Matériau	Zone de sécurité «protecteur fermé»		Distance garantie de passage à l'état protecteur «ouvert»	
	Limite inférieure	Limite supérieure		
Acier FE360	≤ 1,0 mm	≥ 4,0 mm	10 mm	
Acier inox 1.4302 (V2A)	0,4 mm	2,7 mm		
AlMg 3G22	0 mm	1,4 mm		
CuZn 37	0 mm	1,5 mm		
Cu	0 mm	0,8 mm		

3.4 LED d'état

Les interrupteurs de sécurité possèdent 2 LED qui signalent l'état de la tension d'alimentation et l'état de fonctionnement.

Fig. 2 : LED de signalisation de l'état de l'alimentation et de l'état de fonctionnement



3.4.1 Indications en mode de fonctionnement normal

La LED d'état jaune s'allume selon la durée de la disparition de l'amortissement soit immédiatement, soit après une temporisation lorsqu'une charge inductive se trouve dans la zone de sécurité.

Remarque Indépendamment du comportement de la LED jaune, la sortie commute systématiquement avec le temps de réponse normal c.-à-d. sans temporisation (cf. paragraphe 3.6).




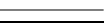



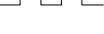


- Si au moment de la mise sous tension d'alimentation, l'élément amortisseur se trouve dans la zone d'autorisation (se référer selon le type de capteur aux tableaux Tab. 1, Tab. 2 ou Tab. 3), la LED de signalisation jaune commute avec un retard de 5 s.
- Si la charge inductive s'est trouvée plus de 2 s au-delà de la distance de commutation garantie (cf. selon le type de capteur Tab. 1, Tab. 2 ou Tab. 3) puis est ramenée dans la zone de sécurité, la LED d'état jaune s'allume après une temporisation de 3 s.
- Si la charge inductive s'est trouvée moins de 2 s au-delà de la distance de commutation garantie (cf. selon le type de capteur Tab. 1, Tab. 2 ou Tab. 3) puis est ramenée dans la zone de sécurité, la LED d'état jaune s'éteint sans temporisation.
- Si la charge inductive s'éloigne au-delà de la distance de commutation garantie (cf. selon le type de capteur Tab. 1, Tab. 2 ou Tab. 3), la LED d'état jaune s'éteint sans temporisation.
- Si la charge inductive parvient dans la zone proche (cf. selon le type de capteur Tab. 1, Tab. 2 ou Tab. 3), la LED d'état jaune s'éteint après une temporisation de 2 s.

3.4.2 Indications en mode réglage




En mode réglage (cf. paragraphe 0)

- la LED d'état jaune clignote lorsque la charge inductive se trouve en dehors de la zone de sécurité,
- la LED d'état jaune s'éteint, lorsque la charge inductive se trouve dans la zone de sécurité ou en-deçà de la distance de commutation garantie.





Remarque En mode réglage, la sortie reste coupée (état de sécurité).

Indicateur	Interprétation	Signaux du capteur
○ Jaune ○ Vert	Pas de tension d'alimentation	
○ Jaune ☉ Vert	Tension d'alimentation trop faible	TE 1 0  A 1 0 
○ Jaune ☉ ☉ Vert	Tension d'alimentation trop forte	TE 1 0  A 1 0 
○ Jaune ● Vert	Sortie désactivée (état dit de sécurité); Charge inductive hors de la zone de sécurité (mode normal de fonctionnement) ou charge inductive dans la zone de sécurité (mode réglage)	TE 1 0  A 1 0 
● Jaune ● Vert	Sortie activée (fermée); Charge inductive dans la zone de sécurité (mode normal de fonctionnement)	TE 1 0  A 1 0 
☉ Jaune ● Vert	Sortie désactivée (état dit de sécurité); Charge inductive hors de la zone de sécurité (mode réglage)	TE 1 0  A 1 0 

IN4000 Standard

Indicateur	Interprétation	Signaux du capteur
 Jaune  Vert 	Défaut. Pour corriger le défaut <ul style="list-style-type: none"> • Éloigner puis rapprocher la charge inductive • Couper puis rétablir la tension d'alimentation • Remplacer l'appareil • Vérifier le câblage/les connexions ; le cas échéant, corriger le défaut • Contrôler l'électronique en aval (module de relayage ou AP) et remettre en état le cas échéant 	

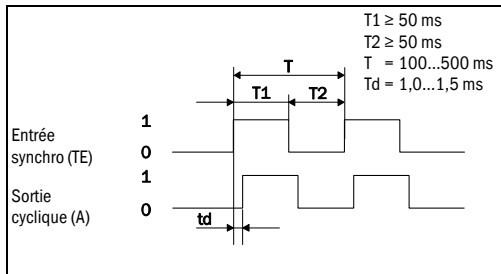
Interprétation des icônes :

-  La LED est constamment allumée.
-  La LED clignote.
-  La LED clignote rapidement.
-  La LED est éteinte.

3.5 Signaux d'entrée/sortie

L'interrupteur de sécurité doit être piloté à son entrée TE par une horloge de synchronisation répondant aux caractéristiques mentionnées à la (comp. Fig. 3) :

Fig. 3 :
Fonctionnement
synchronisé de
l'interrupteur de
sécurité IN4000
Standard



Les caractéristiques électriques d'entrée sont compatibles avec les caractéristiques de sortie selon EN 61131-2 (courant nominal 0,1 A et tension nominale 24 V) :

Tab. 5 :
Caractéristiques
d'entrée des
interrupteurs de
sécurité IN4000
Standard

Logique «1»	$\geq 11 \text{ V}, < 30 \text{ V}$	Courant d'entrée 3 mA
Logique «0»	$\leq 5 \text{ V}$	Courant résiduel 1 mA
Largeur admissible d'impulsion de test	1,0 ms	

IN4000 Standard

Si la charge inductive se trouve dans la zone de sécurité et qu'il n'y a pas de défaut capteur, le signal de l'entrée synchro. est retransmis sur la sortie avec une temporisation td. Les caractéristiques électriques de sortie sont compatibles avec les caractéristiques d'entrée de type 1 ou 2 selon EN 61131-2 :

Tab. 6 :
Caractéristiques
des sorties des
interrupteurs de
sécurité IN4000
Standard

Logique «1»	$\geq 15 \text{ V}$ $\geq 11 \text{ V}$	2 ... 15 mA 15 ... 30 mA Impédance de sortie type : 27 Ohm
Logique «0»	$\leq 5 \text{ V}$	Courant résiduel 0 mA Courant de rappel type : IN40-D0101K : 50 mA IN40-D03.. : 30 mA IN40-D0202K : 30 mA

Si la charge inductive est en dehors de la zone de sécurité, la sortie est désactivée (coupée) («0» logique; état de sécurité).

Un écart par rapport au diagramme de temps, entre autres un «1» logique permanent déclenche la signalisation d'un défaut.



ATTENTION

Les courts-circuits entre conducteurs sont détectés par l'interrupteur de sécurité et entraînent le signalement d'une défaillance (sortie logique «1» permanente). Le courant délivré par le générateur d'horloge ne doit pas dépasser 30 mA car l'interrupteur de sécurité ne saurait travailler un courant plus élevé. Il est alors impossible de signaler le défaut.

3.6 Temps de réponse de l'interrupteur de sécurité

Tab. 7 : Temps de réponse de l'interrupteur de sécurité IN4000 Standard

Temps de réponse pour le passage en mode sécurité (quand la charge inductive quitte la zone de sécurité)	$\leq T2 + 20 \text{ ms}^{1)}$
Temps de réponse au passage dans la zone proche (zone ne jouant pas sur la sécurité) ²⁾	$\leq T$
Le temps de réponse quand la charge inductive arrive dans la zone de sécurité (temps de fermeture de la sortie)	Typ. 100 ms $\leq 200 \text{ ms}^{3)}$
Temporisation du signal avec capteurs en cascade (par capteur)	$\leq 2 \text{ ms}$
Délai de disponibilité à l'activation de l'entrée test TE (par capteur)	Typ. 40 ms Maxi. 100 ms
Temps de réponse à un défaut mettant la sécurité en péril ⁴⁾	$\leq T$
Durée maximale admissible de présence dans la zone proche	Env. 2 s
Temporisation à l'activation du mode réglage ⁵⁾	Env. 5 s
Durée de l'état non amorti ($\geq 30 \text{ mm}$) pour revenir au mode normal de fonctionnement	Env. 2 s

1) C'est le temps nécessaire pour couper la sortie (logique «0»).

2) cf Fig. 3.

3) À partir de cet instant, l'entrée de synchronisation est transmise à la sortie avec une temporisation.

4) cf Fig. 3.

5) voir section 0.

3.7 Protection contre les manipulations



ATTENTION

Les interrupteurs de sécurité inductifs réagissent aux objets métalliques p. ex. le cadre d'une porte de sécurité. L'application à la surface active de l'interrupteur de sécurité d'un objet métallique dont le rôle n'est pas de déclencher la fonction de sécurité doit être impossible. C'est pourquoi des mesures appropriées doivent être prises pour empêcher que cela se produise.

L'interrupteur de sécurité est protégé contre les manipulations simples par le comportement suivant :

- En approchant lentement un objet métallique de la zone de sécurité, la sortie est coupée immédiatement mais la LED de signalisation ne l'indique qu'au bout d'une temporisation d'environ 3 s. De ce fait, l'objet se trouve en général dans la zone proche avant que la LED d'état n'ait pu s'allumer. Il faut respecter les prescriptions techniques concernant le redémarrage de l'installation.
- Si l'objet reste plus de 2 s environ dans la zone proche, la sortie est bloquée totalement même si une charge inductive se trouve ensuite dans la zone de sécurité. Si l'objet reste plus de 5 s environ dans la zone proche, le capteur passe en mode réglage (cf. section 0).

Pour débloquer le système dans la zone de sécurité il faut soit :

- éloigner la charge inductive (> 30 mm) pendant une durée supérieure à 2 s
- ou
- couper l'alimentation du capteur (cf. section 0)

4 Montage



Seuls des professionnels autorisés sont habilités à monter le système de sécurité IN4000 Standard.

ATTENTION

Choisir le site et la position de montage de l'interrupteur de sécurité de sorte que :

- l'interrupteur de sécurité soit difficilement accessible au personnel de service lorsque le protecteur est ouvert ;
- le contrôle et l'échange des interrupteurs de sécurité soient possibles.



ATTENTION

Selon EN 1088, il est obligatoire d'empêcher que l'on puisse facilement neutraliser l'interrupteur de sécurité inductif en adoptant des mesures appropriées pour son implantation.

4.1 Montage de l'interrupteur de sécurité IN40-D0101K



ATTENTION

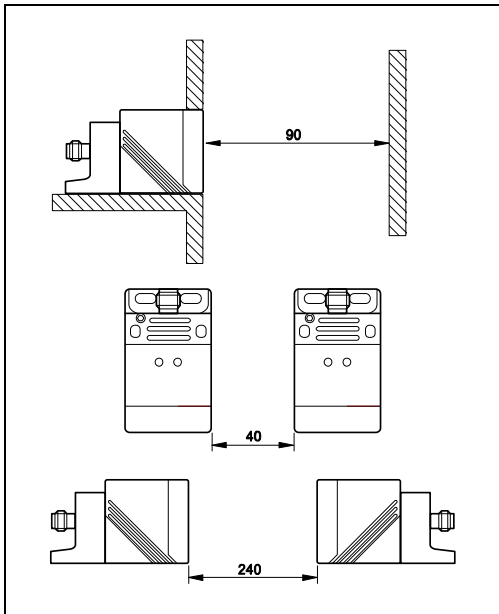
Dans l'acier, l'interrupteur de sécurité IN40-D0101K ne doit pas être monté encastré.

- Dans le cuivre, l'aluminium ou le laiton, l'interrupteur de sécurité IN40-D0101K peut être monté encastré ou non ; la classification I1C40SP2 selon EN 60947-5-2 s'applique ici.
- Dans l'acier, l'interrupteur de sécurité IN40-D0101K ne doit pas être monté encastré ; la classification I2C40SP2 selon EN 60947-5-2 s'applique ici.

IN4000 Standard

- Respecter la zone de sécurité et la distance de commutation garantie (comp. Tab. 1).
- Les distances minimales des capteurs voisins ou placés en face ainsi que les distances minimales des parties fixes de l'installation indiquées Fig. 4 doivent être respectées.

Fig. 4 : Distances minimales pour le montage de l'interrupteur de sécurité IN40-D0101K



- L'interrupteur de sécurité IN40-D0101K doit être monté de sorte que la face active du capteur soit orientée en direction de la partie mobile du protecteur (porte ou autre). En cas de besoin, on peut orienter les surfaces actives.

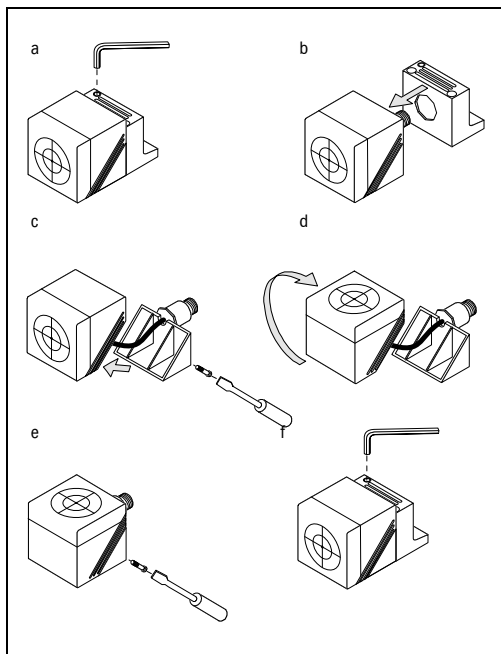
L'interrupteur de sécurité est livré prémonté sur une équerre de fixation. Pour l'alignement de la surface active du capteur, il n'est pas nécessaire de démonter l'équerre de fixation.

Orienter la surface active de l'interrupteur de sécurité de sorte qu'après montage, elle soit en direction de la partie mobile du protecteur (porte ou autre) ; pour y parvenir, au besoin

- dévisser la vis 6 pans creuse du support du capteur et séparer ces derniers (comp. Fig. 5 a–b),
- desserrer les deux vis situées au-dessous de l'arrête inférieure du boîtier du capteur et tourner le capteur jusqu'à ce que la surface soit dans la bonne position (comp. Fig. 5 c–d),
- revisser le boîtier du capteur et remonter le capteur sur le support (comp. Fig. 5 e–f).

IN4000 Standard

Fig. 5 :
Orientation de la
partie active du
capteur de
l'interrupteur de
sécurité
IN40-D0101K



- Fixer l'interrupteur de sécurité à l'endroit voulu et dans la position choisie au moyen de l'équerre de fixation, si possible de façon irréversible. Serrer les vis inviolables au couple de 1,0 Nm.

4.2 Montage des interrupteurs de sécurité IN40-D03.. et IN40-D0202K



ATTENTION

Les interrupteurs de sécurité IN40-D0303K et IN40-D0202K ne doivent pas être montés encastrés.

- L'interrupteur de sécurité IN40-D0303K ne doit pas être monté encastré; la classification I2A18SP2M selon EN 60947-5-2 s'applique ici.
- L'interrupteur de sécurité IN40-D0202K ne doit pas être monté encastré; la classification I2A30SP2M selon EN 60947-5-2 s'applique ici.
- L'interrupteur de sécurité IN40-D0304K peut être monté encastré ; cela correspond à une conformité à la classification I2A18SP2M selon EN 60947-5-2.
- Respecter la zone de sécurité et la distance de commutation garantie (cf. Tab. 2, Tab. 3 ou Tab. 4).
- Les distances minimales des capteurs voisins ou placés en face ainsi que les distances minimales des parties fixes de l'installation indiquées Fig. 6, Fig. 7 ou Fig. 8 doivent être respectées.

