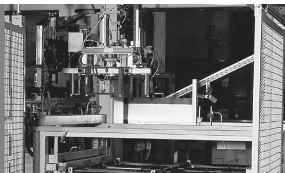


OPERATING INSTRUCTIONS

IN4000 Direct



Safety switch



de

en

es

fr

it

SICK
Sensor Intelligence.

Inhalt/Contents

| | |
|-----------|-----------------------|
| de | Seite 3–48 |
| en | Page 49-92 |
| es | Página 93–140 |
| fr | Page 141–190 |
| it | Pagina 191-237 |

This document is protected by the law of copyright, whereby all rights established therein remain with the company SICK AG. Reproduction of this document or parts of this document is only permissible within the limits of the legal determination of Copyright Law. Alteration or abridgement of the document is not permitted without the explicit written approval of the company SICK AG.



Inhalt

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Zu diesem Dokument | 5 |
| 1.1 | Funktion dieses Dokuments | 5 |
| 1.2 | Zielgruppe | 5 |
| 1.3 | Informationstiefe | 6 |
| 1.4 | Geltungsbereich | 7 |
| 1.5 | Verwendete Abkürzungen | 7 |
| 1.6 | Verwendete Symbole | 7 |
| 2 | Zur Sicherheit | 9 |
| 2.1 | Befähigte Personen | 9 |
| 2.2 | Verwendungsbereiche der Sicherheitsschalter | 10 |
| 2.3 | Bestimmungsgemäße Verwendung | 11 |
| 2.4 | Vorhersehbare Fehlanwendung | 11 |
| 2.5 | Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen | 12 |
| 3 | Produktbeschreibung | 14 |
| 3.1 | Sicherheitsschalter der Typenreihe IN4000 Direct | 14 |
| 3.2 | Merkmale und Funktionsprinzip | 14 |
| 3.3 | Freigabezone und sicherer Ausschaltabstand | 15 |
| 3.4 | LED-Anzeigen | 17 |
| 3.4.1 | Anzeigen im Betriebsmodus | 17 |
| 3.4.2 | Anzeigen im Justagemodus | 18 |
| 3.5 | Signalverhalten | 20 |
| 3.6 | Manipulationsschutz | 21 |
| 4 | Montage | 22 |
| 4.1 | Montage des Sicherheitsschalters | 23 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 5 | Elektroinstallation und Justage | 27 |
| 5.1 | Elektroinstallation..... | 27 |
| 5.2 | Justage | 29 |
| 5.3 | Anschlussleitungen | 29 |
| 5.3.1 | Anforderungen an die Anschlussleitungen | 29 |
| 5.3.2 | Maximale Leitungslänge | 30 |
| 5.3.3 | Bestimmung der Leitungslänge – Fallbeispiel | 31 |
| 6 | Inbetriebnahme und Betrieb | 32 |
| 6.1 | Prüfungen vor der Erstinbetriebnahme..... | 32 |
| 6.1.1 | Start-Funktion überprüfen | 33 |
| 6.2 | Wiederkehrende technische Prüfungen..... | 34 |
| 6.2.1 | Tägliche Prüfung..... | 34 |
| 6.2.2 | Prüfungen durch eine befähigte Person..... | 34 |
| 7 | Fehlerdiagnose | 35 |
| 7.1 | Sicherheit | 35 |
| 7.2 | Fehlerbehebung..... | 36 |
| 7.3 | Sicherer Zustand im Fehlerfall | 37 |
| 8 | Wartung und Entsorgung | 38 |
| 9 | Technische Daten | 39 |
| 9.1 | Datenblatt | 39 |
| 9.2 | Anschlussbelegung..... | 43 |
| 9.3 | Maßbild | 44 |
| 10 | Bestelldaten | 45 |
| 10.1 | Geräte..... | 45 |
| 10.2 | Zubehör | 45 |
| 11 | Anhang | 46 |
| 11.1 | Konformität mit EU-Richtlinien | 46 |
| 11.2 | Tabellenverzeichnis..... | 46 |
| 11.3 | Abbildungsverzeichnis | 48 |

1 Zu diesem Dokument

Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit der Dokumentation und dem IN4000 Direct 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 Direct 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 Direct abgesichert werden sollen. Sie richtet sich auch an Personen, die den IN4000 Direct in eine Maschine integrieren, erstmals in Betrieb nehmen oder prüfen.

1.3 Informationstiefe

Diese Betriebsanleitung enthält Informationen über den berührungslosen Sicherheitsschalter IN4000 Direct 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 Direct technische Fachkenntnisse notwendig, die nicht in diesem Dokument vermittelt werden.

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

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

Hinweis

Nutzen Sie auch die Homepage im Internet unter: www.sick.com

Dort finden Sie:

- Beispielapplikationen
- Eine Liste häufiger Fragen zum IN4000 Direct

1.4 Geltungsbereich

Diese Betriebsanleitung ist eine Original-Betriebsanleitung.

Diese Betriebsanleitung ist gültig für den berührungslosen Sicherheitsschalter IN4000 Direct.

1.5 Verwendete Abkürzungen

- OSSD** Output signal switching device = Signalausgang, der den Sicherheitsstromkreis ansteuert
- SPS** Speicherprogrammierbare Steuerung

1.6 Verwendete Symbole

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

Hinweis Hinweise informieren Sie über Besonderheiten des Geräts.

- , ☀, ○ LED-Symbole beschreiben den Zustand einer Diagnose-LED. Beispiele:
- Die LED leuchtet konstant.
 - ☀ Die LED blinkt.
 - Die LED ist aus.

- **Handeln Sie ...** 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 Maschinenteils 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 Direct oder der durch diese Sicherheitsschalter in Verbindung mit den entsprechenden Schutzeinrichtungen geschützten Maschine arbeiten.

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

- die Maschinenrichtlinie
- die EMV-Richtlinie
- die Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie
- die Sicherheitsvorschriften sowie
- die Unfallverhütungsvorschriften/Sicherheitsregeln

2.1 Befähigte Personen

Die Sicherheitsschalter der Typenreihe IN4000 Direct 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 Direct sind induktive Sensoren, die berührungslos durch Metall betätigt werden. Der sichere Zustand ist der stromlose Zustand (logisch „0“ eines OSSDs).

Mit den Sicherheitsschaltern der Typenreihe IN4000 Direct und der entsprechenden Maschinen- oder Anlagensteuerung können Positionen von beweglichen Maschinen oder Maschinenteilen so abgesichert werden, dass ...

- der Gefahr bringende Zustand der Maschine oder Anlage nur dann eingeschaltet werden kann, wenn sich diese in sicherer Position befinden.
- ein Stopp-Befehl ausgelöst wird, wenn bei laufender Maschine der sichere Bereich oder die sichere Position verlassen wird.

Für die Steuerung bedeutet dies, dass ...

- Einschaltbefehle, die Gefahr bringende Zustände hervorrufen, erst dann wirksam werden dürfen, wenn sich die beweglichen Maschinenteile in sicherer Position befinden,

und

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

Vor dem Einsatz der Sicherheitsschalter ist eine Risiko-beurteilung an der Maschine durchzuführen.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Einhalten der einschlägigen Anforderungen für den Einbau und den Betrieb.

Die Sicherheitsschalter müssen regelmäßig einer technischen Überprüfung unterzogen werden (siehe Abschnitt 6.2 auf Seite 34).

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Sicherheitsschalter der Typenreihe IN4000 Direct dürfen nur im Sinne von Abschnitt 2.2 „Verwendungsbereiche der Sicherheitsschalter“ auf Seite 10 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.

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

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 Vorhersehbare Fehlanwendung

Der Sicherheitsschalter ist unter anderem für nachfolgende Verwendungen nicht geeignet:

- In der Umgebung von chemischen und biologischen Medien (fest, flüssig, gasförmig)
- In Umgebungen mit erhöhter ionisierender Strahlung

2.5 Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen

Der Sicherheitsschalter IN4000 Direct erfüllt eine Personenschutzfunktion. Unsachgemäßer Einbau oder Manipulationen können zu schweren Verletzungen von Personen führen.

Der Sicherheitsschalter IN4000 Direct erfüllt folgende Sicherheitsanforderungen:

- SIL3 gemäß IEC 61508,
- SILCL3 gemäß EN 62061,
- Performance Level e gemäß EN ISO 13849-1 (applikationsabhängig).

Änderungshinweis

- **Für Geräte bis KW24 2018 gilt:**
PFH_D $2,5 \times 10^{-9}$ /Kategorie 4 (EN ISO 13849-1)
 - **Für Geräte ab KW25 2018 gilt:**
PFH_D $1,0 \times 10^{-8}$ /Kategorie 3 (EN ISO 13849-1)
- Prüfen Sie, ob das Gerät den gewünschten Sicherheitsanforderungen der Applikation entspricht.

Hinweis zur Klassifizierung des Geräts gemäß EN 60947-5-2:

- Der Sicherheitsschalter IN40-E0101K entspricht in Abhängigkeit von der Einbauart der Klassifizierung I1C40SP2M bzw. I2C40SP2M.
- Der Sicherheitsschalter IN40-E0109K entspricht in Abhängigkeit von der Einbauart der Klassifizierung I2C40SP2M.



ACHTUNG

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

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

Bitte beachten Sie die Einbaumaßnahmen gemäß EN ISO 14 119.

Beschädigte Geräte müssen ausgetauscht werden.

3 Produktbeschreibung

3.1 Sicherheitsschalter der Typenreihe IN4000 Direct

Der Sicherheitsschalter verfügt über ein quaderförmiges Gehäuse mit ausrichtbarer aktiver Sensorfläche. Die Klassifizierung gemäß EN 60947-5-2 hängt von der Montageart ab (siehe Tab. 5 auf Seite 23).

3.2 Merkmale und Funktionsprinzip

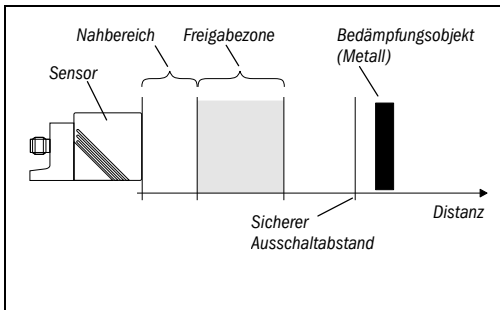
Die Sicherheitsschalter der Typenreihe IN4000 Direct werden typischerweise für eine sichere Positionserkennung eingesetzt. Der Sensor detektiert die An- bzw. Abwesenheit von Metall. Um den Anforderungen gegen einfache Manipulation nachzukommen, wird der Schaltbereich des Sensors zeitlich und räumlich überwacht.

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

Der Sicherheitsschalter kann direkt an eine fehlersichere SPS oder an eine andere sichere Auswerteeinheit angeschlossen werden.

3.3 Freigabezone und sicherer Ausschaltabstand

Abb. 1: Schematische Abbildung der Zonen der Sicherheitsschalter IN4000 Direct




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

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 von Material und Form des Bedämpfungselements. Die Verwendung anderer Bedämpfungselemente (Material, Form) ergibt eine andere Freigabezone.

Typischerweise werden bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C bei nicht-bündigem Einbau des Sicherheitsschalters mit einer Normplatte gemäß EN 60 947-5-2 (IN40-E0101K: 45 × 45 × 1 mm³, IN40-E0109K: 60 × 60 × 1 mm³) mit verschiedenen Materialien folgende Freigabezonen erreicht:

Tab. 1: Freigabezone und sicherer Ausschaltabstand
IN40-E0101K

| IN40-E0101K | | |  |
|------------------------|---------------|--------------|---|
| 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 | |

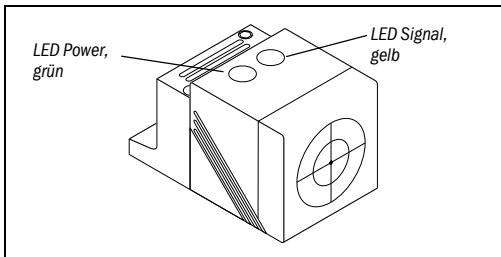
Tab. 2: Freigabezone und sicherer Ausschaltabstand
IN40-E0109K

| IN40-E0109K | | |  |
|------------------------|---------------|--------------|---|
| Material | Freigabezone | | Sicherer Ausschaltabstand |
| | Untere Grenze | Obere Grenze | |
| Stahl FE360 | 4,0 mm | 20,0 mm | 45 mm |
| Edelstahl 1.4302 (V2A) | 2,0 mm | 17,6 mm | |
| AlMg 3G22 | 0,0 mm | 9,6 mm | |
| Al 99 % | 0,0 mm | 8,6 mm | |
| CuZn 37 | 0,0 mm | 10,0 mm | |
| Cu | 0,0 mm | 7,0 mm | |

3.4 LED-Anzeigen

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

Abb. 2: LED-Anzeigen für Versorgungsspannung und Betriebszustand



3.4.1 Anzeigen im Betriebsmodus

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

Hinweis

Unabhängig vom Verhalten der gelben Signal-LED schaltet der Ausgang in jedem Fall mit den normalen Reaktionszeiten (siehe Abschnitt 9.1 auf Seite 42) ohne zusätzliche Verzögerung.

- Wenn sich das Bedämpfungselement bei Einschalten der Versorgungsspannung in der Freigabezone (vgl. Tab. 1 auf Seite 16) befindet, schaltet die gelbe Signal-LED mit einer Zeitverzögerung von 5 s.
- War das Bedämpfungselement ≥ 2 s im sicheren Ausschaltabstand (vgl. Tab. 1 auf Seite 16) 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 < 2 s im sicheren Ausschaltabstand (vgl. Tab. 1 auf Seite 16) 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. Tab. 1 auf Seite 16) vom Sensor gebracht, schaltet die gelbe Signal-LED ohne Verzögerung ab.
- Wird das Bedämpfungselement in den Nahbereich (vgl. Tab. 1 auf Seite 16) gebracht, schaltet die gelbe Signal-LED mit einer Verzögerung von 2 s ab.

3.4.2 Anzeigen im Justagemodus

Im Justagemodus (siehe Abschnitt 5.2 auf Seite 29)

- 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.

Tab. 3: Betriebsanzeigen des IN4000 Direct im Justagemodus

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

| Anzeige | Bedeutung | Schaltzustand der Ausgänge | |
|------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|
| | | OUT1 (OSSD1) | OUT2 (OSSD2) |
| ○ Gelb ○ Grün | Keine Versorgungsspannung | 0 | 0 |
| ○ Gelb ● Grün | Unterspannung | 0 | 0 |
| ○ Gelb ● Grün | Überspannung | 0 | 0 |

| Anzeige | Bedeutung | Schaltzustand der Ausgänge | |
|------------------|--|----------------------------|-----------------|
| | | OUT1 (OSSD1) | OUT2 (OSSD2) |
| ○ Gelb ● Grün | Ausgang ausgeschaltet; außerhalb der Freigabezone (Betriebsmodus) oder innerhalb der Freigabezone (Justagemodus) | 0 | 0 |
| ● Gelb ● Grün | Ausgang geschaltet; innerhalb der Freigabezone (Betriebsmodus) | 1 | 1 |
| ☉ Gelb ● Grün | Ausgang ausgeschaltet; außerhalb der Freigabezone (Justagemodus) | 0 | 0 |
| ☉ Gelb ○ Grün | Interner oder externer Fehler: <ul style="list-style-type: none"> • z. B. Querschluss zwischen den Ausgängen • z. B. Kurzschluss eines Ausganges mit Versorgung oder Masse (siehe Abschnitt 7.2 „Fehlerbehebung“ auf Seite 36) | 0 1 | 1 0 |

3.5 Signalverhalten

Der sichere Zustand ist der ausgeschaltete Zustand (stromloser Zustand: logisch „0“ eines OSSDs).

Ist das Bedämpfungselement in der Freigabezone und liegt kein Sensorfehler vor, werden beide Ausgangsstufen (OSSD) durchgeschaltet (logisch „1“).

Die Ausgangskenndaten sind kompatibel zu den Kenndaten des Eingangs gemäß EN 61131-2 Typ 1 oder 2:

Tab. 4: Ausgangskenndaten der Sicherheitsschalter IN4000 Direct

| | | |
|-------------|---------------------|--|
| Logisch „1“ | $\geq 15 \text{ V}$ | 2 ... 15 mA |
| | $\geq 11 \text{ V}$ | 15 ... 30 mA |
| Logisch „0“ | $\leq 5 \text{ V}$ | Reststrom 0,2 mA Pull-down-Strom typ. 30 mA |

Ist das Bedämpfungselement außerhalb der Freigabezone, werden die Ausgänge abgeschaltet (logisch „0“; sicherer Zustand).



ACHTUNG

Querschlüsse zwischen beiden Ausgängen werden vom Sicherheitsschalter erkannt und führen zur Abschaltung der Ausgänge (OSSD).

Querschlüsse zwischen der Versorgungsspannung und einem Ausgang werden erkannt und führen zur Abschaltung des anderen Ausgangs.

3.6 Manipulationsschutz



ACHTUNG

Die induktiven Sicherheitsschalter reagieren auf metallische Gegenstände. Andere metallische Gegenstände, die die Sicherheitsfunktion nicht auslösen sollen, dürfen keinesfalls auf die aktive Fläche der Sicherheitsschalter gelangen. Deshalb müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden, um dies zu verhindern.

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

- Durch langsame Annäherung eines metallischen Gegenstandes 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 Nahbereichszone, 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 Nahbereichszone, 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 Nahbereichszone, wird der Justagmodus aktiviert (siehe Abschnitt 5.2 auf Seite 29).

Die Entsperrung der Freigabezone kann entweder erfolgen

- durch Entdämpfen
(IN40-E0101K: > 30 mm, IN40-E0109K: > 45 mm)
für eine Zeit von mehr als 2 s
oder
- durch eine Spannungsunterbrechung (siehe Abschnitt 5.2 auf Seite 29).

4 Montage



ACHTUNG

Der Sicherheitsschalter IN4000 Direct darf nur von autorisiertem Fachpersonal montiert werden.

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.



ACHTUNG

Eine Umgehung des induktiven Sicherheitsschalters auf einfache Weise oder eine unbeabsichtigte Betätigung muss gemäß EN ISO 14 119 durch geeignete Einbaumaßnahmen verhindert werden.



GEFAHR

**Beschädigung des Sicherheitsschalters durch mechanische Belastung
Verlust der Sicherheitsfunktion**

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

4.1 Montage des Sicherheitsschalters



ACHTUNG

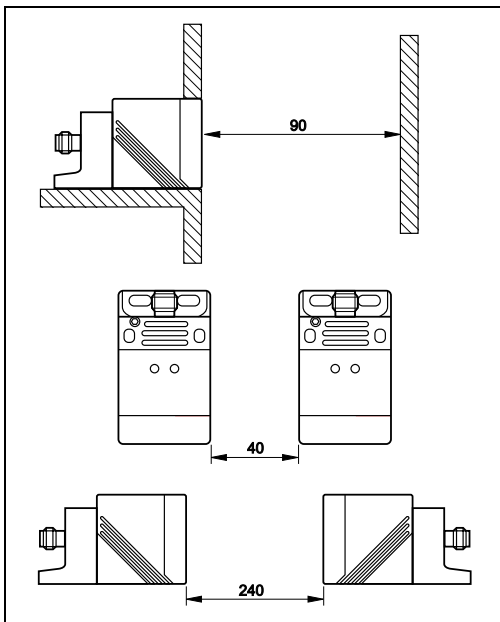
Tab. 5: Zulässige Montagearten und resultierende Klassifizierung gemäß EN 60947-5-2

Beachten Sie die vorgeschriebene Montageart und die resultierende Klassifizierung gemäß EN 60947-5-2!

| Umgebendes Material | Zulässige Montagearten | |
|----------------------------------|--|----------------------------|
| | IN40-E0101K | IN40-E0109K |
| Kupfer, Aluminium, Messing | Bündig → I1C40SP2 | Nicht-bündig → I2C40SP2 |
| Stahl | Einseitig bündig oder nicht-bündig → I2C40SP2 | |

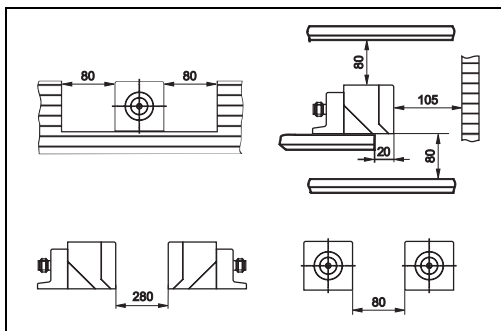
- Sicheren Ausschaltabstand und Freigabezone beachten (vgl. Tab. 1 auf Seite 16).
- Die in Abb. 3 (IN40-E0101K) bzw. Abb. 4 (IN40-E0109K) genannten Mindestabstände für benachbarte und gegenüberliegende Sensoren und die Mindestabstände zu feststehenden Anlagen-teilen und Wänden müssen eingehalten werden.

Abb. 3: Mindestabstände bei der Montage des Sicherheits-schalters IN40-E0101K



IN4000 Direct

Abb. 4: Mindestabstände bei der Montage des Sicherheitsschalters IN40-E0109K



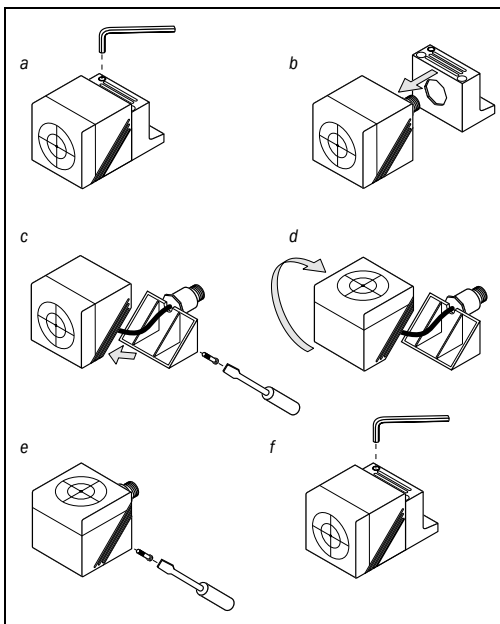
- Der Sicherheitsschalter muss so montiert werden, dass die aktive Fläche des Sensors zum beweglichen Teil der Schutzeinrichtung (Tür o. ä.) orientiert ist. Die aktive Fläche kann bei Bedarf ausgerichtet werden.
- Der Sicherheitsschalter wird vormontiert auf einem Haltewinkel ausgeliefert. Zur Ausrichtung 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 orientiert ist.

So richten Sie den Sicherheitsschalter aus:

- 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 Sensorfläche in die richtige Position drehen (vgl. Abb. 5 c–d).
- Das Sensorgehäuse wieder verschrauben und den Sensor wieder am Sensorhalter montieren (vgl. Abb. 5 e–f).

Abb. 5: Ausrichtung der aktiven Sensorfläche des Sicherheitsschalters



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

5 Elektroinstallation und Justage

5.1 Elektroinstallation

Die Versorgungsspannung (L+ ... L-) ist zwischen Pin 1 und Pin 3 des Steckers anzuschließen (vgl. Abschnitt 9.2 auf Seite 43). Die Nennspannung beträgt 24 V DC. Diese Spannung darf entsprechend EN 61 131-2 zwischen 19,2 V und 30 V bei 5 % Restwelligkeit schwanken.



ACHTUNG

Die Versorgungsspannung muss SELV gemäß EN 60 950-1 entsprechen.

Für den Einsatz und die Verwendung gemäß den Anforderungen von cULus muss die Versorgungsspannung von einem sekundär abgesicherten Transformator bereitgestellt werden:

- 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).

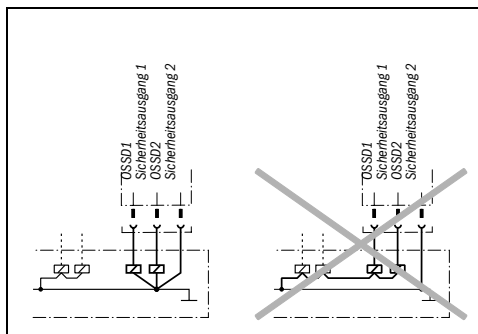
Es ist ein sicheres industrielles Netzteil mit Überspannungsschutz zu verwenden. Im Fehlerfall dürfen 60 V DC nicht überschritten werden.



ACHTUNG

Verhindern Sie, dass zwischen Last und Schutzeinrichtung eine Potenzialdifferenz entstehen kann!

- Wenn Sie an den OSSDs bzw. Sicherheitsausgängen Lasten anschließen, die nicht verpolungssicher sind, dann müssen Sie die 0-V-Anschlüsse dieser Lasten und die der zugehörigen Schutzeinrichtung einzeln und unmittelbar an dieselbe 0-V-Klemmleiste anschließen. Nur so ist sichergestellt, dass im Fehlerfall keine Potenzialdifferenz zwischen den 0-V-Anschlüssen der Lasten und denen der zugehörigen Schutzeinrichtung möglich ist.



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 auf Seite 15 und Tab. 1 auf Seite 16) 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 den 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.

5.3 Anschlussleitungen

5.3.1 Anforderungen an die Anschlussleitungen

Durch falsche Bemessung der Anschlussleitungen kann es zu einem Ausfall der Sicherheitsfunktion kommen. Verwenden Sie möglichst Anschlussbauteile und Anschlussleitungen der SICK AG. Die Anschlussleitungen müssen die folgenden Bedingungen erfüllen:

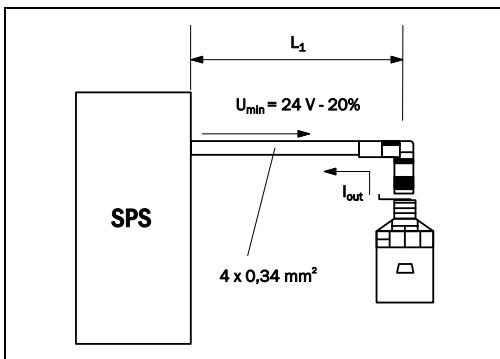
Tab. 6: Geeignete Anschlussleitungen der Sicherheitsschalter IN4000 Direct

| | Wert |
|--------------------------------|--|
| Aderquerschnitt min. | 0,34 mm ² |
| R max. | 60 Ω/km |
| C max. | 120 nF/km |
| L max. | 0,65 mH/km |
| Empfohlener Leitungstyp | LIYY 8 × bzw. 5 × 0,34 mm ² |

5.3.2 Maximale Leitungslänge

Unter Berücksichtigung des spezifizierten Leitungswiderstandes sind folgende Leitungslängen in Abhängigkeit des Ausgangsstromes I_{out} pro Kanal zulässig (siehe Tab. 7).

