

STR1

Sicherheitsschalter

SICK
Sensor Intelligence.



Beschriebenes Produkt

STR1

Hersteller

SICK AG
Erwin-Sick-Str. 1
79183 Waldkirch
Deutschland

Rechtliche Hinweise

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte bleiben bei der Firma SICK AG. Die Vervielfältigung des Werks oder von Teilen dieses Werks ist nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes zulässig. Jede Änderung, Kürzung oder Übersetzung des Werks ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung der Firma SICK AG ist untersagt.

Die in diesem Dokument genannten Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

© SICK AG. Alle Rechte vorbehalten.

Originaldokument

Dieses Dokument ist ein Originaldokument der SICK AG.



Inhalt

1	Zu diesem Dokument.....	5
1.1	Funktion dieses Dokuments.....	5
1.2	Geltungsbereich.....	5
1.3	Zielgruppen dieser Betriebsanleitung.....	5
1.4	Weiterführende Informationen.....	5
1.5	Symbole und Dokumentkonventionen.....	5
2	Zu Ihrer Sicherheit.....	7
2.1	Grundlegende Sicherheitshinweise.....	7
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
2.3	Anforderungen an die Qualifikation des Personals.....	7
3	Produktbeschreibung.....	9
3.1	Aufbau und Funktion.....	9
3.2	Produkteigenschaften.....	9
3.2.1	Produktvarianten.....	9
3.2.2	Aktive Sensorflächen.....	10
3.2.3	Fehlererkennung.....	10
3.2.4	Sichere Reihenschaltung.....	10
3.2.5	Anzeigeelemente.....	11
3.2.6	Schutzfunktionen.....	11
4	Projektierung.....	12
4.1	Hersteller der Maschine.....	12
4.2	Betreiber der Maschine.....	12
4.3	Konstruktion.....	12
4.3.1	Unterschiedliche Schaltabstände.....	13
4.4	Einbindung in die elektrische Steuerung.....	14
4.4.1	Zeitlicher Verlauf der OSSD-Tests.....	14
4.4.2	Meldeausgang.....	15
4.4.3	Sichere Reihenschaltung.....	16
4.5	Prüfkonzept.....	20
4.5.1	Mindestanforderungen an die regelmäßige Prüfung.....	20
5	Montage.....	21
5.1	Sicherheit.....	21
5.2	Auspacken.....	21
5.3	Montieren.....	21
6	Elektrische Installation.....	24
6.1	Sicherheit.....	24
6.2	Hinweise zu cULus.....	25
6.3	Geräteanschluss (M12, 5-polig).....	25
6.4	Geräteanschluss (M12, 8-polig).....	26
6.5	Geräteanschluss (M8, 8-polig).....	27

6.6	Geräteanschluss (lose Leitung, 5-adrig).....	27
6.7	Geräteanschluss (lose Leitung, 7-adrig).....	28
6.8	Anschluss einer sicheren Reihenschaltung mit T-Verteilern.....	28
7	Inbetriebnahme.....	29
7.1	Sicherheit.....	29
7.2	Einschalten.....	29
7.3	Einlernen.....	29
7.4	Anforderungen an die Prüfung bei Inbetriebnahme und in besonderen Fällen.....	30
8	Störungsbehebung.....	31
8.1	Sicherheit.....	31
8.2	Diagnose-LEDs.....	31
8.2.1	Einschalten.....	31
8.2.2	Statusanzeige.....	32
8.2.3	Fehleranzeigen.....	32
8.2.4	Fehleranzeigen bei einer sicheren Reihenschaltung mit T-Verteilern oder im Schaltschrank.....	33
8.2.5	Fehleranzeigen beim Einlernen.....	33
9	Instandhaltung.....	35
9.1	Reinigung.....	35
9.2	Regelmäßige Prüfung.....	35
10	Außerbetriebnahme.....	36
10.1	Entsorgung.....	36
11	Technische Daten.....	37
11.1	Technische Daten.....	37
11.2	Maßzeichnungen.....	40
11.3	Reaktionszeiten in einer sicheren Reihenschaltung.....	41
11.4	Schaltabstände.....	42
12	Bestelldaten.....	46
12.1	Lieferumfang.....	46
12.2	Bestelldaten und Zubehör.....	46
13	Anhang.....	47
13.1	Konformitäten und Zertifikate.....	47
13.1.1	EU-Konformitätserklärung.....	47
13.1.2	UK-Konformitätserklärung.....	47
13.1.3	Funkzulassung FCC und IC.....	47
14	Abbildungsverzeichnis.....	49
15	Tabellenverzeichnis.....	50

1 Zu diesem Dokument

1.1 Funktion dieses Dokuments

Diese Betriebsanleitung enthält die Informationen, die während des Lebenszyklus des Sicherheitsschalters notwendig sind.

Diese Betriebsanleitung ist allen Personen zugänglich zu machen, die mit dem Sicherheitsschalter arbeiten.

1.2 Geltungsbereich

Produkt

Dieses Dokument gilt für folgende Produkte:

- Produktbezeichnung: STR1

Dokumentidentifikation

Artikelnummern des Dokuments:

- Dieses Dokument: 8018753
- Verfügbare Sprachversionen dieses Dokuments: 8018074

Sie finden die aktuelle Version aller Dokumente unter www.sick.com.

1.3 Zielgruppen dieser Betriebsanleitung

Einige Kapitel dieser Betriebsanleitung richten sich besonders an bestimmte Zielgruppen. Dennoch ist für die bestimmungsgemäße Verwendung die gesamte Betriebsanleitung relevant.

Tabelle 1: Zielgruppen und ausgewählte Kapitel dieser Betriebsanleitung

Zielgruppe	Kapitel dieser Betriebsanleitung
Projektierer (Planer, Entwickler, Konstrukteure)	„Projektierung“, Seite 12 „Technische Daten“, Seite 37
Monteure	„Montage“, Seite 21
Elektrofachleute	„Elektrische Installation“, Seite 24
Sicherheitsfachleute (z. B. CE-Bevollmächtigte, Konformitätsbeauftragte, Personen, die die Applikation prüfen und freigeben)	„Projektierung“, Seite 12 „Inbetriebnahme“, Seite 29 „Technische Daten“, Seite 37
Bediener	„Störungsbehebung“, Seite 31
Instandhaltungspersonal	„Instandhaltung“, Seite 35 „Störungsbehebung“, Seite 31

1.4 Weiterführende Informationen

www.sick.com

Über das Internet sind folgende Informationen verfügbar:

- Datenblätter und Applikationsbeispiele
- CAD-Daten und Maßzeichnungen
- Zertifikate (z. B. EU-Konformitätserklärung)
- Leitfaden Sichere Maschinen. In sechs Schritten zur sicheren Maschine

1.5 Symbole und Dokumentkonventionen

In diesem Dokument werden folgende Symbole und Konventionen verwendet:

Sicherheitshinweise und andere Hinweise



GEFAHR

Weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.



WARNUNG

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



VORSICHT

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



WICHTIG

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



HINWEIS

Weist auf nützliche Tipps und Empfehlungen hin.

Handlungsanleitung

- ▶ Der Pfeil kennzeichnet eine Handlungsanleitung.
- 1. Eine Abfolge von Handlungsanleitungen ist nummeriert.
- 2. Nummerierte Handlungsanleitungen in der gegebenen Reihenfolge befolgen.
- ✓ Der Haken kennzeichnet ein Ergebnis einer Handlungsanleitung.

LED-Symbole

Diese Symbole zeigen den Zustand einer LED an:

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

2 Zu Ihrer Sicherheit

2.1 Grundlegende Sicherheitshinweise

Dieses Kapitel enthält generelle Sicherheitsinformationen zum Sicherheitsschalter.

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



WARNUNG

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

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

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

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Sicherheitsschalter ist ein Transponder-Sicherheitsschalter, der berührungslos durch Betätiger geschaltet wird und ist für folgende Anwendungen geeignet:

- Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen
- Sichere Positionsüberwachung

Das Produkt darf in Sicherheitsfunktionen verwendet werden.