IN4000 Standard

Fig. 6 : Distances minimales pour le montage de l'interrupteur de sécurité IN40-D0303K

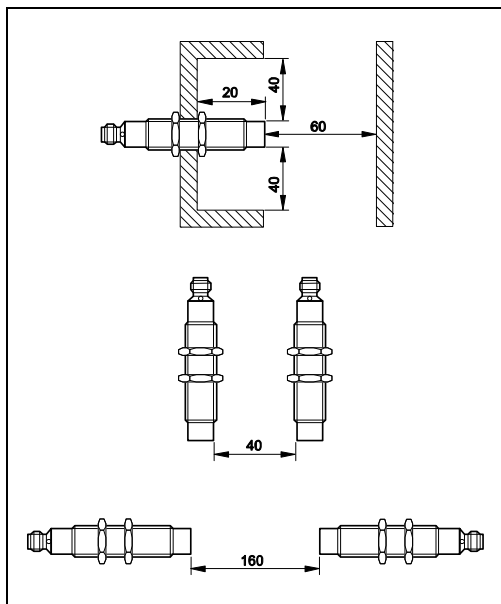
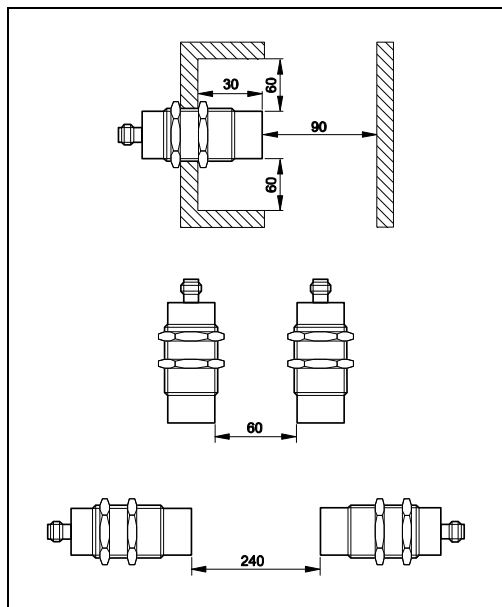
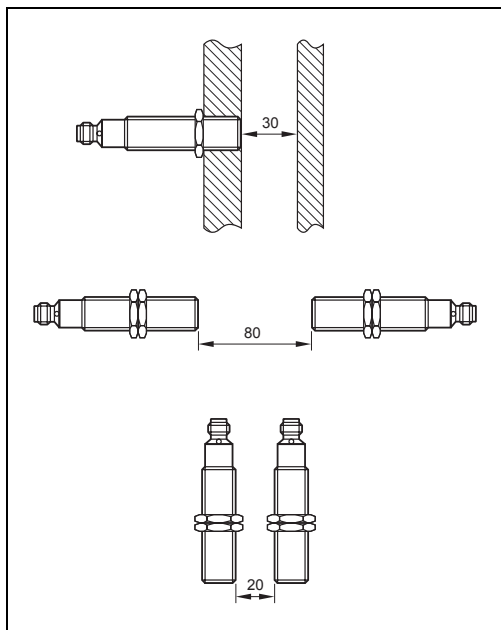


Fig. 7 : Distances minimales pour le montage de l'interrupteur de sécurité IN40-D0202K



IN4000 Standard

Fig. 8 :
Distances
minimales pour
le montage de
l'interrupteur de
sécurité
IN40-D0304K



- Fixer l'interrupteur de sécurité à l'endroit voulu et dans la position choisie au moyen des écrous de fixation, si possible de façon irréversible.

5 Raccordement électrique et réglage

5.1 Raccordement électrique

La tension d'alimentation (L+...L-) doit être appliquée entre les broches Pin 1 et Pin 3 du connecteur. La tension nominale d'alimentation est de 24 V CC. Cette tension peut selon EN 61131-2 varier entre 19,2 V et 30 V avec une ondulation résiduelle de 5 % maximum.



ATTENTION

La tension d'alimentation doit répondre aux exigences TBTS (SELV) selon EN 60950-1.

Pour la mise en œuvre et l'utilisation selon les exigences de cULus, la tension d'alimentation doit provenir du secondaire protégé d'un transformateur. Il faut utiliser une alimentation secteur industrielle de sécurité protégée contre les surtensions. En cas de défaillance, la tension ne doit pas dépasser 60 V CC.

Valable pour les capteurs cylindriques :

- a) soit 5 A max., pour des tensions de 0 ... 20 Vrms (0 ... 28,3 Vp)
- b) ou 100/Vp pour des tensions de 20 ... 30 Vrms (28,3 ... 42,4 Vp).

Valable pour les capteurs parallélépipédiques :

Protection contre les surintensités		
Diamètre des conducteurs du circuit de commande		Charge maximale de l'équipement de protection
AWG	(mm ²)	Ampere
26	(0,13)	1
24	(0,20)	2
22	(0,32)	3
20	(0,52)	5
18	(0,82)	7
16	(1,3)	10

5.2 Réglage

Pour déterminer une position de montage, il est possible de mettre le capteur en mode réglage.

- Maintenir un objet métallique pendant environ 5 s dans la zone proche du capteur (cf. Fig. 1 et selon le type de capteur cf. Tab. 1, 2 ou 3) ; lorsque la LED d'état jaune clignote, le capteur est en mode réglage

Remarque En mode réglage, la sortie reste coupée (état de sécurité).

- Pour déterminer la zone de sécurité, déplacer la charge inductive devant le capteur ; la LED d'état s'éteint lorsque la charge inductive parvient dans la zone de sécurité.
- Fixer respectivement le capteur et la charge inductive dans la position ainsi déterminée.
- Sortir du mode réglage en coupant l'alimentation ou en éloignant la charge inductive du capteur pendant une durée supérieure à 2 s.

6 Mise en service et utilisation



ATTENTION

Avant la première mise en service, un technicien qualifié doit procéder à une vérification complète des fonctions de sécurité de la machine ou de l'installation et documenter le contrôle et les résultats.

Un technicien qualifié doit vérifier le parfait fonctionnement de l'ensemble de l'équipement de protection après chaque modification ainsi qu'après une maintenance ou une réparation.

6.1 Tests et essais préalables à la première mise en service

- Vérifier que les conditions stipulées au chapitre 4 sont bien respectées.
- Effectuer la vérification du fonctionnement électrique du capteur avec un appareil de mesure approprié ou avec une commande de sécurité.

6.1.1 Contrôle du fonctionnement au démarrage

La vérification doit concerner chaque équipement de protection individuellement.

- Arrêter la machine ou l'installation,
- Ouvrir le protecteur.

Démarrer la machine ou l'installation ; si l'équipement de protection fonctionne correctement, la machine ou l'installation ne doit pas démarrer.



ATTENTION

Si la machine ou l'installation démarre tout de même, contrôler à nouveau le montage et chaque connexion individuelle. Rétablir le fonctionnement correct du système de sécurité.

6.2 Contrôles techniques périodiques

Aucune maintenance n'est nécessaire. Pour s'assurer que le fonctionnement dure le plus longtemps possible sans problème, il convient de contrôler régulièrement le système.

6.2.1 Contrôle quotidien

L'opérateur doit vérifier le système de sécurité IN4000 Standard quotidiennement (ou à chaque prise de service) en contrôlant que

- le système fonctionne parfaitement,
- il n'y a pas eu de tentative de manipulation.

6.2.2 Contrôles effectués par un technicien qualifié

Un technicien compétent doit effectuer un contrôle périodique en observant les prescriptions nationales applicables en particulier concernant l'intervalle de vérification. Ces tests servent à détecter des modifications ou des manipulations de l'équipement de protection intervenues postérieurement à la mise en service.

7 Caractéristiques techniques

7.1 Caractéristiques techniques

Tab. 8 :
Caractéristiques
techniques

Paramètre	Valeur		
	mini.	typ.	maxi.
Catégorie/Performance Level selon EN ISO 13849-1	Jusque cat. 4/PL e		
Utilisable selon EN 62061	Jusque SILCL 3		
PFH _D IN40-D0101K IN40-D0202K IN40-D0303K/ IN40-D0304K	1,33 x 10 ⁻⁹ 1,33 x 10 ⁻⁹ 1,33 x 10 ⁻⁹ 1,33 x 10 ⁻⁹		
Classe PDF selon EN 60947-5-3	PDF-M		
Matériau du boîtier IN40-D0101K IN40-D0303K IN40-D0202K IN40-D0304K	PPE, fonte de zinc moulée sous pression PBT, V4A PEEK, V4A PBT, laiton, revêtement spécial		
Résistance aux chocs selon EN 60439-6 IN40-D0101K IN40-D03.. IN40-D0202K	IK06 IK04 IK04		

IN4000 Standard

Paramètre	Valeur		
	mini.	typ.	maxi.
Indice de protection selon CEI 60 529 IN40-D0101K IN40-D03.. IN40-D0202K	IP 67 IP 68/IP 69K IP 68/IP 69K		
Classe de protection	III		
Conditions ambiantes			
Conditions ambiantes selon EN 60654-1	Cx		
TM (longévité suivant EN ISO 13849-1)	10 ans à -25 ... +70 °C (IN40-D0202K: 0 ... 70 °C) et une humidité d'air relative de 5 ... 95 %. 20 ans à 10 ... 40 °C et une humidité d'air relative de 5 ... 70 %.		
Température de fonctionnement TM = 10 ans IN40-D0101K IN40-D0202K IN40-D0303K IN40-D0304K TM = 20 ans IN40-DO...	-25 °C 0 °C -25 °C -25 °C +10 °C		+70 °C +70 °C +70 °C +70 °C +40 °C
Humidité relative TM = 10 Jahre TM = 20 Jahre	5 % 5 %		95 % 70 %
Humidité absolue	1 g/m ³		25 g/m ³
Pression atmosphérique	80 kPa		106 kPa
Éclairement solaire	500 W/m ²		

Paramètre	Valeur		
	mini.	typ.	maxi.
Condensation	Oui		
Pluie, neige, grêle	Oui		
Formation de glace	Oui		
Pulvérisations salées	Non		
Caract. électriques			
Tension d'alimentation	24 V CC (19,2 ... 30 V CC) ¹⁾		
Protection contre les courts-circuits	Impulsions de test		
Puissance consommée	< 20 mA		
CEM/vibrations, chocs	Selon EN 60947-5-3		
Caractéristiques de fonctionnement			
Plage de fonctionnement/ Zone de sécurité «protecteur fermé»			
IN40-D0101K	10 mm		15 mm
IN40-D0303K	3 mm		6 mm
IN40-D0202K	6 mm		12 mm
IN40-D0304K	1 mm		4 mm
Distance garantie de passage à l'état protecteur «ouvert»			
IN40-D0101K		> 30 mm	
IN40-D0303K		> 15 mm	
IN40-D0202K		> 30 mm	
IN40-D0304K		> 10 mm	

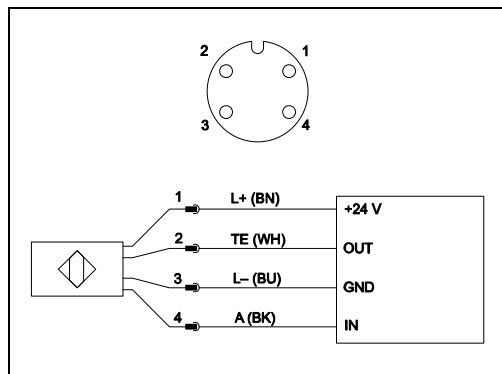
¹⁾ Module de relayage de sécurité p.llex. Flexi Classic ou Flexi Soft ou AP.

IN4000 Standard

Paramètre	Valeur		
	mini.	typ.	maxi.
Temps de réponse à l'apparition d'un signal ou défaut de sécurité		< 20 ms	
la disparition du signal ou défaut de sécurité		< 200 ms, typ. 100 ms	

7.2 Brochage des connexions

Fig. 9 : Schéma de brochage et de raccordement



Tab. 9 :
Brochage de
l'interrupteur de
sécurité IN4000
Standard

Broche	Couleur des fils	Fonction
1	BN	Aux L+ (24 V)
2	WH	Entrée synchro TE IN
3	BU	Aux L-
4	BK	Sortie A OUT

7.3 Schémas cotés

Fig. 10 : Schéma coté de l'interrupteur de sécurité IN40-D0101K

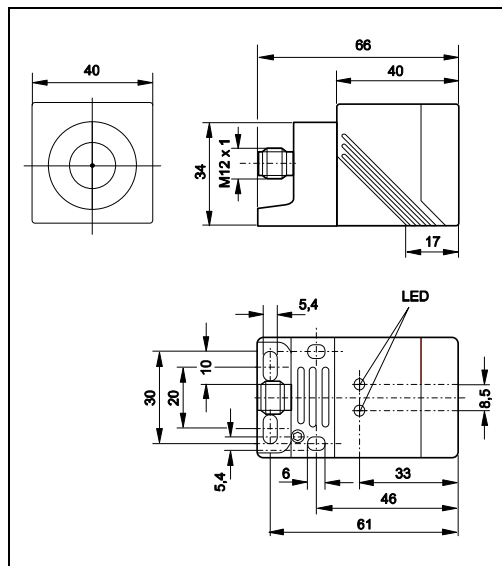


Fig. 11 : Schéma coté de l'inter-rupteur de sécurité IN40-D0303K

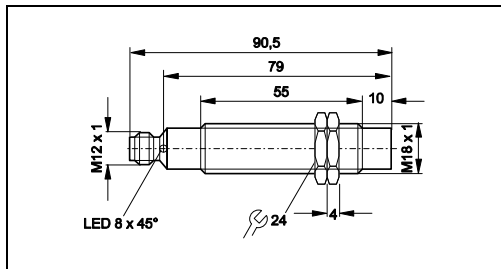


Fig. 12 : Schéma coté de l'inter-rupteur de sécurité IN40-D0202K

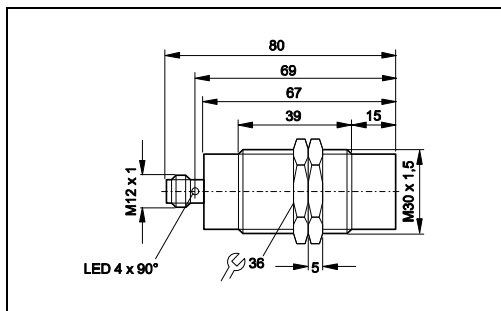
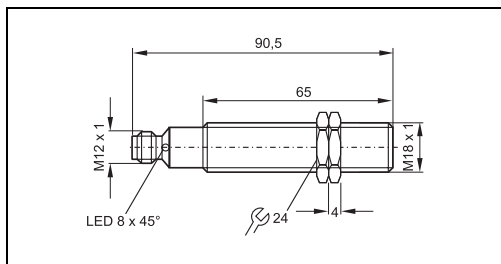


Fig. 13 : Schéma coté de l'inter-rupteur de sécurité IN40-D0304K



8 Références

8.1 Appareils

Description	Type	Référence
Interrupteur de sécurité en boîtier cubique	IN40-D0101K	6027389
Interrupteur de sécurité en boîtier cylindrique M30	IN40-D0202K	6027392
Interrupteur de sécurité en boîtier cylindrique M18	IN40-D0303K	6027391
Interrupteur de sécurité en boîtier cylindrique M18 et montage encastré	IN40-D0304K	6037684

8.2 Accessoires

Description	Type	Référence
Répartiteur en T pour le câblage en série	IN40-A2121N	5315025
Câble de raccordement 5 m, connecteur mâle droit	DOL-1204-G05M	6009866
Câble de raccordement 10 m, connecteur mâle droit	DOL-1204-G10M	6010543
Câble de raccordement 15 m, connecteur mâle droit	DOL-1204-G15M	6010753

9 Déclaration CE de conformité

Les interrupteurs de sécurité inductifs de la série IN4000 Standard sont fabriqués selon les directives suivantes :

- la directive machine 2006/42/CE,
- la directive Compatibilité Électromagnétique dite «CEM» 2004/108/CE.