Abb. 6: Maximale Leitungslänge



Tab. 7: Maximale Leitungslänge

| I_{out} [mA] Möglicher Ausgangsstrom pro Kanal OUT1/OUT2 | L_1 [m] Maximale Leitungslänge (siehe Abschnitt 5.3.1, Seite 29) | R_{max} [Ω] Maximal zulässiger Leitungs- widerstand |
|--|--|--|
| 20 | 65 | 6,4 |
| 30 | 45 | 4,4 |
| 40 | 30 | 3,2 |
| 50 | 25 | 2,6 |
| 70 | 18 | 1,8 |
| 90 | 15 | 1,4 |
| 100 | 12 | 1,3 |



ACHTUNG

Begrenzen Sie die Leitungslänge und den Leitungswiderstand zur nachgeschalteten Sicherheitsauswertung auf die durch Tab. 7 auf Seite 30 ermittelte maximale Leitungslänge L_1 und maximalen Leitungswiderstand R_{\max} , damit ein Querschluss zwischen den Ausgängen sicher erkannt wird.

5.3.3 Bestimmung der Leitungslänge – Fallbeispiel

Die nachgeschaltete Sicherheitsauswertung, an die der IN4000 Direct angeschlossen ist, nimmt auf den beiden Sicherheitseingängen je 75 mA Strom auf. Über Tab. 7 auf Seite 30 lassen sich alle relevanten Werte ermitteln.

- In Spalte I_{out} nach einem Strom ≥ 75 mA suchen (Beispiel: 90 mA).
- Aus der Spalte L_1 kann die maximale Leitungslänge entnommen werden (Beispiel: 15 m).
- Aus der Spalte R_{\max} kann der maximal zulässige Leitungswiderstand entnommen werden (Beispiel: 1,4 Ω).

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 auf Seite 22 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.
- Bedämpfungselement (Metall) aus dem Ansprechbereich des Sensors entfernen.
- 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 den Sicherheitsschalter IN4000 Direct prüfen auf

- einwandfreie Funktion und
- 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 Fehlerdiagnose

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie Fehler erkennen und beheben können, die die Funktion des Sicherheitsschalters IN4000 Direct stören.

7.1 Sicherheit



ACHTUNG

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung
Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung nicht erkannt.

- Setzen Sie die Maschine bei unklarem Verhalten sofort außer Betrieb.
- Setzen Sie die Maschine im Fehlerfall sofort außer Betrieb, wenn Sie den Fehler nicht eindeutig zuordnen können oder nicht sicher beheben können.
- Sichern Sie die Maschine gegen unbeabsichtigtes Einschalten.

Gefahr durch unerwarteten Anlauf der Maschine

- Sichern Sie die Maschine gegen unbeabsichtigtes Einschalten.

Hinweis

- Wenn Sie einen Fehler nicht mithilfe der Informationen in diesem Kapitel beheben können, dann setzen Sie sich mit Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung in Verbindung.

Im Fehlerfall wird die Art des Fehlers über die LED-Anzeige am Sender oder am Empfänger angezeigt.

7.2 Fehlerbehebung

Tab. 8: Fehlerbehebung beim IN4000 Direct (LED-Anzeigen siehe 3.4 auf Seite 17)

| Problem | Mögliche Ursache | So beheben Sie den Fehler |
|---|---|---|
| Keine LED-Anzeige | Keine Versorgungsspannung | ➤ Schalten Sie die Spannungsversorgung ein. |
| <ul style="list-style-type: none"> • LED „Power“ blinkt nicht. • Sensor schaltet nicht. | <ul style="list-style-type: none"> • Unterspannung • Überspannung | ➤ Prüfen Sie die Versorgungsspannung (siehe 9.1 „Datenblatt“ auf Seite 39). |
| <ul style="list-style-type: none"> • LED „Power“ ist aus. • LED „Signal“ blinkt. | Interner oder externer Fehler | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entdämpfung und Bedämpfung durchführen ➤ Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und wieder ein ➤ Prüfen Sie die Anschlüsse und deren Verdrahtung ➤ Beheben Sie mögliche Querschlüsse. ➤ Prüfen Sie die verbundenen Komponenten, z. B. die SPS. ➤ Tauschen Sie das Gerät aus. |

7.3 Sicherer Zustand im Fehlerfall

Beim Auftreten eines Fehlers, der zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt, nimmt der Sicherheitsschalter einen definierten, sicheren Zustand ein. In diesem Zustand verbleibt der Sicherheitsschalter, bis der Fehler bzw. die Ursache des Fehlers behoben ist (siehe 9.1 „Datenblatt“ auf Seite 39).

Fehler, die zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen, können z. B. sein:

- Sicherheitsrelevante, interne Fehler
- Ungültige Eingangssignalbedingungen
- Verlust der Versorgungsspannung
- Verlust der zugesicherten Detektionsfähigkeit

8 **Wartung und Entsorgung**

Wartung

Bei sachgemäßem Betrieb sind keine Maßnahmen für Wartung und Instandhaltung notwendig.

Das Gerät darf nur vom Hersteller repariert werden.



Entsorgung

Die Entsorgung unbrauchbarer oder irreparabler Geräte sollte immer gemäß den jeweils gültigen landes-spezifischen Abfallbeseitigungsvorschriften erfolgen (z. B. Europäischer Abfallschlüssel 16 02 14).

Hinweis

Gerne sind wir Ihnen bei der Entsorgung dieser Geräte behilflich. Sprechen Sie uns an.

9 Technische Daten

9.1 Datenblatt

Tab. 9: Datenblatt
IN4000 Direct

| Parameter | Wert | | |
|--|--|---------|---------|
| | Minimal | Typisch | Maximal |
| Sicherheitstechnische Kenngrößen | | | |
| Sicherheits-Integritätslevel ¹⁾ | SIL3 (IEC 61 508) | | |
| SIL-Anspruchsgrenze ¹⁾ | SILCL3 (EN 62 061) | | |
| Kategorie | Kategorie 3 (EN ISO 13 849-1) | | |
| Performance Level | PL e (EN ISO 13 849-1) | | |
| PFH _D ²⁾ | 1,0 × 10 ⁻⁸ | | |
| Bauart | Bauart 3 (EN ISO 14 119) | | |
| Codierungsstufe des Betätigers | Uncodiert (EN ISO 14 119) | | |
| Sicherer Zustand im Fehlerfall (s. S. 37) | Mindestens ein OSSD befindet sich im Zustand LOW (logisch „0“) | | |
| Allgemeine Daten | | | |
| Gehäusewerkstoff | PPE, Zinkdruckguss | | |
| Schutzart | IP65/IP67 (EN 60 529) | | |
| Schutzklasse | III | | |
| Anzeige | LED gelb (Signal) LED grün (Power) | | |
| Anschluss | M12-Steckverbindung, Kontakte vergoldet | | |

¹⁾ Für detaillierte Informationen zur Sicherheitsauslegung Ihrer Maschine/Anlage setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung in Verbindung.

²⁾ Mittlere Wahrscheinlichkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls pro Stunde.

| Parameter | Wert | | |
|----------------------------------|---|---------|---------|
| | Minimal | Typisch | Maximal |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Einsatzort | Klasse C gemäß EN 60 654-1 Wettergeschützter Einsatzort | | |
| Temperatur- änderungsrate | 0,5 K/min | | |
| Höhe über NN | ≤ 2000 m | | |
| Ionisierende Strahlung | Nicht zulässig | | |
| Salznebel | Nein | | |
| T _M (Gebrauchsdauer) | EN ISO 13 849-1; abhängig von Umgebungsbedingungen: siehe folgende Zeilen | | |
| Betriebsumgebungs- temperatur | | | |
| T _M = 10 Jahre | | | |
| IN40-E0101K | -25 °C | | +70 °C |
| IN40-E0109K | -25 °C | | +60 °C |
| T _M = 20 Jahre | +10 °C | | +40 °C |
| Relative Feuchte | | | |
| T _M = 10 Jahre | 5 % | | 95 % |
| T _M = 20 Jahre | 5 % | | 70 % |
| Luftdruck | 80 kPa | | 106 kPa |

| Parameter | Wert | | |
|--|--|---------|----------------|
| | Minimal | Typisch | Maximal |
| Elektrische Daten | | | |
| Betriebsspannung | 24 V DC (19,2 ... 30 V DC) ³⁾ | | |
| Stromaufnahme IN40-E0101K IN40-E0109K | < 15 mA < 30 mA | | |
| Spannungsabfall am Ausgang OUT1 und OUT2 | < 2,5 V; 100 mA ⁴⁾ | | |
| Max. Schaltstrom je Ausgang | 100 mA | | |
| EMV/Vibration, Schock | EN 60 947-5-2 | | |
| Betriebsdaten | | | |
| Ansprechbereich/ Freigabezone IN40-E0101K ⁵⁾ IN40-E0109K ⁶⁾ | 10 mm 4 mm | | 15 mm 20 mm |
| Sicherer Ausschaltabstand IN40-E0101K ⁵⁾ IN40-E0109K ⁶⁾ | > 30 mm > 45 mm | | |

³⁾ Siehe Abschnitt 5.1.

⁴⁾ Siehe Abschnitt 3.5.

⁵⁾ Gilt im gesamten Temperaturbereich, bezogen auf eine Referenzplatte 45 × 45 × 1 mm³ nach IEC 60 947-5-2 (FE360 = ST37K).

⁶⁾ Gilt im gesamten Temperaturbereich, bezogen auf eine Referenzplatte 60 × 60 × 1 mm³ nach IEC 60 947-5-2 (FE360 = ST37K).

| Parameter | Wert | | |
|--|---------|---------|---------------------|
| | Minimal | Typisch | Maximal |
| Reaktionszeiten | | | |
| Reaktionszeit auf Sicherheitsanforderung | | | 50 ms ⁷⁾ |
| Reaktionszeit bei Annäherung in Nahbereichszone (nicht sicherheitsrelevante Zone) | | | 100 ms |
| Reaktionszeit bei Annäherung in die Freigabezone (Freigabezeit) | | 100 ms | 200 ms |
| Fehlerreaktionszeit bei sicherheitsrelevanten Fehlern | | | 100 ms |
| Zulässige Verweildauer im Nahbereich | | 2 s | |
| Verzögerungszeit zur Aktivierung des Justagemodus ⁸⁾ | | 5 s | |
| Verweilzeit im entdämpften Zustand zur Rückkehr in den Betriebsmodus ⁸⁾ | | 2 s | |

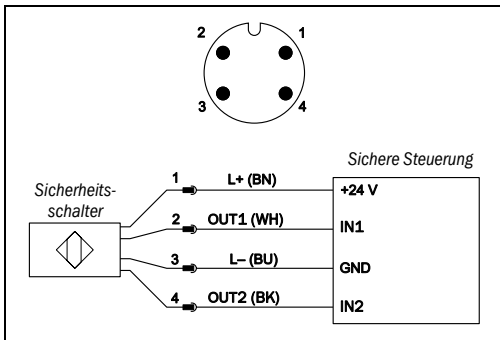
⁷⁾ In dieser Zeit werden die Ausgänge ausgeschaltet (logisch „0“).

⁸⁾ Siehe Abschnitt 5.2.

| Parameter | Wert | | |
|---|---------|---------|---------|
| | Minimal | Typisch | Maximal |
| Gleichzeitigkeit der Ein- und Abschaltung der Ausgänge bei Sicherheitsanforderung | | | 50 ms |
| Dauer der Abschalttestimpulse | | | 1 ms |

9.2 Anschlussbelegung

Abb. 7: Pin-Belegung und Anschlusschema



Tab. 10: Pin-Belegung der Sicherheits-schalter IN4000 Direct

| Pin | Aderfarbe | Funktion |
|-----|--------------|--------------|
| 1 | BN (braun) | L+ (24 V) |
| 2 | WH (weiß) | OUT1 (OSSD1) |
| 3 | BU (blau) | L- (GND) |
| 4 | BK (schwarz) | OUT2 (OSSD2) |

10 Bestelldaten

10.1 Geräte

| Bezeichnung | Typ | Artikelnummer |
|--|-------------|---------------|
| Sicherheitsschalter in kubischer Bauform | IN40-E0101K | 6027388 |
| | IN40-E0109K | 6050281 |

10.2 Zubehör

| Bezeichnung | Typ | Artikelnummer |
|---------------------------------------|--------------------|---------------|
| Anschlussleitung 5 m, Stecker gerade | YF2A14-050VB3XLEAX | 2096235 |
| Anschlussleitung 10 m, Stecker gerade | YF2A14-100VB3XLEAX | 2096236 |
| Anschlussleitung 15 m, Stecker gerade | YF2A14-150VB3XLEAX | 2096237 |
| Anschlussleitung 20 m, Stecker gerade | YF2A14-200VB3XLEAX | 2096238 |

11 Anhang

11.1 Konformität mit EU-Richtlinien

IN4000 Direct, Sicherheitsschalter

SICK AG, Erwin-Sick-Straße 1, D-79183 Waldkirch

Sie finden die EU-Konformitätserklärung und die aktuelle Betriebsanleitung, indem Sie auf www.sick.com im Suchfeld die Artikelnummer eingeben (Artikelnummer: siehe Typenschildeintrag im Feld „Ident. no.“).

Direktlink zur EU-Konformitätserklärung:
www.sick.com/9122447

Der Unterzeichner, der den Hersteller vertritt, erklärt hiermit, dass das Produkt in Übereinstimmung mit den Bestimmungen der nachstehenden EU-Richtlinie(n) (einschließlich aller zutreffenden Änderungen) ist, und dass die in der EU-Konformitätserklärung angegebenen Normen und/oder technischen Spezifikationen zugrunde gelegt sind.

- MACHINERY DIRECTIVE 2006/42/EC
- EMC DIRECTIVE 2014/30/EU
- ROHS DIRECTIVE 2011/65/EU

Waldkirch: 2017-07-22

ppa. Walter Reithofer
Vice President R&D
(GBC Industrial Safety)
authorized for technical
documentation

ppa. Birgit Knobloch
Vice President Operations
(GBC Industrial Safety)

11.2 Tabellenverzeichnis

| | | |
|----------|--|----|
| Tab. 1: | Freigabezone und sicherer Ausschaltabstand IN40-E0101K..... | 16 |
| Tab. 2: | Freigabezone und sicherer Ausschaltabstand IN40-E0109K..... | 16 |
| Tab. 3: | Betriebsanzeigen des IN4000 Direct im Justagemodus | 18 |
| Tab. 4: | Ausgangskenndaten der Sicherheitsschalter IN4000 Direct | 20 |
| Tab. 5: | Zulässige Montagearten und resultierende Klassifizierung gemäß EN 60 947-5-2 | 23 |
| Tab. 6: | Geeignete Anschlussleitungen der Sicherheitsschalter IN4000 Direct | 29 |
| Tab. 7: | Maximale Leitungslänge..... | 30 |
| Tab. 8: | Fehlerbehebung beim IN4000 Direct..... | 36 |
| Tab. 9: | Datenblatt IN4000 Direct..... | 39 |
| Tab. 10: | Pin-Belegung der Sicherheitsschalter IN4000 Direct..... | 43 |

11.3 Abbildungsverzeichnis

| | | |
|---------|---|----|
| Abb. 1: | Schematische Abbildung der Zonen der Sicherheitsschalter IN4000 Direct..... | 15 |
| Abb. 2: | LED-Anzeigen für Versorgungsspannung und Betriebszustand | 17 |
| Abb. 3: | Mindestabstände bei der Montage des Sicherheitsschalters IN40-E0101K | 24 |
| Abb. 4: | Mindestabstände bei der Montage des Sicherheitsschalters IN40-E0109K | 25 |
| Abb. 5: | Ausrichtung der aktiven Sensorfläche des Sicherheitsschalters..... | 26 |
| Abb. 6: | Maximale Leitungslänge | 30 |
| Abb. 7: | Pin-Belegung und Anschlussschema | 43 |
| Abb. 8: | Maßbild Sicherheitsschalter IN4000 Direct (mm)..... | 44 |

Contents

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | About this document | 51 |
| 1.1 | Function of this document | 51 |
| 1.2 | Target group | 51 |
| 1.3 | Depth of information | 52 |
| 1.4 | Scope | 53 |
| 1.5 | Abbreviations used | 53 |
| 1.6 | Symbols used | 53 |
| 2 | On safety | 55 |
| 2.1 | Qualified safety personnel | 55 |
| 2.2 | Applications of the safety switches | 56 |
| 2.3 | Correct use | 57 |
| 2.4 | Foreseeable misuse..... | 57 |
| 2.5 | General safety notes and protective measures..... | 57 |
| 3 | Product description | 59 |
| 3.1 | Safety switch of the IN4000 Direct series..... | 59 |
| 3.2 | Features and principle of operation | 59 |
| 3.3 | Enable zone and safe switch off distance | 60 |
| 3.4 | LED indicators | 62 |
| 3.4.1 | Indications in the operating mode..... | 62 |
| 3.4.2 | Indications in the adjustment mode | 63 |
| 3.5 | Signal behavior..... | 65 |
| 3.6 | Manipulation prevention | 66 |
| 4 | Mounting | 67 |
| 4.1 | Mounting of the safety switch..... | 68 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 5 | Electrical installation and adjustment..... | 72 |
| 5.1 | Electrical installation | 72 |
| 5.2 | Adjustment | 74 |
| 5.3 | Connecting cables | 74 |
| 5.3.1 | Requirements on connecting cables | 74 |
| 5.3.2 | Maximum cable length..... | 75 |
| 5.3.3 | Determination of the cable length – example | 76 |
| 6 | Commissioning and operation | 77 |
| 6.1 | Tests before the initial commissioning..... | 77 |
| 6.1.1 | Checking start function | 77 |
| 6.2 | Periodic technical inspections..... | 78 |
| 6.2.1 | Daily test..... | 78 |
| 6.2.2 | Inspections by qualified safety personnel | 78 |
| 7 | Fault diagnosis | 79 |
| 7.1 | Safety..... | 79 |
| 7.2 | Troubleshooting..... | 80 |
| 7.3 | Safe state in case of an error | 81 |
| 8 | Maintenance and disposal | 82 |
| 9 | Technical specifications..... | 83 |
| 9.1 | Data sheet..... | 83 |
| 9.2 | Pin assignment | 87 |
| 9.3 | Dimensional drawing..... | 88 |
| 10 | Ordering information..... | 89 |
| 10.1 | Devices | 89 |
| 10.2 | Accessories | 89 |
| 11 | Annex..... | 90 |
| 11.1 | Compliance with EU directives | 90 |
| 11.2 | List of tables..... | 90 |
| 11.3 | List of illustrations | 92 |

1 About this document

Please read this chapter carefully before working with this documentation and the IN4000 Direct.

1.1 Function of this document

These operating instructions are designed to address *the technical personnel of the machine manufacturer or the machine operator* in regards to safe mounting, configuration, electrical installation, commissioning, operation and testing of the IN4000 Direct non-contact safety switch.

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

1.2 Target group

These operating instructions are addressed to *planning engineers, machine designers and operators* of plants and systems which are to be protected by one or several IN4000 Direct non-contact safety switches. It also addresses people who integrate the IN4000 Direct into a machine, initialize its use, or who are in charge of testing the device.

1.3 Depth of information

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

- mounting
- electrical installation
- hardware commissioning
- fault diagnosis and troubleshooting
- part numbers
- conformity and approval

Planning and using SICK protective devices such as the IN4000 Direct also require specific technical skills which are not detailed in this documentation.

When operating the IN4000 Direct non-contact safety switch, the national, local and statutory rules and regulations must be observed.

General information on the subject of safety technology is given in the competence brochure “Guidelines Safe Machinery”.

Note Please refer also to the SICK homepage on the Internet at: www.sick.com

Here you will find information on:

- sample applications
- a list of frequently asked questions regarding the IN4000 Direct

1.4 Scope

These operating instructions are original operating instructions.

These operating instructions are applicable to the IN4000 Direct non-contact safety switch.

1.5 Abbreviations used

- OSSD** Output signal switching device = signal output that drives the safety circuit
- PLC** Programmable logic controller

1.6 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 state of a diagnostics LED.
Examples:
- The LED is illuminated constantly.
 - ☀ The LED is flashing.
 - The LED is off.
- Take action ... Instructions for taking action are shown by an arrow. Read carefully 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.

- Read carefully and follow the warning notices!

The term “dangerous state”

The dangerous state (standard term) of the machine is always shown in the drawings and diagrams of this document as a 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 risks and 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 inductive safety switches of the IN4000 Direct series or with the machine protected by these safety switches in conjunction with the related guards.

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

- the Machinery Directive
- the EMC directive
- the Work Equipment Directive
- the safety regulations
as well as
- the work safety regulations/safety rules

2.1 Qualified safety personnel

The safety switches of the IN4000 Direct series are only allowed to be placed in operation by qualified safety personnel. Qualified safety personnel are defined as persons who

- have undergone the appropriate technical training and
- have been instructed by the responsible machine owner in the operation of the machine and the current valid safety guidelines and
- have access to these operating instructions.

2.2 Applications of the safety switches

The safety switches of the IN4000 Direct series are inductive sensors that are actuated electro-sensitively by metal. The safe state is the unpowered state (logical “0” on an OSSD).

Using the safety switches in the IN4000 Direct series and the related machine or system control, the positions of moving machines or parts of machines can be protected such that ...

- the dangerous state of the machine or system can then only be switched on if these are in the safe position.
- a stop command is triggered if the safe area or safe position is left with the machine in operation.

For the control this means that ...

- switch-on commands that result in dangerous states are then only allowed to become effective if the moving parts of the machine are in the safe 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.

Correct use includes observance of the applicable requirements on installation and operation.

The safety switches must be regularly subjected to a technical inspection (see section 6.2 on page 78).

2.3 Correct use

The safety switches of the IN4000 Direct series must be used only as defined in section 2.2 “Applications of the safety switches” on page 56. 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 initialized by qualified safety personnel as per these operating instructions.

The safety switch must only be used within the limits of the prescribed and specified technical data and operating conditions at all times.

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 Foreseeable misuse

Among others, the safety switch is not suitable for the following applications:

- in an environment with chemical or biological media (solid, liquid, gaseous)
- in environments with enhanced ionizing radiation

2.5 General safety notes and protective measures

The IN4000 Direct safety switch provides a personnel protection function. Incorrect installation or manipulation can result in serious injuries.

The IN4000 Direct safety switch complies with the following safety requirements:

- SIL3 according to IEC 61 508,
- SILCL3 according to EN 62 061,
- Performance Level e as per EN ISO 13 849-1 (application-dependent).

Change notice

- **For devices up to CW24 2018 the following applies:**
PFH_D 2.5×10^{-9} /category 4 (EN ISO 13849-1)
 - **For devices from CW25 2018 the following applies:**
PFH_D 1.0×10^{-8} /category 3 (EN ISO 13849-1)
- Check whether the device complies with the necessary safety requirements for the application.

Note on the classification of the device according to EN 60947-5-2:

- The IN40-E0101K safety switch complies with the classification I1C40SP2M or I2C40SP2M depending on the installation.
- The IN40-E0109K safety switch complies with the classification I1C40SP2M or I2C40SP2M depending on the installation.



WARNING

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

The inductive safety switches react to metal objects. 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.

Please observe the installation features as per EN ISO 14119.

Damaged devices must be replaced.

3 Product description

3.1 Safety switch of the IN4000 Direct series

The safety switch has a square housing with a sensing face that can be aligned. The classification as per EN 60947-5-2 depends on the mounting method (see Tab. 5 on page 68).

3.2 Features and principle of operation

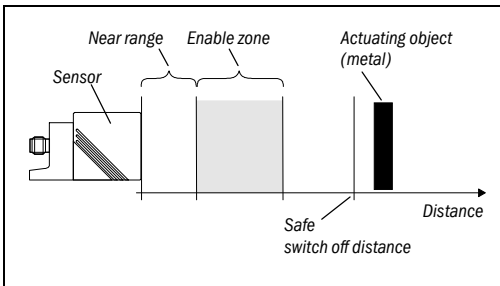
The safety switches of the IN4000 Direct series are typically used for safe position detection. The sensor detects the presence or absence of metal. To address requirements to prevent simple tampering, the switching range of the sensor is monitored spatially and over time.

Using LEDs the status can be read directly on the sensor. 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 fail-safe PLC or another safe evaluation unit.

3.3 Enable zone and safe switch off distance

Fig. 1: Schematic figures of the zones for the safety switches IN4000 Direct



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 material and shape of the actuating element. The use of different actuating elements (material, shape) will result in different enable zones.


At an ambient temperature of 20 °C, with the safety switch surface mounted, with a standard plate as per EN 60 947-5-2 (IN40-E0101K: 45 × 45 × 1 mm³, IN40-E0109K: 60 × 60 × 1 mm³) the following enable zone is typically achieved with different materials:

IN4000 Direct

Tab. 1: Enable zone and safe switch off distance IN40-E0101K

| IN40-E0101K | | |  |
|------------------------------|-------------|-------------|---|
| 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 | |

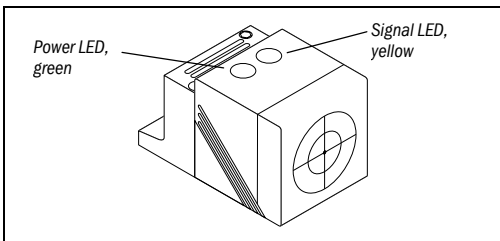
Tab. 2: Enable zone and safe switch off distance IN40-E0109K

| IN40-E0109K | | |  |
|------------------------------|-------------|-------------|---|
| Material | Enable zone | | Safe switch off distance |
| | Lower limit | Upper limit | |
| Steel FE360 | 4.0 mm | 20.0 mm | 45 mm |
| Stainless steel 1.4302 (V2A) | 2.0 mm | 17.6 mm | |
| AlMg 3G22 | 0.0 mm | 9.6 mm | |
| Al 99 % | 0.0 mm | 8.6 mm | |
| CuZn 37 | 0.0 mm | 10.0 mm | |
| Cu | 0.0 mm | 7.0 mm | |

3.4 LED indicators

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

Fig. 2: LED indicators for supply voltage 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 9.1 on page 86) without an additional delay, independent of the behavior of the yellow LED.