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

Im Falle einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung, einer unsachgemäßen Veränderung oder Manipulation des Produkts erlischt jegliche Gewährleistung der SICK AG; außerdem ist jegliche Verantwortung und Haftung der SICK AG für hierdurch verursachte Schäden und Folgeschäden ausgeschlossen.

Der Sicherheitsschalter ist unter anderem für folgende Umgebungsbedingungen **nicht** geeignet:

- Radioaktivität (Ausnahme: natürliche Radioaktivität)
- Vakuum oder hoher Druck
- Hohe UV-Belastung
- In der Nähe von low frequency RFID Geräten
- In der Nähe von magnetischen Feldern

Folgendes kann die Funktion des Sicherheitsschalter beeinträchtigen:

- Metallischer Untergrund oder Metall in unmittelbarer Nähe (siehe „Konstruktion“, Seite 12)
- Vorbeifliegende Metallspäne

2.3 Anforderungen an die Qualifikation des Personals

Der Sicherheitsschalter darf nur von dazu befähigten Personen projiziert, montiert, angeschlossen, in Betrieb genommen und instandgehalten werden.

Projektierung

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

Mechanische Montage, elektrische Installation und Inbetriebnahme

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

Bedienung und Wartung

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

3 Produktbeschreibung

3.1 Aufbau und Funktion

Der Sicherheitsschalter besteht aus zwei Komponenten:

- **Sensor**
Der Sensor wird am feststehenden Teil der Schutzeinrichtung befestigt.
- **Betätiger (Transponder)**
Der Betätiger wird am beweglichen Teil der Schutzeinrichtung befestigt.

Wenn die Schutzeinrichtung geschlossen wird, dann wird der Betätiger zum Sensor geführt. Beim Erreichen des Einschaltabstands erkennt der Sensor den Code des Betätigers. Wenn der Sensor einen gültigen Betätiger erkennt, setzt der Sensor die Sicherheitsausgänge OSSD 1 und OSSD 2 (Halbleiterausgänge) auf High.

Wenn die Schutzeinrichtung geöffnet wird, dann wird der Betätiger aus dem Ansprechbereich des Sensors entfernt. Der Sensor setzt die Sicherheitsausgänge OSSD 1 und OSSD 2 auf Low.

3.2 Produkteigenschaften

3.2.1 Produktvarianten

Überblick

Der Sicherheitsschalter wird in unterschiedlichen Varianten ausgeliefert. Im Folgenden finden Sie eine Übersicht über wichtige Unterscheidungsmerkmale der Varianten.

Codierung

Der Sicherheitsschalter ist mit folgenden Codierungen verfügbar:

- **Universell codiert**
Alle Betätiger werden akzeptiert. Es ist kein Einlernen nötig.
- **Eindeutig codiert**
Bei Inbetriebnahme muss ein Betätiger eingelernt werden. Es können bis zu 8 Betätiger nacheinander eingelernt werden. Nur der zuletzt eingelernte Betätiger ist gültig. Zuvor eingelernte Betätiger können nicht mehr verwendet werden.
- **Permanent codiert**
Bei Inbetriebnahme muss ein Betätiger eingelernt werden. Das Einlernen ist ein einmaliger Vorgang. Es kann kein weiterer Betätiger eingelernt werden.

Bauform des Betätigers

Der Betätiger ist in folgenden Bauformen verfügbar:

- Standard
- Kompakt
- Flach
- Mini

Sichere Reihenschaltung

Der Sicherheitsschalter ist mit folgenden Möglichkeiten für eine sichere Reihenschaltung verfügbar:

- Sichere Reihenschaltung über T-Verteiler
- Sichere Reihenschaltung über Flexi Loop
- Sichere Reihenschaltung im Schaltschrank

Anschlussart

Der Sicherheitsschalter ist mit folgenden Anschlüssen verfügbar:

- Offene Leitungsenden, 5-adrig
- Offene Leitungsenden, 7-adrig
- M8-Stecker, 8-pol
- M12-Stecker, 5-pol
- M12-Stecker, 8-pol

Leitungslänge

Einige Varianten sind mit unterschiedlichen Leitungslängen verfügbar:

- 0,2 m
- 0,3 m
- 0,5 m
- 3 m
- 10 m

Ergänzende Informationen

Vollständige Übersicht aller Varianten finden Sie auf der SICK Homepage:

www.sick.com/STR1

3.2.2 Aktive Sensorflächen

Der Sensor hat 3 aktive Sensorflächen:

- Frontal: schwarze Fläche
- 2 x Seite: gelbe Fläche mit langer schwarzer Kante

3.2.3 Fehlererkennung

Auftretende Fehler einschließlich interner Gerätefehler werden spätestens bei der nächsten Anforderung erkannt (sobald ein Sicherheitsausgang auf high schaltet). Der Sicherheitsschalter schaltet dann in den sicheren Zustand. Wenn ein Fehler erkannt wird, wird der Sicherheitskreis abgeschaltet und die LEDs STATE und DIAG zeigen den Fehler an ([siehe Tabelle 18](#)).

3.2.4 Sichere Reihenschaltung

Überblick

Bei der sicheren Reihenschaltung können mehrere Sicherheitsschalter seriell verbunden werden. Die verbundenen Geräte wirken nach außen wie ein einzelnes Gerät. Die Art der sicheren Reihenschaltung ist abhängig von der gewählten Variante des Sicherheitsschalters.

Folgende Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

- Sichere Reihenschaltung mit Flexi Loop (mit Diagnose)
Bei einer Reihenschaltung mit Flexi Loop werden die Sicherheitsschalter an Flexi-Loop-Knoten angeschlossen. Jeder Flexi-Loop-Knoten wertet einen Sicherheitsschalter aus und sendet die Information an die Sicherheitssteuerung Flexi Soft.
- Sichere Reihenschaltung mit T-Verteiler (ohne Diagnose)
Bei einer Reihenschaltung mit T-Verteilern werden mehrere Sicherheitsschalter über T-Verteiler verbunden und an die sichere Auswerteeinheit angeschlossen.
- Sichere Reihenschaltung im Schaltschrank (mit Diagnose)
Bei einer Reihenschaltung im Schaltschrank werden die Sicherheitsschalter einzeln zum Schaltschrank geführt. Dort werden die OSSDs der Sicherheitsschalter in Reihe geschaltet und von der Auswerteeinheit ausgewertet. Die Aux Ausgänge können einzeln mit der speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) verbunden werden.

Verwandte Themen

- [„Sichere Reihenschaltung“, Seite 16](#)
- [„Sichere Reihenschaltung mit T-Verteiler \(ohne Diagnose\)“, Seite 18](#)
- [„Sichere Reihenschaltung im Schaltschrank \(mit Diagnose\)“, Seite 19](#)

3.2.5 Anzeigeelemente

Die LEDs STATE (rot/grün) und DIAG (gelb) signalisieren den Betriebszustand des Sicherheitsschalters.

Vollständige Übersicht der LED-Zustände und ihrer Bedeutungen: [siehe „Diagnose-LEDs“, Seite 31.](#)

3.2.6 Schutzfunktionen

Der Sicherheitsschalter verfügt über folgende interne Schutzfunktionen:

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

4 Projektierung

4.1 Hersteller der Maschine

Der Hersteller der Maschine muss eine Risikobeurteilung durchführen und geeignete Schutzmaßnahmen anwenden. Zusätzlich zum Sicherheitsschalter können weitere Schutzmaßnahmen erforderlich sein.

Das Gerät darf nicht manipuliert oder verändert werden, abgesehen von den in diesem Dokument beschriebenen Vorgehensweisen.

Die Reparatur des Geräts darf nur durch den Gerätehersteller oder durch von ihm autorisierte Personen erfolgen. Die unsachgemäße Reparatur kann dazu führen, dass das Gerät nicht richtig schützt.