Remarque La déclaration CE de conformité avec les normes et standards utilisés est consultable sur Internet sur : www.sick.com

10 Annexe

10.1 Répertoire des tableaux

Tab. 1 :	Zone de sécurité et distance de commutation garantie IN40-D0101K.....	110
Tab. 2 :	Zone de sécurité et distance de commutation garantie IN40-D0202K.....	111
Tab. 3 :	Zone de sécurité et distance de commutation garantie IN40-D0303K.....	111
Tab. 4 :	Zone de sécurité et distance de commutation garantie IN40-D0304K.....	112
Tab. 5 :	Caractéristiques d'entrée des interrupteurs de sécurité IN4000 Standard	118
Tab. 6 :	Caractéristiques des sorties des interrupteurs de sécurité IN4000 Standard	119
Tab. 7 :	Temps de réponse de l'interrupteur de sécurité IN4000 Standard	120
Tab. 8 :	Caractéristiques techniques	134
Tab. 9 :	Brochage de l'interrupteur de sécurité IN4000 Standard	138

10.2 Répertoire des figures

Fig. 1 :	Représentation schématique des zones de l'interrupteur de sécurité IN4000 Standard (ici, le IN40-D0101K).....	109
Fig. 2 :	LED de signalisation de l'état de d'alimentation et de l'état de fonctionnement	113
Fig. 3 :	Fonctionnement synchronisé de l'interrupteur de sécurité IN4000 Standard	118
Fig. 4 :	Distances minimales pour le montage de l'interrupteur de sécurité IN40-D0101K	123
Fig. 5 :	Orientation de la partie active du capteur de l'interrupteur de sécurité IN40-D0101K	125
Fig. 6 :	Distances minimales pour le montage de l'interrupteur de sécurité IN40-D0303K	127
Fig. 7 :	Distances minimales pour le montage de l'interrupteur de sécurité IN40-D0202K	128
Fig. 8 :	Distances minimales pour le montage de l'interrupteur de sécurité IN40-D0304K	129
Fig. 9 :	Schéma de brochage et de raccordement	138
Fig. 10 :	Schéma coté de l'interrupteur de sécurité IN40-D0101K.....	139
Fig. 11 :	Schéma coté de l'interrupteur de sécurité IN40-D0303K.....	140
Fig. 12 :	Schéma coté de l'interrupteur de sécurité IN40-D0202K.....	140
Fig. 13 :	Schéma coté de l'interrupteur de sécurité IN40-D0304K.....	140

Contents

1	About this document.....	147
1.1	Function of this document.....	147
1.2	Target group.....	147
1.3	Depth of information.....	148
1.4	Scope.....	148
1.5	Symbols used.....	149
2	On safety.....	150
2.1	Specialist personnel	150
2.2	Applications of the safety switches.....	151
2.3	Correct use.....	152
2.4	General safety notes and protective measures	153
3	Product description.....	155
3.1	IN4000 Standard series safety switches.....	155
3.2	Features and principle of operation	155
3.3	Enable zone and safe switch off distance.....	156
3.4	LED displays	159
3.4.1	Indications in the operating mode	160
3.4.2	Indications in the adjustment mode	161
3.5	Signal behaviour	164
3.6	Response times of the safety switch	166
3.7	Protection against tampering.....	167

4	Mounting	168
4.1	Mounting the IN40-D0101K safety switch	168
4.2	Mounting the IN40-D03.. and IN40-D0202K safety switches	172
5	Connection and adjustment	176
5.1	Electrical connection.....	176
5.2	Adjustment	177
6	Commissioning and operation	178
6.1	Tests before the initial commissioning	178
6.1.1	Checking start function.....	178
6.2	Periodic technical checks	179
6.2.1	Daily check	179
6.2.2	Inspections by a qualified person	179
7	Technical specifications	180
7.1	Technical specifications	180
7.2	Pin assignment	183
7.3	Dimensional drawings	184
8	Ordering information	186
8.1	Devices	186
8.2	Accessories	186
9	EC declaration of conformity	187
10	Appendix.....	188
10.1	List of tables.....	188
10.2	List of illustrations.....	189

1 About this document

Please read this chapter carefully before working with these operating instructions and the IN4000 Standard.

1.1 Function of this document

These operating instructions provide the machine manufacturer's or machine operator's technical personnel instructions on the safe mounting, configuration, electrical installation, commissioning, and on the operation and test of the non-contact safety switch IN4000 Standard.

These operating instructions do not provide instructions for operating machines on which the non-contact safety switch is, or will be, integrated. Information on this is to be found in the appropriate operating instructions of the machine.

1.2 Target group

These operating instructions are addressed to planning engineers, developers and the operators of plant and systems which are to be protected by one or more non-contact safety switches IN4000 Standard. It also addresses people who integrate the IN4000 Standard into a machine, initialise its use, or who are in charge of servicing and testing the unit.

1.3 Depth of information

These operating instructions contain information on the non-contact safety switch IN4000 Standard on the following subjects:

- Mounting,
- Electrical installation,
- Hardware commissioning,
- Fault, error diagnosis and troubleshooting,
- Part numbers,
- Conformity and approval.

The planning and use of protective devices such as the IN4000 Standard also require specific technical skills that are not detailed in this document.

When operating the IN4000 Standard the national, local and statutory rules and regulations must be observed.

General information on the subject of safety technology is given in the guidelines "Safe Machinery".

Note We also refer you to the SICK homepage in the Internet at:

<http://www.sick.com>.

Here you will find information on:

- Sample applications,
- A list of frequently asked questions regarding the IN4000 Standard.

1.4 Scope

These operating instructions are original operating instructions.

These operating instruction apply to the non-contact safety switch IN4000 Standard.

1.5 Symbols used

Recommendation

Recommendations are designed to give you some assistance in your decision-making process with respect to a certain function or a technical measure.

Note

Refer to notes for special features of the device.

LED symbols describe the status of a diagnostics LED.

Examples:

● Red,	● Red	The red LED is illuminated constantly.
☼ Yellow,	☼ Yellow	The yellow LED is flashing.
○ Green	○ Green	The green LED is off.
➤ Take action ...		Instructions for actions to be taken are shown by an arrow. Carefully read and follow the instructions for action.



WARNING

Warning!

A warning notice indicates an actual or potential risk or health hazard. They are designed to help you to prevent accidents.

Always read warnings attentively and follow instructions carefully!

The term “dangerous state”

The “dangerous state” (standard term) of the machine is always shown in the drawings and diagrams of this document as the movement of a machine part. In practical operation, there may be a number of different dangerous states:

- Machine movements,
- Electrical conductors,
- Visible or invisible radiation,
- A combination of several hazards.

2 On safety

This chapter deals with your own safety and the safety of the equipment operators.

- Please read this chapter carefully before working with the IN4000 Standard series inductive safety switches or with the machine protected by these safety switches in conjunction with the related protective devices.

The national/international rules and regulations apply to the commissioning, use and periodic technical inspections of the IN4000 Standard series safety switches, in particular

- the machinery directive 2006/42/EC,
- EMC directive 2004/108/EC,
- Work Equipment Directive 89/655/EEC,
- the safety regulations

as well as

- the work safety regulations/safety rules.

2.1 Specialist personnel

The IN4000 Standard series safety switch are only allowed to be mounted and placed in operation by specialist personnel. Specialist personnel are defined as persons who

- have undergone the appropriate technical training and
- who have been instructed by the responsible machine operator in the operation of the machine and the current valid safety guidelines

and

- who have access to these operating instructions.

2.2 Applications of the safety switches

The IN4000 Standard series safety switches are inductive safety proximity switches that are actuated by metal. The safe state is the isolated state.

Using the IN4000 Standard series safety switches and the related machine or plant controller, e.g., movable physical guards can be protected such that

- the dangerous state of the machine or system can only be switched on when the guards are closed.
- a stop command is triggered if a guard is opened with the machine running.

For the control this means that

- switch-on commands that produce dangerous states are only allowed to become effective when the protective devices are in the protective position, and
- dangerous states must be terminated before the protective position is left.

Prior to the use of the safety switches, a risk assessment must be performed on the machine as per:

- EN ISO 13849-1, Safety of machinery, Safety-related parts of control systems,
- EN 62061, Safety of machinery. Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems,
- EN ISO 14121-1, Safety of machinery, principles of risk assessment
- EN 12100, Safety of machinery, basic concepts

Correct use includes observance of the applicable requirements on installation and operation, in particular

- EN 1088, Safety of Machinery. Interlocking devices associated with guards. Principle for design and selection

- EN ISO 13855, Safety of machinery – The positioning of protective equipment in respect of approach speeds of parts of the human body
- EN 60204-1, Electrical equipment of machines
- EN 60947-5-3, Specification for low-voltage switchgear and controlgear – Control circuit devices and switching elements
- EN 60947-5-1, Specification for low voltage switch gear and control gear; Control circuit devices and switching elements. Electromechanical control circuit devices
- EN 61000-6-2, Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Immunity standard for industrial environments

The safety switches must be regularly subjected to a technical inspection as per section 6.2.

2.3 Correct use

The IN4000 Standard series safety switches must be used only as defined in chapter 2.2 “Applications of the safety switches”. The safety switches are only allowed to be installed by qualified safety personnel and are only allowed to be used on the machine on which they have been installed and commissioned by qualified safety personnel as per these operating instructions.

All warranty claims against SICK AG are forfeited in the case of any other use, or alterations being made to devices, even as part of their mounting or installation.

2.4 General safety notes and protective measures

The IN4000 Standard safety system, which comprises one or more safety switches of the IN4000 Standard series and the, e.g. Flexi Classic or Flexi Soft evaluation unit, provides a personnel protection function. As an alternative to the evaluation unit, the safety switches can also be connected to a safe PLC. Incorrect installation or manipulation can result in serious injuries.

The IN4000 Standard safety system complies with the following safety requirements:

- up to category 4/Performance Level e as per EN ISO 13849-1 (application-dependent)
- category PDF-M as per EN 60947-5-3

Note on the classification of the device in compliance with EN 60947-5-2 or EN 60947-5-3:

- The IN40-D0101K safety switch complies with the classification I1C40SP2M or I2C40SP2M depending on the installation.
- The IN40-D0303K safety switch complies with the classification I2A18SP2M.
- The IN40-D0202K safety switch complies with the classification I2A30SP2M.
- The IN40-D0304K safety switch complies with the classification I1A18SP2M.



WARNING

Safety switches are not allowed to be bypassed, turned away, removed or made ineffective in any other manner. Their contacts must not be bridged.

The inductive safety switches react to metal objects, e.g. the frame of a safety door. It must be ensured that it is not possible to place other metal objects that are not intended to trigger the safety function on the sensing face of the safety switches. Suitable measures must be taken to prevent this situation arising.

Damaged devices must be replaced.

3 Product description

3.1 IN4000 Standard series safety switches

The IN4000 Standard series safety switches all use the same principle of operation, but differ in design, installation, response range and classification.

The IN40-D0101K safety switch has a square housing with a sensing face that can be aligned. The sensor can also be installed flush or flush on one side, except in steel.

The IN40-D0303K and IN40-D0202K safety switches are fitted in a cylindrical housing and are not suitable for flush installation or installation flush on one side.

The IN40-D0304K safety switch is manufactured in a cylindrical housing and is suitable for flush installation.

3.2 Features and principle of operation

The IN4000 Standard series safety switches are typically used for safe position detection, as is the case, e.g., when monitoring a movable guard. The sensor detects the presence or absence of metal. To address requirements to prevent simple tampering, the switching range of the sensor is monitored spatially and over time.

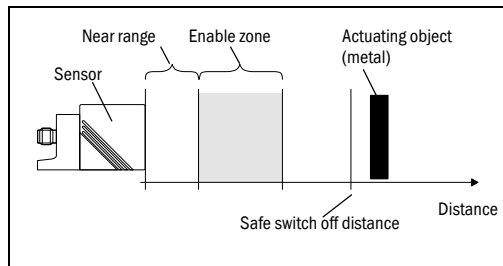
Using LEDs the status can be read directly on the sensor or the protective device. Errors, for example a coil break, short-circuit or cable break are detected by the sensor's self-monitoring.

The safety switch can be connected directly to a safe PLC or a SICK evaluation unit, e.g. Flexi Classic or Flexi Soft.

IN4000 Standard series safety switches can be cascaded. Information on this topic is to be found in the operating instructions for the evaluation device used (e.g. Flexi Classic or Flexi Soft).

3.3 Enable zone and safe switch off distance

*Fig. 1:
Schematic
illustration of the
zones of the
IN4000
Standard safety
switches (based
on the example
of the
IN40-D0101K)*



The output of the safety switch is only enabled on activation within the enable zone. Outside the enable zone, that is also in the near range, the output remains switched off.


After activation in the near range, either the power supply must be interrupted or the actuating element must be placed at the safe switch off distance for more than 2 s before enable is possible again.

The enable zone is dependent on the type of safety switch and the material and shape of the actuating element. The use of different actuating elements (material, shape) will result in different enable zones.


IN4000 Standard

At an ambient temperature of 20 °C, with the safety switch surface mounted, with a standard plate in compliance with EN 60947-5-2 (45 × 45 × 1 mm³ for IN40-D0101K and IN40-D0202K or 24 × 24 × 1 mm³ for IN40-D03..) the following enable zone is typically achieved with different materials:

Tab. 1: Enable zone and safe switch off distance IN40-D0101K

IN40-D0101K			
Material	Enable zone		Safe switch off distance
	Lower limit	Upper limit	
Steel FE360	≥ 10.0 mm	≤ 15.0 mm	30 mm
Stainless steel 1.4302 (V2A)	7.5 mm	13.2 mm	
AlMg 3G22	2.0 mm	5.8 mm	
Al 99 %	1.4 mm	5.0 mm	
CuZn 37	2.3 mm	6.2 mm	
Cu	0.8 mm	4.3 mm	

Tab. 2: Enable zone and safe switch off distance IN40-D0202K

IN40-D0202K (cylindrical M30)			
Material	Enable zone		Safe switch off distance
	Lower limit	Upper limit	
Steel FE360	≥ 6.0 mm	≤ 12.0 mm	30 mm
Stainless steel 1.4302 (V2A)	3.7 mm	8.4 mm	
AlMg 3G22	1.0 mm	4.7 mm	
CuZn 37	1.2 mm	5.1 mm	

Tab. 3: Enable zone and safe switch off distance
IN40-D0303K

IN40-D0303K (cylindrical M18)			
Material	Enable zone		Safe switch off distance
	Lower limit	Upper limit	
Steel FE360	≥ 3.0 mm	≤ 6.0 mm	15 mm
Stainless steel 1.4302 (V2A)	1.7 mm	4.3 mm	
AlMg 3G22	0.5 mm	2.2 mm	
CuZn 37	0.5 mm	2.5 mm	



Tab. 4: Enable zone and safe switch off distance
IN40-D0304K

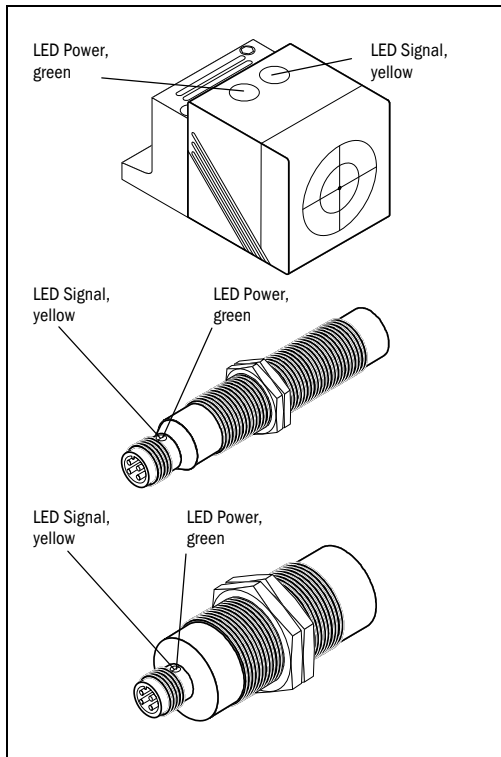
IN40-D0304K (cylindrical M18)			
Material	Enable zone		Safe switch off distance
	Lower limit	Upper limit	
Steel FE360	≤ 1.0 mm	≥ 4.0 mm	10 mm
Stainless steel 1.4302 (V2A)	0.4 mm	2.7 mm	
AlMg 3G22	0 mm	1.4 mm	
CuZn 37	0 mm	1.5 mm	
Cu	0 mm	0.8 mm	



3.4 LED displays

The safety switches have two LEDs that indicate the status of the supply voltage and the operational status.

Fig. 2: LED indications for voltage supply and operational status



3.4.1 Indications in the operating mode

When an actuating object enters the enable zone, the yellow signal LED illuminates either immediately or with a time delay depending on the duration of the prior removal of activation.

Note The output always switches with normal response times (see section 3.6) without an additional delay, independent of the behaviour of the yellow LED.