- If the actuating element is in the enable zone (cf. Tab. 1 on page 61) 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 from the sensor for ≥ 2 s (cf. Tab. 1 on page 61) and is then brought back into the enable zone, the yellow signal LED switches with a time delay of 3 s.

IN4000 Direct

- If the actuating element was at the safe switch off distance from the sensor for < 2 s (cf. Tab. 1 on page 61) 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. Tab. 1 on page 61) from the sensor, the yellow signal LED extinguishes without a delay.
- If the actuating element is placed in the near range (cf. Tab. 1 on page 61), the yellow signal LED extinguishes with a delay of 2 s.

3.4.2 Indications in the adjustment mode

In the adjustment mode (see section 5.2 on page 74)



- 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.

Tab. 3: Status indicators of the IN4000 Direct in adjustment mode

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

| LED indication | Meaning | Output state of the outputs | |
|---------------------|-------------------|-----------------------------|--------------|
| | | OUT1 (OSSD1) | OUT2 (OSSD2) |
| ○ Yellow ○ Green | No supply voltage | 0 | 0 |
| ○ Yellow ⦿ Green | Undervoltage | 0 | 0 |
| ○ Yellow ⦿ Green | Overvoltage | 0 | 0 |

| LED indication | Meaning | Output state of the outputs | |
|---|---|-----------------------------|---------------------|
| | | OUT1 (OSSD1) | OUT2 (OSSD2) |
| ○ Yellow ● Green | Output switched off; outside the enable zone (operating mode) or inside the enable zone (adjustment mode) | 0 | 0 |
| ● Yellow ● Green | Output switched; inside the enable zone (operating mode) | 1 | 1 |
|  Yellow ● Green | Output switched off; outside the enable zone (adjustment mode) | 0 | 0 |
|  Yellow ○ Green | Internal or external error: <ul style="list-style-type: none"> • e.g. cross-circuit between the outputs • e.g. short-circuit on an output to supply or earth (see section 7.2 "Troubleshooting" on page 80) | 0 0 1 | 0 1 0 |

3.5 Signal behavior

The safe state is the switched off state (unpowered state: logical "0" on an OSSD).

If the actuating element is in the enable zone and there is no sensor error, both output stages (OSSD) are enabled (logical "1").

The output parameters are compatible with the parameters for the input as per EN 61 131-2 type 1 or 2:

Tab. 4: Output parameters for the IN4000 Direct safety switch

| | | |
|-------------|---------------------|---------------------------------|
| Logical "1" | $\geq 15 \text{ V}$ | 2 ... 15 mA |
| | $\geq 11 \text{ V}$ | 15 ... 30 mA |
| Logical "0" | $\leq 5 \text{ V}$ | Residual current 0.2 mA |
| | | Pull-down current typ. 30 mA |

If the actuating element is outside the enable zone, the outputs are switched off (logical "0"; safe state).



WARNING

Cross-circuits between the two outputs will be detected by the safety switch and result in the shutdown of the outputs (OSSD).

Cross-circuits between the supply voltage and an output will be detected and result in the shutdown of the other output.

3.6 Manipulation prevention



WARNING

The inductive safety switches react to metal objects. Other metal objects that are not to trigger the safety function must never reach 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 behavior:

- 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 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 5.2 on page 74).

The enable zone can be unlocked either

- by means of de-activation
(IN40-E0101K: > 30 mm, IN40-E0109K: > 45 mm)
for a time of more than 2 s
or
- by interrupting the power supply (see section 5.2 on page 74).

4 Mounting



WARNING

The IN4000 Direct safety switch is only allowed to be fitted by authorized specialist personnel.

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

- it is difficult for operators to access the safety switch when the protective device is open,
- it is possible to inspect and replace the safety switch.



WARNING

Bypassing the inductive safety switch by simple means or unintentional actuation must be prevented by appropriate installation features as per EN ISO 14 119.



DANGER

**Damage to the safety switch due to mechanical loads
Loss of the safety function**

- Protect safety switch against mechanical loads such as impacts or continuous contact pressure, e.g. by using an additional stop.

4.1 Mounting of the safety switch



WARNING

Tab. 5: Permissible mounting method and resulting classification as per EN 60947-5-2

Pay attention to the stipulated mounting method and the resulting classification as per EN 60947-5-2!

| Surrounding material | Permissible mounting methods | |
|--------------------------|--|-------------------------|
| | IN40-E0101K | IN40-E0109K |
| Copper, aluminium, brass | Flush → I1C40SP2 | Non-flush → I2C40SP2 |
| Steel | Flush on one side or non-flush → I2C40SP2 | |

IN4000 Direct

- Pay attention to safe switch off distance and enable zone (cf. Tab. 1 on page 61).
- The minimum distances stated in Fig. 3 (IN40-E0101K) and Fig. 4 (IN40-E0109K) for neighboring sensors, sensors mounted opposite and the minimum distances to fixed parts of the plant and walls must be observed.

Fig. 3: Minimum distances on mounting the IN40-E0101K safety switch

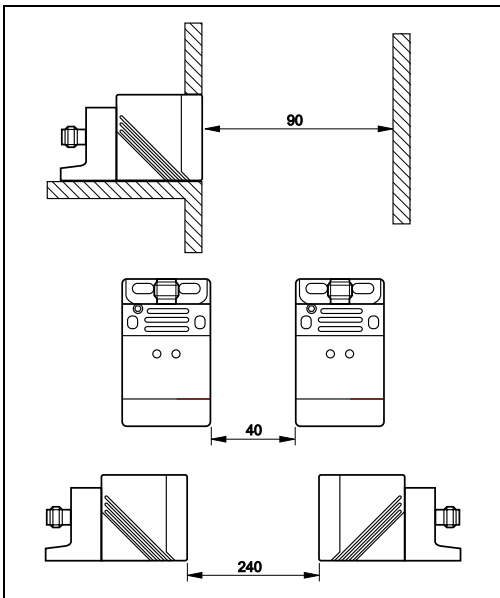
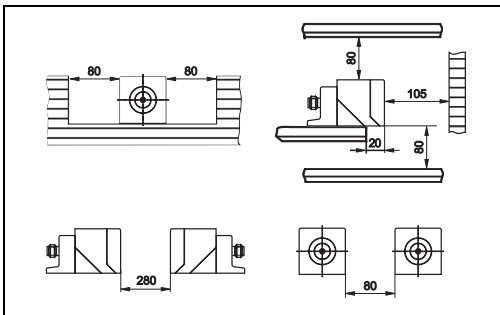


Fig. 4: Minimum distances on mounting the IN40-E0109K safety switch



- The 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.

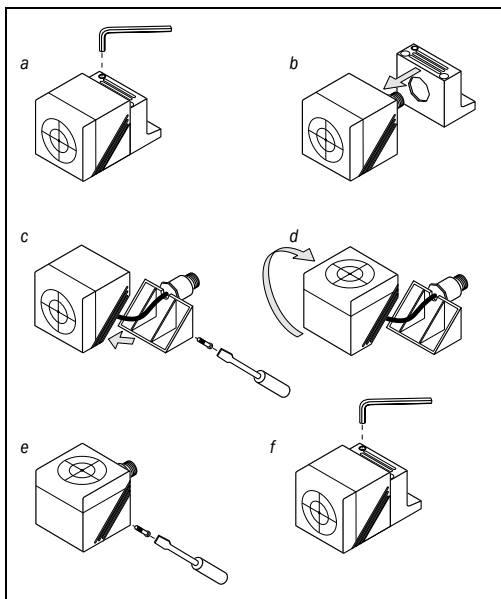
Align the sensing face on the safety switch such that it is orientated towards the moving part of the guard.

How to align the safety switch:

- 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 the sensor housing and refit the sensor to the sensor bracket (cf. Fig. 5 e-f).

IN4000 Direct

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



- Mount 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.

5 Electrical installation and adjustment

5.1 Electrical installation

The supply voltage (L+ ... L-) is to be connected between pin 1 and pin 3 on the plug (cf. section 9.2 on page 87). 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:

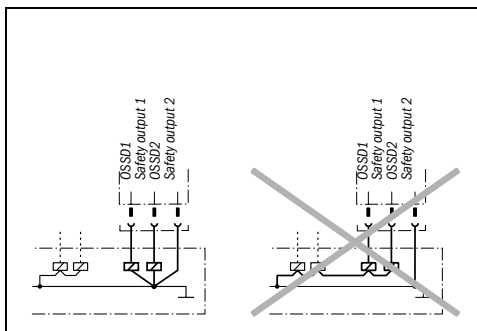
- a) either max. 5 A for voltages from 0 ... 20 Vrms (0 ... 28.3 Vp)
- b) or 100/Vp for voltages from 20 ... 30 Vrms (28.3 ... 42.4 Vp).

A safe industrial power supply unit with overcurrent protection is to be used. In case of error 60 V DC may not be exceeded.



Prevent the occurrence of a potential difference between the load and the protective device!

- If you connect loads to the OSSDs that are not reverse polarity protected, then you must connect the 0 V connections for these loads and the related protective device separately, one after the other, to the same 0 V terminal strip. Only then is it ensured that in the case of a fault, it is not possible for a potential difference to form between the 0 V connections for the loads and the related protective device.



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 on page 60 and Tab. 1 on page 61) of the sensor bracket 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.

5.3 Connecting cables

5.3.1 Requirements on connecting cables

The safety function may fail if the connecting cables are incorrectly rated. As far as possible use connecting components and connecting cables from SICK AG. The connecting cables must meet the following conditions:

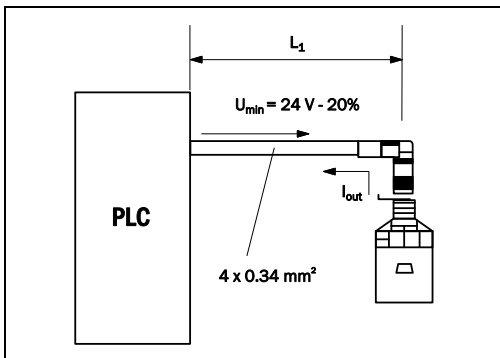
| | Value |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| Core cross-section min. | 0.34 mm ² |
| R max. | 60 Ω/km |
| C max. | 120 nF/km |
| L max. | 0.65 mH/km |
| Recommended cable type | LIYY 8 × or 5 × 0.34 mm ² |

Tab. 6: Suitable connecting cables for the IN4000 Direct safety switches

5.3.2 Maximum cable length

Taking into account the specified cable resistance, the following cable lengths are allowed as a function of the output current I_{out} per channel (see Tab. 7).

Fig. 6: Maximum cable length



Tab. 7: Maximum cable length

| I_{out} [mA] Possible output current per channel OUT1/OUT2 | L_1 [m] Maximum cable length (see section 5.3.1, page 74) | R_{max} [Ω] Maximum permissible cable resistance |
|---|--|--|
| 20 | 65 | 6.4 |
| 30 | 45 | 4.4 |
| 40 | 30 | 3.2 |
| 50 | 25 | 2.6 |
| 70 | 18 | 1.8 |
| 90 | 15 | 1.4 |
| 100 | 12 | 1.3 |



WARNING

Limit the cable length and the cable resistance to the downstream safety evaluation to the maximum cable length L_1 and maximum cable resistance R_{\max} determined using Tab. 7 on page 75 so that a cross-circuit between the outputs is safely detected.

5.3.3 Determination of the cable length – example

The downstream safety evaluation to which the IN4000 Direct is connected draws up to 75 mA on each of the two safety inputs. All relevant values can be determined using Tab. 7 on page 75.

- In column I_{out} find a current ≥ 75 mA (example: 90 mA).
- The maximum cable length can be taken from the L_1 column (example: 15 m).
- The maximum cable resistance allowed can be taken from the R_{\max} column (example: 1.4 Ω).

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 compliance with the criteria as per chapter 4 on page 67.
- 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.

- Switch off machine or system.
- Remove actuating element (metal) from the response range of the sensor.
- Start machine or system; if the safety function of the guard 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 inspections

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

6.2.1 Daily test

Daily or before starting a shift, the operator must check the IN4000 Direct safety switch for

- correct function and
- visible signs of tampering.

6.2.2 Inspections by qualified safety personnel

The inspection by qualified safety 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 Fault diagnosis

This chapter describes how you can identify and detect errors that are interfering with the function of the IN4000 Direct safety switch.

7.1 Safety



WARNING

Hazard due to lack of effectiveness of the protective device

The persons and parts of the body to be protected will not be detected on failure to observe.

- Immediately shut down the machine in case of unclear behavior.
- In case of error stop the machine immediately if you cannot clearly identify or allocate the error or if you cannot safely rectify the malfunction.
- Secure machine against unintentional switching on.

Hazard due to unexpected starting of the machine

- Secure machine against unintentional switching on.

Note

- If you cannot rectify an error with the help of the information provided in this chapter, please contact your local SICK representative.

In case of an error the type of error is indicated via the LED display on the sender or on the receiver.

7.2 Troubleshooting

Tab. 8: Troubleshooting for the IN4000 Direct (LED indicators see 3.4 on page 62)

| Problem | Possible cause | Rectification of the error |
|--|---|--|
| No LED indication | No supply voltage | ➤ Switch the voltage supply on. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Power LED does not flash. • Sensor does not switch. | <ul style="list-style-type: none"> • Undervoltage • Overvoltage | ➤ Check supply voltage (see 9.1 “Data sheet” on page 83). |
| <ul style="list-style-type: none"> • Power LED is off. • Signal LED flashes. | Internal or external fault | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Undamp/damp ➤ Switch the voltage supply off and back on again. ➤ Test the connections and their wiring. ➤ Rectify possible cross-circuits. ➤ Test the components connected, e.g. the PLC. ➤ Replace the device. |

7.3 Safe state in case of an error

On the occurrence of an error that results in the loss of the safety function, the safety switch adopts a defined, safe state. The safety switch remains in this state until the error or the cause of the error has been rectified (see 9.1 “Data sheet” on page 83).

Errors that can result in the loss of the safety function, can be e.g.:

- safety-related internal errors
- invalid input signal conditions
- supply voltage loss
- loss of the assured detection capability

8 Maintenance and disposal

Maintenance

In case of proper operation, no maintenance or servicing measures are required.

The device is only allowed to be repaired by the manufacturer.



Disposal

Unusable or irreparable devices should always be disposed as per the applicable national regulations on waste disposal (e.g. European waste code 16 02 14).

Note

We would be pleased to be of assistance to you on the disposal of these devices. Contact us.

9 Technical specifications

9.1 Data sheet

Tab. 9: Data sheet
IN4000 Direct

| Parameters | Value | | |
|--|---|---------|---------|
| | Minimum | Typical | Maximum |
| Safety-related parameters | | | |
| Safety Integrity Level ¹⁾ | SIL3 (IEC 61 508) | | |
| SIL claim limit ¹⁾ | SILCL3 (EN 62 061) | | |
| Category | Category 3 (EN ISO 13 849-1) | | |
| Performance Level | PL e (EN ISO 13 849-1) | | |
| PFH _D ²⁾ | 1.0 × 10 ⁻⁸ | | |
| Type | Type 3 (EN ISO 14 119) | | |
| Actuator coding level | Uncoded (EN ISO 14 119) | | |
| Safe state in case of an error (see page 81) | At least one OSSD is in the LOW state (logical "0") | | |
| General data | | | |
| Housing material | PPE, zinc die-cast housing | | |
| Enclosure rating | IP65/IP67 (EN 60 529) | | |
| Protection class | III | | |
| LED indication | LED yellow (signal) LED green (Power) | | |
| Connection | M12 plug, gold plated contacts | | |

- 1) For detailed information on the safety design of your machine/system, please contact your local SICK representative.
- 2) Mean probability of a dangerous failure per hour.

| Parameters | Value | | |
|---------------------------------|---|---------|---------|
| | Minimum | Typical | Maximum |
| Environmental conditions | | | |
| Application location | Class C in accordance with EN 60 654-1 Application location protected from the weather | | |
| Rate of temperature change | 0.5 K/min | | |
| Height above sea level | ≤ 2000 m | | |
| Ionizing radiation | Not permitted | | |
| Salt mist | No | | |
| T _M (mission time) | EN ISO 13 849-1; depending on environmental conditions: see following lines | | |
| Ambient operating temperature | | | |
| T _M = 10 years | | | |
| IN40-E0101K | -25 °C | | +70 °C |
| IN40-E0109K | -25 °C | | +60 °C |
| T _M = 20 years | +10 °C | | +40 °C |
| Relative humidity | | | |
| T _M = 10 years | 5 % | | 95 % |
| T _M = 20 years | 5 % | | 70 % |
| Air pressure | 80 kPa | | 106 kPa |

IN4000 Direct

| Parameters | Value | | |
|--|--|---------|----------------|
| | Minimum | Typical | Maximum |
| Electrical data | | | |
| Operating voltage | 24 V DC (19.2 ... 30 V DC) ³⁾ | | |
| Power consumption IN40-E0101K IN40-E0109K | < 15 mA < 30 mA | | |
| Voltage drop at output OUT1 and OUT2 | < 2.5 V; 100 mA ⁴⁾ | | |
| Max. switching current per output | 100 mA | | |
| EMC/vibration, shock | EN 60947-5-2 | | |
| Operating data | | | |
| Response range/ enable zone IN40-E0101K ⁵⁾ IN40-E0109K ⁶⁾ | 10 mm 4 mm | | 15 mm 20 mm |
| Safe switch off distance IN40-E0101K ⁵⁾ IN40-E0109K ⁶⁾ | > 30 mm > 45 mm | | |

³⁾ See section 5.1.

⁴⁾ See section 3.5.

⁵⁾ Applies in the entire temperature range, referred to a reference plate $45 \times 45 \times 1 \text{ mm}^3$ in accordance with IEC 60947-5-2 (FE360 = ST37K).

⁶⁾ Applies in the entire temperature range, referred to a reference plate $60 \times 60 \times 1 \text{ mm}^3$ in accordance with IEC 60947-5-2 (FE360 = ST37K).

| Parameters | Value | | |
|--|---------|---------|---------------------|
| | Minimum | Typical | Maximum |
| Response times | | | |
| Response time to safety request | | | 50 ms ⁷⁾ |
| Response time on approach to near range zone (non safety-related zone) | | | 100 ms |
| Response time on approach to enable zone (enable time) | | 100 ms | 200 ms |
| Error response time on safety-relevant errors | | | 100 ms |
| Permissible duration in the near range | | 2 s | |
| Delay time for the activation of the adjustment mode ⁸⁾ | | 5 s | |
| Dwell time in the state with activation removed for the return to the operating mode ⁸⁾ | | 2 s | |
| Simultaneity with which the outputs are switched on and shut down on safety request | | | 50 ms |
| Duration of the shutdown test pulses | | | 1 ms |

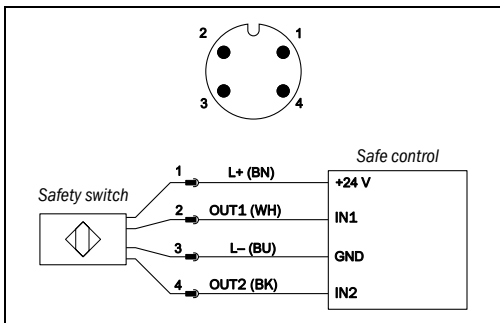
⁷⁾ The outputs are switched off during this time (logical "0").

⁸⁾ See section 5.2.

IN4000 Direct

9.2 Pin assignment

Fig. 7: Pin assignment and connection example

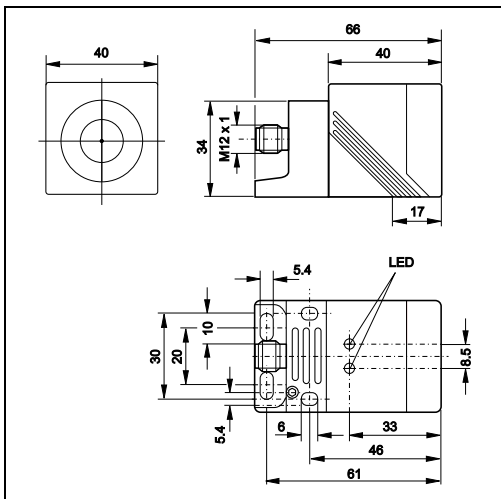


Tab. 10: Pin assignment for the IN4000 Direct safety switches

| Pin | Wire color | Function |
|-----|------------|--------------|
| 1 | BN (brown) | L+ (24 V) |
| 2 | WH (white) | OUT1 (OSSD1) |
| 3 | BU (blue) | L- (GND) |
| 4 | BK (black) | OUT2 (OSSD2) |

9.3 Dimensional drawing

Fig. 8: Dimensional drawing
IN4000 Direct
safety switch
(mm)



10 Ordering information

10.1 Devices

| Designation | Type | Part number |
|-------------------------------|-------------|-------------|
| Safety switch in cuboid shape | IN40-E0101K | 6027388 |
| | IN40-E0109K | 6050281 |

10.2 Accessories

| Designation | Type | Part number |
|--------------------------------------|--------------------|-------------|
| Connecting cable 5 m, straight plug | YF2A14-050VB3XLEAX | 2096235 |
| Connecting cable 10 m, straight plug | YF2A14-100VB3XLEAX | 2096236 |
| Connecting cable 15 m, straight plug | YF2A14-150VB3XLEAX | 2096237 |
| Connecting cable 20 m, straight plug | YF2A14-200VB3XLEAX | 2096238 |

11 Annex

11.1 Compliance with EU directives

IN4000 Direct, Sicherheitsschalter

SICK AG, Erwin-Sick-Straße 1, D-79183 Waldkirch

You can call up the EU declaration of conformity and the current operating instructions by entering the part number in the search field at www.sick.com (part number: see the type label entry in the “Ident. no.” field).

Direct link to EU declaration of conformity:

www.sick.com/9122447

The undersigned, representing the manufacturer, hereby declares that the product is in conformity with the provisions of the following EU directive(s) (including all applicable amendments), and that the standards and/or technical specifications stated in the EU declaration of conformity have been used as a basis for this.

- MACHINERY DIRECTIVE 2006/42/EC
- EMC DIRECTIVE 2014/30/EU
- ROHS DIRECTIVE 2011/65/EU

Waldkirch: 2017-07-22

ppa. Walter Reithofer
Vice President R&D
(GBC Industrial Safety)
authorized for technical
documentation

ppa. Birgit Knobloch
Vice President Operations
(GBC Industrial Safety)

11.2 List of tables

| | | |
|----------|---|----|
| Tab. 1: | Enable zone and safe switch off distance IN40-E0101K..... | 61 |
| Tab. 2: | Enable zone and safe switch off distance IN40-E0109K..... | 61 |
| Tab. 3: | Status indicators of the IN4000 Direct in adjustment mode..... | 63 |
| Tab. 4: | Output parameters for the IN4000 Direct safety switch..... | 65 |
| Tab. 5: | Permissible mounting method and resulting classification as per EN 60 947-5-2 | 68 |
| Tab. 6: | Suitable connecting cables for the IN4000 Direct safety switches..... | 74 |
| Tab. 7: | Maximum cable length | 75 |
| Tab. 8: | Troubleshooting for the IN4000 Direct | 80 |
| Tab. 9: | Data sheet IN4000 Direct | 83 |
| Tab. 10: | Pin assignment for the IN4000 Direct safety switches | 87 |

11.3 List of illustrations

| | | |
|---------|--|----|
| Fig. 1: | Schematic figures of the zones for the safety switches IN4000 Direct | 60 |
| Fig. 2: | LED indicators for supply voltage and operational status | 62 |
| Fig. 3: | Minimum distances on mounting the IN40-E0101K safety switch | 69 |
| Fig. 4: | Minimum distances on mounting the IN40-E0109K safety switch | 70 |
| Fig. 5: | Alignment of the sensing face on the safety switch | 71 |
| Fig. 6: | Maximum cable length | 75 |
| Fig. 7: | Pin assignment and connection example | 87 |
| Fig. 8: | Dimensional drawing IN4000 Direct safety switch (mm) | 88 |

Contenido

| | | |
|----------|--|------------|
| 1 | Respecto a este documento | 95 |
| 1.1 | Función de este documento | 95 |
| 1.2 | Destinatarios de este documento | 95 |
| 1.3 | Alcance de las informaciones | 96 |
| 1.4 | Ámbito de validez..... | 97 |
| 1.5 | Abreviaturas utilizadas | 97 |
| 1.6 | Símbolos utilizados | 97 |
| 2 | Respecto a la seguridad | 99 |
| 2.1 | Personas cualificadas | 99 |
| 2.2 | Ámbitos de aplicación de los interruptores de seguridad | 100 |
| 2.3 | Utilización conforme al uso previsto ... | 101 |
| 2.4 | Mal uso previsible | 101 |
| 2.5 | Indicaciones de seguridad y medidas de protección generales | 102 |
| 3 | Descripción del producto | 104 |
| 3.1 | Interruptor de seguridad de la serie IN4000 Direct..... | 104 |
| 3.2 | Características y principio de funcionamiento | 104 |
| 3.3 | Zona de validación y distancia de desconexión segura | 105 |
| 3.4 | LEDs indicadores | 107 |
| 3.4.1 | Indicaciones en el modo de operación..... | 108 |
| 3.4.2 | Indicaciones en el modo de ajuste..... | 109 |
| 3.5 | Comportamiento de las señales..... | 111 |
| 3.6 | Protección contra manipulaciones..... | 112 |
| 4 | Montaje..... | 113 |
| 4.1 | Montaje del interruptor de seguridad..... | 114 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 5 | Instalación eléctrica y ajuste..... | 118 |
| 5.1 | Instalación eléctrica | 118 |
| 5.2 | Ajuste..... | 120 |
| 5.3 | Cables de conexión | 120 |
| 5.3.1 | Requerimientos de los cables de conexión | 120 |
| 5.3.2 | Máxima longitud del cable..... | 121 |
| 5.3.3 | Determinar la longitud del cable - caso ejemplar | 122 |
| 6 | Puesta en marcha y funcionamiento | 123 |
| 6.1 | Comprobaciones antes de la primera puesta en servicio | 123 |
| 6.1.1 | Comprobar la función de arranque..... | 124 |
| 6.2 | Comprobaciones técnicas periódicas..... | 125 |
| 6.2.1 | Comprobación diaria | 125 |
| 6.2.2 | Comprobaciones a cargo de una persona cualificada | 125 |
| 7 | Diagnóstico de fallos | 126 |
| 7.1 | Seguridad | 126 |
| 7.2 | Eliminación de fallos | 127 |
| 7.3 | Estado seguro en caso de error | 128 |
| 8 | Mantenimiento y eliminación de residuos ... | 129 |
| 9 | Datos técnicos..... | 130 |
| 9.1 | Hoja de datos..... | 130 |
| 9.2 | Ocupación de la conexión..... | 134 |
| 9.3 | Croquis de dimensiones | 135 |
| 10 | Datos para el pedido | 136 |
| 10.1 | Equipos..... | 136 |
| 10.2 | Accesorios | 136 |
| 11 | Anexo..... | 137 |
| 11.1 | Conformidad con las directivas de la UE | 137 |
| 11.2 | Índice de tablas | 137 |
| 11.3 | Índice de figuras e ilustraciones | 139 |

1 **Respecto a este documento**

Lea detenidamente este capítulo antes de comenzar a trabajar con la documentación técnica y con el IN4000 Direct.