Wenn mehrere Geräte in Reihe geschaltet (sichere Reihenschaltung) sind und zur Bestimmung des Performance Levels (PL) das vereinfachte Verfahren gemäß EN ISO 13849 benutzt wird, dann reduziert sich möglicherweise der PL.

4.2 Betreiber der Maschine

Änderungen an der elektrischen Einbindung des Geräts in die Steuerung der Maschine und Änderungen der mechanischen Montage des Geräts erfordern eine erneute Risikobeurteilung. Das Ergebnis dieser Risikobeurteilung kann dazu führen, dass der Betreiber der Maschine die Pflichten eines Herstellers erfüllen muss.

Das Gerät darf nicht manipuliert oder verändert werden, abgesehen von den in diesem Dokument beschriebenen Vorgehensweisen.

Die Reparatur des Geräts darf nur durch den Gerätehersteller oder durch von ihm autorisierte Personen erfolgen. Die unsachgemäße Reparatur kann dazu führen, dass das Gerät nicht richtig schützt.

4.3 Konstruktion



GEFAHR

Umgehung der Schutzeinrichtung

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

- ▶ Anreize zur Manipulation des Sicherheitsschalters mit mindestens einer der folgenden Maßnahmen vermeiden:
 - Nur bei universell codierter Variante: Sensor und Betätiger mit zusätzlichen Mitteln verdecken oder vor Zugriff schützen.
 - Nach Möglichkeit für Betätiger nicht lösbare Befestigungen verwenden (z. B. Kleben, Sicherheitsschrauben oder Nieten).

Montageort

- ▶ Bei geschlossener Schutzeinrichtung müssen Sensor und Betätiger in gesichertem Einschaltabstand S_{a0} oder näher gegenüberliegen (siehe „Schaltabstände“, Seite 42).
- ▶ Montageort so wählen, dass Sensor und Betätiger für Wartungsarbeiten zugänglich sind und vor Beschädigungen geschützt sind.
- ▶ Sensor und Betätiger möglichst auf nichtferritischem Untergrund und mit Abstand zu metallischen Teilen montieren, um den Schaltabstand nicht zu beeinflussen. Wenn das nicht möglich ist, dann muss der Einfluss auf den gesicherten Einschaltabstand S_{a0} und den gesicherten Ausschaltabstand S_{ar} überprüft werden.

- ▶ Sicherstellen, dass beim Öffnen der Schutzeinrichtung jede Gefährdung ausgeschlossen ist, auch wenn der Betätiger den sicheren Ausschaltabstand S_{ar} noch nicht erreicht hat.
- ▶ Wenn der Betätiger sich parallel dem Sensor annähert, dann Mindestabstände beachten (siehe „Schaltabstände“, Seite 42).
- ▶ Wenn nötig zusätzlichen Anschlag für bewegliche Schutzeinrichtung anbringen.

Abstand

Wenn mehrere Sicherheitsschalter an der Maschine montiert werden, dann müssen diese mit einem Mindestabstand zueinander montiert werden [siehe „Montieren“, Seite 21](#).

Ausrichtung

Sensor und Betätiger können unterschiedlich aufeinander ausgerichtet sein, [siehe „Montieren“, Seite 21](#), [siehe „Schaltabstände“, Seite 42](#). Der Betätiger kann dabei frontal oder um 90° gedreht auf die frontale Sensorfläche oder auf eine seitliche Sensorfläche zeigen.

Annäherungsrichtung

Der Betätiger kann sich dem Sensor unterschiedlich nähern:

- Direkte Annäherung
Die Bewegungsrichtung des Betätigers ist senkrecht zu einer der 3 aktiven Sensorflächen. Es muss kein Mindestabstand eingehalten werden.
- Parallele Annäherung
Die Bewegungsrichtung des Betätigers ist parallel zur Längsseite des Sensors. Es muss ein Mindestabstand eingehalten werden ([siehe „Schaltabstände“, Seite 42](#)).
Prinzipienbedingt hat der Ansprechbereich des Sensors Nebenkeulen. Wenn der Mindestabstand nicht eingehalten wird, schalten die OSSDs in den EIN-Zustand, bevor die korrekte Position erreicht wird. SICK empfiehlt auf die parallele Annäherung zu verzichten, wenn Sie den Mindestabstand nicht eingehalten können.

4.3.1 Unterschiedliche Schaltabstände

Unterschiedliche Schaltabstände

- Gesicherter Einschaltabstand S_{ao}
Wenn sich der Betätiger dem Sensor nähert und den gesicherten Einschaltabstand erreicht, wechseln die OSSDs sicher in den EIN-Zustand.

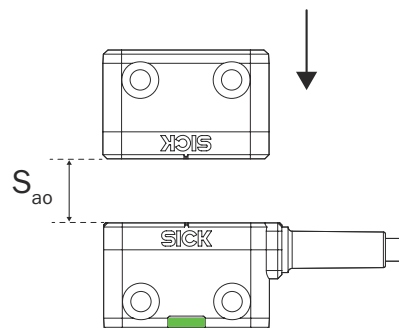


Abbildung 1: Gesicherter Einschaltabstand S_{ao}

- Gesicherter Ausschaltabstand S_{ar}
Wenn sich der Betätiger vom Sensor entfernt und den gesicherten Ausschaltabstand erreicht, wechseln die OSSDs sicher in den AUS-Zustand.

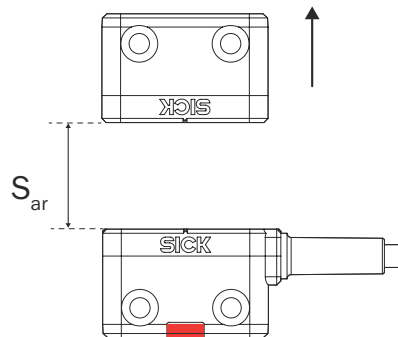


Abbildung 2: Gesicherter Ausschaltabstand S_{ar}

- **Typischer Einschaltabstand**
Wenn sich der Betätiger dem Sensor nähert, wechseln die OSSDs üblicherweise bereits in den EIN-Zustand, bevor der Betätiger den gesicherten Einschaltabstand S_{ao} erreicht. Der typische Einschaltabstand ist von den Umgebungsbedingungen abhängig.

Die exakten Werte der Schaltabstände sind von unterschiedlichen Faktoren abhängig.

Verwandte Themen

- [„Schaltabstände“, Seite 42](#)

4.4 Einbindung in die elektrische Steuerung

Sie müssen bei der Einbindung des Sicherheitsschalters in die elektrische Steuerung Folgendes berücksichtigen.

Voraussetzung zur Verwendung

- Die Sicherheitszuhaltung darf nicht auf elektrischem Wege umgangen werden, z. B. durch Überbrücken der Kontakte. Sie müssen gegebenenfalls Maßnahmen ergreifen, um dies zu verhindern.
- Die angeschlossene Steuerung und alle für die Sicherheit verantwortlichen Geräte müssen dem geforderten Performance Level und der geforderten Kategorie entsprechen (z. B. gemäß ISO 13849-1).
- Das Gesamtkonzept der Steuerung, in die das Gerät eingebunden wird, muss gemäß ISO 13849-2 validiert werden.
- Die Eingänge einer angeschlossenen Auswerteeinheit müssen plusschaltend (PNP) sein, da die beiden Ausgänge des Sicherheitsschalters im eingeschalteten Zustand einen Pegel der Versorgungsspannung liefern.

4.4.1 Zeitlicher Verlauf der OSSD-Tests

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

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

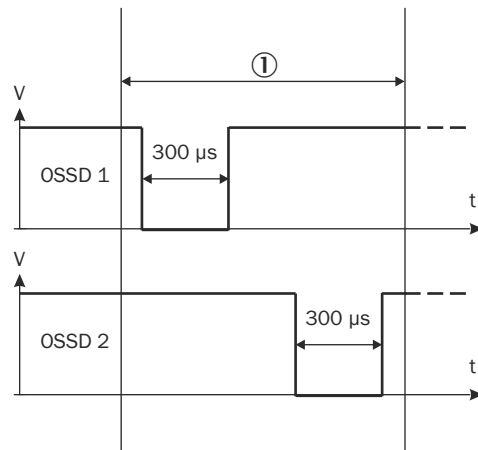


Abbildung 3: Zeitlicher Verlauf der OSSD-Tests

- ① Üblicherweise alle 40 ms.
Das Intervall ist dynamisch und kann kleiner als 40 ms sein.