- If the actuating element is in the enable area (cf. depending on sensor type Tab. 1, Tab. 2 or Tab. 3) when the supply voltage is switched on, the yellow signal LED switches with a time delay of 5 s.
- If the actuating element was at the safe switch off distance (cf. depending on sensor type Tab. 1, Tab. 2 or Tab. 3) from the sensor for more than 2 s and is then brought back into the enable zone, the yellow signal LED switches with a time delay of 3 s.
- If the actuating element was at the safe switch off distance (cf. depending on sensor type Tab. 1, Tab. 2 or Tab. 3) from the sensor for less than 2 s and is then brought back into the enable zone, the yellow signal LED switches without a time delay.
- If the actuating element is placed at the safe switch off distance (cf. depending on sensor type Tab. 1, Tab. 2 or Tab. 3) from the sensor, the yellow signal LED extinguishes without a delay.
- If the actuating element is placed in the near range (cf. depending on the sensor type Tab. 1, Tab. 2 or Tab. 3), the yellow signal LED extinguishes with a delay of 2 s.

3.4.2 Indications in the adjustment mode



In the adjustment mode (cf. section 0)

- the yellow signal LED flashes when the actuating element is outside the enable zone
- the yellow signal LED extinguishes when the actuating element is within the enable zone or in the safe switch off range





Note The output remains in the safe state in the adjustment mode.

Display	Meaning	Sensor signals
○ Yellow ○ Green	No supply voltage	
○ Yellow ● Green	Undervoltage	
○ Yellow ● Green	Overvoltage	
○ Yellow ● Green	Output switched off (safe state); Actuating element outside the enable zone (operating mode) or Actuating element inside the enable zone (adjustment mode)	
● Yellow ● Green	Output switched; Actuating element inside the enable zone (operating mode)	
● Yellow ● Green	Output switched off (safe state); Actuating element outside the enable zone (adjustment mode)	

IN4000 Standard

Display	Meaning	Sensor signals
 Yellow  Green	Error. To rectify errors <ul style="list-style-type: none"> • Remove activation/ activate • Switch the supply voltage off and back on again • Replace device • Check wiring/ connections and repair as necessary • Check electronics in subsequent devices (evaluation device or PLC) and repair as necessary 	

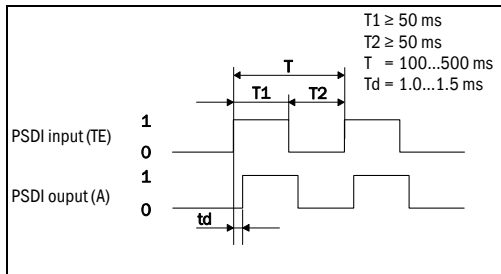
Meaning of the symbols:

-  The LED is illuminated constantly.
-  The LED is flashing.
-  The LED is flashing quickly.
-  The LED is off.

3.5 Signal behaviour

At the TE input on the safety switch there must be a test signal that meets the following conditions (cf. Fig. 3):

Fig. 3: Test mode on the IN4000 Standard safety switches



The electrical input parameters are compatible with the output parameters in compliance with EN 61131-2 (nominal current 0.1 A and nominal voltage 24 V):

Tab. 5: Electrical input parameters for the IN4000 Standard safety switches

Logical "1"	$\geq 11 \text{ V}, < 30 \text{ V}$	Input current 3 mA
Logical "0"	$\leq 5 \text{ V}$	Residual current 1 mA
Permissible test pulse duration	1.0 ms	

If the actuating element is in the enable zone and there is no sensor error, the test input signal is forwarded to the output with the time delayed. The output parameters are compatible with the parameters for the input in compliance with EN 61131-2 type 1 or 2:

IN4000 Standard

Tab. 6: Electrical output parameters for the IN4000 Standard safety switches

Logical "1"	$\geq 15\text{ V}$ $\geq 11\text{ V}$	2 ... 15 mA 15 ... 30 mA Output impedance typ. 27 Ohm
Logical "0"	$\leq 5\text{ V}$	Residual current 0 mA Pull-down current typ.: IN40-D0101K: 50 mA IN40-D03 ..: 30 mA IN40-D0202K: 30 mA

If the actuating element is outside the enable zone, the output is switched off (Logical "0"; safe state).

Different timing behaviour, including continuous Logical "1" is indicative of an error.



WARNING

Cross-circuits are detected by the safety switch and result in an error message (continuous Logical "1"). The pull-down current for the source of the PSDI must not exceed 30 mA, as the safety switch cannot process this current. It is then not possible to provide an error message.

3.6 Response times of the safety switch

Tab. 7:
Response times
of the IN4000
Standard safety
switches

Response time on safety request (removal from the enable zone)	$\leq T_2 + 20 \text{ ms}^{1)}$
Response time on approach to the near range zone (non-safety-relevant zone) ²⁾	$\leq T$
Response time on approach to the enable zone (enable time)	Typ. 100 ms $\leq 200 \text{ ms}^{3)}$
Signal delay on cascading sensors (per sensor)	$\leq 2 \text{ ms}$
Ready delay time on applying TE (per sensor)	Typ. 40 ms Max. 100 ms
Error response time on safety-relevant errors ⁴⁾	$\leq T$
Permissible duration in the near range	Approx. 2 s
Delay time for the activation of the adjustment mode ⁵⁾	Approx. 5 s
Dwell time in the state with activation removed ($\geq 30 \text{ mm}$) for the return to the operating mode	Approx. 2 s

1) During this time the output is switched off (Logical "0").

2) See Fig. 3.

3) From this point in time the PSDI input signal is forwarded to the output with a time delay.

4) See Fig. 3.

5) See section 0.

3.7 Protection against tampering



WARNING

The inductive safety switches react to metal objects, e.g. the frame of a safety door. It must be ensured that it is not possible to place other metal objects that are not intended to trigger the safety function on the sensing face of the safety switches. Suitable measures must be taken to prevent this situation arising.

The safety switch is protected against simple bypassing with the following switching behaviour:

- The output is operated without delay on the slow approach of a metal object to the enable zone, however this situation is only indicated by the signal LED with a time delay of approx. 3 s. As a result the object is in general in the near range zone before the signal LED illuminates. The technical regulations in relation to restarting the system are to be observed.
- If this object remains in the near range zone for longer than approx. 2 s, the output is completely inhibited and no longer enabled on the presence of activation in the enable zone. If the object remains in the near range zone for longer than approx. 5 s, the adjustment mode is activated (see section 0).

The enable zone inhibit can be lifted either

- by removing the activation (> 30 mm) for a period of more than 2 s

or

- by interrupting the power supply (see section 0)

4 Mounting



The IN4000 Standard safety system is only allowed to be fitted by authorised specialist personnel.

WARNING

Select the mounting location and the mounting position of the safety switch such that

- the safety switch is difficult for operators to access when the protective device is open,
- it must be possible to check and replace the safety switch



Bypassing the inductive safety switch using simple means must, as per EN 1088, be prevented by installation features.

WARNING

4.1 Mounting the IN40-D0101K safety switch



The IN40-D0101K safety switch is not allowed to be mounted flush in steel.

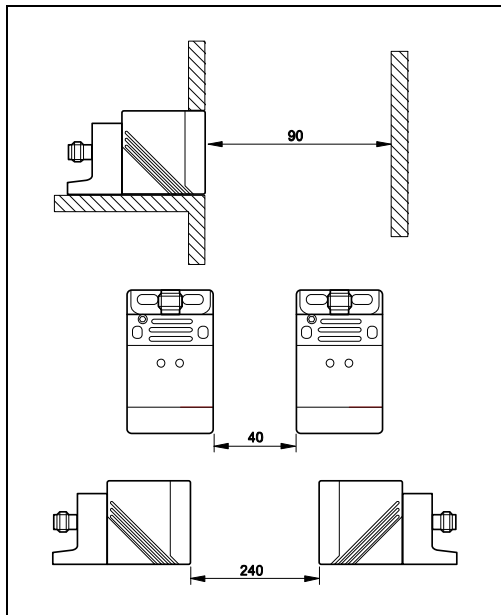
WARNING

- The IN40-D0101K safety switch can be installed in copper, aluminium and brass either flush or surface mounted; this type of mounting results in the categorisation I1C40SP2 as per EN 60947-5-2.
- The IN40-D0101K safety switch is not allowed to be mounted flush in steel; this type of mounting results in the categorisation I2C40SP2 as per EN 60947-5-2.

IN4000 Standard

- Pay attention to safe switch off distance and enable zone (cf. Tab. 1).
- The minimum distances stated in Fig. 4 for neighbouring sensors, sensors mounted opposite and the minimum distances to fixed parts of the plant and walls must be observed.

Fig. 4: Minimum distances on mounting the IN40-D0101K safety switch



- The IN40-D0101K safety switch must be mounted such that the sensing face is orientated towards the moving part of the guard (door or similar). The sensing face can be aligned if required.

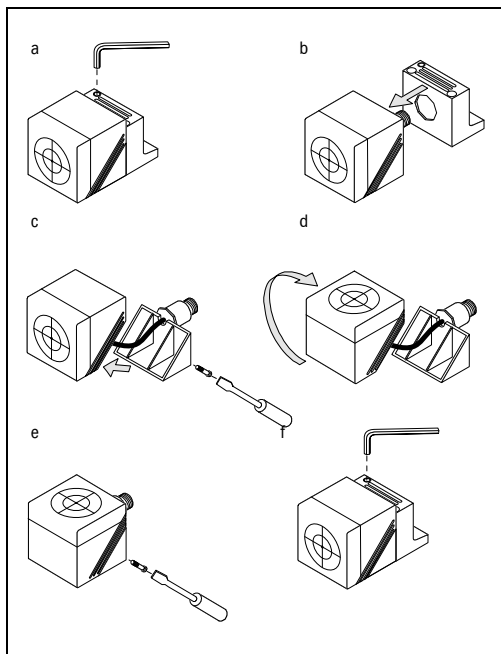
The safety switch is supplied pre-assembled on a mounting bracket. It is not necessary to dismantle the mounting bracket to align the sensing face on the sensor.

Align the sensing face on the safety switch such that it is orientated towards the moving part of the guard (door or similar); for this purpose if necessary

- undo the hex socket head screw on the sensor bracket and pull the sensor off the bracket (cf. Fig. 5 a-b),
- undo the two screws on the bottom corner of the sensor housing and rotate the sensing face on the sensor to the correct position (cf. Fig. 5 c-d),
- refit sensor housing and refit the sensor to the sensor bracket (cf. Fig. 5 e-f).

IN4000 Standard

Fig. 5: Alignment of the sensing face on the IN40-D0101K safety switch



- Fasten safety switch with the aid of a mounting bracket at the selected mounting location, if possible so that it cannot be detached, and fasten in the selected position. Tighten self-locking screws to 1.0 Nm.

4.2 Mounting the IN40-D03.. and IN40-D0202K safety switches



WARNING

The IN40-D0303K and IN40-D0202K safety switches are not allowed to be mounted flush.

- The IN40-D0303K safety switch is not allowed to be mounted flush; this type of mounting results in the categorisation I2A18SP2M as per EN 60947-5-2.
- The IN40-D0202K safety switch is not allowed to be mounted flush; this type of mounting results in the categorisation I2A30SP2M as per EN 60947-5-2.
- Flush installation is allowable using IN40-D0304K safety switch: this type of mounting results in the classification I2A18SP2M as per EN 60947-5-2.
- Pay attention to safe switch off distance and enable zone (cf. Tab. 2, Tab. 3 and Tab. 4).
- The minimum distances stated in Fig. 6, Fig. 7 and Fig. 8 for neighbouring sensors, sensors mounted opposite and the minimum distances to fixed parts of the plant and walls must be observed.

IN4000 Standard

Fig. 6: Minimum distances on mounting the IN40-D0303K safety switch

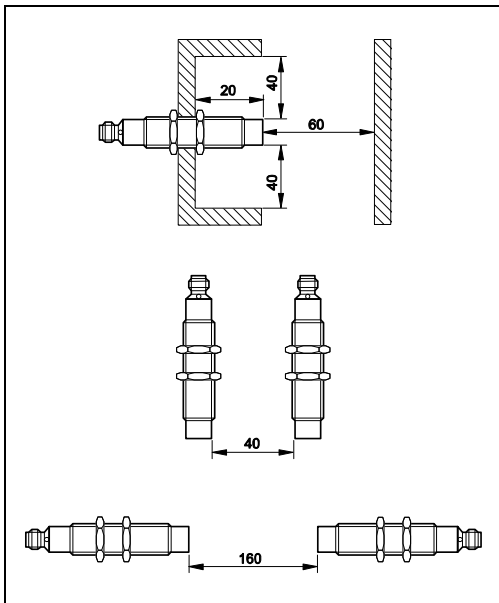
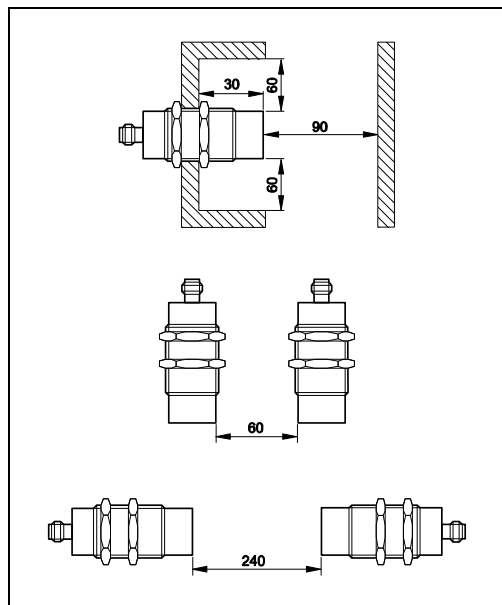
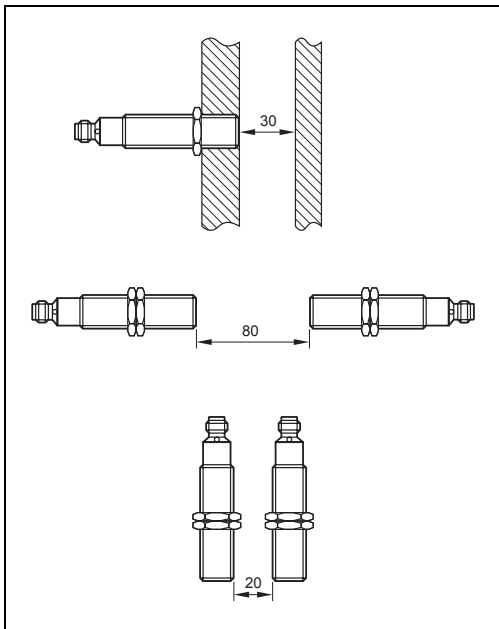


Fig. 7: Minimum distances on mounting the IN40-D0202K safety switch



IN4000 Standard

Fig. 8: Minimum distances on mounting the IN40-D0304K safety switch



- Fasten safety switch with the aid of the mounting nuts at the selected mounting location, if possible so that it cannot be detached, and fasten in the selected position.

5 Connection and adjustment

5.1 Electrical connection

The supply voltage (L+...L-) is to be connected between Pin 1 and Pin 3 on the plug. The nominal voltage is 24 V DC. This voltage is allowed, as per EN 61131-2, to fluctuate between 19.2 V and 30 V with 5 % residual ripple.



WARNING

The supply voltage must comply with SELV as per EN 60950-1.

For application and usage as per the requirements of cULus, the supply voltage must be provided by a transformer with protected secondary. A safe industrial power supply unit with overcurrent protection is to be used. In case of error 60 V DC may not be exceeded.

The following applies to cylindrical sensors:

- a) either max. 5 A for voltages from 0 ... 20 Vrms (0 ... 28.3 Vp)
- b) or 100/Vp for voltages from 20 ... 30 Vrms (28.3 ... 42.4 Vp).

The following applies to cuboid sensors:

Overcurrent protection		
Cable diameter control circuit		Maximum load of the protective device
AWG	(mm ²)	Ampere
26	(0.13)	1
24	(0.20)	2
22	(0.32)	3
20	(0.52)	5
18	(0.82)	7
16	(1.3)	10

5.2 Adjustment

To determine a suitable mounting position, the sensor can be placed in an adjustment mode.

- Hold metal object in the near range (cf. Fig. 1 and, depending on the sensor type, tab. 1, 2 or 3) of the sensor for around 5 s; the sensor is in the adjustment mode when the yellow signal LED flashes

Note The output remains in the safe state in the adjustment mode.

- To identify the enable zone, move the actuating element in front of the sensor; the yellow signal LED extinguishes when the actuating element is in the enable zone
- Mount sensor and actuating element in the position found
- Switch off adjustment mode by interrupting the power supply or removing the activation for more than 2 s

6 Commissioning and operation



WARNING

Prior to initial commissioning, the machine or system safety functions must be fully checked by specialist personnel and also documented.