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 Direct, 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 electrosensitivos IN4000 Direct. También van dirigidas a aquellas personas que integren el IN4000 Direct en una máquina, o que lo pongan en servicio por primera vez o lo comprueben.

1.3 Alcance de las informaciones

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

- montaje
- instalación eléctrica
- puesta en servicio del hardware
- diagnóstico y eliminación de fallos
- números de referencia de los artículos
- conformidad y homologación

Aparte de estas informaciones, para la planificación y la utilización de dispositivos de protección como el IN4000 Direct 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 Direct se deberán cumplir las normas prescritas por las autoridades y por la legislación vigente.

El folleto sobre competencias “Manual para máquinas seguras” contiene informaciones generales sobre el tema de la tecnología de seguridad.

Indicación

Consulte asimismo la página web en la siguiente dirección de Internet: www.sick.com

Allí encontrará:

- ejemplos de aplicaciones
- una lista con las cuestiones más frecuentes acerca del IN4000 Direct

1.4 Ámbito de validez

Estas instrucciones de servicio son las instrucciones de servicio originales.

Estas instrucciones de servicio tienen validez para el interruptor de seguridad electrosensible IN4000 Direct.

1.5 Abreviaturas utilizadas

- OSSD** Output signal switching device = salida de señal que excita el circuito de seguridad
- PLC** Programmable logic controller = control lógico programable

1.6 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. Ejemplos:

- El LED luce constantemente.
- ☀ El LED parpadea.
- El LED 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.



ATENCIÓN

¡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 de la máquina (término normalizado) 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 usuarios de la instalación.

- Lea detenidamente este capítulo antes de trabajar con los interruptores inductivos de seguridad de la serie IN4000 Direct 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 IN4000 Direct, así como para la puesta en servicio y las verificaciones técnicas periódicas rigen las normas legales nacionales/internacionales, particularmente:

- la Directiva de Máquinas
- la Directiva CEM
- la Directiva de utilización por parte de los trabajadores de equipos de trabajo
- las normas de seguridad
- y
- las prescripciones sobre prevención de accidentes y las normas de seguridad.

2.1 Personas cualificadas

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

- tiene una formación técnica apropiada
- y
- ha sido informado por el propietario de la máquina acerca del manejo 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 Direct son sensores inductivos, accionados electro-sensitivamente por metales. El estado seguro es el estado sin corriente ("0" lógico de una OSSD).

Con los interruptores de seguridad de la serie IN4000 Direct y el correspondiente sistema de control de la máquina o instalación se pueden proteger posiciones de máquinas móviles o partes móviles de una máquina de tal forma que ...

- el movimiento peligroso de la máquina o instalación solamente se pueda conectar cuando éstas se encuentren en la posición segura.
- se activa una orden de parada cuando, estando la máquina en marcha, se abandone la zona segura o la posición segura.

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

- los comandos de conexión que originen estados peligrosos no podrán ser efectivos hasta que las partes móviles de la máquina se encuentren en la posición segura,

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.

Dentro de la utilización conforme al uso previsto se incluye el cumplimiento de los requerimientos pertinentes para el montaje y el servicio.

Los interruptores de seguridad deben ser sometidos con regularidad a una verificación técnica (ver apartado 6.2 en la página 125).

2.3 Utilización conforme al uso previsto

Los interruptores de seguridad de la serie IN4000 Direct sólo deben ser utilizados en el sentido del apartado 2.2 “Ámbitos de aplicación de los interruptores de seguridad” en la página 100. 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.

El interruptor de seguridad únicamente puede utilizarse dentro de los límites establecidos por los datos técnicos y las condiciones de servicio prescritos y estipulados.

En caso de utilizar los equipos para cualquier otro fin, o de efectuar cualquier modificación de los 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 Mal uso previsible

Entre otros, el interruptor de seguridad no puede utilizarse para los siguientes usos:

- en el entorno de medios químicos y biológicos (sólidos, líquidos, gaseosos)
- en entornos con radiación ionizante elevada

2.5 Indicaciones de seguridad y medidas de protección generales

El interruptor de seguridad IN4000 Direct cumple una función de protección de personas. El montaje o las manipulaciones indebidas pueden causar graves lesiones a las personas.

El interruptor de seguridad IN4000 Direct cumple los siguientes requerimientos de seguridad:

- SIL3 según IEC 61508,
- SILCL3 según EN 62061,
- performance level e según EN ISO 13849-1 (dependiendo de la aplicación).

Notificación de modificación

- **Para los equipos hasta la semana 24 2018 rige:**
PFH_D $2,5 \times 10^{-9}$ /categoría 4 (EN ISO 13849-1)
 - **Para los equipos a partir de la semana 25 2018 rige:**
PFH_D $1,0 \times 10^{-8}$ /categoría 3 (EN ISO 13849-1)
- Compruebe si el equipo cumple los requisitos de seguridad deseados de la aplicación.

Indicación sobre la clasificación del equipo según EN 60947-5-2:

- El interruptor de seguridad IN40-E0101K corresponde a la clasificación I1C40SP2M o I2C40SP2M, dependiendo del tipo de montaje.
- El interruptor de seguridad IN40-E0109K corresponde a la clasificación I2C40SP2M, dependiendo del tipo de montaje.

**ATENCIÓN**

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

Los interruptores de seguridad inductivos reaccionan a objetos metálicos. 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.

Observe las medidas de montaje según EN ISO 14 119.

Debe sustituirse todo equipo que se haya deteriorado.

3 Descripción del producto

3.1 Interruptor de seguridad de la serie IN4000 Direct

El interruptor de seguridad tiene una caja paralelepípeda con un área detectora activa orientable. La clasificación según EN 60 947-5-2 varía en función del tipo de montaje (ver Tab. 5 en la página 114).

3.2 Características y principio de funcionamiento

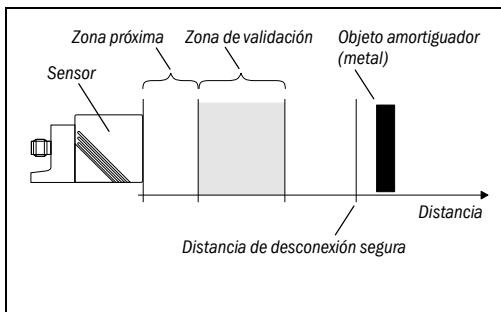
Los interruptores de seguridad de la serie IN4000 Direct se emplean característicamente para una detección segura de la posición. El sensor detecta la presencia o la ausencia de metal. Para satisfacer los requerimientos contra manipulaciones fáciles se controla espacial y temporalmente el rango de maniobra del sensor.

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

El interruptor de seguridad se puede conectar directamente a un FPLC (control lógico programable modo seguro) o a otra unidad evaluadora de seguridad.

3.3 Zona de validación y distancia de desconexión segura

Fig. 1: Esquema de las zonas de los interruptores de seguridad IN4000 Direct



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

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

La zona de validación varía en función del material y la forma del elemento amortiguador. Si se usan elementos amortiguadores diferentes (material, forma), la zona de validación también será distinta.

Lo característico es que, con una temperatura ambiental de 20 °C y un montaje no rasante del interruptor de seguridad con una placa normalizada según EN 60 947-5-2 (IN40-E0101K: 45 × 45 × 1 mm³, IN40-E0109K: 60 × 60 × 1 mm³) con diferentes materiales, las zonas de validación resultantes sean las siguientes:


Tab. 1: Zona de validación y distancia de desconexión segura
IN40-E0101K

| IN40-E0101K | | | |
|-------------------------------|---------------------------|------------------------|--|
| Material | Zona de validación | | Distancia de desconexión segura |
| | Límite inferior | Límite superior | |
| Acero FE360 | 10,0 mm | 15,0 mm | 30 mm |
| Acero inoxidable 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 Direct

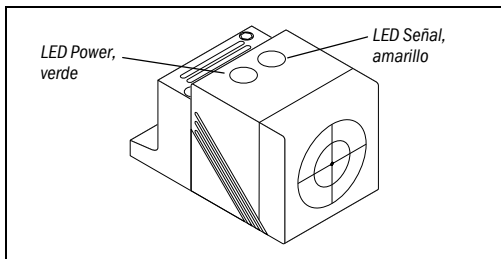
Tab. 2: Zona de validación y distancia de desconexión segura
IN40-E0109K

| IN40-E0109K | | |  |
|-------------------------------|--------------------|-----------------|---|
| Material | Zona de validación | | Distancia de desconexión segura |
| | Límite inferior | Límite superior | |
| Acero FE360 | 4,0 mm | 20,0 mm | 45 mm |
| Acero inoxidable 1.4302 (V2A) | 2,0 mm | 17,6 mm | |
| AlMg 3G22 | 0,0 mm | 9,6 mm | |
| Al 99 % | 0,0 mm | 8,6 mm | |
| CuZn 37 | 0,0 mm | 10,0 mm | |
| Cu | 0,0 mm | 7,0 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 para tensión de alimentación y estado operativo



3.4.1 Indicaciones en el modo de operación

Dependiendo de cuánto dure la desamortiguación precedente, cuando un objeto amortiguador entra en la zona de validación, el LED de señalización amarillo se ilumina inmediatamente o con retardo.

Indicación

Independientemente del comportamiento del LED de señalización amarillo, la salida actúa en todos los casos con los tiempos de reacción normales (ver apartado 9.1 en página 133) sin retardo adicional.

- Si, al conectar la tensión de alimentación, el elemento amortiguador está dentro de la zona de validación (comp. Tab. 1 en la página 106), el LED de señalización amarillo conmutará con un retardo de 5 s.
- Si el elemento amortiguador ha estado alejado del sensor durante más de ≥ 2 s dentro de la distancia de desconexión segura (comp. Tab. 1 en la página 106), y luego vuelve a colocarse en la zona de validación, el LED de señalización amarillo se activará con un retardo de 3 s.
- Si el elemento amortiguador ha estado alejado del sensor durante < 2 s im dentro de la distancia de desconexión segura (comp. Tab. 1 en la página 106), y luego vuelve a colocarse en la zona de validación, el LED de señalización amarillo se activará sin retardo.
- Si se aleja el elemento amortiguador del sensor llevándolo a la distancia de desconexión segura (comp. Tab. 1 en la página 106), el LED de señalización amarillo se desactivará sin retardo.
- Si se lleva el elemento amortiguador a la zona próxima (comp. Tab. 1 en la página 106), 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 (ver apartado 5.2 en la página 120)

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





Indicación

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

Tab. 3: Indicaciones de servicio del IN4000 Direct en el modo de ajuste

- El LED luce constantemente.
- ☉ El LED parpadea.
- ☉ El LED parpadea rápido.
- El LED está apagado.

| Indicación LED | Significado | Estado de las salidas | |
|-----------------------|---|-----------------------|--------------|
| | | OUT1 (OSSD1) | OUT2 (OSSD2) |
| ○ Amarillo ○ Verde | No hay tensión de alimentación | 0 | 0 |
| ☉ Amarillo ☉ Verde | Subtensión | 0 | 0 |
| ☉ Amarillo ☉ Verde | Sobretensión | 0 | 0 |
| ○ Amarillo ● Verde | Salida desconectada; fuera de la zona de validación (modo operativo) o dentro de la zona de validación (modo de ajuste) | 0 | 0 |
| ● Amarillo ● Verde | Salida conectada; dentro de la zona de validación (modo de operación) | 1 | 1 |

| Indicación LED | Significado | Estado de las salidas | |
|---|--|-----------------------|---------------------|
| | | OUT1 (OSSD1) | OUT2 (OSSD2) |
|  Amarillo  Verde | Salida desconectada; fuera de la zona de validación (modo de ajuste) | 0 | 0 |
|  Amarillo  Verde | Error interno o externo: <ul style="list-style-type: none"> • p. ej. derivación entre las salidas • p. ej. cortocircuito de una salida con alimentación o masa (ver apartado 7.2 "Eliminación de fallos" en la página 127) | 0 0 1 | 0 1 0 |

3.5 Comportamiento de las señales

El estado seguro es el estado desconectado (estado sin corriente: "0" lógico de una OSSD).

Si el elemento amortiguador está en la zona de validación y no hay fallos en el sensor, se conectarán los dos niveles de la salida (OSSD) ("1" lógico).

Los datos característicos de la salida son compatibles con los datos característicos de la entrada según EN 61 131-2 tipo 1 ó 2:

Tab. 4: Datos característicos de la salida de los interruptores de seguridad IN4000 Direct

| | | |
|------------|-------------|---|
| "1" lógico | ≥ 15 V | 2 ... 15 mA |
| | ≥ 11 V | 15 ... 30 mA |
| "0" lógico | ≤ 5 V | Intensidad residual 0,2 mA Intensidad pull-down típ. 30 mA |

Si el elemento amortiguador está fuera de la zona de validación, se desconectarán las salidas ("0" lógico; estado seguro).



ATENCIÓN

El interruptor de seguridad detecta las derivaciones entre ambas salidas, que causan la desactivación de las salidas (OSSD).

Se detectan las derivaciones entre la tensión de alimentación y una salida, y ello causa la desconexión de la otra salida.

3.6 Protección contra manipulaciones



ATENCIÓN

Los interruptores de seguridad inductivos reaccionan a objetos metálicos. En ningún caso deben llegar a la superficie activa de los interruptores de seguridad otros objetos metálicos que no vayan a 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 validación, 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 otra amortiguación en la zona de validación. Si el objeto permanece más de 5 s en la zona próxima se activará el modo de ajuste (ver apartado 5.2 en la página 120).

La zona de validación no se puede desbloquear, ni

- desamortiguando
(IN40-E0101K: > 30 mm, IN40-E0109K: > 45 mm)
durante un tiempo superior a 2 s
ni
- por una interrupción de la tensión (ver apartado 5.2 en la página 120).

4 Montaje



ATENCIÓN

El interruptor de seguridad IN4000 Direct 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 dispositivo de protección,
- sea posible controlar y sustituir el interruptor de seguridad.



ATENCIÓN

Aplicando medidas de montaje apropiadas según EN ISO 14 119 debe impedirse una fácil omisión del interruptor de seguridad inductivo y su accionamiento involuntario.



PELIGRO

**Daño del interruptor de seguridad por carga mecánica
Pérdida de la función de seguridad**

- Proteger el interruptor de seguridad contra una carga mecánica como golpes o una presión de apriete permanente, p. ej., mediante un tope adicional.

4.1 Montaje del interruptor de seguridad



ATENCIÓN

Tab. 5: Tipos de montaje y clasificación resultante autorizados según EN 60947-5-2

¡Observe el tipo de montaje prescrito y la clasificación resultante según EN 60947-5-2!

| Material circundante | Tipos de montaje autorizados | |
|------------------------|--|--------------------------|
| | IN40-E0101K | IN40-E0109K |
| Cobre, aluminio, latón | Rasante → I1C40SP2 | No rasante → I2C40SP2 |
| Acero | Rasante por un lado o no rasante → I2C40SP2 | |

IN4000 Direct

- Observar la distancia de desconexión segura y la zona de validación (comp. Tab. 1 en la página 106).
- Deben respetarse las distancias mínimas citadas en Fig. 3 (IN40-E0101K) o en Fig. 4 (IN40-E0109K), 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. 3: Distancias mínimas al montar el interruptor de seguridad IN40-E0101K

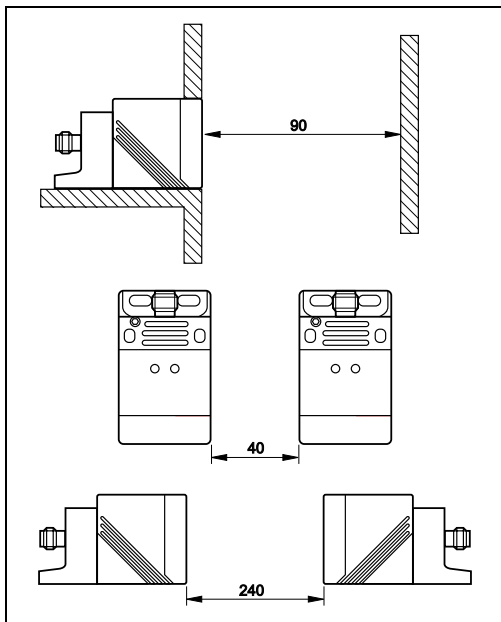
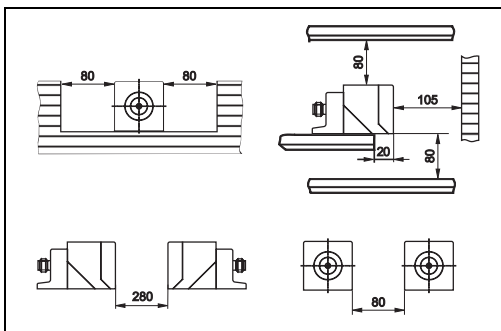


Fig. 4: Distancias mínimas al montar el interruptor de seguridad IN40-E0109K



- El interruptor de seguridad se debe montar de tal forma que el área activa del sensor esté orientada hacia la parte móvil del dispositivo 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 montaje.

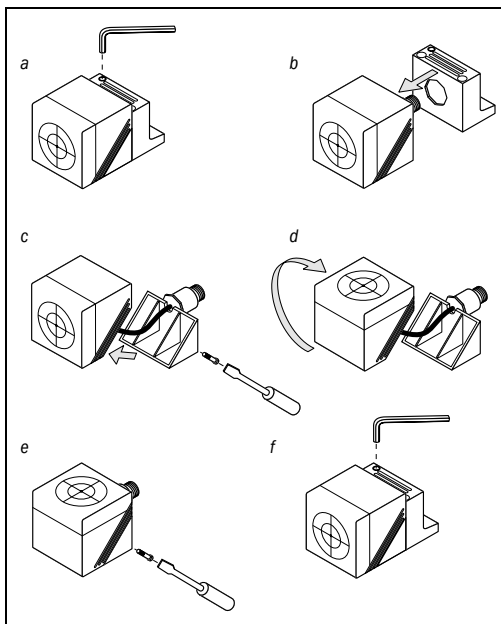
Alinear el área activa del interruptor de seguridad de tal forma que tras el montaje quede orientada hacia la parte móvil del dispositivo de protección.

Cómo alinear el interruptor de seguridad:

- Aflojar el tornillo Allen de la fijación del sensor y retirarlo de la escuadra (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).

IN4000 Direct

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



- 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.

5 Instalación eléctrica y ajuste

5.1 Instalación eléctrica

La tensión de alimentación (L+ ... L-) debe conectarse entre pin 1 y pin 3 del conector (comp. apartado 9.2 en la página 134). 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 61 131-2.



ATENCIÓN

La tensión de alimentación debe corresponder a SELV según EN 60 950-1.

Para el empleo y la aplicación según los requerimientos de cULus, la tensión de alimentación debe ser proporcionada por un transformador secundario protegido:

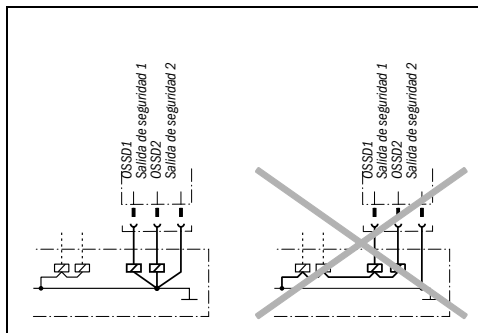
- a) o bien máx. 5 A para tensiones de 0 ... 20 Vrms (0 ... 28,3 Vp)
- b) o 100/Vp para tensiones de 20 ... 30 Vrms (28,3 ... 42,4 Vp).

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.

**ATENCIÓN**

¡Impida que pueda producirse una diferencia de potencial entre la carga y el dispositivo de protección!

- Si en las OSSDs o en las salidas de seguridad conecta cargas que no son resistentes a las inversiones de polaridad, las conexiones de 0 V de esas cargas y las del dispositivo de protección asociado deberá conectarlas individualmente y directamente a la misma regleta de terminales. Únicamente de esta forma estará garantizado que, en caso de fallo, no pueda haber una diferencia de potencial entre las conexiones de 0 V de las cargas y las del dispositivo de protección asociado.



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 (comp. Fig. 1 en la página 105 y Tab. 1 en la página 106) del sensor; si 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 validación, mover el elemento amortiguador delante del sensor; el LED de señalización amarillo se apaga cuando el elemento amortiguador está dentro de la zona de validación.
- Montar el sensor y el elemento amortiguador en la posición localizada.
- Desconectar el modo de ajuste interrumpiendo la tensión o desamortiguando el sensor durante más de 2 s.

5.3 Cables de conexión

5.3.1 Requerimientos de los cables de conexión

Un dimensionamiento equivocado de los cables de conexión puede originar el fallo de la función de seguridad. A ser posible, use componentes y cables de conexión de SICK AG. Los cables de conexión deben cumplir las siguientes condiciones:

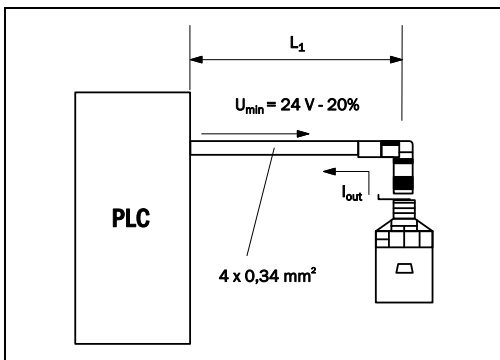
| | Valor |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Sección de conductor mín. | 0,34 mm ² |
| R máx. | 60 Ω/km |
| C máx. | 120 nF/km |
| L máx. | 0,65 mH/km |
| Tipo de cable recomendado | LIYY 8 × 0 5 × 0,34 mm ² |

Tab. 6: Cables de conexión apropiados de los interruptores de seguridad IN4000 Direct

5.3.2 Máxima longitud del cable

Teniendo en consideración la resistividad del conductor especificada están permitidas las siguientes longitudes de cables, dependiendo de la intensidad de salida I_{out} por canal (ver Tab. 7).

Fig. 6: Máxima longitud del cable



Tab. 7: Máxima longitud del cable

| I_{out} [mA] Posible intensidad de salida por canal OUT1/OUT2 | L_1 [m] Máxima longitud del cable (ver apartado 5.3.1, página 120) | $R_{m\acute{a}x}$ [Ω] Máxima resistividad admisible |
|--|---|---|
| 20 | 65 | 6,4 |
| 30 | 45 | 4,4 |
| 40 | 30 | 3,2 |
| 50 | 25 | 2,6 |
| 70 | 18 | 1,8 |
| 90 | 15 | 1,4 |
| 100 | 12 | 1,3 |



ATENCIÓN

Limite la longitud y la resistividad del cable con respecto a la evaluación de seguridad postpuesta a la máxima longitud de cable permitida L_1 , determinada por la Tab. 7 en la página 121, y a la máxima resistividad del conductor R_{\max} , para que se pueda detectar con seguridad una derivación entre las salidas.

5.3.3 Determinar la longitud del cable - caso ejemplar

La evaluación de seguridad postpuesta a la que está conectada el IN4000 Direct, consume una corriente de 75 mA en cada una de las dos entradas de seguridad. Mediante la Tab. 7 en la página 121 se pueden determinar todos los valores relevantes.

- Buscar una corriente ≥ 75 mA en la columna I_{out} (ejemplo: 90 mA).
- En la columna L_1 figura la máxima longitud del cable (ejemplo: 15 m).
- En la columna R_{\max} figura la máxima resistividad permitida del conductor (ejemplo: 1,4 Ω).

6 Puesta en marcha y funcionamiento



ATENCIÓN

Antes de realizar la primera puesta en servicio, una persona cualificada 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 cualificada debe comprobar la eficacia del dispositivo de protección completo.

6.1 Comprobaciones antes de la primera puesta en servicio

- Comprobar que se cumplen las condiciones expuestas en el capítulo 4 en la página 113.
- Comprobar el funcionamiento eléctrico del sensor junto con una unidad evaluadora adecuada o un control de seguridad.

6.1.1 Comprobar la función de arranque

Se debe comprobar cada dispositivo de protección por separado.

- Desconectar la máquina o la instalación.
- Retirar el elemento amortiguador (metal) de la zona de respuesta del sensor.
- Iniciar la máquina o la instalación; si la función de seguridad del dispositivo 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 personal operador debe comprobar el interruptor de seguridad IN4000 Direct en cuanto se refiere a

- funcionamiento correcto y
- manipulación reconocible.

6.2.2 Comprobaciones a cargo de una persona cualificada

La comprobación a cargo de una persona cualificada debe ser cabo cumpliendo las normas nacionales vigentes y dentro de los plazos que éstas exijan. Con ello se podrán detectar las modificaciones que haya sufrido la máquina y las manipulaciones que se hayan efectuado en el dispositivo de protección desde el momento de su primera puesta en servicio.

7 Diagnóstico de fallos

En este capítulo explicaremos cómo detectar y subsanar errores que perturban el funcionamiento del interruptor de seguridad IN4000 Direct.

7.1 Seguridad



ATENCIÓN

Peligro de ineficacia del dispositivo de protección

En caso de inobservancia no se detectarán las personas y miembros corporales a proteger.