4.4.2 Meldeausgang

Das Signal des Meldeausgangs (AUX) ist abhängig von unterschiedlichen Faktoren. Dies ist kein Sicherheitsausgang.

Tabelle 2: Schaltverhalten Meldeausgang

Betätiger im Ansprechbereich	Gerät im Fehlerzustand	Signalzustand an In1 und In2	OSSDs	Meldeausgang
Ja	Nein	High	High	Low
Ja	Ja	High / Low	Low	High
Ja	Nein	Low	Low	Low
Nein	Ja / Nein	High / Low	Low	High

Einige bestimmte Varianten des Sicherheitsschalters haben ein abweichendes Schaltverhalten.

Tabelle 3: Schaltverhalten Meldeausgang nur STR1-SAXM0AC8S01

Betätiger im Ansprechbereich	Gerät im Fehlerzustand	Signalzustand an In1 und In2	OSSDs	Meldeausgang
Ja	Nein	High	High	High
Ja	Ja	High / Low	Low	Low
Ja	Nein	Low	Low	Low
Nein	Ja / Nein	High / Low	Low	Low

Tabelle 4: Schaltverhalten Meldeausgang nur STR1-SAXM0AC8S02, STR1-SACMOPR5 und STR1-SACMOPR8

Betätiger im Ansprechbereich	Gerät im Fehlerzustand	Signalzustand an In1 und In2	OSSDs	Meldeausgang
Ja	Nein	High	High	High
Ja	Ja	High / Low	Low	Low
Ja	Nein	Low	Low	High
Nein	Ja / Nein	High / Low	Low	Low

4.4.3 Sichere Reihenschaltung

Überblick

Bei der sicheren Reihenschaltung können mehrere Sicherheitsschalter seriell verbunden werden. Die verbundenen Geräte wirken nach außen wie ein einzelnes Gerät. Die Art der sicheren Reihenschaltung ist abhängig von der gewählten Variante des Sicherheitsschalters.

Folgende Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

- Sichere Reihenschaltung mit Flexi Loop (mit Diagnose)
Bei einer Reihenschaltung mit Flexi Loop werden die Sicherheitsschalter an Flexi-Loop-Knoten angeschlossen. Jeder Flexi-Loop-Knoten wertet einen Sicherheitsschalter aus und sendet die Information an die Sicherheitssteuerung Flexi Soft.
- Sichere Reihenschaltung mit T-Verteiler (ohne Diagnose)
Bei einer Reihenschaltung mit T-Verteilern werden mehrere Sicherheitsschalter über T-Verteiler verbunden und an die sichere Auswerteeinheit angeschlossen.
- Sichere Reihenschaltung im Schaltschrank (mit Diagnose)
Bei einer Reihenschaltung im Schaltschrank werden die Sicherheitsschalter einzeln zum Schaltschrank geführt. Dort werden die OSSDs der Sicherheitsschalter in Reihe geschaltet und von der Auswerteeinheit ausgewertet. Die Aux Ausgänge können einzeln mit der speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) verbunden werden.

Sichere Reihenschaltung mit T-Verteilern oder im Schaltschrank

Verwenden Sie nicht mehr als 30 Sicherheitsschalter in einer Reihenschaltung.

Die maximale Anzahl der Sicherheitsschalter hängt von folgenden Faktoren ab:

- Angelegte Betriebsspannung
- Länge der verwendeten Leitungen
- Leiterquerschnitt der verwendeten Leitungen

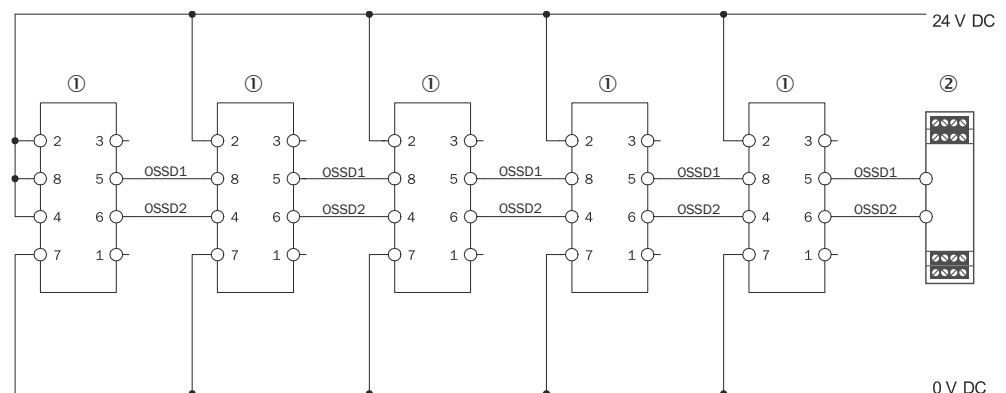


Abbildung 4: Schaltung mit 5 in Reihe geschalteten Sicherheitsschaltern

- ① Sicherheitsschalter
- ② Sichere Auswerteeinheit

Der Spannungsabfall in der Reihenschaltung muss überprüft werden, so dass am letzten Sicherheitsschalter noch die definierte Mindestspannung anliegt.

Bei Verbindungsleitungen mit einer Länge von 2 m und einem Leiterquerschnitt von 0,25 mm² verhält sich die maximale Anzahl der in Reihe geschalteten Sicherheitsschalter in Abhängigkeit von der Spannung wie folgt:

Tabelle 5: Maximale Anzahl der in Reihe geschalteten Sicherheitsschalter in Abhängigkeit von Spannung

Spannung	Verbindungsleitungen, einheitlich für gesamte Reihenschaltung	Eingangsspannung am 30. Sicherheitsschalter	Maximale Anzahl der in Reihe geschalteten Sicherheitsschalter
24 V	Länge: 2 m	17,8 V	24
26,8 V	Leiterquerschnitt 0,25 mm ²	19,2 V	30

Ergänzende Informationen

Die Anzahl der Sicherheitsschalter in einer Reihenschaltung hat Einfluss auf die Ansprechzeit des Systems (siehe „Reaktionszeiten in einer sicheren Reihenschaltung“, Seite 41).

Verwandte Themen

- „Sichere Reihenschaltung mit Flexi Loop (mit Diagnose)“, Seite 17
- „Sichere Reihenschaltung mit T-Verteiler (ohne Diagnose)“, Seite 18
- „Sichere Reihenschaltung im Schaltschrank (mit Diagnose)“, Seite 19

4.4.3.1 Sichere Reihenschaltung mit Flexi Loop (mit Diagnose)

Voraussetzungen

- Sicherheitsschalter mit Stecker M12, 5-polig oder
- Sicherheitsschalter mit Stecker M12, 8-polig

Aufbau

Die sichere Reihenschaltung kann über Flexi-Loop-Knoten realisiert werden.