After every change and after maintenance and repair work, the entire protective device must be checked for effectiveness by specialist personnel.

6.1 Tests before the initial commissioning

- Check observance of the conditions as per chapter 4.
- Perform electrical function test on the sensor together with an appropriate evaluation unit or a safe control.

6.1.1 Checking start function

The check must be performed separately for each protective device.

- Deactivate the machine or the system.
- Open the protective device.

Start the machine or system; if the safety function of the protective device is correct, the machine or system must not start.



WARNING

If, nevertheless, the machine or system starts, again check compliance with mounting conditions, the correctness of all electrical connections and correct the function of the safety system.

6.2 Periodic technical checks

Maintenance work is not necessary. To ensure correct function over the long term, regular checks are necessary.

6.2.1 Daily check

Daily, or prior to starting a shift, the operators must check the IN4000 Standard safety system for

- correct function
- visible signs of tampering

6.2.2 Inspections by a qualified person

The check by specialist personnel must be performed regularly as per the applicable national regulations within the intervals defined. This procedure ensures that any changes on the machine or manipulations of the protective device after the initial commissioning are detected.

7 Technical specifications

7.1 Technical specifications

Tab. 8:
Technical
specifications

Parameter	Value		
	Min.	Typ.	Max.
Category/Performance Level as per EN ISO 13849-1	Up to Cat. 4/PL e		
Can be used as per EN 62061	Up to SILCL 3		
PFH _D IN40-D0101K IN40-D0202K IN40-D0303K/ IN40-D0304K	1.33 x 10 ⁻⁹ 1.33 x 10 ⁻⁹ 1.33 x 10 ⁻⁹ 1.33 x 10 ⁻⁹		
PDF class in compliance with EN 60947-5-3	PDF-M		
Housing material IN40-D0101K IN40-D0303K IN40-D0202K IN40-D0304K	PPE, zinc-die cast PBT, V4A PEEK, V4A PBT, specially coated brass		
Impact resistance as per EN 60439-6 IN40-D0101K IN40-D03.. IN40-D0202K	IK06 IK04 IK04		

IN4000 Standard

Parameter	Value		
	Min.	Typ.	Max.
Enclosure rating according to IEC 60529 IN40-D0101K IN40-D03.. IN40-D0202K	IP 67 IP 68 / IP 69K IP 68 / IP 69K		
Protection class	III		
Ambient conditions			
Environment class as per EN 60654-1	Cx		
TM (mission time to EN ISO 13849-1)	10 years at -25 ... +70 °C (IN40-D0202K: 0 ... 70 °C) and 5 ... 95 % relative air humidity. 20 years at 10 ... 40 °C and 5 ... 70 % relative air humidity.		
Operating temperature TM = 10 years IN40-D0101K IN40-D0202K IN40-D0303K IN40-D0304K TM = 20 years IN40-D0...	-25 °C 0 °C -25 °C -25 °C +10 °C		+70 °C +70 °C +70 °C +70 °C +40 °C
Relative humidity TM = 10 years TM = 20 years	5 % 5 %		95 % 70 %
Absolute atmospheric humidity	1 g/m ³		25 g/m ³

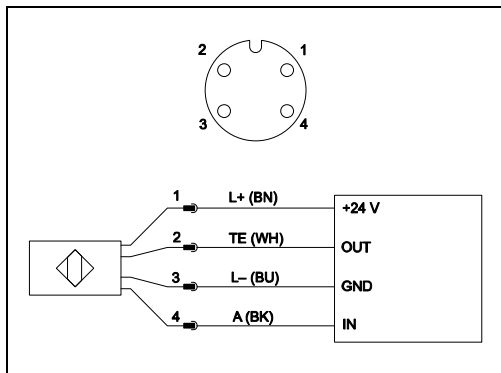
Parameter	Value		
	Min.	Typ.	Max.
Air pressure	80 kPa		106 kPa
Sunlight	500 W/m ²		
Condensation	Yes		
Rain, snow, hail	Yes		
Formation of ice	Yes		
Salt mist	No		
Electrical data			
Operating voltage	24 V DC (19.2 ... 30 V DC) ¹⁾		
Short-circuit protection	Pulsed		
Power consumption	< 20 mA		
EMC/vibration, shock	According to EN 60947-5-3		
Operating data			
Response range/ Enable zone			
IN40-D0101K	10 mm		15 mm
IN40-D0303K	3 mm		6 mm
IN40-D0202K	6 mm		12 mm
IN40-D0304K	1 mm		4 mm
Safe switch off distance			
IN40-D0101K	> 30 mm		
IN40-D0303K	> 15 mm		
IN40-D0202K	> 30 mm		
IN40-D0304K	> 10 mm		
Response time to Safety request Enable	< 20 ms < 200 ms, typ. 100 ms		

¹⁾ E.g. Flexi Classic or Flexi Soft evaluation unit or PLC

IN4000 Standard

7.2 Pin assignment

Fig. 9: PIN assignments and connection example

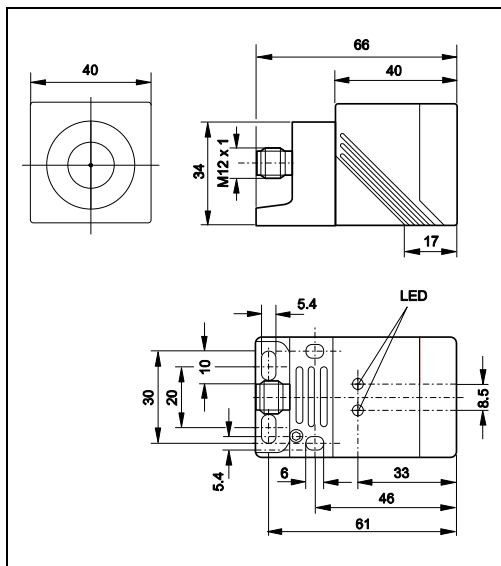


Tab. 9: PIN assignment of the IN4000 Standard safety switches

PIN	Core colour	Function
1	BN	Aux L+ (24 V)
2	WH	PSDI input TE IN
3	BU	Aux L-
4	BK	Output A OUT

7.3 Dimensional drawings

Fig. 10:
Dimensional
drawing
IN40-D0101K
safety switches



IN4000 Standard

Fig. 11:
Dimensional
drawing
IN40-D0303K
safety switch

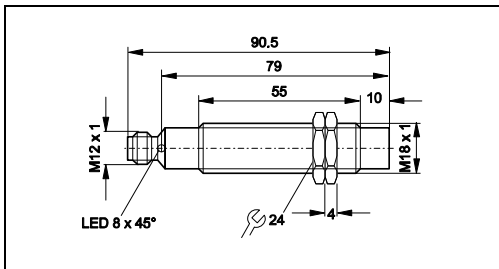


Fig. 12:
Dimensional
drawing
IN40-D0202K
safety switch

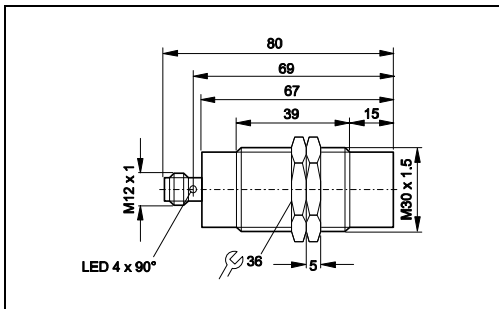
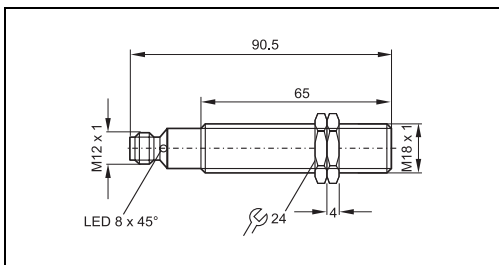


Fig. 13:
Dimensional
drawing
IN40-D0304K
safety switch



8 Ordering information

8.1 Devices

Description	Type	Part number
Safety switch in cuboid shape	IN40-D0101K	6027389
Safety switch in cylindrical shape M30	IN40-D0202K	6027392
Safety switch in cylindrical shape M18	IN40-D0303K	6027391
Safety switch in cylindrical shape M18 and flush installation	IN40-D0304K	6037684

8.2 Accessories

Description	Type	Part number
T-piece for series circuit	IN40-A2121N	5315025
Connecting cable 5 m, straight plug	DOL-1204-G05M	6009866
Connecting cable 10 m, straight plug	DOL-1204-G10M	6010543
Connecting cable 15 m, straight plug	DOL-1204-G15M	6010753

9 **EC declaration of conformity**

The IN4000 Standard series inductive safety switches have been manufactured as per the following directives:

- the machinery directive 2006/42/EC,
- EMC directive 2004/108/EC.

Note You can obtain the EC declaration of conformity with the standards used at: www.sick.com

10 Appendix

10.1 List of tables

Tab. 1:	Enable zone and safe switch off distance IN40-D0101K	157
Tab. 2:	Enable zone and safe switch off distance IN40-D0202K	157
Tab. 3:	Enable zone and safe switch off distance IN40-D0303K	158
Tab. 4:	Enable zone and safe switch off distance IN40-D0304K	158
Tab. 5:	Electrical input parameters for the IN4000 Standard safety switches	164
Tab. 6:	Electrical output parameters for the IN4000 Standard safety switches	165
Tab. 7:	Response times of the IN4000 Standard safety switches	166
Tab. 8:	Technical specifications	180
Tab. 9:	PIN assignment of the IN4000 Standard safety switches	183

10.2 List of illustrations

Fig. 1:	Schematic illustration of the zones of the IN4000 Standard safety switches (based on the example of the IN40-D0101K).....	156
Fig. 2:	LED indications for voltage supply and operational status	159
Fig. 3:	Test mode on the IN4000 Standard safety switches	164
Fig. 4:	Minimum distances on mounting the IN40-D0101K safety switch.....	169
Fig. 5:	Alignment of the sensing face on the IN40-D0101K safety switch.....	171
Fig. 6:	Minimum distances on mounting the IN40-D0303K safety switch.....	173
Fig. 7:	Minimum distances on mounting the IN40-D0202K safety switch.....	174
Fig. 8:	Minimum distances on mounting the IN40-D0304K safety switch.....	175
Fig. 9:	PIN assignments and connection example	183
Fig. 10:	Dimensional drawing IN40-D0101K safety switches	184
Fig. 11:	Dimensional drawing IN40-D0303K safety switch	185
Fig. 12:	Dimensional drawing IN40-D0202K safety switch	185
Fig. 13:	Dimensional drawing IN40-D0304K safety switch	185

Indice

1 A proposito di questo

documento 193

- 1.1 Funzione di questo documento 193
- 1.2 Destinatari 193
- 1.3 Informazioni d'uso 194
- 1.4 Campo di applicazione 194
- 1.5 Simboli utilizzati 195

2 Sulla sicurezza 196

- 2.1 Personale qualificato 196
- 2.2 Campi d'impiego degli interruttori di sicurezza 197
- 2.3 Uso in conformità alla normativa 198
- 2.4 Note di sicurezza generali e misure di protezione 199

3 Descrizione del prodotto 201

- 3.1 Interruttori di sicurezza della serie IN4000 Standard 201
- 3.2 Caratteristiche e principio di funzionamento 201
- 3.3 Zona di attivazione e distanza di disattivazione sicura 202
- 3.4 Visualizzazioni LED 206
 - 3.4.1 Visualizzazioni in modalità operativa 207
 - 3.4.2 Visualizzazioni in modalità di registrazione 208
- 3.5 Tipologia di segnalazione 211
- 3.6 Tempi di reazione dell'interruttore di sicurezza 213
- 3.7 Protezione dalle manipolazioni 214

4	Montaggio e installazione	215
4.1	Montaggio dell'interruttore di sicurezza IN40-D0101K	215
4.2	Montaggio degli interruttori di sicurezza IN40-D03.. e IN40-D0202K.....	219
5	Connessione e registrazione	223
5.1	Connessione elettrica	223
5.2	Registrazione	224
6	Messa in servizio e funzionamento	225
6.1	Verifiche preventive alla prima messa in servizio.....	225
6.1.1	Verificare la funzione di avvio.....	225
6.2	Verifiche tecniche periodiche	226
6.2.1	Verifica giornaliera	226
6.2.2	Verifiche di una persona abilitata.....	226
7	Dati tecnici	227
7.1	Dati tecnici	227
7.2	Assegnazione delle connessioni	231
7.3	Disegni quotati	232
8	Dati di ordinazione	234
8.1	Dispositivi	234
8.2	Accessori	234
9	Dichiarazione di conformità CE ...	235
10	Appendice.....	236
10.1	Indice delle tabelle.....	236
10.2	Indice delle figure	237

1 A proposito di questo documento

Leggere attentamente il presente capitolo prima di iniziare ad applicare le presenti istruzioni d'uso e di cominciare a lavorare con il IN4000 Standard.

1.1 Funzione di questo documento

Queste istruzioni d'uso forniscono al personale tecnico del produttore o del gestore della macchina le istruzioni necessarie per un sicuro montaggio, la parametrizzazione, l'installazione elettrica, la messa in servizio e per il funzionamento e la verifica dell'interruttore di sicurezza elettrosensibile IN4000 Standard

Queste istruzioni d'uso non servono per il comando della macchina a cui è stato o verrà integrato l'interruttore di sicurezza. Le informazioni a riguardo sono contenute nel manuale istruzioni d'uso della macchina.

1.2 Destinatari

Queste istruzioni d'uso sono dirette ai progettisti, costruttori e responsabili della sicurezza di impianti da rendere sicuri con uno o vari interruttori di sicurezza elettrosensibili IN4000 Standard. Sono dirette anche alle persone che provvedono ad integrare il IN4000 Standard in una macchina, che lo mettono in funzione o provvedono alla sua manutenzione per la prima volta.

1.3 Informazioni d'uso

Le presenti istruzioni per l'uso contengono informazioni sui seguenti argomenti dell'interruttore di sicurezza elettrosensibile IN4000 Standard:

- montaggio,
- installazione elettrica,
- messa in servizio dell'hardware,
- diagnostica ed eliminazione delle anomalie,
- codici numerici,
- conformità e omologazione.

La progettazione e l'impiego di dispositivi di protezione SICK come il IN4000 Standard richiedono inoltre particolari conoscenze tecniche, non fornite dal presente documento.

Vanno fundamentalmente rispettate le prescrizioni di autorità e di legge durante il funzionamento dell'interruttore di sicurezza IN4000 Standard.

Per informazioni generali sull'argomento della tecnica di sicurezza consultare le nostre linee guida "Macchine sicure".

Nota Utilizzate anche la home page della SICK in internet sotto:

<http://www.sick.com>.

Vi trovate:

- esempi di applicazioni,
- una lista delle domande frequenti sul IN4000 Standard.

1.4 Campo di applicazione

Le presenti istruzioni per l'uso sono la traduzione delle istruzioni per l'uso originali.

Le presenti istruzioni d'uso valgono per l'interruttore di sicurezza elettrosensibile IN4000 Standard.

1.5 Simboli utilizzati

Raccomandazione

Le raccomandazioni aiutano a prendere una decisione inerente l'applicazione di una funzione o di un provvedimento tecnico.

Nota

Le note informano su particolarità del dispositivo. I simboli LED descrivono lo stato di un LED di diagnostica.

Esempi:

● Rosso,

● Rosso il LED rosso è illuminato costantemente.

◐ Giallo,

◐ Giallo il LED giallo lampeggia.

○ Verde

○ Verde il LED verde è spento.

➤ Agite ...

Le istruzioni su come agire sono contrassegnate da una freccia. Leggete e seguite attentamente le istruzioni su come agire.



ATTENZIONE

Avvertenza!

Un'avvertenza vi indica dei pericoli concreti o potenziali. Esse hanno il compito di difendervi dagli incidenti.

Leggete e seguite attentamente le avvertenze!

Il termine “stato pericoloso”

Nelle figure di questo documento lo “stato pericoloso” (termine di norma) della macchina è continuamente rappresentato come movimento di un componente della macchina. Nella pratica sono possibili vari stati pericolosi:

- movimenti di macchina,
- componenti a carica elettrica,
- radiazione visibile o invisibile,
- una combinazione di vari pericoli.