- Pare inmediatamente la máquina en caso de que se dé un comportamiento poco claro.
- Pare la máquina inmediatamente siempre que se presente un fallo que usted no pueda determinar claramente o no pueda subsanarlo con seguridad.
- Asegure la máquina para que no pueda conectarse involuntariamente.

Peligro por arranque inesperado de la máquina

- Asegure la máquina para que no pueda conectarse involuntariamente.

Indicación

- En caso de que no pueda subsanar un fallo con la ayuda de las informaciones incluidas en este capítulo, póngase en contacto con la filial SICK responsable de su zona.

En caso de fallo, el tipo del fallo será indicado por los LED del emisor o del receptor.

7.2 Eliminación de fallos

Tab. 8: Eliminación de fallos en el IN4000 Direct (LEDs indicadores ver 3.4 en la página 107)

| Problema | Causa posible | Modo de eliminar el fallo |
|--|--|---|
| Sin indicación LED | No hay tensión de alimentación | ➤ Conecte la alimentación de tensión. |
| <ul style="list-style-type: none"> • El LED "Power" no parpadea. • El sensor no conmuta. | <ul style="list-style-type: none"> • Subtensión • Sobretensión | ➤ Compruebe la tensión de alimentación (ver 9.1 "Hoja de datos" en la página 130). |
| <ul style="list-style-type: none"> • El LED "Power" está apagado. • El LED de "Signal" parpadea. | Error interno o externo | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Efectuar amortiguamiento/desamortiguamiento ➤ Desconectar la alimentación de servicio y volver a conectarla. ➤ Compruebe las conexiones y su cableado. ➤ Elimine las posibles derivaciones. ➤ Compruebe los componentes enlazados, p. ej. el PLC. ➤ Sustituya el equipo. |

7.3 Estado seguro en caso de error

Cuando se produce un error que causa la pérdida de la función de seguridad, el interruptor de seguridad adopta un estado definido, seguro. El interruptor de seguridad permanece en ese estado hasta que se ha subsanado el error o la causa del error, respectivamente (ver 9.1 “Hoja de datos” en la página 130).

Errores que causan la pérdida de la función de seguridad pueden ser, p.ej.:

- errores internos relevantes para la seguridad
- condiciones de señal de entrada no válidas
- pérdida de la tensión de alimentación
- pérdida de la capacidad de detección garantizada

8 Mantenimiento y eliminación de residuos

Mantenimiento

Si el funcionamiento es correcto no se requiere aplicar medidas de mantenimiento o reparación.

El equipo solo debe ser reparado por el fabricante.



Eliminación de residuos

Los equipos inutilizables o irreparables deben ser eliminados siempre conforme a las normas de eliminación de residuos vigentes en el país respectivo (p. ej. clave de la lista europea de residuos 16 02 14).

Indicación

Nosotros le ayudaremos de buen grado a eliminar estos equipos. Hable con nosotros.

9 Datos técnicos

9.1 Hoja de datos

Tab. 9: Hoja de datos IN4000 Direct

| Parámetros | Valor | | |
|---|--|--------|--------|
| | Mínimo | Típico | Máximo |
| Valores característicos de seguridad | | | |
| Nivel de integridad de seguridad ¹⁾ | SIL3 (IEC 61 508) | | |
| Límite de respuesta SIL ¹⁾ | SILCL3 (EN 62 061) | | |
| Categoría | Categoría 3 (EN ISO 13 849-1) | | |
| Performance Level | PL e (EN ISO 13 849-1) | | |
| PFH _D ²⁾ | 1,0 × 10 ⁻⁸ | | |
| Diseño | Diseño 3 (EN ISO 14 119) | | |
| Nivel de codificación del accionador | Sin codificación (EN ISO 14 119) | | |
| Estado seguro en caso de error (ver página 128) | Al menos una OSSD está en el estado LOW ("0" lógico) | | |
| Datos generales | | | |
| Material de la carcasa | PPE, fundición inyectada de cinc | | |
| Grado de protección | IP65/IP67 (EN 60 529) | | |
| Clase de protección | III | | |
| Indicación LED | LED amarillo (señal) LED verde (Power) | | |
| Conexión | Conexión por enchufe M12, Contactos dorados | | |

- 1) Para obtener informaciones detalladas sobre el diseño de seguridad de su máquina/instalación, póngase en contacto con la filial SICK competente en su zona.
- 2) Probabilidad media de un fallo peligroso por hora.

IN4000 Direct

| Parámetros | Valor | | |
|--|---|--------|---------|
| | Mínimo | Típico | Máximo |
| Condiciones ambientales | | | |
| Lugar de utilización | Clase C según EN 60 654-1 Lugar de empleo protegido contra la intemperie | | |
| Velocidad de cambio de temperatura | 0,5 K/min | | |
| Altitud sobre el nivel del mar | ≤ 2000 m | | |
| Radiación ionizante | No permitido | | |
| Niebla salina | No | | |
| T _M (tiempo de uso) | EN ISO 13 849-1; depende de las condiciones ambientales: véanse las siguientes líneas | | |
| Temperatura ambiente durante el servicio | | | |
| T _M = 10 años | | | |
| IN40-E0101K | -25 °C | | +70 °C |
| IN40-E0109K | -25 °C | | +60 °C |
| T _M = 20 años | +10 °C | | +40 °C |
| Humedad relativa | | | |
| T _M = 10 años | 5 % | | 95 % |
| T _M = 20 años | 5 % | | 70 % |
| Presión del aire | 80 kPa | | 106 kPa |

| Parámetros | Valor | | |
|---|--|--------|----------------|
| | Mínimo | Típico | Máximo |
| Datos eléctricos | | | |
| Tensión de alimentación | 24 V DC (19,2 ... 30 V DC) ³⁾ | | |
| Consumo de corriente IN40-E0101K IN40-E0109K | < 15 mA < 30 mA | | |
| Caída de tensión en la salida OUT1 y OUT2 | < 2,5 V; 100 mA ⁴⁾ | | |
| Máx. corriente de conmutación por salida | 100 mA | | |
| CEM/vibraciones, choques | EN 60 947-5-2 | | |
| Datos operacionales | | | |
| Rango de respuesta/ zona de validación IN40-E0101K ⁵⁾ IN40-E0109K ⁶⁾ | 10 mm 4 mm | | 15 mm 20 mm |
| Distancia de desconexión segura IN40-E0101K ⁵⁾ IN40-E0109K ⁶⁾ | > 30 mm > 45 mm | | |

³⁾ Ver apartado 5.1.

⁴⁾ Ver apartado 3.5.

⁵⁾ Rige en todo el rango de temperaturas, referido a una placa de referencia de 45 × 45 × 1 mm³ según IEC 60 947-5-2 (FE360 = ST37K).

⁶⁾ Rige en todo el rango de temperaturas, referido a una placa de referencia de 60 × 60 × 1 mm³ según IEC 60 947-5-2 (FE360 = ST37K).

| Parámetros | Valor | | |
|---|--------|--------|---------------------|
| | Mínimo | Típico | Máximo |
| Tiempos de reacción | | | |
| Tiempo de reacción a un requerimiento de seguridad | | | 50 ms ⁷⁾ |
| Tiempo de reacción con aproximación a la zona próxima (zona no relevante para la seguridad) | | | 100 ms |
| Tiempo de reacción con aproximación a la zona de validación (tiempo de habilitación) | | 100 ms | 200 ms |
| Tiempo de reacción a errores relevantes para la seguridad | | | 100 ms |
| Tiempo admisible de permanencia en la zona próxima | | 2 s | |
| Tiempo de retardo para activar el modo de ajuste ⁸⁾ | | 5 s | |
| Tiempo de permanencia en el estado desamortiguado para retornar al modo operativo ⁸⁾ | | 2 s | |

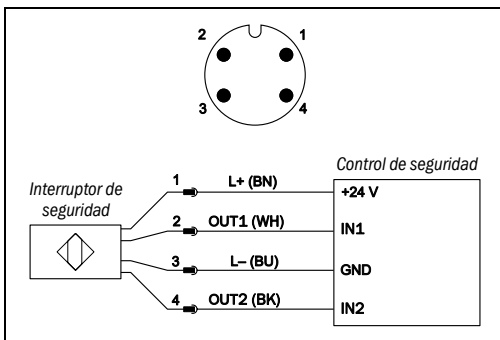
⁷⁾ En este tiempo se desconectan las salidas ("0" lógico).

⁸⁾ Ver apartado 5.2.

| Parámetros | Valor | | |
|---|--------|--------|--------|
| | Mínimo | Típico | Máximo |
| Simultaneidad de la conexión y desconexión de las salidas al producirse un requerimiento de seguridad | | | 50 ms |
| Duración de los impulsos de prueba de desconexión | | | 1 ms |

9.2 Ocupación de la conexión

Fig. 7: Asignación de pines y esquema de conexiones



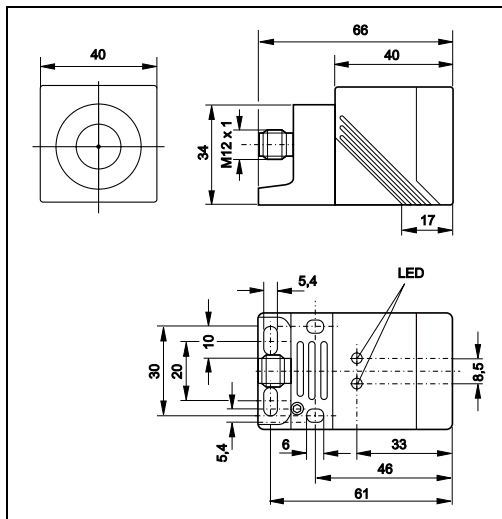
Tab. 10: Asignación de pines de los interruptores de seguridad IN4000 Direct

| Pin | Color del hilo | Función |
|-----|----------------|--------------|
| 1 | BN (marrón) | L+ (24 V) |
| 2 | WH (blanco) | OUT1 (OSSD1) |
| 3 | BU (azul) | L- (GND) |
| 4 | BK (negro) | OUT2 (OSSD2) |

IN4000 Direct

9.3 Croquis de dimensiones

Fig. 8: Croquis de dimensiones interruptor de seguridad IN4000 Direct (mm)



10 Datos para el pedido

10.1 Equipos

| Denominación | Tipo | Número de referencia del artículo |
|---|-------------|-----------------------------------|
| Interruptor de seguridad con forma cúbica | IN40-E0101K | 6027388 |
| | IN40-E0109K | 6050281 |

10.2 Accesorios

| Denominación | Tipo | Número de referencia del artículo |
|--|--------------------|-----------------------------------|
| Cable de conexión 5 m, conector recto | YF2A14-050VB3XLEAX | 2096235 |
| Cable de conexión 10 m, conector recto | YF2A14-100VB3XLEAX | 2096236 |
| Cable de conexión 15 m, conector recto | YF2A14-150VB3XLEAX | 2096237 |
| Cable de conexión 20 m, conector recto | YF2A14-200VB3XLEAX | 2096238 |

11 Anexo

11.1 Conformidad con las directivas de la UE

IN4000 Direct, Sicherheitsschalter

SICK AG, Erwin-Sick-Straße 1, D-79183 Waldkirch

La declaración de conformidad de la UE y el manual de instrucciones actual en la página web www.sick.com introduciendo el número de referencia (Número de referencia: véase el punto "Ident. no." de la placa de características).

Enlace directo a la declaración de conformidad de la UE: www.sick.com/9122447

El abajo firmante, en representación del fabricante, declara que el producto es conforme con las disposiciones de las siguientes directiva(s) de la UE (incluidas todas las modificaciones aplicables) y que las respectivas normas o especificaciones técnicas indicadas en la declaración de conformidad de la UE se han utilizado como base.

- MACHINERY DIRECTIVE 2006/42/EC
- EMC DIRECTIVE 2014/30/EU
- ROHS DIRECTIVE 2011/65/EU

Waldkirch: 2017-07-22

ppa. Walter Reithofer
Vice President R&D
(GBC Industrial Safety)
authorized for technical
documentation

ppa. Birgit Knobloch
Vice President Operations
(GBC Industrial Safety)

11.2 Índice de tablas

| | | |
|----------|---|-----|
| Tab. 1: | Zona de validación y distancia de desconexión segura IN40-E0101K | 106 |
| Tab. 2: | Zona de validación y distancia de desconexión segura IN40-E0109K | 107 |
| Tab. 3: | Indicaciones de servicio del IN4000 Direct en el modo de ajuste | 109 |
| Tab. 4: | Datos característicos de la salida de los interruptores de seguridad IN4000 Direct..... | 111 |
| Tab. 5: | Tipos de montaje y clasificación resultante autorizados según EN 60947-5-2..... | 114 |
| Tab. 6: | Cables de conexión apropiados de los interruptores de seguridad IN4000 Direct..... | 120 |
| Tab. 7: | Máxima longitud del cable | 121 |
| Tab. 8: | Eliminación de fallos en el IN4000 Direct..... | 127 |
| Tab. 9: | Hoja de datos IN4000 Direct..... | 130 |
| Tab. 10: | Asignación de pines de los interruptores de seguridad IN4000 Direct | 134 |

11.3 Índice de figuras e ilustraciones

| | | |
|---------|--|-----|
| Fig. 1: | Esquema de las zonas de los interruptores de seguridad IN4000 Direct | 105 |
| Fig. 2: | LEDs indicadores para tensión de alimentación y estado operativo | 107 |
| Fig. 3: | Distancias mínimas al montar el interruptor de seguridad IN40-E0101K ... | 115 |
| Fig. 4: | Distancias mínimas al montar el interruptor de seguridad IN40-E0109K ... | 116 |
| Fig. 5: | Alineación del área activa detectora del interruptor de seguridad | 117 |
| Fig. 6: | Máxima longitud del cable | 121 |
| Fig. 7: | Asignación de pines y esquema de conexiones | 134 |
| Fig. 8: | Croquis de dimensiones interruptor de seguridad IN4000 Direct (mm) | 135 |

Sommaire

| | | |
|----------|---|------------|
| 1 | A propos de ce manuel | 143 |
| 1.1 | But de ce manuel | 143 |
| 1.2 | À qui cette notice s'adresse-t-elle ? | 143 |
| 1.3 | Étendue des informations fournies | 144 |
| 1.4 | Disponibilité des fonctions | 145 |
| 1.5 | Abréviations/sigles utilisés | 145 |
| 1.6 | Notation et symboles utilisés dans ce document | 145 |
| 2 | La sécurité | 147 |
| 2.1 | Qualification du personnel | 147 |
| 2.2 | Domaines d'utilisation des interrupteurs de sécurité | 148 |
| 2.3 | Conformité d'utilisation | 149 |
| 2.4 | Mauvais usage prévisible | 149 |
| 2.5 | Consignes de sécurité et mesures de protection d'ordre général | 150 |
| 3 | Description du produit | 152 |
| 3.1 | Interrupteurs de sécurité de la série IN4000 Direct | 152 |
| 3.2 | Caractéristiques et principe de fonctionnement | 152 |
| 3.3 | Zone de sécurité et distance de commutation garantie | 153 |
| 3.4 | Indications LED | 155 |
| 3.4.1 | Témoins en mode fonctionnement | 156 |
| 3.4.2 | Témoins en mode réglage | 157 |
| 3.5 | Comportement des signaux | 159 |
| 3.6 | Protection contre les manipulations | 160 |
| 4 | Montage | 162 |
| 4.1 | Montage de l'interrupteur de sécurité | 163 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 5 | Installation électrique et ajustement | 167 |
| 5.1 | Installation électrique | 167 |
| 5.2 | Ajustement | 169 |
| 5.3 | Câbles de raccordement..... | 170 |
| 5.3.1 | Exigences de câbles de raccordement..... | 170 |
| 5.3.2 | Longueur maximale de câble | 171 |
| 5.3.3 | Détermination de la longueur de câble – exemple pratique | 172 |
| 6 | Mise en service et fonctionnement..... | 173 |
| 6.1 | Tests et essais préalables à la première mise en service | 173 |
| 6.1.1 | Contrôler le fonctionnement du démarrage..... | 174 |
| 6.2 | Contrôles techniques périodiques | 175 |
| 6.2.1 | Contrôle quotidien | 175 |
| 6.2.2 | Contrôles par un personnel qualifié..... | 175 |
| 7 | Diagnostics des défauts | 176 |
| 7.1 | Sécurité | 176 |
| 7.2 | Élimination des défauts | 177 |
| 7.3 | État de sécurité en cas de défaillance..... | 178 |
| 8 | Maintenance et élimination..... | 179 |
| 9 | Caractéristiques techniques | 180 |
| 9.1 | Fiche de spécifications | 180 |
| 9.2 | Brochage des connexions..... | 185 |
| 9.3 | Schéma coté | 186 |
| 10 | Références..... | 187 |
| 10.1 | Appareils..... | 187 |
| 10.2 | Accessoires | 187 |
| 11 | Annexe | 188 |
| 11.1 | Conformité aux directives UE | 188 |
| 11.2 | Répertoire des tableaux..... | 188 |
| 11.3 | Répertoire des figures..... | 190 |

1 A propos de ce manuel

Lisez ce chapitre avec attention avant de commencer de consulter la documentation et de mettre en œuvre le IN4000 Direct.

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 Direct.

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 Direct. Elle s'adresse également aux personnes qui intègrent le IN4000 Direct dans une machine ou qui effectuent une première mise en service ou un contrôle.

1.3 Étendue des informations fournies

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

- le montage ;
- l'installation électrique ;
- la mise en service du matériel ;
- le diagnostic et l'élimination des défauts ;
- les références ;
- les conformités et homologations.

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

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

Des informations générales sur le thème de la technique de sécurité sont contenues dans la brochure de compétence « Guide Sécurité des machines ».

Remarque

Consulter également le site Internet à l'adresse www.sick.com

Il comporte :

- des exemples d'application ;
- une liste des questions les plus fréquemment posées sur l'IN4000 Direct.

1.4 Disponibilité des fonctions

Cette notice d'instructions est une notice d'instructions d'origine.

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

1.5 Abréviations/sigles utilisés

| | |
|-------------|---|
| API | Automate programmable industriel |
| OSSD | Output signal switching device = sorties TOR (tout ou rien) de commande du circuit de sécurité de l'installation à protéger |

1.6 Notation et symboles utilisés dans ce document

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 :

- La LED est constamment allumée.
- ☉ La LED clignote.
- La LED 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

Attention !

Les avertissements servent à signaler un risque potentiel ou existant. Un avertissement est destiné à la prévention des 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 ;
- une association de plusieurs risques.

2 La sécurité

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

- Lire ce chapitre avec attention avant de commencer à travailler avec les interrupteurs de sécurité inductifs de la série IN4000 Direct 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 Direct, il faut impérativement appliquer les prescriptions légales nationales et internationales et en particulier :

- la directive machine ;
- la directive Compatibilité Électromagnétique dite « CEM » ;
- la directive d'utilisation des installations ;
- les prescriptions de sécurité ainsi que
- les prescriptions de prévention des accidents et les règlements de sécurité.

2.1 Qualification du personnel

Seul le personnel qualifié est habilité à monter et mettre en service les interrupteurs de sécurité de la série IN4000 Direct. 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 Direct sont des capteurs inductifs de sécurité, actionnés sans contact par des pièces métalliques. L'état de sécurité est l'état sans courant (« 0 » logique d'une OSSD).

Avec les interrupteurs de sécurité de la série IN4000 Direct et les machines ou commandes d'installations qui leur sont associées, il est possible de garantir la sécurité du positionnement de machines ou de parties de machines mobiles de sorte que :

- il est possible de lancer une situation dangereuse de la machine ou de l'installation seulement si ces dernières (machine ou parties mobiles) sont en position dite de sécurité.
- une commande d'arrêt est émise si ces dernières (machine ou parties mobiles) quittent la zone de sécurité ou la position de sécurité tandis que la machine est en fonctionnement.

Pour la commande de la machine cela signifie que ...

- toutes les parties mobiles de la machine doivent être en position de sécurité 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.

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

Les interrupteurs de sécurité doivent faire l'objet d'un contrôle technique régulier (voir section 6.2, page 175).

2.3 Conformité d'utilisation

Les interrupteurs de sécurité de la série IN4000 Direct ne peuvent s'utiliser qu'au sens du section 2.2 « Domaines d'utilisation des interrupteurs de sécurité », page 148. 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.

Utiliser l'interrupteur de sécurité uniquement dans les limites des caractéristiques techniques et des conditions d'exploitation prescrites et indiquées.

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 Mauvais usage prévisible

L'interrupteur de sécurité ne convient pas aux usages suivants (entre autres) :

- environnement de milieux chimiques et biologiques (solides, liquides, gazeuses)
- environnements à fort rayonnement ionisant

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

L'interrupteur de sécurité IN4000 Direct a une mission de protection des personnes. Un montage non professionnel ou des manipulations intentionnelles font courir un risque de blessure corporelle grave au personnel.

L'interrupteur de sécurité IN4000 Direct remplit les exigences de sécurité suivantes :

- SIL3 selon CEI 61 508,
- SILCL3 selon EN 62 061,
- Performance Level e selon EN ISO 13 849-1 (dépend de l'application).

Notice de modification

- **Pour les appareils jusqu'à KW24 2018 :**
PFH_D $2,5 \times 10^{-9}$ /catégorie 4 (EN ISO 13 849-1)
 - **Pour les appareils à partir de KW25 2018 :**
PFH_D $1,0 \times 10^{-8}$ /catégorie 3 (EN ISO 13 849-1)
- Veuillez vérifier que l'appareil satisfait aux exigences relatives à la sécurité requises pour l'application.

Remarque concernant la classification des appareils selon EN 60 947-5-2 :

- Selon le type de montage, l'interrupteur de sécurité IN40-E0101K est conforme à la classification I1C40SP2M ou I2C40SP2M.
- Selon le type de montage, l'interrupteur de sécurité IN40-E0109K est conforme à la classification I2C40SP2M.

**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 sorties.

Les interrupteurs de sécurité inductifs réagissent aux objets métalliques. L'application sur la surface active de l'interrupteur de sécurité d'un objet métallique dont le rôle n'est pas de déclencher la fonction de sécurité ne doit en aucun cas être possible. C'est pourquoi des mesures appropriées doivent être prises pour empêcher que cela se produise.

Observer les mesures d'implantation de la norme EN ISO 14 119.

Les appareils endommagés doivent être remplacés.

3 Description du produit

3.1 Interrupteurs de sécurité de la série IN4000 Direct

L'interrupteur de sécurité est enfermé dans un boîtier parallélépipédique, et la surface active du capteur est orientable. Selon EN 60 947-5-2, la classification dépend du type de montage (voir Tab. 5, page 163).

3.2 Caractéristiques et principe de fonctionnement

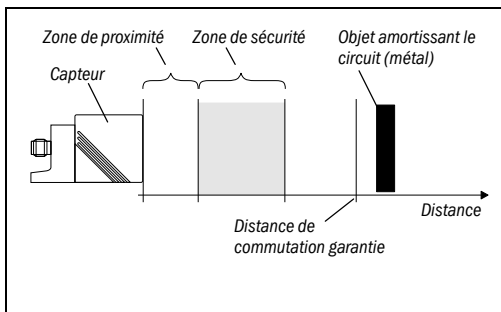
Les interrupteurs de sécurité de la série IN4000 Direct sont généralement utilisés pour la détection de sécurité d'un positionnement. Le capteur détecte la présence ou l'absence de métal. Pour répondre aux exigences visant à empêcher les manipulations frauduleuses, la plage de commutation du capteur fait l'objet d'une surveillance temporelle et spatiale.

Grâce à des LED, il est possible de lire l'état du capteur directement sur ce dernier. Le système d'autocontrôle du capteur permet de détecter les défaillances comme les coupures de l'enroulement, les courts-circuits et les coupures de câbles.

L'interrupteur de sécurité peut se raccorder directement sur un automate programmable de sécurité (APS) ou à un autre module de traitement de sécurité.

3.3 Zone de sécurité et distance de commutation garantie

Fig. 1 : Représentation schématisée des zones de l'interrupteur de sécurité IN4000 Direct




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, mais en restant à proximité, la sortie reste coupée.

Avant de pouvoir à nouveau autoriser l'activation de la sortie de sécurité après détection d'un amortissement dans la zone de proximité, il faut soit que l'élément amortisseur soit détecté pendant plus de 2 s à l'intérieur de la zone de distance de commutation garantie, soit interrompre la tension d'alimentation.

La zone de sécurité dépend du matériau et de la forme des éléments amortisseurs. L'utilisation d'un élément amortisseur différent (matériau, géométrie) implique une zone de sécurité différente.

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 60 947-5-2 (IN40-E0101K : 45 × 45 × 1 mm³, IN40-E0109K : 60 × 60 × 1 mm³), différents matériaux déterminent les zones de sécurités typiques indiquées ci-dessous :

Tab. 1 : Zone de sécurité et distance de commutation garantie du IN40-E0101K

| IN40-E0101K | | |  |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| Matériau | Zone de sécurité | | Distance de commutation garantie |
| | Limite inférieure | Limite supérieure | |
| Acier FE360 | 10,0 mm | 15,0 mm | 30 mm |
| Acier inoxydable 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 Direct

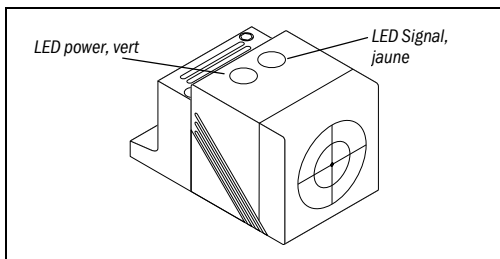
Tab. 2 : Zone de sécurité et distance de commutation garantie du IN40-E0109K

| IN40-E0109K | | | |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | Zone de sécurité | | Distance de commutation garantie |
| Matériau | Limite inférieure | Limite supérieure | |
| Acier FE360 | 4,0 mm | 20,0 mm | 45 mm |
| Acier inoxydable 1.4302 (V2A) | 2,0 mm | 17,6 mm | |
| AlMg 3G22 | 0,0 mm | 9,6 mm | |
| Al 99 % | 0,0 mm | 8,6 mm | |
| CuZn 37 | 0,0 mm | 10,0 mm | |
| Cu | 0,0 mm | 7,0 mm | |

3.4 Indications LED

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

Fig. 2 : Indications LED pour la tension d'alimentation et l'état de fonctionnement



3.4.1 Témoins en mode fonctionnement

Lorsqu'un élément amortisseur pénètre dans la zone de sécurité, la LED de signalisation jaune s'allume soit immédiatement, soit à retardement en fonction de la durée du désamortissement précédent.