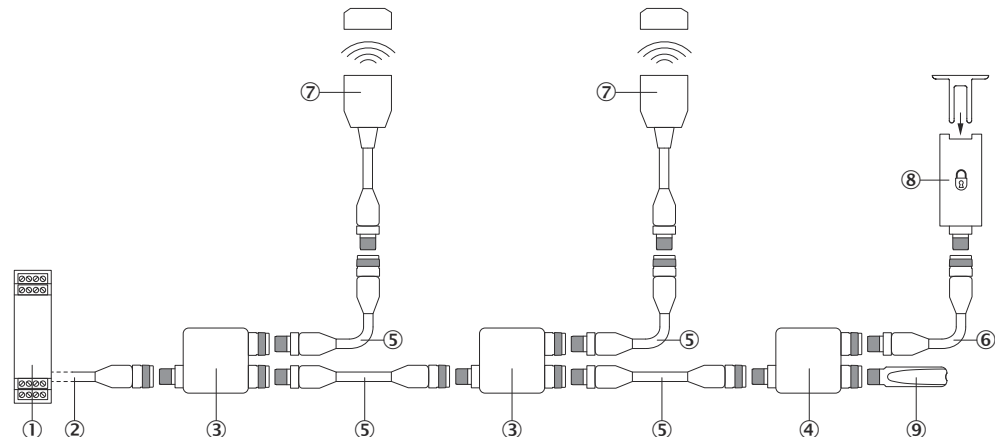


Abbildung 5: Sichere Reihenschaltung mit Flexi-Loop-Knoten

- ① Sicherheitssteuerung Flexi Soft
- ② Anschlussleitung mit Dose M12, 5-polig
- ③ Flexi-Loop-Knoten FLN-OSSD1000105
- ④ Flexi-Loop-Knoten FLN-EMSS1100108
- ⑤ Verbindungsleitung mit Stecker M12, 5-polig und Dose M12, 5-polig
- ⑥ Verbindungsleitung mit Stecker M12, 8-polig und Dose M12, 8-polig
- ⑦ Sicherheitsschalter STR1
- ⑧ Sicherheitszuhaltung
- ⑨ Flexi-Loop-Abschlusselement FLT-TERM00001

Verwandte Themen

- „Geräteanschluss (M12, 5-polig)“, Seite 25

4.4.3.2 Sichere Reihenschaltung mit T-Verteiler (ohne Diagnose)

Wichtige Hinweise



GEFAHR

Umgehung der Schutzeinrichtung

Der Gefahr bringende Zustand wird bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht beendet. Wenn eine sichere Reihenschaltung mit T-Verteilern realisiert wird, dann Anschlussleitungen so montieren, dass ein einfaches Überbrücken eines einzelnen T-Verteilers (und damit eines Sicherheitsschalters) nicht möglich ist.



HINWEIS

Wenn Sicherheitsschalter über T-Verteiler in Reihe geschaltet sind, kann der Meldeausgang nicht ausgewertet werden.



HINWEIS

Wenn die Reihenschaltung nicht über spezielle T-Verteiler und Endstecker realisiert wird, dann sicherstellen, dass am ersten Sicherheitsschalter der Reihenschaltung die Eingänge In 1 und In 2 an konstante 24 V DC angeschlossen sind.

Voraussetzungen

- Sicherheitsschalter mit Stecker M12, 8-polig

Aufbau

Die sichere Reihenschaltung kann über spezielle T-Verteiler und einen Endstecker realisiert werden.

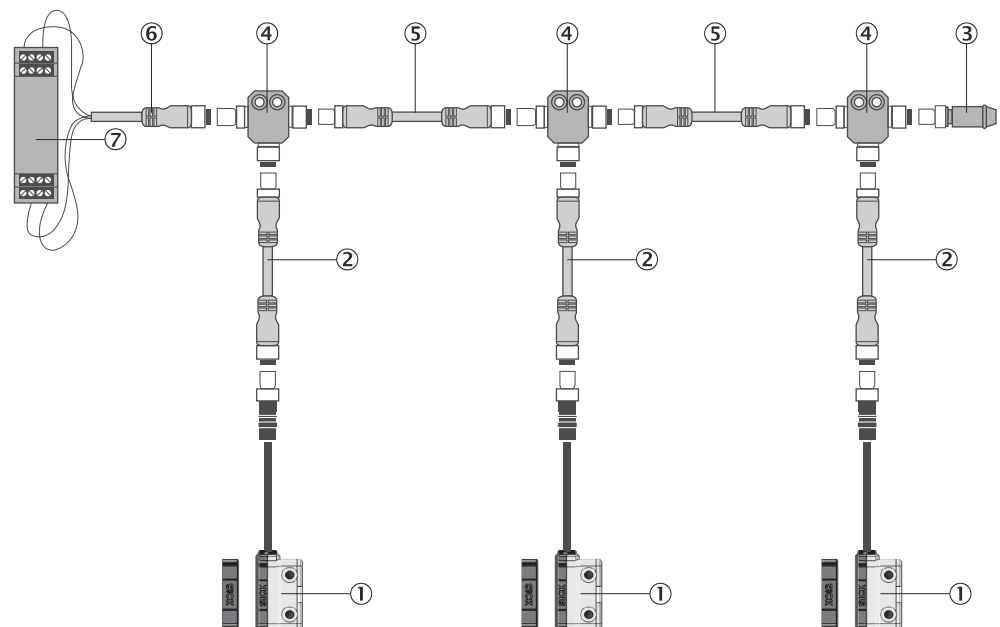


Abbildung 6: Sichere Reihenschaltung mit T-Verteilern

- ① Sicherheitsschalter STR1
- ② Verbindungsleitung M12, 8-polig
- ③ Endstecker

- ④ T-Verteiler
- ⑤ Verbindungsleitung M12, 4-polig
- ⑥ Anschlussleitung M12, 4-polig
- ⑦ Sichere Auswerteeinheit

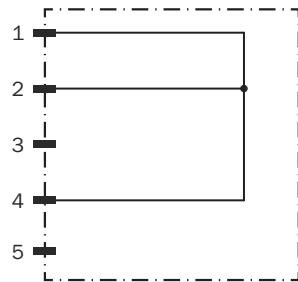


Abbildung 7: Schaltbild: Endstecker für sichere Reihenschaltung

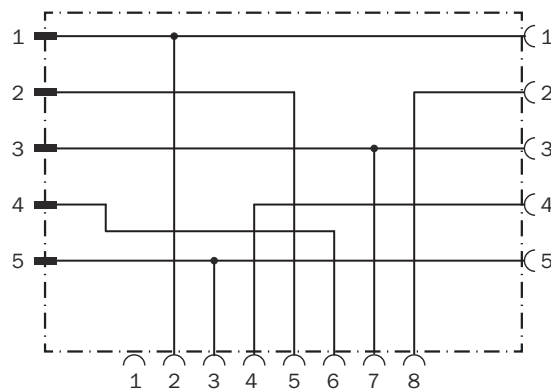


Abbildung 8: Schaltbild: T-Verteiler für sichere Reihenschaltung

Verwandte Themen

- [„Anschluss einer sicheren Reihenschaltung mit T-Verteilern“, Seite 28](#)

4.4.3.3 Sichere Reihenschaltung im Schaltschrank (mit Diagnose)

Voraussetzungen

- Sicherheitsschalter mit Leitung, 7-adrig
- Sicherheitsschalter mit Leitung mit Stecker M12, 8-polig

Aufbau

Die Sicherheitsschalter werden einzeln zum Schaltschrank geführt. Dort werden die OSSDs der Sicherheitsschalter in Reihe geschaltet und von der Auswerteeinheit ausgewertet. Die Aux Ausgänge werden einzeln mit der speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) verbunden.