2 Sulla sicurezza

Questo capitolo serve alla vostra sicurezza e a quella degli operatori dell'impianto.

- Vi preghiamo di leggere attentamente il presente capitolo prima di lavorare con gli interruttori induttivi di sicurezza della serie IN4000 Standard o con la macchina protetta da questi interruttori in abbinamento ai relativi dispositivi di protezione

Per l'installazione e l'uso degli interruttori di sicurezza della serie IN4000 Standard, nonché per la messa in servizio e le ripetute verifiche tecniche, sono valide le normative nazionali ed internazionali, ed in particolare

- la Direttiva Macchine 2006/42/CE,
- la Direttiva EMC 2004/108/CE,
- la Direttiva sugli operatori di attrezzature di lavoro 89/655/CEE,
- le prescrizioni di sicurezza

nonché

- le prescrizioni antinfortunistiche/le regole di sicurezza.

2.1 Personale qualificato

Direct devono essere montati e messi in funzione esclusivamente da persone competenti. Gli interruttori di sicurezza della serie IN4000 Standard. Viene considerato qualificato chi

- dispone di un'adeguata formazione tecnica
- e
- è stato istruito dal responsabile della sicurezza macchine nell'uso e nelle direttive di sicurezza vigenti
- e
- accede alle istruzioni d'uso.

2.2 Campi d'impiego degli interruttori di sicurezza

Gli interruttori di sicurezza della serie IN4000 Standard sono degli interruttori di prossimità induttivi ed elettrosensibili azionati tramite metallo. Lo stato sicuro è quello privo di corrente.

Con gli interruttori di sicurezza della serie IN4000 Standard e il relativo comando della macchina o dell'impianto è possibile p. es. proteggere dei ripari mobili affinché

- lo stato pericoloso della macchina o dell'impianto sia attivabile esclusivamente quando i dispositivi di protezione sono chiusi.
- venga attivato un comando di arresto se un dispositivo di protezione viene aperto mentre la macchina è in funzione.

Per il controllo questo significa che

- i comandi di accensione che causano degli stati pericolosi devono essere attivi esclusivamente quando i dispositivi di protezione sono in posizione di protezione,

e

- la posizione di protezione non deve essere abbandonata prima che siano terminati gli stati pericolosi.

Prima di impiegare gli interruttori di sicurezza va effettuata una valutazione dei rischi che la macchina comporta in conformità a:

- EN ISO 13849-1, Sicurezza del macchinario, Componenti inerenti alla sicurezza di comandi,
- EN 62061, Sicurezza del macchinario - Sicurezza funzionale dei sistemi di comando e controllo elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza,
- EN ISO 14121-1, Sicurezza del macchinario, Principi per la valutazione dei rischi

- EN 12100, Sicurezza del macchinario, Concetti fondamentali

Per un uso in conformità alla normativa è necessario anche che siano rispettati i requisiti richiesti per l'installazione e l'uso, in particolare in conformità a

- EN 1088, Dispositivi di interblocco associati ai ripari
- EN ISO 13855, Posizionamento dei dispositivi di protezione
- EN 60204-1, Equipaggiamento Elettrico per Macchine
- EN 60947-5-3, Apparecchiature a bassa tensione – Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra
- EN 60947-5-1, Apparecchiature a bassa tensione; Dispositivi per circuiti di comando
- EN 61000-6-2, Immunità per gli ambienti industriali

Gli interruttori di sicurezza vanno sottoposti regolarmente a una verifica tecnica come indicato nella sezione 6.2.

2.3 Uso in conformità alla normativa

Gli interruttori di sicurezza della serie IN4000 Standard vanno utilizzati esclusivamente ai sensi della sezione 2.2 “Campi d'impiego degli interruttori di sicurezza”. Gli interruttori di sicurezza vanno installati esclusivamente da persone competenti e utilizzati esclusivamente sulla macchina in cui essi sono stati installati e messi in funzione la prima volta da una persona competente secondo le presenti istruzioni per l'uso.

Se i dispositivi vengono usati per altri scopi o vengono modificati – anche in fase di montaggio o di installazione – decade ogni diritto di garanzia nei confronti della SICK AG.

2.4 Note di sicurezza generali e misure di protezione

Il sistema di sicurezza IN4000 Standard, composto da uno o più interruttori di sicurezza della serie IN4000 Standard e dall'unità di valutazione, come ad es. la Flexi Classic o la Flexi Soft, adempie una funzione di protezione delle persone. In alternativa all'unità di elaborazione è possibile allacciare gli interruttori di sicurezza anche ad un PLC di sicurezza. Un montaggio non appropriato o eventuali manipolazioni possono causare gravi lesioni alle persone.

Il sistema di sicurezza IN4000 Standard risponde ai seguenti requisiti di sicurezza:

- fino a categoria 4/performance level e secondo EN ISO 13849-1 (a seconda dell'applicazione)
- categoria PDF-M in conformità a EN 60947-5-3

Nota sulla classificazione del dispositivo secondo EN 60947-5-2 oppure EN 60947-5-3:

- A seconda del tipo di montaggio, l'interruttore di sicurezza IN40-D0101K corrisponde alla classificazione 1C40SP2M, ovvero I2C40SP2M.
- Il sensore di sicurezza IN40-D0303K corrisponde alla classificazione I2A18SP2M.
- Il sensore di sicurezza IN40-D0202K corrisponde alla classificazione I2A30SP2M.
- Il sensore di sicurezza IN40-D0304K corrisponde alla classificazione I1A18SP2M.



ATTENZIONE

Gli interruttori di sicurezza non devono essere esclusi, ruotati in posizione non efficace, eliminati o resi inefficaci in altro modo. I contatti non devono essere ponticellati.

Gli interruttori di sicurezza induttivi reagiscono agli oggetti metallici, p. es. al telaio di una porta di sicurezza. Tutti gli altri oggetti metallici non destinati a far scattare la funzione di sicurezza non devono, in nessun caso, poter essere posizionati sulla superficie attiva degli interruttori di sicurezza. Vanno quindi prese delle misure idonee che lo impediscano.

I dispositivi danneggiati vanno sostituiti.

3 Descrizione del prodotto

3.1 Interruttori di sicurezza della serie IN4000 Standard

Gli interruttori di sicurezza della serie IN4000 Standard agiscono secondo lo stesso principio di funzionamento ma si distinguono per la loro forma, la tipologia di montaggio, le aree di risposta e la classificazione.

L'interruttore di sicurezza IN40-D0101K è dotato di un contenitore parallelepipedo con superficie sensoriale attiva orientabile. Può essere montato con aderenza totale o unilaterale, tranne che sull'acciaio.

Gli interruttori di sicurezza IN40-D0303K e IN40-D0202K sono alloggiati in un contenitore cilindrico e non si prestano al montaggio aderente totale o unilaterale.

L'interruttore di sicurezza IN40-D0304K è alloggiato in un involucro cilindrico e adatto al montaggio aderente.

3.2 Caratteristiche e principio di funzionamento

Gli interruttori di sicurezza delle serie IN4000 Standard Direct sono impiegati tipicamente per rilevare con sicurezza i posizionamenti, come p. es. nei casi di sorveglianza di un dispositivo di protezione mobile. l'assenza oppure la presenza di metallo. Per rispondere ai requisiti che impediscono le semplici manipolazioni avviene una sorveglianza spaziotemporale dell'area di commutazione del sensore.

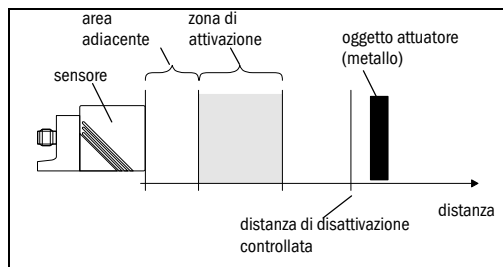
Dei LED consentono la lettura dello stato direttamente sul sensore oppure sul dispositivo di protezione. Gli errori dovuti ad esempio a corto circuiti, bobine e linee interrotte vengono riconosciute dalla funzione di autosorveglianza del sensore.

L'interruttore di sicurezza può essere allacciato direttamente a un PLC di sicurezza o a un'unità di elaborazione SICK, come p. es. alla Flexi Classic o alla Flexi Soft.

Gli interruttori di sicurezza della serie IN4000 Standard possono essere utilizzati in cascata. Le informazioni al riguardo sono contenute nelle istruzioni per l'uso del dispositivo di valutazione impiegato (p. es. la Flexi Classic o la Flexi Soft).

3.3 Zona di attivazione e distanza di disattivazione sicura

*Fig. 1:
rappresentazione
schematica delle
aree degli
interuttori di
sicurezza IN4000
Standard
(esempio
IN40-D0101K)*



L'uscita dell'interruttore di sicurezza viene abilitata soltanto nel caso di un'attenuazione all'interno della zona di attivazione. In caso di rilevamento fuori dalla zona di attivazione, e quindi anche nella zona adiacente, l'uscita rimarrà disattivata.


Dopo il verificarsi di un rilevamento nella zona adiacente è necessario interrompere la tensione di alimentazione o trasferire l'attuatore per minimo 2 s nella zona di disattivazione prima che sia dato nuovamente il via libera.

IN4000 Standard

Le dimensioni della zona di attivazione dipendono dal tipo di interruttore di sicurezza e dal materiale e dalla forma dell'elemento attenuatore. L'impiego di attuatori differenti (materiale, forma) comporta una zona di attivazione differente.

Un interruttore di sicurezza montato in modo non aderente, applicato ad una temperatura ambiente di 20 °C con una piastra standard conforme a EN 60947-5-2 ($45 \times 45 \times 1 \text{ mm}^3$ per l'IN40-D0101K e per l'IN40-D0202K, ovvero $24 \times 24 \times 1 \text{ mm}^3$ per l'IN40-D03..) raggiunge con i vari materiali la zona di attivazione seguente:

Tab. 1: zona di attivazione e distanza di disattivazione sicura
IN40-D0101K

IN40-D0101K			
Materiale	Zona di attivazione		Distanza di disattivazione sicura
	Limite inferiore	Limite superiore	
Acciaio FE360	$\geq 10,0 \text{ mm}$	$\leq 15,0 \text{ mm}$	30 mm
Acciaio inox 1.4302 (V2A)	7,5 mm	13,2 mm	
AlMg 3G22	2,0 mm	5,8 mm	
Al 99 %	1,4 mm	5,0 mm	
CuZn 37	2,3 mm	6,2 mm	
Cu	0,8 mm	4,3 mm	

Tab. 2: zona di attivazione e distanza di disattivazione sicura
IN40-D0101K

IN40-D0202K (cilindrico M30)			
Materiale	Zona di attivazione		Distanza di disattivazione sicura
	Limite inferiore	Limite superiore	
Acciaio FE360	≥ 6,0 mm	≤ 12,0 mm	30 mm
Acciaio inox 1.4302 (V2A)	3,7 mm	8,4 mm	
AlMg 3G22	1,0 mm	4,7 mm	
CuZn 37	1,2 mm	5,1 mm	



Tab. 3: zona di attivazione e distanza di disattivazione sicura
IN40-D0303K

IN40-D0303K (cilindrico M18)			
Materiale	Zona di attivazione		Distanza di disattivazione sicura
	Limite inferiore	Limite superiore	
Acciaio FE360	≥ 3,0 mm	≤ 6,0 mm	15 mm
Acciaio inox 1.4302 (V2A)	1,7 mm	4,3 mm	
AlMg 3G22	0,5 mm	2,2 mm	
CuZn 37	0,5 mm	2,5 mm	



IN4000 Standard

Tab. 4: zona di attivazione e distanza di disattivazione sicura
IN40-D0304K

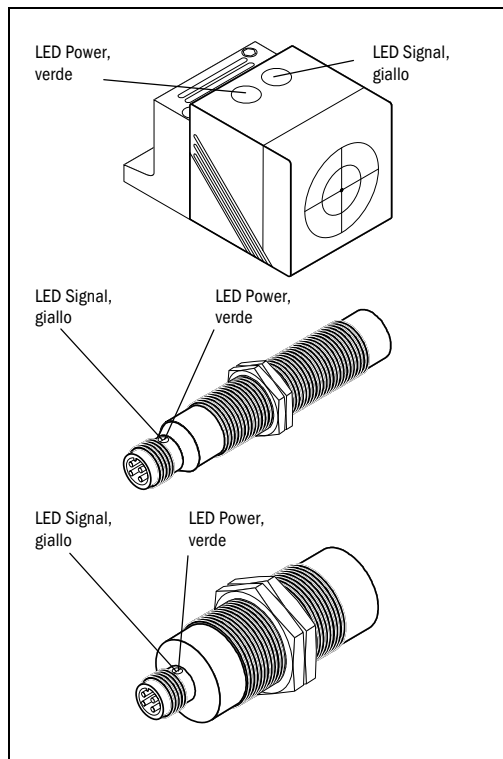
IN40-D0304K (cilindrico M18)			
Materiale	Zona di attivazione		Distanza di disattivazione sicura
	Limite inferiore	Limite superiore	
Acciaio FE360	≤ 3,0 mm	≥ 4,0 mm	10 mm
Acciaio inox 1.4302 (V2A)	0,4 mm	2,7 mm	
AlMg 3G22	0 mm	1,4 mm	
CuZn 37	0 mm	1,5 mm	
Cu	0 mm	0,8 mm	



3.4 Visualizzazioni LED

Gli interruttori di sicurezza sono dotati di due LED che indicano lo stato di tensione di alimentazione e lo stato di funzionamento.

Fig. 2:
visualizzazioni
LED per l'alimen-
tazione e lo stato
di funzionamento



3.4.1 Visualizzazioni in modalità operativa

Dopo che un oggetto attuatore raggiunge la zona di attivazione il LED di segnalazione giallo si illuminerà subito o con ritardo, a seconda di quanto è durata la disattivazione precedente.

Nota Indipendentemente dal comportamento del LED giallo l'uscita commuterà in ogni caso entro i tempi di reazione normali (vedere sezione 3.6) senza alcun ulteriore ritardo.

- Se nel momento in cui si accende l'alimentazione della tensione l'attuatore si trova nella zona di attivazione (cfr. a seconda del tipo di sensore la tab. 1, la tab. 2 o la tab. 3), il LED di segnalazione giallo commuterà con un ritardo di 5 s.
- Se l'attuatore è rimasto ad una distanza di disattivazione sicura dal sensore (cfr. a seconda del tipo di sensore Tab. 1, Tab. 2 o Tab. 3) per più di 2 s, ed è stato poi reinserito nella zona di attivazione, il LED di segnalazione giallo commuterà con un ritardo di 3 s.
- Se l'attuatore è rimasto ad una distanza di disattivazione sicura per meno di 2 s (cfr. a seconda del tipo di sensore Tab. 1, Tab. 2 o Tab. 3) ed è stato poi reinserito nella zona di attivazione, il LED di segnalazione commuterà senza ritardo.
- Se l'elemento attuatore si trova ad una distanza di disattivazione sicura dal sensore (cfr. a seconda del tipo di sensore Tab. 1, Tab. 2 o Tab. 3), il LED di segnalazione giallo commuterà senza ritardo.
- Se l'elemento attuatore viene portato nell'area adiacente (cfr. a seconda del tipo di sensore Tab. 1, Tab. 2 o Tab. 3), il LED di segnalazione giallo commuta con un ritardo di 2 s.



3.4.2 Visualizzazioni in modalità di registrazione

Nella modalità di registrazione (cfr. sezione 0)

- il LED di segnalazione giallo lampeggia quando l'elemento attuatore si trova fuori dalla zona di attivazione,
- il LED di segnalazione giallo si spegne quando l'elemento attuatore si trova all'interno della zona di attivazione o nell'area di disattivazione sicura.

Nota Nella modalità di registrazione l'uscita rimane nello stato sicuro.