Remarque

Indépendamment du comportement de la LED jaune de signalisation, la sortie commute dans tous les cas dans le temps de réaction normal (cf. section 9.1, page 183) sans temporisation additionnelle.

- Si au moment de la mise sous tension de l'alimentation, l'élément amortisseur se trouve dans la zone de sécurité (se référer à Tab. 1, page 154), la LED de signalisation jaune commute avec un retard de 5 s.
- Si l'élément amortisseur a été éloigné ≥ 2 s de la distance de commutation garantie du capteur (cf. Tab. 1, page 154) puis est de nouveau rapproché à l'intérieur de la zone de sécurité, la LED jaune de signalisation s'allume avec un retard de 3 s.
- Si l'élément amortisseur a été éloigné < 2 s de la distance de commutation garantie du capteur (cf. Tab. 1, page 154) puis est de nouveau rapproché à l'intérieur de la zone de sécurité, la LED jaune de signalisation s'allume immédiatement.
- Si l'élément amortisseur est approché plus près que la distance de commutation garantie du capteur (cf. Tab. 1, page 154), la LED jaune de signalisation s'éteint immédiatement.
- Si l'élément amortisseur est approché dans la zone de proximité (cf. Tab. 1, page 154), la LED jaune de signalisation s'éteint avec un retard de 2 s.

3.4.2 Témoins en mode réglage

En mode réglage (voir section 5.2, page 169)

- si l'élément amortisseur se trouve en dehors de la zone de sécurité, la LED jaune de signalisation clignote ;
- si l'élément amortisseur se trouve à l'intérieur de la zone de sécurité, la LED jaune de signalisation s'éteint.





Remarque

En mode réglage, la sortie reste en « état de sécurité » (désactivée).

Tab. 3 : Témoins de fonctionnement du IN4000 Direct en mode réglage

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

| Indication LED | Interprétation | État de commutation des sorties | |
|--------------------|---|---------------------------------|--------------|
| | | OUT1 (OSSD1) | OUT2 (OSSD2) |
| ○ Jaune ○ Vert | Pas de tension d'alimentation | 0 | 0 |
| ○ Jaune ☼ Vert | Sous-tension | 0 | 0 |
| ○ Jaune ☼☼ Vert | Surtension | 0 | 0 |
| ○ Jaune ● Vert | Sortie désactivée ; à l'extérieur de la zone de sécurité (mode fonctionnement) ou à l'intérieur de la zone de sécurité (mode réglage) | 0 | 0 |
| ● Jaune ● Vert | Sortie activée ; à l'intérieur de la zone de sécurité (mode fonctionnement) | 1 | 1 |

| Indication LED | Interprétation | État de commutation des sorties | |
|---|---|---------------------------------|---------------------|
| | | OUT1 (OSSD1) | OUT2 (OSSD2) |
|  Jaune  Vert | Sortie désactivée ; en dehors de la zone de sécurité (mode réglage) | 0 | 0 |
|  Jaune  Vert | Défaillance interne ou externe : <ul style="list-style-type: none"> • par ex. court-circuit entre les sorties • par ex. court-circuit d'une sortie avec l'alimentation ou la masse (voir section 7.2 « Élimination des défauts », page 177) | 0 0 1 | 0 1 0 |

3.5 Comportement des signaux

L'état de sécurité est l'état sortie désactivée (état sans courant : « 0 » logique d'une OSSD).

Si l'élément amortisseur est dans la zone de sécurité et qu'aucun défaut du capteur n'est détecté, les deux étages de sortie (OSSD) sont activés (« 1 » logique).

Les caractéristiques de sortie sont compatibles avec les caractéristiques de l'entrée selon EN 61 131-2 type 1 ou 2 :

Tab. 4 : Caractéristiques de sortie des interrupteurs de sécurité IN4000 Direct

| | | |
|---------------|---------------------|---------------------------------|
| « 1 » logique | $\geq 15 \text{ V}$ | 2 ... 15 mA |
| | $\geq 11 \text{ V}$ | 15 ... 30 mA |
| « 0 » logique | $\leq 5 \text{ V}$ | Courant de repos 0,2 mA |
| | | Courant de rappel typ. 30 mA |

Si l'élément amortisseur est à l'extérieur de la zone de sécurité, les sorties de sécurité sont coupées (état « 0 » logique; état de sécurité).



ATTENTION

Les courts-circuits entre les deux sorties sont détectés par l'interrupteur de sécurité et conduisent à la désactivation des sorties (OSSD).

Les courts-circuits entre une sortie et l'alimentation sont détectés et conduisent à la désactivation de l'autre sortie (OSSD).

3.6 Protection contre les manipulations



ATTENTION

Les interrupteurs de sécurité inductifs réagissent aux objets métalliques. D'autres objets métalliques susceptibles de déclencher par erreur la fonction de sécurité, ne doivent en aucun cas toucher la surface active de l'interrupteur de sécurité. 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 commandée immédiatement, mais la LED de signalisation ne s'allume qu'après un délai de 3 s environ. C'est pourquoi l'objet se trouve en général dans la zone de proximité avant que la LED de signalisation ne s'allume. Avant de redémarrer l'installation, il faut observer les prescriptions techniques applicables.
- Si l'objet reste pendant plus de 2 s environ dans la zone de proximité, la sortie est totalement désactivée et ne peut plus être réactivée, même en présence d'un élément amortisseur dans la zone de sécurité. Si l'objet reste pendant plus de 5 s environ dans la zone de proximité, le mode réglage est activé (voir section 5.2, page 169).

IN4000 Direct

Le déblocage de la zone de sécurité peut s'effectuer

- par désamortissement (éloignement de l'élément amortissant)
(IN40-E0101K : > 30 mm, IN40-E0109K : > 45 mm)
pendant une durée de plus de 2 s
ou
- par une interruption de l'alimentation
(voir section 5.2, page 169).

4 Montage



ATTENTION

Seuls des professionnels autorisés sont habilités à monter l'interrupteur de sécurité IN4000 Direct.

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

La norme EN ISO 14 119 impose de mettre en place des mesures d'implantation appropriées afin d'empêcher toute neutralisation aisée ou tout actionnement involontaire de l'interrupteur de sécurité inductif.



DANGER

**Endommagement de l'interrupteur de sécurité par sollicitation mécanique
Perte de la fonction de sécurité**

- Protéger l'interrupteur de sécurité des sollicitations mécaniques telles que les chocs ou d'une pression appliquée en permanence, par exemple par une butée supplémentaire.

4.1 Montage de l'interrupteur de sécurité



ATTENTION

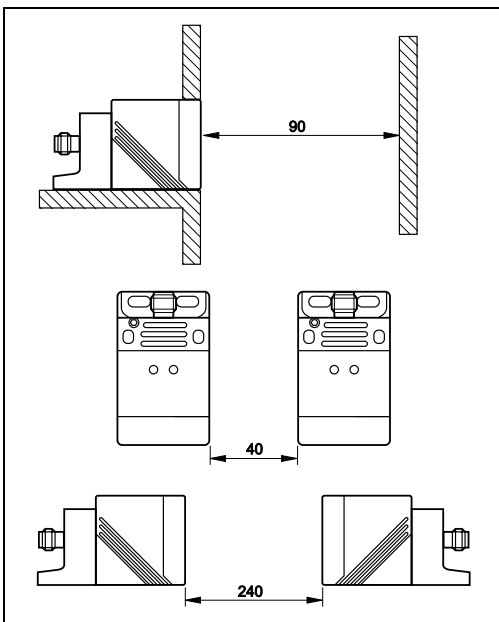
Tab. 5 : Types de montage autorisés et résultat de la classification selon EN 60 947-5-2

Il faut observer les prescriptions de type de montage ainsi que la classification résultant de l'application de la norme EN 60 947-5-2 !

| Matériau environnant | Types de montage autorisés | |
|---------------------------|--|--------------------------|
| | IN40-E0101K | IN40-E0109K |
| Cuivre, aluminium, laiton | Encastré → I1C40SP2 | En saillie → I2C40SP2 |
| Acier | Affleurant d'un côté ou en saillie → I2C40SP2 | |

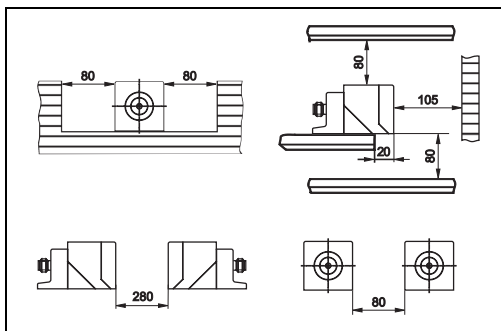
- Observer la distance de commutation garantie et la zone de sécurité (cf. Tab. 1 page 154).
- Pour les capteurs montés l'un à côté de l'autre ou l'un en face de l'autre, les valeurs nominales de distance minimale respectivement indiquées sur la Fig. 3 (IN40-E0101K) et la Fig. 4 (IN40-E0109K) ainsi que les distances minimales par rapport aux parties fixes et aux parois de l'installation doivent être respectées.

Fig. 3 : Distances minimales pour le montage de l'inter-rupteur de sécurité IN40-E0101K



IN4000 Direct

Fig. 4: Distances minimales pour le montage de l'interrupteur de sécurité IN40-E0109K



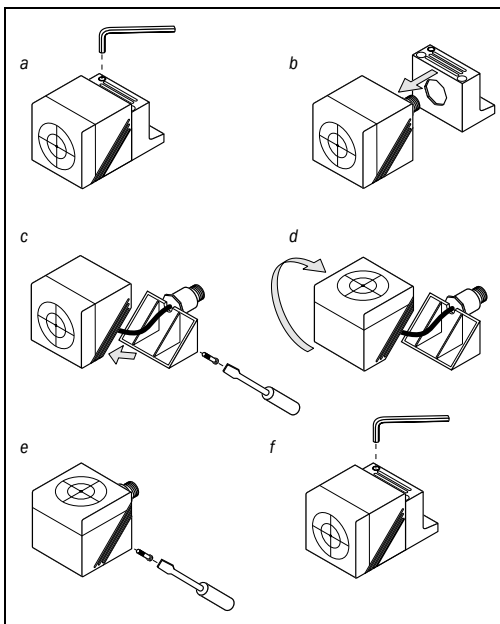
- L'interrupteur de sécurité doit être monté de sorte que la face active du capteur soit orientée en direction de la partie mobile du protecteur (porte ou autre). Au besoin, il faut aligner les surfaces de détection.
- L'interrupteur de sécurité est livré prémonté sur une équerre de fixation. Pour l'alignement des surfaces de détection du capteur, il n'est pas nécessaire de démonter la patte 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.

Procédure d'alignement de l'interrupteur de sécurité :

- Dévisser la vis 6 pans creux du support du capteur et déposer le capteur (cf. Fig. 5 a–b).
- Desserrer les deux vis du côté inférieur du boîtier du capteur et tourner la surface de détection dans la direction adéquate (cf. Fig. 5 c–d).
- Revisser le boîtier du capteur et remonter ce dernier sur son support (cf. Fig. 5 e–f).

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



- 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.

5 Installation électrique et ajustement

5.1 Installation électrique

La tension d'alimentation (L+ ... L-) doit être appliquée entre la broche 1 et la broche 3 du connecteur (cf. section 9.2, page 185). La tension nominale est de 24 V CC. Selon EN 61 131-2, cette tension doit être comprise entre 19,2 V et 30 V avec une ondulation résiduelle maximale de 5 %.



ATTENTION

La tension d'alimentation doit répondre aux exigences TBTS (SELV) selon EN 60 950-1.

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:

- 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).

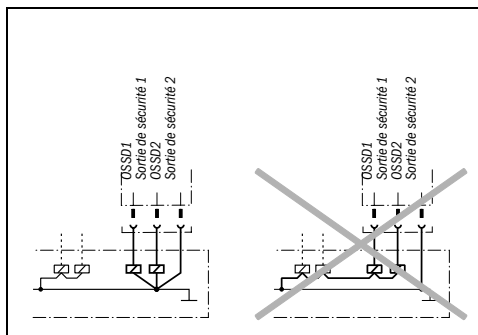
Il faut utiliser une alimentation secteur industrielle de sécurité protégée contre les surtensions. En cas de défaillance, la tension ne doit pas dépasser 60 V CC.



ATTENTION

Il faut empêcher toute différence de potentiel d'apparaître entre la charge et l'équipement de protection !

- Lorsque des charges non protégées contre les inversions de polarité sont connectées sur les sorties OSSD ou les sorties de sécurité, il faut raccorder les points 0 V de ces charges et les points 0 V de l'équipement de protection correspondant individuellement et directement sur le même bornier 0 V. En cas de défaillance, c'est la seule façon de garantir qu'aucune différence de potentiel ne puisse apparaître entre les points 0 V des charges et ceux de l'équipement de protection correspondant.



5.2 Ajustement

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

- Maintenir un objet métallique pendant 5 s environ dans la zone de proximité du capteur (cf. Fig. 1, page 153 et Tab. 1, page 154) ; lorsque la LED jaune de signalisation clignote, le capteur est en mode réglage.

Remarque En mode réglage, la sortie reste en « état de sécurité » (désactivée).

- Pour déterminer la zone de sécurité, déplacer l'élément amortisseur devant le capteur ; la LED jaune de signalisation s'éteint lorsque l'élément amortisseur se trouve dans la zone de sécurité.
- Fixer le capteur et l'élément amortisseur en fonction de la position ainsi déterminée.
- Mettre fin au mode réglage soit en interrompant l'alimentation, soit en éloignant l'élément amortisseur (désamortissement) pendant plus de 2 s.

5.3 Câbles de raccordement

5.3.1 Exigences de câbles de raccordement

Un dimensionnement insuffisant des câbles de raccordement peut mettre en péril la fonction de sécurité. Pour les raccordements et les câbles, il faut dans la mesure du possible utiliser des pièces d'origine SICK AG. Les câbles de raccordement doivent satisfaire aux conditions suivantes :

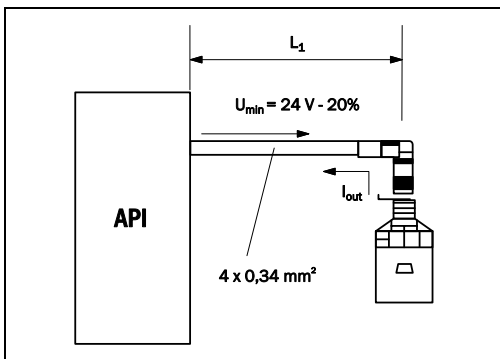
Tab. 6 : Câbles de raccordement appropriés pour les interrupteurs de sécurité IN4000 Direct

| | Valeur |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| Section de conducteur mini. | 0,34 mm ² |
| R maxi. | 60 Ω/km |
| C maxi. | 120 nF/km |
| L maxi. | 0,65 mH/km |
| Type de câble recommandé | LIYY 8 × ou 5 × 0,34 mm ² |

5.3.2 Longueur maximale de câble

Compte tenu de la résistance spécifiée pour les câbles de liaison et en fonction de l'intensité du courant de sortie I_{out} sur chaque voie, on peut atteindre les longueurs de câble ci-dessous (voir Tab. 7).

Fig. 6 : Longueur maximale de câble



Tab. 7 : Longueur maximale de câble

| I_{out} [mA] Courant de sortie admissible par voie OUT1/OUT2 | L_1 [m] Longueur maximale de câble (voir section 5.3.1, page 170) | R_{maxi} [Ω] Résistance de câble maximale autorisée |
|---|--|---|
| 20 | 65 | 6,4 |
| 30 | 45 | 4,4 |
| 40 | 30 | 3,2 |
| 50 | 25 | 2,6 |
| 70 | 18 | 1,8 |
| 90 | 15 | 1,4 |
| 100 | 12 | 1,3 |



ATTENTION

Afin de garantir la détection d'un court-circuit entre les sorties, la longueur et la résistance du câble de liaison avec l'électronique placée en aval doivent être limitées aux valeurs déterminées par le Tab. 7, page 171 (longueur maximale de câble L_1 et résistance maximale de câble R_{max}).

5.3.3 Détermination de la longueur de câble – exemple pratique

L'électronique de sécurité raccordée en aval de l'IN4000 Direct absorbe un courant de 75 mA sur chacune des sorties de sécurité. Le Tab. 7, page 171 permet de déterminer toutes les valeurs utiles.

- Dans la colonne I_{out} rechercher un courant ≥ 75 mA (exemple : 90 mA).
- La colonne L_1 indique la longueur maximale de câble correspondante (exemple : 15 m).
- La colonne R_{max} indique alors la résistance maximale autorisée (exemple : 1,4 Ω).

6 Mise en service et fonctionnement



ATTENTION

Avant la première mise en service, un personnel qualifié doit entièrement contrôler les fonctions de sécurité de la machine ou de l'installation et documenter les résultats.

Après toute modification et tout travail d'entretien ou de réparation, un technicien qualifié doit contrôler l'intégrité des fonctions de sécurité de l'équipement de protection au complet.

6.1 Tests et essais préalables à la première mise en service

- Contrôler le bon respect des conditions d'emploi selon le chapitre 4, page 162.
- Effectuer le contrôle du fonctionnement électrique au moyen d'un module électronique approprié ou d'une commande de sécurité.

6.1.1 Contrôler le fonctionnement du démarrage

Le contrôle doit être effectué individuellement pour chaque équipement de sécurité.

- Couper la machine ou l'installation.
- Éloigner l'élément amortisseur (pièce de métal) de la zone de détection du capteur.
- Démarrer la machine ou l'installation ; le fonctionnement de sécurité correct de l'équipement de protection interdit à la machine ou installation de démarrer.

**ATTENTION**

Si la machine ou l'installation démarre alors, contrôler à nouveau que les prescriptions de montage sont respectées et que tous les raccordements électriques ont été exécutés selon les règles, et, établir la fonctionnalité 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

Le ou les opérateurs doivent contrôler quotidiennement ou au moment de leur prise de service posté que l'interrupteur de sécurité IN4000 Direct

- fonctionnement parfait et
- n'a pas subi de manipulation.

6.2.2 Contrôles par un personnel qualifié

Un personnel qualifié doit effectuer un contrôle 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 Diagnostics des défauts

Ce chapitre décrit le diagnostic et l'élimination des défauts perturbant le fonctionnement de l'interrupteur de sécurité IN4000 Direct.

7.1 Sécurité



ATTENTION

**Risque lié au non fonctionnement d'un protecteur
Les personnes et parties de corps humain à protéger
ne le seront pas en cas de dysfonctionnement.**

- En cas de comportement inhabituel ou inexpliqué de la machine, la mettre immédiatement hors service.
- En cas de défaillance, mettre la machine hors service si la cause du défaut ne peut pas être identifiée, ni le défaut éliminé avec certitude.
- S'assurer que la machine ne peut être mise en marche involontairement.

Risque lié à un redémarrage involontaire de la machine

- S'assurer que la machine ne peut être mise en marche involontairement.

Remarque

- Si une défaillance survient et que les informations contenues dans ce chapitre ne permettent pas de l'éliminer, prendre contact avec l'agence la plus proche de SICK.

En cas de défaillance, son type est signalé par les témoins LED de l'émetteur ou du récepteur.

7.2 Élimination des défauts

Tab. 8 : Élimination des défauts de l'IN4000 Direct (indications LED voir 3.4, page 155)

| Problème | Cause possible | Action corrective |
|--|--|---|
| Aucune indication LED | Pas de tension d'alimentation | ➤ Mettre l'alimentation sous tension. |
| <ul style="list-style-type: none"> • LED « Power » ne clignote pas. • Le capteur ne commute pas. | <ul style="list-style-type: none"> • Sous-tension • Surtension | ➤ Contrôler la tension d'alimentation (voir 9.1 « Fiche de spécifications », page 180). |
| <ul style="list-style-type: none"> • La LED « Power » est éteinte. • La LED « Signal » clignote. | Défaut interne ou externe | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Désamortissement / amortissement ➤ Couper puis remettre l'alimentation de l'appareil. ➤ Contrôler les raccordements et leur câblage. ➤ Éliminer les éventuels courts-circuits internes. ➤ Contrôler les organes raccordés, par ex. l'API. ➤ Échangez l'appareil. |

7.3 État de sécurité en cas de défaillance

Si un défaut conduisant à la perte de la fonction de sécurité survient, l'interrupteur de sécurité passe dans un état de sécurité bien défini. L'interrupteur de sécurité reste dans cet état jusqu'à la disparition de la cause du défaut (voir 9.1 « Fiche de spécifications », page 180).

Les défauts conduisant à la perte de la fonction de sécurité peuvent par exemple être :

- défaillance interne d'un organe de sécurité ;
- configuration de signaux d'entrée non valable ;
- perte de la tension d'alimentation ;
- perte de la capacité de détection de sécurité.

8 Maintenance et élimination

Maintenance

Dans le cadre d'une utilisation conforme, aucune maintenance ni aucun entretien ne sont à prévoir. Seul le fabricant est autorisé à réparer l'appareil.



Élimination

L'élimination des appareils mis au rebut ou irréparables doit toujours être effectuée dans le respect des prescriptions concernant l'élimination des déchets (par ex. Code européen des déchets 16 02 14).

Remarque

Nous sommes à votre disposition pour vous informer sur la mise au rebut de ce produit. Contactez nous.

9 Caractéristiques techniques

9.1 Fiche de spécifications

Tab. 9 : Fiche de spécifications
IN4000 Direct

| Paramètre | Valeur | | |
|--|--|---------|---------|
| | Minimum | Typique | Maximum |
| Grandeurs caractéristiques de sécurité | | | |
| Niveau d'intégrité de la sécurité ¹⁾ | SIL3 (CEI 61 508) | | |
| Limite d'exigence SIL ¹⁾ | SILCL3 (EN 62 061) | | |
| Catégorie | Catégorie 3 (EN ISO 13 849-1) | | |
| Performance Level | PL e (EN ISO 13 849-1) | | |
| PFH _D ²⁾ | 1,0 × 10 ⁻⁸ | | |
| Type | Type 3 (EN ISO 14 119) | | |
| Degré de codage de l'actionneur | Non codé (EN ISO 14 119) | | |
| État de sécurité en cas de défaillance (voir page 178) | L'une au moins des OSSD se trouve à l'état bas (LOW) (« 0 » logique) | | |
| Paramètres généraux | | | |
| Matériau du boîtier | PPE, fonte de zinc moulée sous pression | | |
| Indice de protection | IP65/IP67 (EN 60 529) | | |
| Classe de protection | III | | |
| Indication LED | LED jaune (signal) LED verte (power) | | |

- 1) Pour obtenir des informations détaillées sur la conception de sécurité de la machine/installation, prendre contact avec l'agence SICK la plus proche.
- 2) Probabilité de défaillance dangereuse par heure.

| Paramètre | Valeur | | |
|--|---|---------|---------|
| | Minimum | Typique | Maximum |
| Raccordement | Connecteur enfichable M12, contacts dorés | | |
| Conditions environnementales | | | |
| Site d'utilisation | Classe C selon EN 60 654-1 Lieu d'utilisation protégé contre les intempéries | | |
| Taux de variation de température | 0,5 K/min | | |
| Altitude au-dessus du niveau de la mer | ≤ 2000 m | | |
| Rayonnement ionisant | Non autorisé | | |
| Brouillard salé | Non | | |
| T _M (durée d'utilisation) | EN ISO 13 849-1 ; dépend des conditions ambiantes : voir les lignes suivantes | | |
| Température ambiante de fonctionnement | | | |
| T _M = 10 ans | | | |
| IN40-E0101K | -25 °C | | +70 °C |
| IN40-E0109K | -25 °C | | +60 °C |
| T _M = 20 ans | +10 °C | | +40 °C |
| Humidité relative | | | |
| T _M = 10 ans | 5 % | | 95 % |
| T _M = 20 ans | 5 % | | 70 % |
| Pression d'air | 80 kPa | | 106 kPa |

| Paramètre | Valeur | | |
|---|--|---------|---------|
| | Minimum | Typique | Maximum |
| Caractéristiques électriques | | | |
| Tension de fonctionnement | 24 V DC (19,2 ... 30 V DC) ³⁾ | | |
| Puissance consommée | | | |
| IN40-E0101K | < 15 mA | | |
| IN40-E0109K | < 30 mA | | |
| Chute de tension sur chacune des sorties OUT1 et OUT2 | < 2,5 V ; 100 mA ⁴⁾ | | |
| Pouvoir de commutation max. de chaque sortie | 100 mA | | |
| CEM/vibration, choc | EN 60 947-5-2 | | |
| Caractéristiques de fonctionnement | | | |
| Zone de détection/ zone de sécurité | | | |
| IN40-E0101K ⁵⁾ | 10 mm | | 15 mm |
| IN40-E0109K ⁶⁾ | 4 mm | | 20 mm |
| Distance de commutation garantie | | | |
| IN40-E0101K ⁵⁾ | > 30 mm | | |
| IN40-E0109K ⁶⁾ | > 45 mm | | |

³⁾ Voir section 5.1.

⁴⁾ Voir section 3.5.

⁵⁾ Valable sur toute la gamme de température, détermination à l'aide d'une plaque de référence de 45 × 45 × 1 mm³ selon CEI 60 947-5-2 (FE360 = ST37K).

⁶⁾ Valable sur toute la gamme de température, détermination à l'aide d'une plaque de référence de 60 × 60 × 1 mm³ selon CEI 60 947-5-2 (FE360 = ST37K).

| Paramètre | Valeur | | |
|--|---------|---------|---------------------|
| | Minimum | Typique | Maximum |
| Temps de réponse | | | |
| Temps de réponse sur nécessité de passage en mode sécurité | | | 50 ms ⁷⁾ |
| Temps de réponse lors de l'approche vers la zone de proximité (zone non liée à la sécurité) | | | 100 ms |
| Temps de réponse lors de l'approche vers la zone de sécurité (temps de réponse autorisation machine) | | 100 ms | 200 ms |
| Temps de réaction pour un défaut de sécurité | | | 100 ms |
| Temps de séjour admissible dans la zone de proximité | | 2 s | |
| Temporisation d'activation du mode réglage ⁸⁾ | | 5 s | |

⁷⁾ Les sorties sont désactivées dans cet intervalle de temps (« 0 » logique).