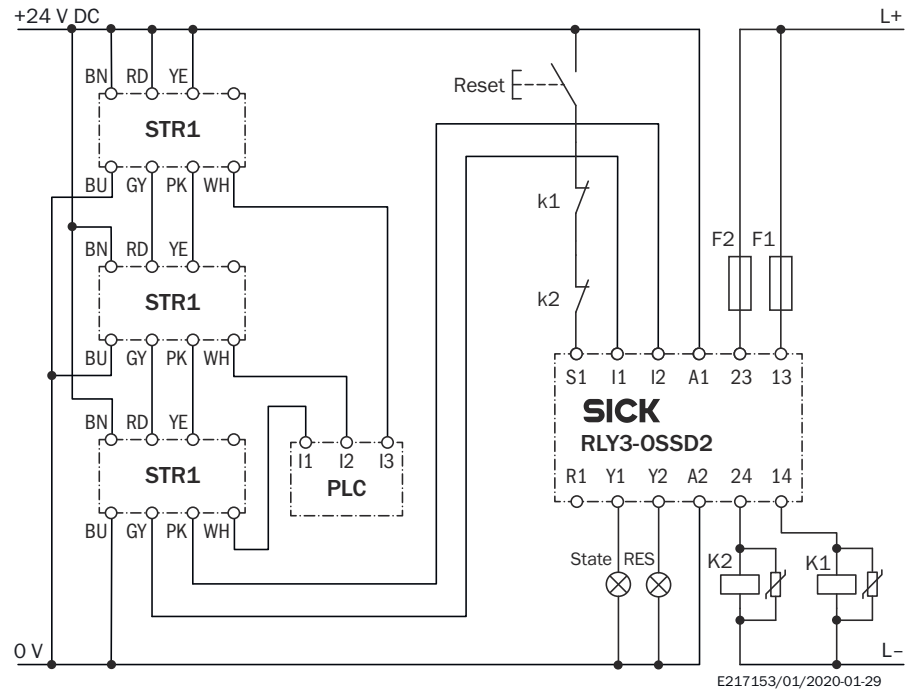


Abbildung 9: 3 Sicherheitsschalter in Reihenschaltung an Sicherheitsrelais

4.5 Prüfkonzep

Der Sicherheitsschalter muss bei der Inbetriebnahme, nach Veränderungen und in regelmäßigen Abständen von einer entsprechend befähigten Person geprüft werden, siehe „Anforderungen an die Prüfung bei Inbetriebnahme und in besonderen Fällen“, Seite 30.

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

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

4.5.1 Mindestanforderungen an die regelmäßige Prüfung

Folgende Prüfungen müssen mindestens jährlich durchgeführt werden:

- Prüfung der prinzipiellen Schutzfunktion des Sicherheitsschalters
- Prüfung der gesicherten Schaltabstände S_{ar} und S_{a0}
- Prüfung des Schaltergehäuses auf Beschädigungen
- Prüfung der Schalterleitungen auf Beschädigung
- Prüfung des Sicherheitsschalters auf Anzeichen von Missbrauch oder Manipulation

5 Montage

5.1 Sicherheit



GEFAHR

Gefahr durch unerwarteten Anlauf der Maschine

Tod oder schwere Verletzung

- ▶ Stellen Sie sicher, dass der Gefahr bringende Zustand der Maschine ausgeschaltet ist und bleibt.



GEFAHR

Umgehung der Schutzeinrichtung

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

- ▶ Anreize zur Manipulation des Sicherheitsschalters mit mindestens einer der folgenden Maßnahmen vermeiden:
 - Nur bei universell codierter Variante: Sicherheitsschalter verdeckt, abgeschirmt oder außer Reichweite anbringen.
 - Nach Möglichkeit für Betätiger nicht lösbare Befestigungen verwenden (z. B. Schweißen, Kleben, Einwegschrauben oder Nieten).



WICHTIG

Durch falschen Anbau und ungeeignete Umgebungsbedingungen kann der Sicherheitsschalter beschädigt werden.

- ▶ Sensor und Betätiger so anordnen, dass eine Beschädigung durch vorhersehbare äußere Einwirkung verhindert wird.
- ▶ Sensor und Betätiger nicht als Anschlag verwenden.
- ▶ Aufnahme und Befestigung von Sensor und Betätiger muss ausreichend stabil sein, um den ordnungsgemäßen Betrieb aufrecht zu erhalten.
- ▶ Nur zuverlässige Befestigungselemente verwenden, die ausschließlich mit Werkzeug gelöst werden können.
- ▶ Wenn durch Fluchtungsfehler eine Öffnung an der trennenden Schutzeinrichtung entsteht, dann darf diese die Schutzwirkung nicht beeinträchtigen.

5.2 Auspacken

- ▶ Prüfen Sie die Komponenten auf Vollständigkeit und Unversehrtheit aller Teile, [siehe „Lieferumfang“, Seite 46](#).
- ▶ Bei Reklamationen setzen Sie sich mit Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung in Verbindung.

5.3 Montieren

Montageort wählen

Wenn der Montageort nicht durch die Maschinendokumentation vorgegeben ist, dann muss der Montageort sorgfältig gewählt werden:

- ▶ Bei geschlossener Schutzeinrichtung müssen Sensor und Betätiger in gesichertem Einschaltabstand S_{a0} oder näher gegenüberliegen ([siehe „Schaltabstände“, Seite 42](#)).
- ▶ Montageort so wählen, dass Sensor und Betätiger für Wartungsarbeiten zugänglich sind und vor Beschädigungen geschützt sind.

- ▶ Sensor und Betätiger möglichst auf nichtferritischem Untergrund und mit Abstand zu metallischen Teilen montieren, um den Schaltabstand nicht zu beeinflussen. Wenn das nicht möglich ist, dann muss der Einfluss auf den gesicherten Einschaltabstand S_{ao} und den gesicherten Ausschaltabstand S_{ar} überprüft werden.
- ▶ Sicherstellen, dass beim Öffnen der Schutzeinrichtung jede Gefährdung ausgeschlossen ist, auch wenn der Betätiger den sicheren Ausschaltabstand S_{ar} noch nicht erreicht hat.
- ▶ Wenn der Betätiger sich parallel dem Sensor annähert, dann Mindestabstände beachten (siehe „Schaltabstände“, Seite 42).
- ▶ Wenn nötig zusätzlichen Anschlag für bewegliche Schutzeinrichtung anbringen.

Sensor montieren

1. Sensor an feststehendem Teil der Schutzeinrichtung montieren.
2. Beachten Sie das Anzugsdrehmoment der Befestigungsschrauben: 1 Nm

Betätiger montieren

1. Betätiger mithilfe der Markierungsnasen an Sensor ausrichten.

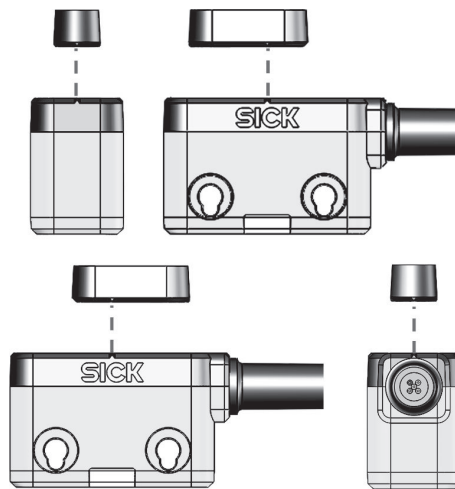


Abbildung 10: Betätiger an Sensor ausrichten

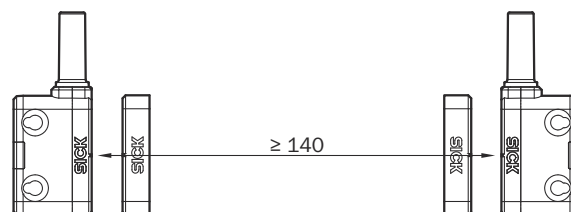
2. Betätiger anschrauben, dabei Anzugsdrehmoment beachten.

Tabelle 6: Anzugsdrehmoment Betätiger

Betätiger	Standard	Kompakt	Flach	Mini
Anzugsdrehmoment	1 Nm	1 Nm	1 Nm	0,7 Nm

Montage mehrerer Sicherheitsschalter

1. Bei der Montage von mehreren Sicherheitsschaltern den vorgeschriebenen Mindestabstand zwischen den einzelnen Systemen einhalten, um gegenseitige Störeinflüsse zu vermeiden.