Visualizzazione	Significato	Segnali emessi dal sensore
○ Giallo ○ Verde	Non c'è tensione di alimentazione	
○ Giallo ● Verde	Sottotensione	
○ Giallo ● Verde	Sovratensione	
○ Giallo ● Verde	Uscita disattivata (stato sicuro); elemento attuatore fuori dalla zona di attivazione (modalità operativa) oppure elemento attuatore nella zona di attivazione (modalità di registrazione)	
● Giallo ● Verde	Uscita commutata; elemento attuatore nella zona di attivazione (modalità operativa)	
● Giallo ● Verde	Uscita disattivata (stato sicuro); elemento attuatore fuori dalla zona di attivazione (modalità di registrazione)	

Visualizzazione	Significato	Segnali emessi dal sensore
 Giallo  Verde	Errore. Per eliminare l'errore <ul style="list-style-type: none"> • eseguire il processo di disattivazione/attivazione • Spegnere e riaccendere la tensione di alimentazione • sostituire il dispositivo • controllare il cablaggio/le connessioni e eventualmente correggerli • controllare i componenti elettronici correlati (dispositivo di elaborazione o PLC) e eventualmente correggerli 	

Significato dei simboli:



Il LED è illuminato costantemente.



Il LED lampeggia.



Il LED lampeggia velocemente.

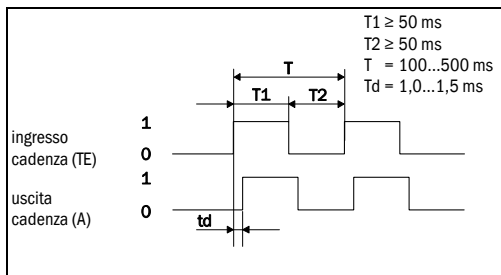


Il LED è spento.

3.5 Tipologia di segnalazione

L'ingresso TE dell'interruttore di sicurezza deve essere azionato da un segnale a cadenza che risponde ai seguenti requisiti (cfr. Fig. 3):

Fig. 3: funzionamento a cadenza degli interruttori di sicurezza IN4000 Standard



I dati caratteristici di ingresso sono compatibili con i dati caratteristici di uscita secondo EN 61131-2 (corrente nominale di 0,1 A e tensione nominale di 24 V):

Tab. 5: dati caratteristici di ingresso degli interruttori di sicurezza IN4000 Standard

Logica "1"	$\geq 11 \text{ V}, < 30 \text{ V}$	Corrente d'ingresso 3 mA
Logica "0"	$\leq 5 \text{ V}$	Corrente residua 1 mA
Durata degli impulsi di test	1,0 ms	

Se l'elemento attuatore si trova nella zona di attivazione senza che sussista nessun errore il segnale a cadenza di ingresso verrà trasferito all'uscita con il tempo di ritardo t_d . I dati caratteristici di uscita sono compatibili con i dati caratteristici dell'ingresso secondo EN 61131-2 del tipo 1 o 2:

Tab. 6: dati caratteristici di uscita degli interruttori di sicurezza IN4000 Standard

Logica "1"	$\geq 15\text{ V}$ $\geq 11\text{ V}$	2 ... 15 mA 15 ... 30 mA Impedenza di uscita tip. 27 ohm
Logica "0"	$\leq 5\text{ V}$	Corrente residua 0 mA corrente pull-down tip.: IN40-D0101K: 50 mA IN40-D03..: 30 mA IN40-D0202K: 30 mA

Se l'elemento attuatore è fuori dalla zona di attivazione viene spenta l'uscita (in posizione logica "0"; stato sicuro).

Una divergenza dallo schema temporale, tra cui quella della posizione logica "1" costante, rappresenta un errore.



ATTENZIONE

I corti trasversali vengono riconosciuti dall'interruttore di sicurezza e portano a una segnalazione di errore (costantemente in posizione logica "1"). La corrente di pull-down dell'encoder non deve superare i 30 mA poiché l'interruttore di sicurezza non sarebbe più in grado di elaborare questa corrente. In questo caso la segnalazione di un errore non è più possibile.

3.6 Tempi di reazione dell'interruttore di sicurezza

Tab. 7: Tempi di reazione dell'interruttore di sicurezza IN4000 Standard

Tempo di reazione a requisito di sicurezza (eliminazione dalla zona di attivazione)	$\leq T2 + 20 \text{ ms}^{1)}$
Tempo di reazione all'avvicinarsi alla zona adiacente (zona non vitale per la sicurezza) ²⁾	$\leq T$
Tempo di reazione all'avvicinarsi alla zona di attivazione (tempo di attivazione)	Tip. 100 ms $\leq 200 \text{ ms}^{3)}$
Ritardo del segnale nei collegamenti di sensori a cascata (per ogni sensore)	$\leq 2 \text{ ms}$
Tempo di ritardo per raggiungere la disponibilità collegando TE (per ogni sensore)	Tip. 40 ms Max. 100 ms
Tempo di reazione agli errori in caso di errori vitali per la sicurezza ⁴⁾	$\leq T$
Tempo di sosta permessa nell'area adiacente	Circa 2 s
Tempo di ritardo necessario per attivare la modalità di registrazione ⁵⁾	Circa 5 s
Tempo di sosta nello stato disattivato ($\geq 30 \text{ mm}$) per tornare alla modalità operativa	Circa 2 s

1) In questo tempo viene disattivata l'uscita (logica "0").

2) Vedere Fig. 3.

3) Da questo momento in poi il segnale di ingresso a cadenza verrà trasmesso all'uscita con un tempo ritardato.

4) Vedere Fig. 3.

5) Vedere sezione 0.

3.7 Protezione dalle manipolazioni



ATTENZIONE

Gli interruttori di sicurezza induttivi reagiscono agli oggetti metallici, p. es. al telaio di una porta di sicurezza. Tutti gli altri oggetti metallici non destinati a far scattare la funzione di sicurezza non devono, in nessun caso, poter essere posizionati sulla superficie attiva degli interruttori di sicurezza. Vanno quindi prese delle misure idonee che lo impediscano. Vanno quindi prese delle misure idonee che lo impediscano.

L'interruttore di sicurezza è protetto contro i semplici schivamenti grazie al seguente comportamento di commutazione:

- l'uscita riceve direttamente un comando quando un oggetto metallico si avvicina lentamente alla zona di attivazione, ma il LED di segnalazione lo visualizza solo dopo un tempo di ritardo di 3 s. In linea di massima questo consente all'oggetto di essere nella zona adiacente prima ancora che il LED di segnalazione si illumini. Vanno osservate le prescrizioni tecniche per il riavvio dell'impianto.
- Se tale oggetto rimane nella zona adiacente più di 2 s l'uscita verrà bloccata completamente e non verrà più resa agibile in caso di un'attenuazione nella zona di attivazione. Se l'oggetto rimane nella zona adiacente più di 5 s verrà attivata la modalità di registrazione (vedere sezione 0).

La zona di attivazione può essere sbloccata

- grazie ad una disattivazione (> 30 mm) che superi 2 s
- oppure
- grazie all'interruzione della tensione (vedere sezione 0).

4 Montaggio e installazione



ATTENZIONE

Il sistema di sicurezza IN4000 Standard deve essere montato esclusivamente da personale tecnico autorizzato.

Scegliere il luogo e la posizione di montaggio dell'interruttore di sicurezza in modo che

- l'interruttore di sicurezza risulti difficilmente raggiungibile per gli operatori della macchina quando il dispositivo di protezione è aperto,
- siano possibili il controllo e la sostituzione dell'interruttore di sicurezza.



ATTENZIONE

La possibilità di aggirare facilmente l'interruttore di sicurezza induttivo va impedito con misure di montaggio adatte e conformemente a EN 1088.

4.1 Montaggio dell'interruttore di sicurezza IN40-D0101K



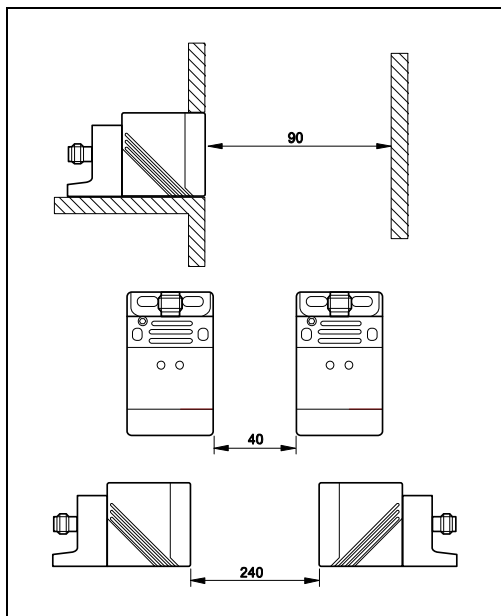
ATTENZIONE

Il montaggio dell'interruttore di sicurezza IN40-D0101K nell'acciaio non deve essere a filo.

- Il montaggio dell'interruttore di sicurezza IN40-D0101K in elementi di rame, alluminio e ottone può essere eseguito sia con che senza aderenza; comportando la classificazione I1C40SP2 secondo EN 60947-5-2.
- Il montaggio dell'interruttore di sicurezza IN40-D0101 nell'acciaio non deve essere a filo; comportando così la classificazione I2C40SP2 secondo EN 60947-5-2.

- Fate attenzione alla distanza di disattivazione sicura e alla zona di attivazione (cfr. Tab. 1).
- Vanno rispettate le distanze minime per i sensori adiacenti e disposti uno di fronte all'altro, e le distanze minime da parti fisse dell'impianto e da pareti che sono riportate nella Fig. 4.

Fig. 4: distanze minime per il montaggio dell'interruttore di sicurezza IN40-D0101K



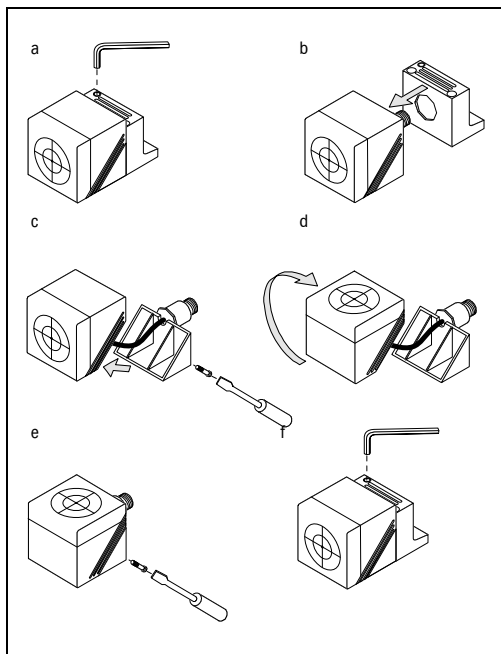
- L'interruttore di sicurezza IN40-D0101K deve essere montato in modo che la superficie attiva del sensore sia orientata verso il componente mobile del dispositivo di protezione (sportello o simile). Se necessario, la superficie attiva potrà essere orientata.

L'interruttore di sicurezza viene fornito già premontato su una squadretta di fissaggio. Per allineare la superficie attiva del sensore non è necessario smontare la squadretta di fissaggio.

Allineare la superficie attiva dell'interruttore di sicurezza in modo che dopo il montaggio sia orientata verso la parte mobile del dispositivo di protezione (sportello o simile); se risultasse necessario,

- allentare la vite esagonale interna del supporto del sensore e sfilare il sensore dal supporto (cfr. Fig. 5 a-b),
- svitare le due viti nell'angolo inferiore del contenitore del sensore e girare la superficie attiva del sensore nella posizione giusta (cfr. Fig. 5 c-d),
- riavvitare il contenitore del sensore e rimontare il sensore sull'apposito supporto (cfr. Fig. 5 e-f).

*Fig. 5:
allineamento
della superficie
attiva del
sensore
dell'interruttore
di sicurezza
IN40-D0101K*



- Fissare l'interruttore di sicurezza al punto e alla posizione di fissaggio scelti aiutandosi con la squadretta di supporto e fissandolo possibilmente in modo irremovibile. Serrate le viti a fissaggio permanente con 1,0 Nm.

4.2 Montaggio degli interruttori di sicurezza IN40-D03.. e IN40-D0202K

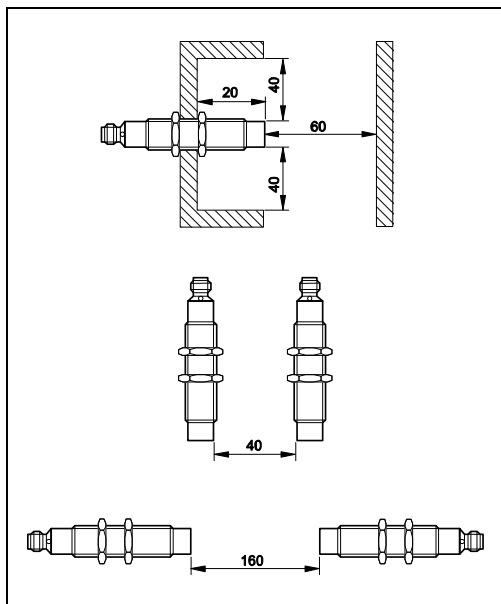


ATTENZIONE

Il montaggio degli interruttori di sicurezza IN40-D0303K e IN40-D0202K non deve essere a filo.

- Il montaggio dell'interruttore di sicurezza IN40-D0303K non deve essere a filo; comportando la classificazione I2A18SP2M secondo EN 60947-5-2.
- Il montaggio dell'interruttore di sicurezza IN40-D0202K non deve essere a filo; comportando la classificazione I2A30SP2M secondo EN 60947-5-2.
- Il montaggio dell'interruttore di sicurezza IN40-D0304K può essere aderente; comportando così la classificazione I2A18SP2M in conformità a EN 60947-5-2.
- Fate attenzione alla distanza di disattivazione sicura e alla zona di attivazione (cfr. Tab. 2, Tab. 3 oppure Tab. 4).
- Vanno rispettate le distanze minime per i sensori adiacenti e disposti uno di fronte all'altro, e le distanze minime da parti fisse dell'impianto e da pareti che sono riportate nella Fig. 6, Fig. 7 oppure Fig. 8.

Fig. 6:
distanze minime
per il montaggio
dell'interruttore
di sicurezza
IN40-D0303K



IN4000 Standard

Fig. 7: distanze minime per il montaggio dell'interruttore di sicurezza IN40-D0202K

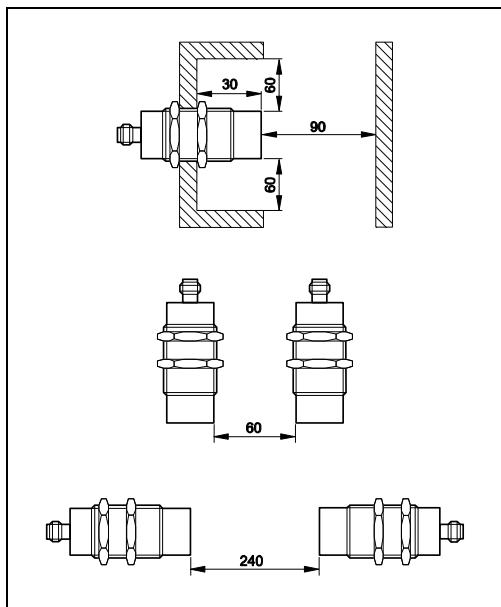
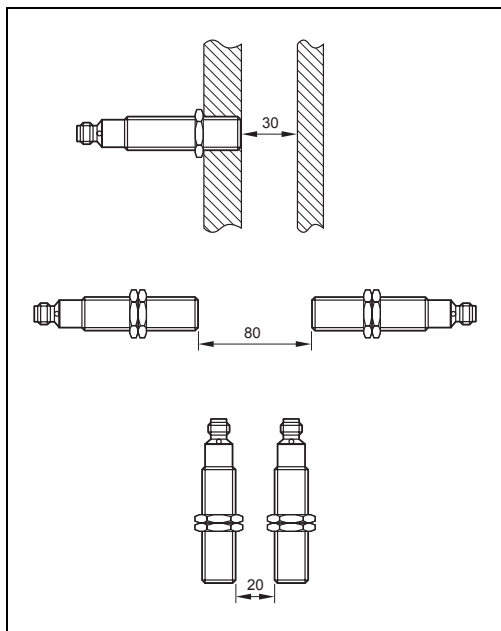


Fig. 8: distanze minime per il montaggio dell'interruttore di sicurezza IN40-D0304K



- Fissare l'interruttore di sicurezza al punto e alla posizione di montaggio scelti aiutandosi con i dadi di montaggio e fissandolo nel modo più irremovibile possibile.

5 Connessione e registrazione

5.1 Connessione elettrica

La tensione di alimentazione (L+...L-) va allacciata tra il Pin 1 e il Pin 3 della spina. La tensione nominale è di 24 V cc. Questa tensione può variare secondo EN 61131-2 dai 19,2 V ai 30 V con un'ondulazione residua del 5 %.