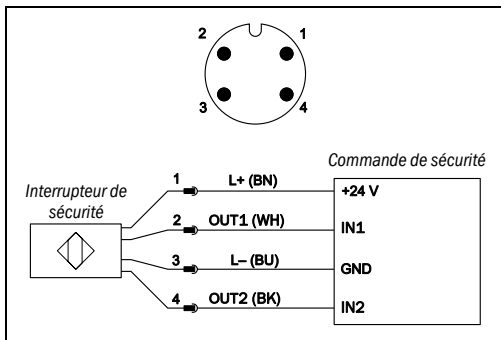
⁸⁾ Voir section 5.2.

| Paramètre | Valeur | | |
|---|---------|---------|---------|
| | Minimum | Typique | Maximum |
| Temps de permanence de l'état désamorti (élément amortissant éloigné) pour revenir en mode fonctionnement ⁸⁾ | | 2 s | |
| Simultanéité de l'activation et de la désactivation des sorties sur commande de sécurité | | | 50 ms |
| Durée de l'impulsion de désactivation | | | 1 ms |

IN4000 Direct

9.2 Brochage des connexions

Fig. 7 : Brochage et schéma de raccordement

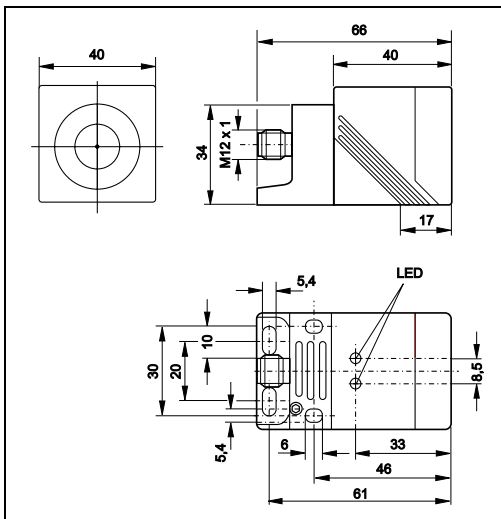


Tab. 10 : Brochage de l'interrupteur de sécurité IN4000 Direct

| Broche | Couleur du conducteur | Fonction |
|--------|-----------------------|--------------|
| 1 | BN (marron) | L+ (24 V) |
| 2 | WH (blanc) | OUT1 (OSSD1) |
| 3 | BU (bleu) | L- (GND) |
| 4 | BK (noir) | OUT2 (OSSD2) |

9.3 Schéma coté

Fig. 8 : Schéma coté de l'interrupteur de sécurité IN4000 Direct (mm)



10 Références

10.1 Appareils

| Description | Type | Référence |
|---|-------------|-----------|
| Interrupteur de sécurité en boîtier cubique | IN40-E0101K | 6027388 |
| | IN40-E0109K | 6050281 |

10.2 Accessoires

| Description | Type | Référence |
|---|--------------------|-----------|
| Câble de raccordement 5 m, connecteur mâle droit | YF2A14-050VB3XLEAX | 2096235 |
| Câble de raccordement 10 m, connecteur mâle droit | YF2A14-100VB3XLEAX | 2096236 |
| Câble de raccordement 15 m, connecteur mâle droit | YF2A14-150VB3XLEAX | 2096237 |
| Câble de raccordement 20 m, connecteur mâle droit | YF2A14-200VB3XLEAX | 2096238 |

11 Annexe

11.1 Conformité aux directives UE

IN4000 Direct, Sicherheitsschalter

SICK AG, Erwin-Sick-Straße 1, D-79183 Waldkirch

Pour trouver la déclaration de conformité UE et la notice d'instruction actuelle, taper le numéro d'article dans le champ de recherche de notre site internet www.sick.com (numéro d'article : voir numéro de plaque signalétique dans le champ « Ident. no. »).

Lien direct vers la déclaration de conformité UE :
www.sick.com/9122447

Le soussigné, représentant le constructeur, déclare par la présente que le produit est conforme aux exigences de la (des) directive(s) de l'UE suivantes (y compris tous les amendements applicables) et que les normes et/ou spécifications techniques dans la déclaration de conformité UE ont servi de base.

- MACHINERY DIRECTIVE 2006/42/EC
- EMC DIRECTIVE 2014/30/EU
- ROHS DIRECTIVE 2011/65/EU

Waldkirch: 2017-07-22

ppa. Walter Reithofer
Vice President R&D
(GBC Industrial Safety)
authorized for technical
documentation

ppa. Birgit Knobloch
Vice President Operations
(GBC Industrial Safety)

11.2 Répertoire des tableaux

| | | |
|-----------|---|-----|
| Tab. 1 : | Zone de sécurité et distance de commutation garantie du IN40-E0101K . | 154 |
| Tab. 2 : | Zone de sécurité et distance de commutation garantie du IN40-E0109K . | 155 |
| Tab. 3 : | Témoins de fonctionnement du IN4000 Direct en mode réglage | 157 |
| Tab. 4 : | Caractéristiques de sortie des interrupteurs de sécurité IN4000 Direct.. | 159 |
| Tab. 5 : | Types de montage autorisés et résultat de la classification selon EN 60 947-5-2 . | 163 |
| Tab. 6 : | Câbles de raccordement appropriés pour les interrupteurs de sécurité IN4000 Direct..... | 170 |
| Tab. 7 : | Longueur maximale de câble | 171 |
| Tab. 8 : | Élimination des défauts de l'IN4000 Direct | 177 |
| Tab. 9 : | Fiche de spécifications IN4000 Direct | 180 |
| Tab. 10 : | Brochage de l'interrupteur de sécurité IN4000 Direct..... | 185 |

11.3 Répertoire des figures

| | | |
|----------|---|-----|
| Fig. 1 : | Représentation schématique des zones de l'interrupteur de sécurité IN4000 Direct..... | 153 |
| Fig. 2 : | Indications LED pour la tension d'alimentation et l'état de fonctionnement..... | 155 |
| Fig. 3 : | Distances minimales pour le montage de l'interrupteur de sécurité IN40-E0101K | 164 |
| Fig. 4 : | Distances minimales pour le montage de l'interrupteur de sécurité IN40-E0109K | 165 |
| Fig. 5 : | Orientation de la partie active du capteur de l'interrupteur de sécurité | 166 |
| Fig. 6 : | Longueur maximale de câble..... | 171 |
| Fig. 7 : | Brochage et schéma de raccordement..... | 185 |
| Fig. 8 : | Schéma coté de l'interrupteur de sécurité IN4000 Direct (mm)..... | 186 |

Indice

| | | |
|----------|--|------------|
| 1 | A proposito di questo documento | 193 |
| 1.1 | Funzione di questo documento | 193 |
| 1.2 | Destinatari | 193 |
| 1.3 | Grado di informazione | 194 |
| 1.4 | Campo di applicazione | 195 |
| 1.5 | Abbreviazioni utilizzate | 195 |
| 1.6 | Simboli utilizzati | 195 |
| 2 | Sulla sicurezza | 197 |
| 2.1 | Persone competenti..... | 197 |
| 2.2 | Campi d'impiego degli interruttori di sicurezza | 198 |
| 2.3 | Uso secondo norma | 199 |
| 2.4 | Uso improprio prevedibile | 199 |
| 2.5 | Note di sicurezza generali e misure di protezione..... | 200 |
| 3 | Descrizione del prodotto | 202 |
| 3.1 | Interruttori di sicurezza della serie IN4000 Direct..... | 202 |
| 3.2 | Caratteristiche e principio di funzionamento | 202 |
| 3.3 | Zona di attivazione e distanza di disattivazione sicura | 203 |
| 3.4 | Indicatori LED | 205 |
| 3.4.1 | Visualizzazioni in modalità operativa | 206 |
| 3.4.2 | Visualizzazioni in modalità di registrazione..... | 207 |
| 3.5 | Tipologia di segnalazione | 209 |
| 3.6 | Protezione dalle manipolazioni..... | 210 |
| 4 | Montaggio | 211 |
| 4.1 | Montaggio dell'interruttore di sicurezza | 212 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 5 | Installazione elettrica e registrazione | 216 |
| 5.1 | Installazione elettrica | 216 |
| 5.2 | Registrazione | 218 |
| 5.3 | Linee di allacciamento | 218 |
| 5.3.1 | Requisiti dei cavi di allacciamento..... | 218 |
| 5.3.2 | Lunghezza massima di cavo..... | 219 |
| 5.3.3 | Determinazione della lunghezza del cavo - esempio dimostrativo | 220 |
| 6 | Messa in servizio e funzionamento | 221 |
| 6.1 | Verifiche preventive alla prima messa in servizio | 221 |
| 6.1.1 | Verificare la funzione di avvio..... | 222 |
| 6.2 | Verifiche tecniche periodiche | 223 |
| 6.2.1 | Verifica giornaliera..... | 223 |
| 6.2.2 | Verifiche di una persona competente | 223 |
| 7 | Diagnostica delle anomalie | 224 |
| 7.1 | Sicurezza | 224 |
| 7.2 | Eliminazione di anomalie..... | 225 |
| 7.3 | Stato sicuro in caso di errore | 226 |
| 8 | Manutenzione e smaltimento | 227 |
| 9 | Dati tecnici | 228 |
| 9.1 | Scheda tecnica | 228 |
| 9.2 | Utilizzo connessioni | 232 |
| 9.3 | Disegno quotato | 233 |
| 10 | Dati di ordinazione | 234 |
| 10.1 | Dispositivi | 234 |
| 10.2 | Accessori | 234 |
| 11 | Appendice | 235 |
| 11.1 | Conformità alle direttive UE..... | 235 |
| 11.2 | Indice delle tabelle | 235 |
| 11.3 | Indice delle figure | 237 |

1 A proposito di questo documento

Vi preghiamo di leggere attentamente il presente capitolo prima di iniziare a lavorare con la documentazione e l'IN4000 Direct.

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 Direct.

Queste istruzioni d'uso *non* forniscono le istruzioni per comandare la macchina in 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* di impianti da rendere sicuri con uno o varie interruttori di sicurezza elettrosensibili IN4000 Direct. Sono dirette anche alle persone che integrano l'IN4000 Direct in una macchina, che la mettono in funzione per la prima volta o che la controllano.

1.3 Grado di informazione

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

- 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 l'IN4000 Direct 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 elettrosensibile IN4000 Direct.

Per informazioni generali sull'argomento della tecnica di sicurezza consultare l'opuscolo per le competenze "Guidelines Safe Machinery".

Nota

Utilizzate anche la home page in internet sotto www.sick.com

Vi trovate:

- esempi di applicazioni
- una lista delle domande frequenti sull'IN4000 Direct

1.4 Campo di applicazione

Le presenti istruzioni d'uso sono istruzioni d'uso originali.

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

1.5 Abbreviazioni utilizzate

- OSSD** Output signal switching device = uscita segnale che controlla il circuito elettrico di sicurezza
- PLC** Programmable logic controller = controllore a logica programmabile

1.6 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:

- Il LED è illuminato costantemente.
- ☀ Il LED lampeggia.
- Il LED 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 proteggervi 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 costantemente considerato come movimento di un componente della macchina. Nella pratica sono possibili vari stati pericolosi:

- movimenti della 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 utenti dell'impianto.

- Vi preghiamo di leggere attentamente il presente capitolo prima di lavorare con gli interruttori induttivi di sicurezza della serie IN4000 Direct 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 Direct, nonché per la messa in servizio e le verifiche tecniche periodiche, sono valide le normative nazionali ed internazionali, ed in particolare:

- la Direttiva Macchine
- la Direttiva EMC
- la Direttiva sugli operatori di attrezzature di lavoro
- le prescrizioni di sicurezza nonché
- le prescrizioni antinfortunistiche/le regole di sicurezza

2.1 Persone competenti

Gli interruttori di sicurezza della serie IN4000 Direct devono essere montati e messi in funzione esclusivamente da persone competenti. Viene considerato competente 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 Direct sono dei sensori induttivi ed elettrosensibili azionati tramite metallo. Lo stato sicuro è quello senza corrente (posizione logica "0" di un OSSD).

Con gli interruttori di sicurezza della serie IN4000 Direct e il relativo comando della macchina o dell'impianto è possibile proteggere le posizioni di macchine o componenti di macchine mobili in modo tale che ...

- lo stato pericoloso della macchina o dell'impianto sia attivabile esclusivamente quando essi sono in posizione sicura.
- scatterà un comando di stop se la posizione o l'area sicura è abbandonata mentre la macchina è in funzione.

Per il controllo questo significa che ...

- i comandi di accensione che provocano stati pericolosi devono agire esclusivamente dopo che i componenti macchina mobili sono in posizione sicura

e

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

Prima di impiegare gli interruttori di sicurezza bisogna effettuare una valutazione dei rischi della macchina.

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

Gli interruttori di sicurezza vanno sottoposti regolarmente a una verifica tecnica (vedi sezione 6.2 a pagina 223).

2.3 Uso secondo norma

Gli interruttori di sicurezza della serie IN4000 Direct vanno utilizzati esclusivamente ai sensi della sezione 2.2 “Campi d’impiego degli interruttori di sicurezza” a pagina 198. 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.

L’interruttore di sicurezza può essere usato solo entro i limiti della scheda tecnica e delle condizioni di funzionamento prescritte e indicate.

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 Uso improprio prevedibile

L’interruttore di sicurezza non è idoneo, fra l’altro, per i seguenti impieghi:

- in ambienti con sostanze chimiche o biologiche (solide, liquide, gassose)
- in ambienti con elevate radiazioni ionizzanti

2.5 Note di sicurezza generali e misure di protezione

L'interruttore di sicurezza IN4000 Direct adempie a una funzione protettiva delle persone. Un montaggio non appropriato o eventuali manipolazioni possono causare gravi lesioni alle persone.

L'interruttore di sicurezza IN4000 Direct soddisfa i seguenti requisiti di sicurezza:

- SIL3 ai sensi della IEC 61508,
- SILCL3 ai sensi della EN 62061,
- performance level e secondo EN ISO 13849-1 (a seconda dell'applicazione).

Nota di modifica

- **Per dispositivi fino a KW24 2018 vale:**
PFH_D $2,5 \times 10^{-9}$ /categoria 4 (EN ISO 13849-1)
 - **Per dispositivi a partire da KW25 2018 vale:**
PFH_D $1,0 \times 10^{-8}$ /categoria 3 (EN ISO 13849-1)
- Verificare che il dispositivo corrisponda ai requisiti di sicurezza desiderati per l'applicazione.

Nota sulla classificazione del dispositivo ai sensi della EN 60947-5-2:

- A seconda del tipo di montaggio, l'interruttore di sicurezza IN40-E0101K corrisponderà alla classificazione I1C40SP2M, ovvero alla I2C40SP2M.
- A seconda del tipo di montaggio, l'interruttore di sicurezza IN40-E0109K corrisponderà alla classificazione I2C40SP2M.



ATTENZIONE

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

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

Si prega di osservare le misure di montaggio ai sensi della EN ISO 14 119.

I dispositivi danneggiati vanno sostituiti.

3 Descrizione del prodotto

3.1 Interruttori di sicurezza della serie IN4000 Direct

L'interruttore di sicurezza è dotato di un contenitore parallelepipedo con superficie sensoriale attiva orientabile. La classificazione ai sensi della EN 60947-5-2 dipende dal tipo di montaggio (vedi Tab. 5 a pagina 212).

3.2 Caratteristiche e principio di funzionamento

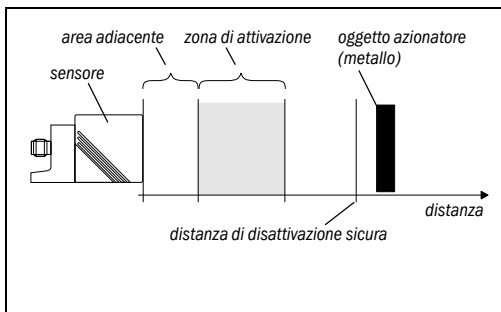
Gli interruttori di sicurezza della serie IN4000 Direct sono impiegati tipicamente per rilevare con sicurezza i posizionamenti. Il sensore rileva l'assenza, ovvero la presenza di metallo. Per rispondere ai requisiti che impediscono le semplici manipolazioni avviene una sorveglianza spazio-temporale dell'area di commutazione del sensore.

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

L'interruttore di sicurezza può essere allacciato direttamente a un FPLC (fail-safe programmable logic controller) o a un'altra unità di valutazione sicura.

3.3 Zona di attivazione e distanza di disattivazione sicura

Fig. 1: rappresentazione schematica delle aree degli interruttori di sicurezza IN4000 Direct



L'uscita dell'interruttore di sicurezza riceve il via libera soltanto nel caso di un azionamento all'interno della zona di attivazione. Fuori dalla zona di attivazione, e quindi anche nell'area adiacente, l'uscita rimarrà disattivata.

Dopo il verificarsi di un azionamento nell'area adiacente, è necessario interrompere la tensione di alimentazione o trasferire l'elemento azionatore per almeno 2 s portandolo alla distanza di disattivazione sicura prima che sia dato nuovamente il via libera.

Le dimensioni della zona di attivazione dipendono dal materiale e dalla forma dell'elemento azionatore. L'impiego di azionatori differenti (materiale, forma) comporta una zona di attivazione differente.

Le zone di attivazione tipicamente raggiunte da un interruttore di sicurezza esposto ad una temperatura ambiente di 20 °C, montato non a filo con una piastra standard conforme a EN 60947-5-2 (IN40-E0101K: 45 × 45 × 1 mm³, IN40-E0109K: 60 × 60 × 1 mm³) con vari materiali, sono le seguenti:

Tab. 1: zona di attivazione e distanza di disattivazione sicura IN40-E0101K

| IN40-E0101K | | | |
|---------------------------|---------------------|------------------|-----------------------------------|
| Materiale | Zona di attivazione | | Distanza di disattivazione sicura |
| | Limite inferiore | Limite superiore | |
| Acciaio FE360 | 10,0 mm | 15,0 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-E0109K

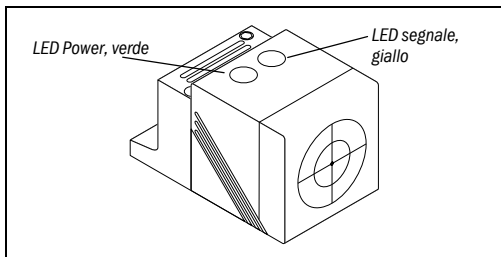
| IN40-E0109K | | | |
|---------------------------|---------------------|------------------|-----------------------------------|
| Materiale | Zona di attivazione | | Distanza di disattivazione sicura |
| | Limite inferiore | Limite superiore | |
| Acciaio FE360 | 4,0 mm | 20,0 mm | 45 mm |
| Acciaio inox 1.4302 (V2A) | 2,0 mm | 17,6 mm | |
| AlMg 3G22 | 0,0 mm | 9,6 mm | |
| Al 99 % | 0,0 mm | 8,6 mm | |
| CuZn 37 | 0,0 mm | 10,0 mm | |
| Cu | 0,0 mm | 7,0 mm | |



3.4 Indicatori LED

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

Fig. 2: indicatori LED per tensione di alimentazione e per stato di funzionamento



3.4.1 Visualizzazioni in modalità operativa

Dopo che un oggetto azionatore 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 di segnalazione giallo, l'uscita commuterà in ogni caso entro i tempi di reazione normali (vedere sezione 9.1 a pagina 231) senza alcun ulteriore ritardo.

- Se al momento di accensione della tensione di alimentazione l'azionatore si trova nella zona di attivazione (cfr. Tab. 1 a pagina 204), il LED di segnalazione giallo commuterà con un ritardo di 5 s.
- Se l'azionatore è rimasto a una distanza di disattivazione sicura dal sensore per ≥ 2 s (cfr. Tab. 1 a pagina 204) ed è poi reinserto nella zona di attivazione, il LED di segnalazione giallo commuterà con un ritardo di 3 s.
- Se l'azionatore è rimasto a una distanza di disattivazione sicura dal sensore per < 2 s (cfr. Tab. 1 a pagina 204) ed è poi reinserto nella zona di attivazione, il LED di segnalazione giallo commuterà senza ritardo.
- Se l'elemento azionatore si trova a una distanza di disattivazione sicura dal sensore (cfr. Tab. 1 a pagina 204), il LED di segnalazione giallo commuterà senza ritardo.
- Se l'elemento azionatore viene portato nell'area adiacente (cfr. Tab. 1 a pagina 204) il LED di segnalazione giallo commuta con un ritardo di 2 s.

3.4.2 Visualizzazioni in modalità di registrazione

Nella modalità di registrazione (vedi sezione 5.2 a pagina 218)

- il LED di segnalazione giallo lampeggia quando l'elemento azionatore si trova fuori dalla zona di attivazione,
- il LED di segnalazione giallo si spegne quando l'elemento azionatore 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.

Tab. 3: visualizzazioni di stato dell'IN4000 Direct nella modalità di registrazione

- Il LED è illuminato costantemente.
- ☀ Il LED lampeggia.
- ☀ Il LED lampeggia velocemente.
- Il LED è spento.

| Visualizzazione LED | Significato | Stato di commutazione delle uscite | |
|---------------------|---|------------------------------------|--------------|
| | | OUT1 (OSSD1) | OUT2 (OSSD2) |
| ○ Giallo ○ Verde | Non c'è tensione di alimentazione | 0 | 0 |
| ○ Giallo ☀ Verde | Sottotensione | 0 | 0 |
| ○ Giallo ☀ Verde | Sovratensione | 0 | 0 |
| ○ Giallo ● Verde | Uscita disattivata, fuori dalla zona di attivazione (modalità di funzionamento) o nella zona di attivazione (modalità di registrazione) | 0 | 0 |

| Visualizzazione LED | Significato | Stato di commutazione delle uscite | |
|---------------------|--|------------------------------------|----------------------------|
| | | OUT1 (OSSD1) | OUT2 (OSSD2) |
| ● Giallo ● Verde | Uscita commutata, all'interno della zona di attivazione (modalità operativa) | 1 | 1 |
| ☾ Giallo ● Verde | Uscita disattivata, fuori dalla zona di attivazione (modalità di registrazione) | 0 | 0 |
| ☾ Giallo ○ Verde | <p>Errore interno oppure esterno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • p. es. corto trasversale tra le uscite • p. es. corto circuito di un'uscita con alimentazione o massa <p>(vedi sezione 7.2 "Eliminazione di anomalie" a pagina 225)</p> | <p>0</p> <p>0</p> <p>1</p> | <p>0</p> <p>1</p> <p>0</p> |

3.5 Tipologia di segnalazione

Lo stato sicuro è quello disattivato (stato senza corrente: posizione logica "0" di un OSSD).

Se l'elemento azionatore si trova nella zona di attivazione senza che il sensore presenti alcun errore, i due livelli di uscita saranno commutati uno dopo l'altro (OSSD, posizione logica "1").

I dati caratteristici di uscita sono compatibili con i dati caratteristici di ingresso ai sensi della EN 61 131-2 del tipo 1 o 2:

Tab. 4: dati caratteristici di uscita degli interruttori di sicurezza IN4000 Direct

| | | |
|-------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| In posizione logica "1" | $\geq 15 \text{ V}$ | 2 ... 15 mA |
| | $\geq 11 \text{ V}$ | 15 ... 30 mA |
| In posizione logica "0" | $\leq 5 \text{ V}$ | Corrente residua 0,2 mA |
| | | Corrente pull-down, tipol. 30 mA |

Se l'elemento azionatore è fuori dalla zona di attivazione le uscite saranno disattivate (in posizione logica "0"; stato sicuro).



ATTENZIONE

L'interruttore di sicurezza riconosce i corti trasversali tra le due uscite che provocano la disattivazione delle uscite (OSSD).

I corti trasversali tra la tensione di alimentazione e un'uscita vengono riconosciuti e provocano la disattivazione dell'altra uscita.

3.6 Protezione dalle manipolazioni



ATTENZIONE

Gli interruttori di sicurezza induttivi reagiscono agli oggetti metallici. Tutti gli altri oggetti metallici non destinati a far scattare la funzione di sicurezza non devono raggiungere in nessun caso la superficie attiva degli interruttori di sicurezza. 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 rimanendo disattivata in caso di un azionamento nella zona di attivazione. Se l'oggetto rimane nella zona adiacente più di 5 s verrà attivata la modalità di registrazione (vedi sezione 5.2 a pagina 218).

La zona di attivazione può essere sbloccata

- tramite disattivazione (IN40-E0101K: > 30 mm, IN40-E0109K: > 45 mm) per un periodo superiore a 2 s oppure
- grazie all'interruzione della tensione (vedi sezione 5.2 a pagina 218).

4 Montaggio



ATTENZIONE

L'interruttore di sicurezza IN4000 Direct 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

Impedire con adeguate misure di montaggio conformi alla EN ISO 14 119, che l'interruttore di sicurezza induttivo possa essere bypassato facilmente, o azionato involontariamente.



PERICOLO

**Danneggiamento dell'interruttore di sicurezza a causa di sollecitazione meccanica
Perdita della funzione di sicurezza**

- Proteggere gli interruttori di sicurezza da sollecitazioni meccaniche come colpi o pressione di contatto permanente, p. es. tramite un fincorsa supplementare.

4.1 Montaggio dell'interruttore di sicurezza



ATTENZIONE

Tab. 5: tipi di montaggio consentiti e classificazione risultante ai sensi della EN 60947-5-2

Osservare il tipo di montaggio prescritto e la classificazione risultante ai sensi della EN 60947-5-2!

| Materiale circostante | Tipi di montaggio consentiti | |
|-------------------------|---|--------------------------|
| | IN40-E0101K | IN40-E0109K |
| Rame, alluminio, ottone | A filo → I1C40SP2 | Non a filo → I2C40SP2 |
| Acciaio | A filo su un lato oppure non a filo → I2C40SP2 | |

- Osservare la distanza di disattivazione sicura e la zona di attivazione (cfr. Tab. 1 a pagina 204).
- Rispettare le distanze minime dei sensori adiacenti e disposti uno di fronte all'altro, e le distanze minime da parti fisse dell'impianto e da pareti, riportate rispettivamente nelle Fig. 3 (IN40-E0101K) e Fig. 4 (IN40-E0109K).