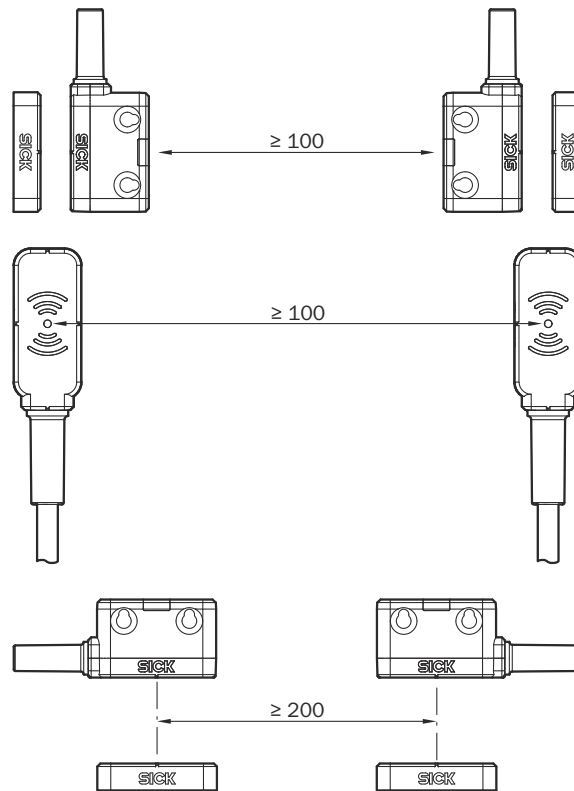


Abbildung 11: Mindestabstände in Abhängigkeit der Ausrichtung der Sicherheitsschalter

Alle Maße in mm.

6 Elektrische Installation

6.1 Sicherheit

Überblick

Sie können den Sicherheitsschalter über die Sicherheitsausgänge (OSSDs) direkt in die Maschinensteuerung einbinden. Die OSSDs signalisieren den EIN-Zustand mit dem Signapegel HIGH (potenzialgebunden.) Der AUS-Zustand wird mit Signalpegel LOW signalisiert.

Nachgeschaltete Steuerelemente müssen die Ausgangssignale der Schutzeinrichtung so auswerten, dass der Gefahr bringende Zustand der Maschine sicher beendet wird. Je nach Sicherheitskonzept erfolgt die Signalauswertung z. B. mit Sicherheitsrelais oder mit einer Sicherheitssteuerung.

Wichtige Hinweise



GEFAHR

Gefahr durch elektrische Spannung

Gefahr durch unerwarteten Anlauf der Maschine

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



GEFAHR

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Der Gefahr bringende Zustand wird bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht beendet.

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

Getrennter Anschluss von OSSD1 und OSSD2

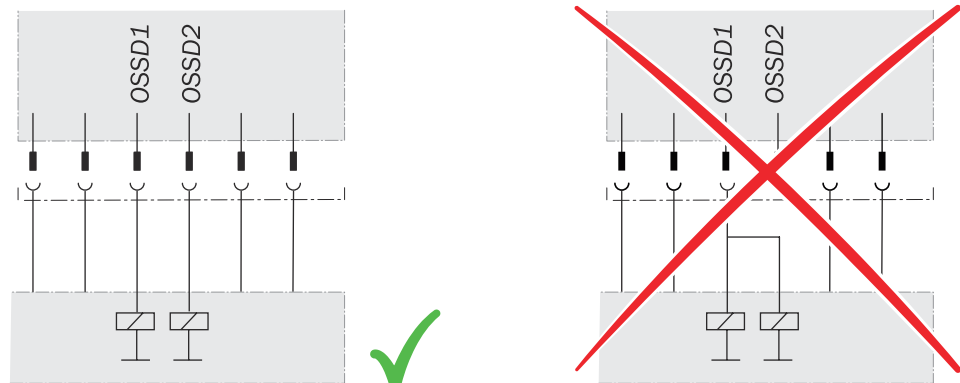


Abbildung 12: Zweikanaliger und getrennter Anschluss von OSSD1 und OSSD2

Potenzialdifferenz zwischen Last und Schutzeinrichtung vermeiden

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

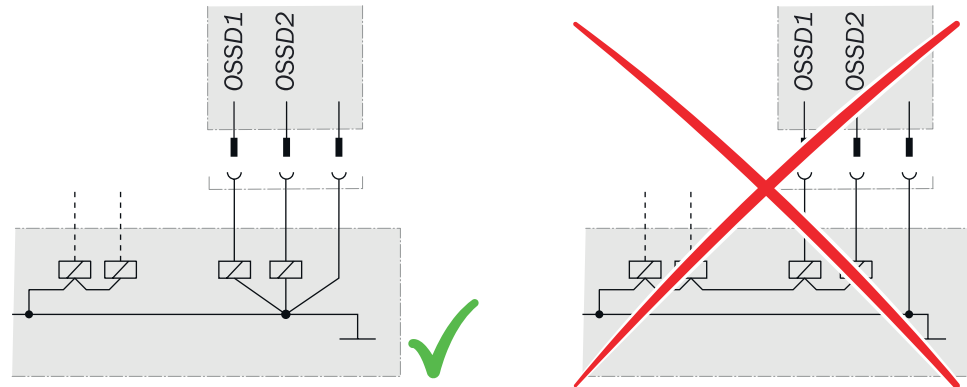


Abbildung 13: Keine Potenzialdifferenz zwischen Last und Schutzeinrichtung

6.2 Hinweise zu cULus

Für den Einsatz und Verwendung gemäß den Anforderungen nach UL 508 müssen zusätzlich folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Die Spannungsversorgung muss Class 2 gemäß UL 508 entsprechen.
- Die Anschlüsse In 1 und In 2 müssen Class 2 gemäß UL 508 entsprechen.
- Die Geräteabsicherung für ein einzelnes Gerät muss 1 A betragen. In einer sicheren Reihenschaltung muss eine geeignete Gerätesicherung berechnet werden.

6.3 Geräteanschluss (M12, 5-polig)

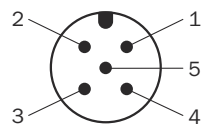


Abbildung 14: Geräteanschluss (Stecker, M12, 5-polig, A-kodiert)

Tabelle 7: Pinbelegung Geräteanschluss (Stecker, M12, 5-polig, A-kodiert)

Pin	Aderfarbe ¹⁾	Bezeichnung	Beschreibung
1	Braun	+24 V DC	Spannungsversorgung 24 V DC
2	Weiß	OSSD 1	Ausgang OSSD 1
3	Blau	0 V	Spannungsversorgung 0 V DC
4	Schwarz	OSSD 2	Ausgang OSSD 2
5	Grau	Aux	Meldeausgang (nicht sicher)

¹⁾ Gilt für die als Zubehör empfohlenen Anschlussleitungen.

- Auf Dichtheit des Steckverbinders achten.

6.4 Geräteanschluss (M12, 8-polig)

Varianten außer STR1-SAXM0AC8S01 und STR1-SAXM0AC8S02

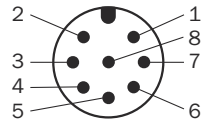


Abbildung 15: Geräteanschluss (Stecker, M12, 8-polig, A-kodiert)

Tabelle 8: Pinbelegung Geräteanschluss (Stecker, M12, 8-polig, A-kodiert)

Pin	Aderfarbe ¹⁾	Bezeichnung	Beschreibung
1	Weiß	Aux	Meldeausgang (nicht sicher)
2	Braun	+24 V DC	Spannungsversorgung 24 V DC
3	Grün	n. V.	Nicht verbunden
4	Gelb	In 2	Freigabeeingang OSSD 2 ²⁾
5	Grau	OSSD 1	Ausgang OSSD 1
6	Rosa	OSSD 2	Ausgang OSSD 2
7	Blau	0 V	Spannungsversorgung 0 V DC
8	Rot	In 1	Freigabeeingang OSSD 1 ²⁾

¹⁾ Gilt für die als Zubehör empfohlenen Anschlussleitungen.

²⁾ Bei der Verwendung eines einzelnen Sicherheitsschalters oder in einer Reihenschaltung mit T-Verteiler am ersten Sicherheitsschalter: 24 V DC anlegen (siehe „Sichere Reihenschaltung mit T-Verteiler (ohne Diagnose)“, Seite 18).