La tensione di alimentazione deve corrispondere alla SELV conformemente alla EN 60 950-1.

ATTENZIONE

Per l'impiego e l'utilizzo in conformità ai requisiti cULus è necessario che la tensione di alimentazione sia messa a disposizione da un trasformatore dotato di protezione secondaria. Va impiegato un alimentatore industriale sicuro con protezione di sovratensione. In caso di errore non andranno superati i 60 V cc.

Per i sensori cilindrici vale:

- max. 5 A per tensioni da 0 a 20 Vrms (0 a 28,3 Vp)
- oppure 100/Vp per tensioni da 20 a 30 Vrms (28,3 a 42,4 Vp).

Per i sensori parallelepipedi vale:

Protezione contro la sovracorrente		
Diametro dei cavi del circuito di comando		Sollecitazione massima del dispositivo di protezione
AWG	(mm ²)	Ampere
26	(0,13)	1
24	(0,20)	2
22	(0,32)	3
20	(0,52)	5
18	(0,82)	7
16	(1,3)	10

5.2 Registrazione

Per rilevare una posizione di montaggio adatta si potrà portare il sensore alla modalità di registrazione.

- Lasciate un oggetto metallico nella zona adiacente del sensore (cfr. la Fig. 1 e a seconda del tipo di sensore la tab. 1, 2 o 3) per circa 5 s; il sensore ha raggiunto la modalità di registrazione quando il LED di segnalazione giallo lampeggia

Nota Nella modalità di registrazione l'uscita rimane nello stato sicuro.

- Per rilevare la zona di attivazione muovere l'attuatore davanti al sensore; il LED di segnalazione giallo si spegne quando l'attuatore si trova nella zona di attivazione
- Fissare il sensore e l'attuatore nella posizione trovata
- Disattivare la modalità di registrazione interrompendo la tensione o disattivando il sensore per più di 2 s.

6 Messa in servizio e funzionamento



ATTENZIONE

La prima messa in servizio deve avvenire solo dopo che le funzioni di sicurezza della macchina o impianto sono state interamente controllate e documentate da una persona abilitata.

Una persona abilitata deve verificare l'efficacia dell'intero dispositivo di protezione dopo l'esecuzione di qualsiasi tipo di modifica o di lavoro di manutenzione e riparazione.

6.1 Verifiche preventive alla prima messa in servizio

- Controllare che i requisiti secondo il capitolo 4 siano rispettati.
- Eseguire la prova di funzionamento del sensore con un'unità di elaborazione idonea o un PLC di sicurezza.

6.1.1 Verificare la funzione di avvio

Va eseguita una verifica separata per ogni dispositivo di protezione.

- Spegnere la macchina o l'impianto,
- Aprire il dispositivo di protezione.

Avviare la macchina o l'impianto; se la funzione di sicurezza del dispositivo di protezione lavora correttamente la macchina o l'impianto non devono avviarsi.



ATTENZIONE

Se la macchina o l'impianto dovessero invece avviarsi, verificare nuovamente che i requisiti di montaggio e l'esecuzione di tutti i collegamenti elettrici siano rispettati e che il sistema di sicurezza sia in grado di funzionare.

6.2 Verifiche tecniche periodiche

Non è necessaria nessuna operazione di manutenzione. Per garantire una funzione a regola d'arte e duratura è necessario effettuare regolarmente dei controlli.

6.2.1 Verifica giornaliera

Gli operatori della macchina devono verificare quotidianamente o prima di iniziare il proprio turno lavorativo che il sistema di sicurezza IN4000 Standard

- funzioni a regola d'arte,
- non mostri nessuna manipolazione.

6.2.2 Verifiche di una persona abilitata

La verifica da parte di una persona qualificata deve essere effettuata regolarmente in conformità alle prescrizioni nazionali valide e entro i termini richiesti da esse. Questo serve a scoprire modifiche della macchina o manipolazioni sul dispositivo di protezione dopo la prima messa in servizio.

7 Dati tecnici

7.1 Dati tecnici

Tab. 8: dati tecnici

Parametro	Valore		
	min.	standard	max.
Categoria/performance level secondo EN ISO 13849-1	Fino alla cat. 4/PL e		
Impiego consentito secondo EN 62061	Fino a SILCL3		
PFH _D IN40-D0101K IN40-D0202K IN40-D0303K/ IN40-D0304K	1,33 x 10 ⁻⁹ 1,33 x 10 ⁻⁹ 1,33 x 10 ⁻⁹ 1,33 x 10 ⁻⁹		
Classe PDF secondo EN 60947-5-3	PDF-M		
Materiale del contenitore IN40-D0101K IN40-D0303K IN40-D0202K IN40-D0304K	PPE, pressofusione di zinco PBT, V4A PEEK, V4A PBT, ottone con rivestimento speciale		
Resistenza agli urti conforme a EN 60439-6 IN40-D0101K IN40-D03.. IN40-D0202K	IK06 IK04 IK04		

Parametro	Valore		
	min.	standard	max.
Tipo di protezione conforme a IEC 60529 IN40-D0101K IN40-D03.. IN40-D0202K	IP 67 IP 68 / IP 69K IP 68 / IP 69K		
Classe di protezione	III		
Condizioni ambientali			
Classe climatica d'impiego conforme a EN 60654-1	Cx		
TM (durata di utilizzo la EN ISO 13849-1)	10 anni con temp. da -25 a +70 °C (IN40-D0202K: 0 a 70 °C) e con umidità relativa dell'aria da 5 a 95 %. 20 anni con temp. da 10 a 40 °C e con umidità relativa dell'aria da 5 a 70 %.		
Temperatura di funzionamento TM = 10 anni IN40-D0101K IN40-D0202K IN40-D0303K IN40-D0304K TM = 20 anni IN40-D0...	-25 °C 0 °C -25 °C -25 °C +10 °C		+70 °C +70 °C +70 °C +70 °C +40 °C
Umidità relativa TM = 10 anni TM = 20 anni	5 % 5 %		95 % 70 %
Umidità assoluta	1 g/m ³		25 g/m ³

IN4000 Standard

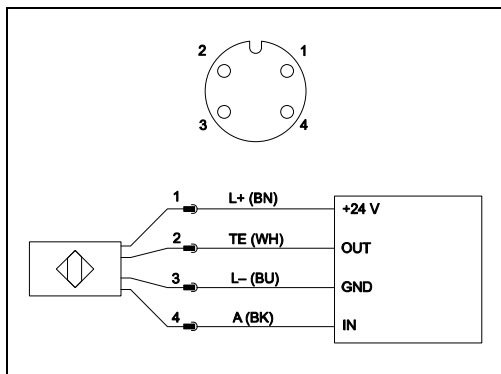
Parametro	Valore		
	min.	standard	max.
Pressione atmosferica	80 kPa		106 kPa
Irradiazione solare	500 W/m ²		
Condensazione	Sì		
Pioggia, neve, grandine	Sì		
Formazione di ghiaccio	Sì		
Nebbia salina	No		
Dati elettrici			
Tensione di esercizio	24 V cc (19,2 ... 30 V cc) ¹⁾		
Protezione contro corto circuiti	Temporizzata		
Assorbimento di corrente	< 20 mA		
EMC/vibrazioni, urti	In conformità a EN 60947-5-3		

¹⁾ Unità di elaborazione p.es. Flexi Classic o Flexi Soft o PLC

Parametro	Valore		
	min.	standard	max.
Dati di esercizio			
Area di risposta/ Zona di attivazione			
IN40-D0101K	10 mm		15 mm
IN40-D0303K	3 mm		6 mm
IN40-D0202K	6 mm		12 mm
IN40-D0304K	1 mm		4 mm
Distanza di disattivazione sicura			
IN40-D0101K	> 30 mm		
IN40-D0303K	> 15 mm		
IN40-D0202K	> 30 mm		
IN40-D0304K	> 10 mm		
Tempo di reazione al requisito di sicurezza all'attivazione	< 20 ms < 200 ms, tip. 100 ms		

7.2 Assegnazione delle connessioni

Fig. 9:
assegnazione dei
pin e schema
degli
allacciamenti

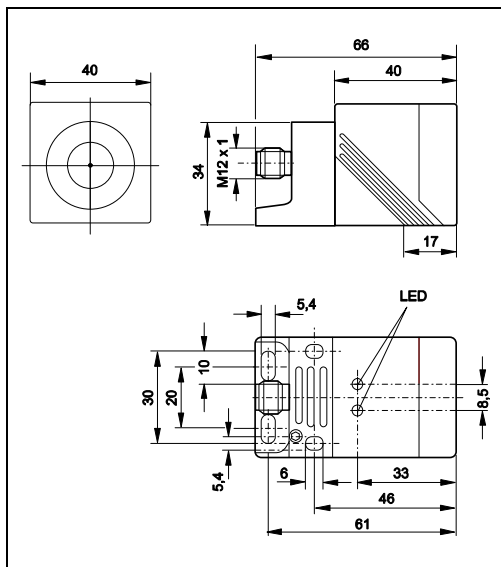


Tab. 9:
assegnazione dei
pin degli
interuttori di
sicurezza IN4000
Standard

PIN	Colore del filo	Funzione
1	BN	Aux L+ (24 V)
2	WH	Ingresso cadenza TE IN
3	BU	Aux L-
4	BK	Uscita A OUT

7.3 Disegni quotati

Fig. 10:
disegno quotato
dell'interruttore
di sicurezza
IN40-D0101K



IN4000 Standard

Fig. 11:
disegno quotato
dell'interruttore
di sicurezza
IN40-D0303K

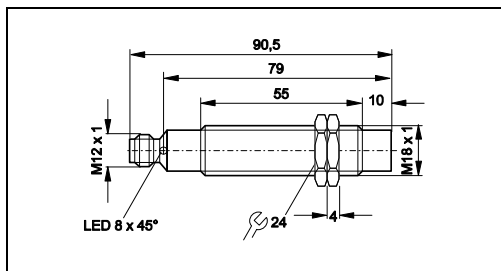


Fig. 12:
disegno quotato
dell'interruttore
di sicurezza
IN40-D0202K

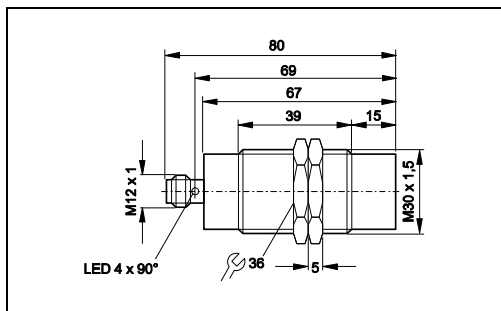
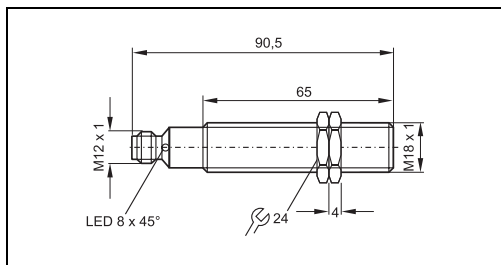


Fig. 13:
disegno quotato
dell'interruttore
di sicurezza
IN40-D0304K



8 Dati di ordinazione

8.1 Dispositivi

Descrizione	Tipo	Codice numerico
Interruttore di sicurezza a forma cubica	IN40-D0101K	6027389
Interruttore di sicurezza a forma cilindrica M30	IN40-D0202K	6027392
Interruttore di sicurezza a forma cilindrica M18	IN40-D0303K	6027391
Interruttore di sicurezza a forma cilindrica M18 e con montaggio aderente	IN40-D0304K	6037684

8.2 Accessori

Descrizione	Tipo	Codice numerico
Distributore a T per la commutazione in serie	IN40-A2121N	5315025
Cavo di allacciamento 5 m, spina diritta	DOL-1204-G05M	6009866
Cavo di allacciamento 10 m, spina diritta	DOL-1204-G10M	6010543
Cavo di allacciamento 15 m, spina diritta	DOL-1204-G15M	6010753

9 Dichiarazione di conformità CE

Gli interruttori di sicurezza IN4000 Standard sono stati prodotti in conformità alle direttive seguenti:

- la Direttiva Macchine 2006/42/CE,
- la Direttiva EMC 2004/108/CE.

Nota La dichiarazione CE di conformità con le norme e gli standard applicati è disponibile in Internet all'indirizzo: www.sick.com

10 Apendice

10.1 Indice delle tabelle

Tab. 1:	zona di attivazione e distanza di disattivazione sicura IN40-D0101K	203
Tab. 2:	zona di attivazione e distanza di disattivazione sicura IN40-D0101K	204
Tab. 3:	zona di attivazione e distanza di disattivazione sicura IN40-D0303K	204
Tab. 4:	zona di attivazione e distanza di disattivazione sicura IN40-D0304K	205
Tab. 5:	dati caratteristici di ingresso degli interruttori di sicurezza IN4000 Standard	211
Tab. 6:	dati caratteristici di uscita degli interruttori di sicurezza IN4000 Standard	212
Tab. 7:	Tempi di reazione dell'interruttore di sicurezza IN4000 Standard	213
Tab. 8:	dati tecnici.....	227
Tab. 9:	assegnazione dei pin degli interruttori di sicurezza IN4000 Standard	231

10.2 Indice delle figure

Fig. 1:	rappresentazione schematica delle aree degli interruttori di sicurezza IN4000 Standard (esempio IN40-D0101K).....	202
Fig. 2:	visualizzazioni LED per l'alimentazione e lo stato di funzionamento	206
Fig. 3:	funzionamento a cadenza degli interruttori di sicurezza IN4000 Standard	211
Fig. 4:	distanze minime per il montaggio dell'interruttore di sicurezza IN40-D0101K	216
Fig. 5:	allineamento della superficie attiva del sensore dell'interruttore di sicurezza IN40-D0101K	218
Fig. 6:	distanze minime per il montaggio dell'interruttore di sicurezza IN40-D0303K	220
Fig. 7:	distanze minime per il montaggio dell'interruttore di sicurezza IN40-D0202K	221
Fig. 8:	distanze minime per il montaggio dell'interruttore di sicurezza IN40-D0304K	222
Fig. 9:	assegnazione dei pin e schema degli allacciamenti	231
Fig. 10:	disegno quotato dell'interruttore di sicurezza IN40-D0101K.....	232
Fig. 11:	disegno quotato dell'interruttore di sicurezza IN40-D0303K.....	233
Fig. 12:	disegno quotato dell'interruttore di sicurezza IN40-D0202K.....	233
Fig. 13:	disegno quotato dell'interruttore di sicurezza IN40-D0304K.....	233

Notizen/Notes

Australia

Phone +61 3 9457 0600
1800 334 802 – tollfree

Belgium/Luxembourg

Phone +32 (0)2 466 55 66

Brasil

Phone +55 11 3215-4900

Canada

Phone +1(952) 941-6780
1 800-325-7425 – tollfree

China

Phone +86 4000 121 000
+852-2153 6300

Danmark

Phone +45 45 82 64 00

Deutschland

Phone +49 211 5301-301

España

Phone +34 93 480 31 00

France

Phone +33 1 64 62 35 00

Great Britain

Phone +44 (0)1727 831121

India

Phone +91-22-4033 8333

Israel

Phone +972-4-6801000

Italia

Phone +39 02 27 43 41

Japan

Phone +81 (0)3 3358 1341

Magyarország

Phone +36 1 371 2680

Nederlands

Phone +31 (0)30 229 25 44

Norge

Phone +47 67 81 50 00

Österreich

Phone +43 (0)22 36 62 28 8-0

Polska

Phone +48 22 837 40 50

România

Phone +40 356 171 120

Russia

Phone +7-495-775-05-30

Schweiz

Phone +41 41 619 29 39

Singapore

Phone +65 6744 3732

Slovenija

Phone +386 (0)1-47 69 990

South Africa

Phone +27 11 472 3733

South Korea

Phone +82 2 786 6321/4

Suomi

Phone +358-9-25 15 800

Sverige

Phone +46 10 110 10 00

Taiwan

Phone +886-2-2375-6288

Türkiye

Phone +90 216 528 50 00

United Arab Emirates

Phone +971 (0) 4 8865 878

USA/México

Phone +1(952) 941-6780
1 800-325-7425 – tollfree

Detailed addresses and additional
representatives and agencies
at www.sick.com

SICK

Sensor Intelligence.