Fig. 3: distanze minime per il montaggio dell'interruttore di sicurezza IN40-E0101K

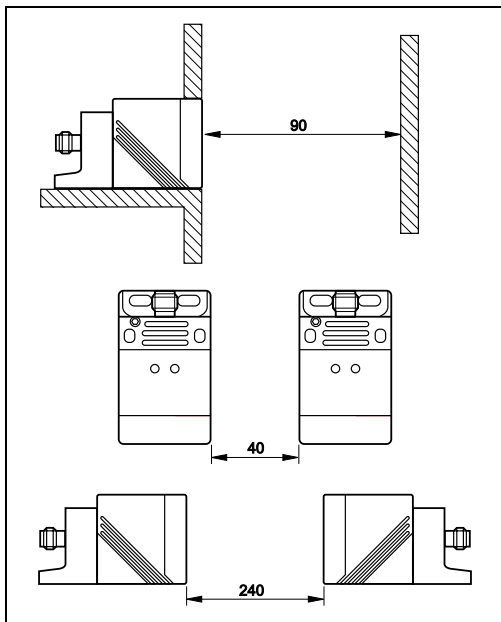
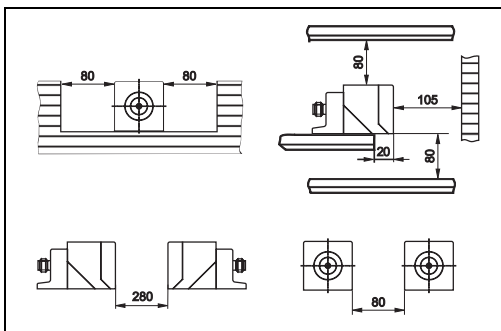


Fig. 4: distanze minime per il montaggio dell'interruttore di sicurezza IN40-E0109K



- L'interruttore di sicurezza 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.

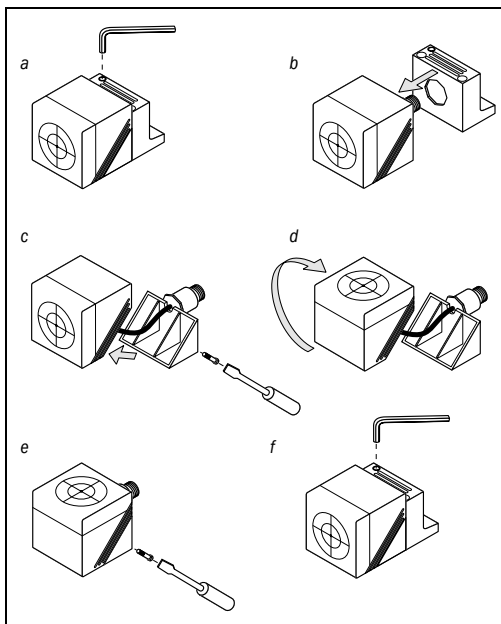
Allineare la superficie attiva dell'interruttore di sicurezza in modo che dopo il montaggio sia orientata verso la parte mobile del dispositivo di protezione.

Come allineare l'interruttore di sicurezza:

- 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 ruotare 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).

IN4000 Direct

Fig. 5: allineamento della superficie attiva del sensore dell'interruttore di sicurezza



- 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. Serrare le viti a fissaggio permanente con 1,0 Nm.

5 Installazione elettrica e registrazione

5.1 Installazione elettrica

La tensione di alimentazione (L+ ... L-) va allacciata tra il pin 1 e il pin 3 della spina (cfr. sezione 9.2 a pagina 232). La tensione nominale è di 24 V cc. Questa tensione può variare secondo EN 61 131-2 dai 19,2 V ai 30 V con un'ondulazione residua del 5%.



ATTENZIONE

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

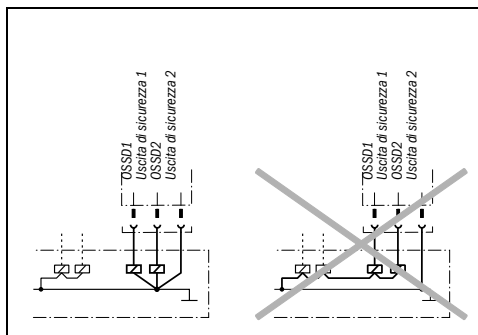
Per l'impiego e l'utilizzo in conformità ai requisiti cULus è necessario che la tensione di alimentazione sia messa a disposizione da un trasformatore dotato di protezione secondaria:

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

Va impiegato un alimentatore industriale sicuro con protezione di sovratensione. In caso di errore non andranno superati i 60 V cc.

**ATTENZIONE****Impedire che si crei una differenza di potenziale tra carico e dispositivo di protezione!**

- Se si allacciano agli OSSD, ovvero alle uscite di sicurezza, dei carichi non protetti contro l'inversione di polarità, sarà indispensabile che le connessioni 0 V di questi carichi e quelle del dispositivo di protezione corrispondente vengano allacciate singolarmente e direttamente nello stesso 0 V della morsettieria. Solo così si impedirà la presenza di una differenza di potenziale tra le connessioni 0 V dei carichi e quelle del dispositivo di protezione corrispondente.



5.2 Registrazione

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

- Inserire un oggetto metallico nell'area adiacente al sensore (cfr. Fig. 1 a pagina 203 e Tab. 1 a pagina 204) 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'azionatore davanti al sensore; il LED di segnalazione giallo si spegne quando l'azionatore si trova nella zona di attivazione.
- Fissare il sensore e l'azionatore nella posizione trovata.
- Rispegnere la modalità di registrazione interrompendo la tensione o disattivando il sensore per più di 2 s.

5.3 Linee di allacciamento

5.3.1 Requisiti dei cavi di allacciamento

Un dimensionamento non corretto dei cavi di allacciamento può far fallire il funzionamento della funzione di sicurezza. Impiegare possibilmente componenti e cavi di allacciamento della SICK AG. I cavi di allacciamento devono soddisfare i requisiti seguenti:

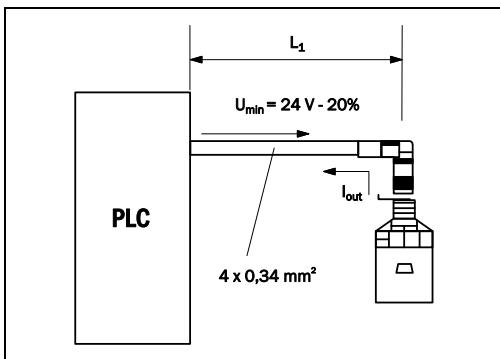
Tab. 6: cavi di collegamento idonei per gli interruttori di sicurezza IN4000 Direct

| | Valore |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Sezione filo min. | 0,34 mm ² |
| R max. | 60 Ω/km |
| C max. | 120 nF/km |
| L max. | 0,65 mH/km |
| Tipo di cavo consigliato | LIYY 8 × 0 5 × 0,34 mm ² |

5.3.2 Lunghezza massima di cavo

Nel rispetto della resistenza specifica del cavo sono consentite, in funzione della corrente di uscita I_{out} per ogni canale, le lunghezze di cavo seguenti (vedi Tab. 7).

Fig. 6: lunghezza massima di cavo



Tab. 7: lunghezza massima di cavo

| I_{out} [mA] Corrente di uscita possibile per canale OUT1/OUT2 | L_1 [m] Lunghezza massima di cavo (vedi sezione 5.3.1, pagina 218) | R_{max} [Ω] Resistenza cavo massima consentita |
|---|---|--|
| 20 | 65 | 6,4 |
| 30 | 45 | 4,4 |
| 40 | 30 | 3,2 |
| 50 | 25 | 2,6 |
| 70 | 18 | 1,8 |
| 90 | 15 | 1,4 |
| 100 | 12 | 1,3 |



ATTENZIONE

Limitare la lunghezza e la resistenza del cavo verso l'unità di valutazione di sicurezza collegata a valle alla lunghezza massima L_1 e alla resistenza massima R_{max} rilevate tramite Tab. 7, a pagina 219. Questo consentirà di far riconoscere in modo sicuro la presenza di un corto circuito tra le uscite.

5.3.3 Determinazione della lunghezza del cavo – esempio dimostrativo

L'unità di valutazione di sicurezza a valle a cui è collegato l'IN4000 Direct assorbe in tutti e due gli ingressi una corrente di 75 mA. Tutti i valori rilevanti sono rilevabili tramite la Tab. 7 a pagina 219.

- Cercare nella colonna I_{out} una corrente ≥ 75 mA (esempio: 90 mA).
- Dalla colonna L_1 è possibile rilevare la lunghezza massima del cavo (esempio: 15 m).
- Dalla colonna R_{max} è possibile rilevare la resistenza massima del cavo consentita (esempio: 1,4 Ω).

6 Messa in servizio e funzionamento



ATTENZIONE

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

Una persona competente 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 siano rispettati i requisiti secondo il capitolo 4 a pagina 211.
- Eseguire la prova di funzionamento elettrica del sensore con un'unità di valutazione corrispondente o con un comando sicuro.

6.1.1 Verificare la funzione di avvio

Eeguire una verifica separata per ogni dispositivo di protezione.

- Spegnere la macchina o l'impianto.
- Allontanare l'elemento azionatore (metallo) dall'area di risposta del sensore.
- 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 siano stati rispettati, che tutti i collegamenti elettrici siano stati realizzati correttamente e far sì 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 durata è necessario effettuare regolarmente dei controlli.

6.2.1 Verifica giornaliera

Il personale operatore deve verificare quotidianamente o prima di iniziare il proprio turno lavorativo che l'interuttore di sicurezza IN4000 Direct

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

6.2.2 Verifiche di una persona competente

La verifica da parte di una persona competente 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 Diagnostica delle anomalie

Il capitolo presente descrive come riconoscere ed eliminare le anomalie che compromettono il funzionamento dell'interruttore di sicurezza IN4000 Direct.

7.1 Sicurezza



ATTENZIONE

**Pericolo di inefficacia del dispositivo di protezione
In caso di inosservanza non vengono riconosciute le
persone o le parti del corpo da proteggere.**

- Disattivare immediatamente la macchina se un comportamento risultasse poco chiaro.
- Se in presenza di un errore risultasse impossibile attribuirlo in modo univoco o eliminarlo con certezza, disattivare immediatamente la macchina.
- Proteggere la macchina da accensioni involontarie.

**Pericolo a causa di un avvio inaspettato della
macchina**

- Proteggere la macchina da accensioni involontarie.

-
- Nota** ➤ Se non riuscite ad eliminare un'anomalia con l'aiuto delle informazioni del capitolo presente, vi preghiamo di contattare la vostra sede SICK di riferimento.

In presenza di un errore, la sua tipologia sarà indicata dalla visualizzazione LED dell'emettitore o del ricevitore.

7.2 Eliminazione di anomalie

Tab. 8: eliminazione delle anomalie nell'IN4000 Direct (indicatori LED vedere 3.4 a pagina 205)

| Problema | Causa possibile | Come eliminare l'errore |
|--|--|--|
| Nessuna visualizzazione LED | Non c'è tensione di alimentazione | ➤ Accendete l'alimentazione di tensione. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Il LED "Power" non lampeggia. • Il sensore non commuta. | <ul style="list-style-type: none"> • Sottotensione • Sovratensione | ➤ Verificare la tensione di alimentazione (vedi 9.1 "Scheda tecnica" a pagina 228). |
| <ul style="list-style-type: none"> • LED "Power" è spento. • LED "Signal" lampeggia. | Anomalia interna o esterna | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Allontanare/Avvicinare il target ➤ Spegnete e riaccendete l'alimentazione elettrica. ➤ Verificare le connessioni e il loro cablaggio. ➤ Eliminare gli eventuali corti trasversali. ➤ Verificare i componenti collegati, p. es. il PLC. ➤ Sostituire il dispositivo. |

7.3 Stato sicuro in caso di errore

In presenza di un errore che inibisce la funzione di sicurezza, l'interruttore di sicurezza passa a uno stato definito, sicuro. L'interruttore di sicurezza rimane in questo stato finché l'errore, ovvero la causa dell'errore, non saranno rimossi (vedi 9.1 "Scheda tecnica" a pagina 228).

Errori che inibiscono la funzione di sicurezza possono essere p. es.:

- errori interni che compromettono la sicurezza
- condizioni di segnale di ingresso non valide
- perdita della tensione di alimentazione
- perdita della capacità di rilevamento

8 **Manutenzione e smaltimento**

Manutenzione

Un funzionamento appropriato non richiede alcuna misura di manutenzione.

La riparazione del dispositivo è consentita soltanto al produttore.



Smaltimento

Lo smaltimento dei dispositivi inutilizzabili o irreparabili dovrebbe avvenire sempre in conformità alle prescrizioni nazionali vigenti in materia di smaltimento dei rifiuti (p. es. Codice Europeo Rifiuti 16 02 14).

Nota

Vi supportiamo volentieri nello smaltimento dei dispositivi. Contattateci.

9 Dati tecnici

9.1 Scheda tecnica

Tab. 9: scheda tecnica IN4000 Direct

| Parametri | Valore | | |
|--|---|--------|---------|
| | Minimo | Tipico | Massimo |
| Parametri inerenti la sicurezza | | | |
| Livello di integrità di sicurezza ¹⁾ | SIL3 (IEC 61 508) | | |
| Limite SIL dichiarato ¹⁾ | SILCL3 (EN 62 061) | | |
| Categoria | Categoria 3 (EN ISO 13 849-1) | | |
| Performance Level | PL e (EN ISO 13 849-1) | | |
| PFH _D ²⁾ | 1,0 × 10 ⁻⁸ | | |
| Tipo di struttura | Tipo di struttura 3 (EN ISO 14 119) | | |
| Livello di codifica dell'attuatore | Non codificato (EN ISO 14 119) | | |
| Stato sicuro in caso di errore (vedi pagina 226) | Come minimo un OSSD è nello stato LOW (in posizione logica "0") | | |
| Dati generali | | | |
| Materiale del contenitore | PPE, pressofusione di zinco | | |
| Grado di protezione | IP65/IP67 (EN 60 529) | | |
| Classe di protezione | III | | |

¹⁾ Per informazioni più dettagliate sull'impostazione di sicurezza della vostra macchina, o del vostro impianto, preghiamo di contattare la vostra sede SICK di riferimento.

²⁾ Probabilità media di un malfunzionamento pericoloso all'ora.

| Parametri | Valore | | |
|---|--|--------|----------------------------|
| | Minimo | Tipico | Massimo |
| Visualizzazione LED | LED giallo (segnale) LED verde (Power) | | |
| Connessione | Collegamento a innesto M12, contatti dorati | | |
| Condizioni ambientali | | | |
| Luogo operativo | Classe C conforme a EN 60 654-1 Luogo d'impiego protetto dalle intemperie | | |
| Tasso di variazione temperatura | 0,5 K/min | | |
| Altezza s.l.m. | ≤ 2000 m | | |
| Radiazione ionizzante | Non è permessa | | |
| Nebbia salina | No | | |
| T _M (durata di utilizzo) | EN ISO 13 849-1; dipende delle condizioni ambientali: vedi le righe successive | | |
| Temperatura di funzionamento T _M = 10 anni IN40-E0101K IN40-E0109K T _M = 20 anni | -25 °C -25 °C +10 °C | | +70 °C +60 °C +40 °C |
| Umidità relativa T _M = 10 anni T _M = 20 anni | 5 % 5 % | | 95 % 70 % |
| Pressione atmosferica | 80 kPa | | 106 kPa |

| Parametri | Valore | | |
|---|--|--------|---------|
| | Minimo | Tipico | Massimo |
| Dati elettrici | | | |
| Tensione di esercizio | 24 V DC (19,2 ... 30 V DC) ³⁾ | | |
| Assorbimento di corrente | | | |
| IN40-E0101K | < 15 mA | | |
| IN40-E0109K | < 30 mA | | |
| Calo di tensione nelle uscite OUT1 e OUT2 | < 2,5 V; 100 mA ⁴⁾ | | |
| Corrente di commutazione massima per uscita | 100 mA | | |
| EMC/vibrazione, urto | EN 60947-5-2 | | |
| Dati di esercizio | | | |
| Area di risposta/ zona di attivazione | | | |
| IN40-E0101K ⁵⁾ | 10 mm | | 15 mm |
| IN40-E0109K ⁶⁾ | 4 mm | | 20 mm |
| Distanza di disattivazione sicura | | | |
| IN40-E0101K ⁵⁾ | > 30 mm | | |
| IN40-E0109K ⁶⁾ | > 45 mm | | |

³⁾ Vedere sezione 5.1.

⁴⁾ Vedere sezione 3.5.

⁵⁾ Vale per l'intero intervallo di temperature, riferito a una piastra di riferimento di 45 × 45 × 1 mm³ secondo IEC 60947-5-2 (FE360 = ST37K).

⁶⁾ Vale per l'intero intervallo di temperature, riferito a una piastra di riferimento di 60 × 60 × 1 mm³ secondo IEC 60947-5-2 (FE360 = ST37K).

| Parametri | Valore | | |
|---|--------|--------|---------------------|
| | Minimo | Tipico | Massimo |
| Tempi di reazione | | | |
| Tempo di reazione al requisito di sicurezza | | | 50 ms ⁷⁾ |
| Tempo di reazione all'avvicinarsi alla zona adiacente (zona non vitale per la sicurezza) | | | 100 ms |
| Tempo di reazione all'avvicinarsi alla zona di attivazione (tempo di attivazione) | | 100 ms | 200 ms |
| Tempo di reazione agli errori in caso di errori vitali per la sicurezza | | | 100 ms |
| Tempo di sosta permessa nell'area adiacente | | 2 s | |
| Tempo di ritardo necessario per attivare la modalità di registrazione ⁸⁾ | | 5 s | |
| Tempo di sosta nello stato disattivato per tornare alla modalità di funzionamento ⁸⁾ | | 2 s | |

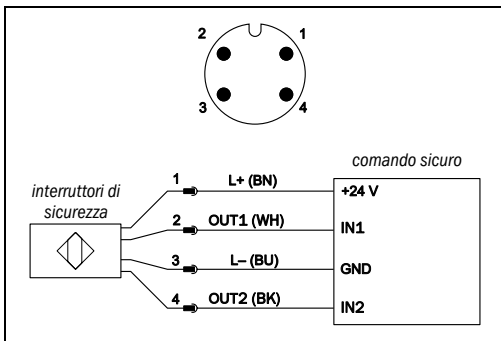
⁷⁾ In questo tempo vengono disattivate le uscite (in posizione logica "0").

⁸⁾ Vedere sezione 5.2.

| Parametri | Valore | | |
|--|--------|--------|---------|
| | Minimo | Tipico | Massimo |
| Contemporaneità dell'accensione e della disattivazione delle uscite con richiesta di sicurezza | | | 50 ms |
| Durata degli impulsi di disattivazione | | | 1 ms |

9.2 Utilizzo connessioni

Fig. 7: assegnazione dei pin e schema degli allacciamenti

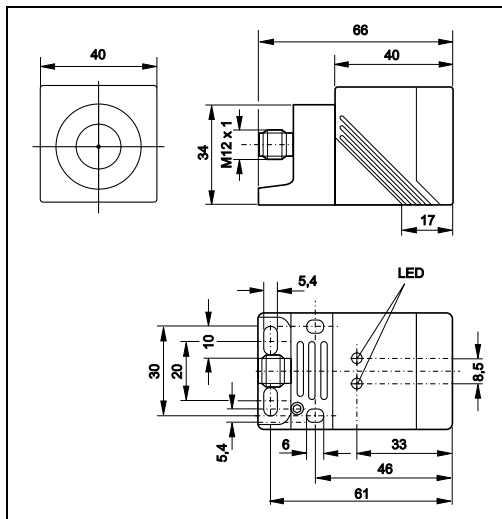


Tab. 10: assegnazione dei pin degli interruttori di sicurezza IN4000 Direct

| Pin | Colore filo | Funzione |
|-----|--------------|--------------|
| 1 | BN (marrone) | L+ (24 V) |
| 2 | WH (bianco) | OUT1 (OSSD1) |
| 3 | BU (blu) | L- (GND) |
| 4 | BK (nero) | OUT2 (OSSD2) |

9.3 Disegno quotato

Fig. 8:
disegno quotato
dell'interruttore di
sicurezza IN4000
Direct (mm)



10 Dati di ordinazione

10.1 Dispositivi

| Denominazione | Tipo | Codice numerico |
|--|-------------|-----------------|
| Interruttore di sicurezza a forma cubica | IN40-E0101K | 6027388 |
| | IN40-E0109K | 6050281 |

10.2 Accessori

| Denominazione | Tipo | Codice numerico |
|---|--------------------|-----------------|
| Cavo di allacciamento 5 m, spina diritta | YF2A14-050VB3XLEAX | 2096235 |
| Cavo di allacciamento 10 m, spina diritta | YF2A14-100VB3XLEAX | 2096236 |
| Cavo di allacciamento 15 m, spina diritta | YF2A14-150VB3XLEAX | 2096237 |
| Cavo di allacciamento 20 m, spina diritta | YF2A14-200VB3XLEAX | 2096238 |

11 Appendice

11.1 Conformità alle direttive UE

IN4000 Direct, Sicherheitsschalter

SICK AG, Erwin-Sick-Straße 1, D-79183 Waldkirch

La dichiarazione di conformità UE e le istruzioni aggiornate per l'uso sono reperibili nel sito web

www.sick.com immettendo il numero articolo nel campo di ricerca (per il numero articolo: vedere la dicitura della targhetta di tipo nel campo "Ident. no.").

Link diretto sulla Dichiarazione di conformità UE:

www.sick.com/9122447

Il sottoscritto, in qualità di rappresentante del costruttore, dichiara con la presente che il prodotto è conforme alle disposizioni della/e seguente/i direttiva/e UE (comprese tutte le modifiche applicabili) e che si basa sulle norme e/o specifiche tecniche indicate nella Dichiarazione di conformità UE.

- MACHINERY DIRECTIVE 2006/42/EC
- EMC DIRECTIVE 2014/30/EU
- ROHS DIRECTIVE 2011/65/EU

Waldkirch: 2017-07-22

ppa. Walter Reithofer
Vice President R&D
(GBC Industrial Safety)
authorized for technical
documentation

ppa. Birgit Knobloch
Vice President Operations
(GBC Industrial Safety)

11.2 Indice delle tabelle

| | | |
|----------|---|-----|
| Tab. 1: | zona di attivazione e distanza di disattivazione sicura IN40-E0101K | 204 |
| Tab. 2: | zona di attivazione e distanza di disattivazione sicura IN40-E0109K | 204 |
| Tab. 3: | visualizzazioni di stato dell'IN4000 Direct nella modalità di registrazione | 207 |
| Tab. 4: | dati caratteristici di uscita degli interruttori di sicurezza IN4000 Direct | 209 |
| Tab. 5: | tipi di montaggio consentiti e classificazione risultante ai sensi della EN 60947-5-2 | 212 |
| Tab. 6: | cavi di collegamento idonei per gli interruttori di sicurezza IN4000 Direct | 218 |
| Tab. 7: | lunghezza massima di cavo | 219 |
| Tab. 8: | eliminazione delle anomalie nell'IN4000 Direct | 225 |
| Tab. 9: | scheda tecnica IN4000 Direct | 228 |
| Tab. 10: | assegnazione dei pin degli interruttori di sicurezza IN4000 Direct | 232 |

11.3 Indice delle figure

| | | |
|---------|--|-----|
| Fig. 1: | rappresentazione schematica delle aree degli interruttori di sicurezza IN4000 Direct | 203 |
| Fig. 2: | indicatori LED per tensione di alimentazione e per stato di funzionamento..... | 205 |
| Fig. 3: | distanze minime per il montaggio dell'interruttore di sicurezza IN40-E0101K | 213 |
| Fig. 4: | distanze minime per il montaggio dell'interruttore di sicurezza IN40-E0109K | 214 |
| Fig. 5: | allineamento della superficie attiva del sensore dell'interruttore di sicurezza | 215 |
| Fig. 6: | lunghezza massima di cavo | 219 |
| Fig. 7: | assegnazione dei pin e schema degli allacciamenti | 232 |
| Fig. 8: | disegno quotato dell'interruttore di sicurezza IN4000 Direct (mm) | 233 |

Australia
Phone +61 (3) 9457 0600
1800 33 48 02 - tollfree

Austria
Phone +43 (0) 2236 62288-0

Belgium/Luxembourg
Phone +32 (0) 2 466 55 66

Brazil
Phone +55 11 3215-4900

Canada
Phone +1 905.771.1444

Czech Republic
Phone +420 2 57 91 18 50

Chile
Phone +56 (2) 2274 7430

China
Phone +86 20 2882 3600

Denmark
Phone +45 45 82 64 00

Finland
Phone +358-9-25 15 800

France
Phone +33 1 64 62 35 00

Germany
Phone +49 (0) 2 11 53 01

Hong Kong
Phone +852 2153 6300

Hungary
Phone +36 1 371 2680

India
Phone +91-22-6119 8900

Israel
Phone +972-4-6881000

Italy
Phone +39 02 27 43 41

Japan
Phone +81 3 5309 2112

Malaysia
Phone +603-8080 7425

Mexico
Phone +52 (472) 748 9451

Netherlands
Phone +31 (0) 30 229 25 44

New Zealand
Phone +64 9 415 0459
0800 222 278 - tollfree

Norway
Phone +47 67 81 50 00

Poland
Phone +48 22 539 41 00

Romania
Phone +40 356-17 11 20

Russia
Phone +7 495 283 09 90

Singapore
Phone +65 6744 3732

Slovakia
Phone +421 482 901 201

Slovenia
Phone +386 591 78849

South Africa
Phone +27 (0)11 472 3733

South Korea
Phone +82 2 786 6321

Spain
Phone +34 93 480 31 00

Sweden
Phone +46 10 110 10 00

Switzerland
Phone +41 41 619 29 39

Taiwan
Phone +886-2-2375-6288

Thailand
Phone +66 2 645 0009

Turkey
Phone +90 (216) 528 50 00

United Arab Emirates
Phone +971 (0) 4 88 65 878

United Kingdom
Phone +44 (0)17278 31121

USA
Phone +1 800.325.7425

Vietnam
Phone +65 6744 3732

Detailed addresses and further locations
at www.sick.com

SICK
Sensor Intelligence.