Nur Varianten STR1-SAXM0AC8S01 und STR1-SAXM0AC8S02

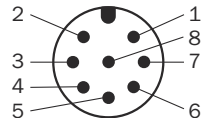


Abbildung 16: Geräteanschluss (Stecker, M12, 8-polig, A-kodiert)

Tabelle 9: Pinbelegung Geräteanschluss (Stecker, M12, 8-polig, A-kodiert)

Pin	Aderfarbe ¹⁾	Bezeichnung	Beschreibung
1	Weiß	+24 V DC	Spannungsversorgung 24 V DC
2	Braun	In 1	Freigabeeingang OSSD 1 ²⁾
3	Grün	0 V	Spannungsversorgung 0 V DC
4	Gelb	OSSD 1	Ausgang OSSD 1
5	Grau	Aux	Meldeausgang (nicht sicher)
6	Rosa	In 2	Freigabeeingang OSSD 2 ²⁾
7	Blau	OSSD 2	Ausgang OSSD 2
8	Rot	n. V.	Nicht verbunden

¹⁾ Gilt für die als Zubehör empfohlenen Anschlussleitungen.

²⁾ Bei der Verwendung eines einzelnen Sicherheitsschalters oder in einer Reihenschaltung mit T-Verteiler am ersten Sicherheitsschalter: 24 V DC anlegen (siehe „Sichere Reihenschaltung mit T-Verteiler (ohne Diagnose)“, Seite 18).

Nur Varianten STR1-SACMOPR8

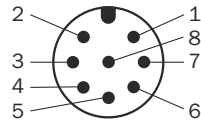


Abbildung 17: Geräteanschluss (Stecker, M8, 8-polig, A-kodiert)

Tabelle 10: Pinbelegung Geräteanschluss (Stecker, M8, 8-polig, A-kodiert)

Pin	Aderfarbe ¹⁾	Bezeichnung	Beschreibung
1	Weiß	In 2	Freigabeeingang OSSD 2 ²⁾
2	Braun	+24 V DC	Spannungsversorgung 24 V DC
3	Grün	OSSD 1	Ausgang OSSD 1
4	Gelb	OSSD 2	Ausgang OSSD 2
5	Grau	AUX	Meldeausgang nicht sicher
6	Rosa	In 1	Freigabeeingang OSSD 1 ²⁾
7	Blau	0 V	Spannungsversorgung 0 V DC
8	Rot	n. V.	Nicht verbunden

¹⁾ Gilt für die als Zubehör empfohlenen Anschlussleitungen.

²⁾ Bei der Verwendung eines einzelnen Sicherheitsschalters oder in einer Reihenschaltung mit T-Verteiler am ersten Sicherheitsschalter: 24 V DC anlegen (siehe „Sichere Reihenschaltung mit T-Verteiler (ohne Diagnose)“, Seite 18).

6.5 Geräteanschluss (M8, 8-polig)

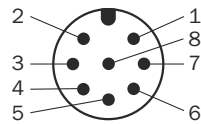


Abbildung 18: Geräteanschluss (Stecker, M8, 8-polig, A-kodiert)

Tabelle 11: Pinbelegung Geräteanschluss (Stecker, M8, 8-polig, A-kodiert)

Pin	Aderfarbe ¹⁾	Bezeichnung	Beschreibung
1	Weiß	In 2	Freigabeeingang OSSD 2 ²⁾
2	Braun	+24 V DC	Spannungsversorgung 24 V DC
3	Grün	OSSD 1	Ausgang OSSD 1
4	Gelb	OSSD 2	Ausgang OSSD 2
5	Grau	AUX	Meldeausgang nicht sicher
6	Rosa	In 1	Freigabeeingang OSSD 1 ²⁾
7	Blau	0 V	Spannungsversorgung 0 V DC
8	Rot	n. V.	Nicht verbunden

¹⁾ Gilt für die als Zubehör empfohlenen Anschlussleitungen.

²⁾ Bei der Verwendung eines einzelnen Sicherheitsschalters oder in einer Reihenschaltung mit T-Verteiler am ersten Sicherheitsschalter: 24 V DC anlegen (siehe „Sichere Reihenschaltung mit T-Verteiler (ohne Diagnose)“, Seite 18).

6.6 Geräteanschluss (lose Leitung, 5-adrig)

Tabelle 12: Leitungsbelegung Geräteanschluss

Aderfarbe	Bezeichnung	Beschreibung
Braun	+24 V DC	Spannungsversorgung 24 V DC

Aderfarbe	Bezeichnung	Beschreibung
Weiß	OSSD 1	Ausgang OSSD 1
Blau	0 V	Spannungsversorgung 0 V DC
Schwarz	OSSD 2	Ausgang OSSD 2
Grau	Aux	Meldeausgang (nicht sicher)

6.7 Geräteanschluss (lose Leitung, 7-adrig)

Tabelle 13: Leitungsbelegung Geräteanschluss

Aderfarbe	Bezeichnung	Beschreibung
Weiß	Aux	Meldeausgang (nicht sicher)
Braun	+24 V DC	Spannungsversorgung 24 V DC
Gelb	In 2	Freigabeeingang OSSD 2
Grau	OSSD 1	Ausgang OSSD 1
Blau	0 V	Spannungsversorgung 0 V DC
Rosa	OSSD 2	Ausgang OSSD 2
Rot	In 1	Freigabeeingang OSSD 1

6.8 Anschluss einer sicheren Reihenschaltung mit T-Verteilern

Der 5-polige Stecker des letzten T-Verteilers vor der sicheren Auswerteeinheit ist die Schnittstelle zwischen den in Reihe geschalteten Sicherheitsschaltern und der sicheren Auswerteeinheit.

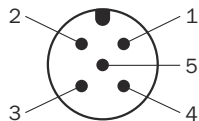


Abbildung 19: Anschluss T-Verteiler (M12, 5-polig, A-kodiert, Stecker)

Tabelle 14: Pinbelegung T-Verteiler (Stecker, M12, 5-polig, A-kodiert)

Pin	Aderfarbe ¹⁾	Bezeichnung	Beschreibung
1	Braun	+24 V DC	Spannungsversorgung 24 V DC
2	Weiß	OSSD 1	Ausgang OSSD 1
3	Blau	0 V	Spannungsversorgung 0 V DC
4	Schwarz	OSSD 2	Ausgang OSSD 2
5	Grau	N. v.	Nicht verbunden

¹⁾ Gilt für die als Zubehör empfohlenen Anschlussleitungen.

7 Inbetriebnahme

7.1 Sicherheit



GEFAHR

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

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

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

7.2 Einschalten

Nach dem Einschalten initialisiert sich das Gerät. Währenddessen sind die OSSDs abgeschaltet und die LEDs leuchten abwechselnd mit der Farbfolge grün, rot und gelb. Nur bei eindeutig und permanent codiertem Sicherheitsschalter: Wenn bereits ein Betätiger eingelernt wurde, dann blinkt die LED State nach der Initialisierung einmal für jeden bereits eingelernten Betätiger.

7.3 Einlernen



GEFAHR

Umgehung der Schutzeinrichtung

Der Gefahr bringende Zustand wird bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht beendet.

- ▶ Einlernen eines Betätigers dokumentieren.
- ▶ Bei regelmäßiger Prüfung sicherstellen, dass immer noch der eingelernte Betätiger verwendet wird.

Variante für universell codierte Betätiger

Es ist kein Einlernen notwendig.

Variante für eindeutig codierte Betätiger

Bei Inbetriebnahme muss ein Betätiger eingelernt werden. Es können bis zu 8 Betätiger nacheinander eingelernt werden. Nur der zuletzt eingelernte Betätiger ist gültig. Bereits eingelernte Betätiger können nicht wieder eingelernt werden.

Variante für permanent codierte Betätiger

Bei Inbetriebnahme muss ein Betätiger eingelernt werden. Es kann kein weiterer Betätiger eingelernt werden.

Einlernen eines Betätigers

1. Trennende Schutzeinrichtung öffnen.
2. Sicherheitsschalter mit Spannungsversorgung verbinden (siehe „Elektrische Installation“, Seite 24).
- ✓ Die Startsequenz wird durchgeführt. Die LEDs leuchten abwechselnd in der Farbsequenz grün, rot und gelb.
3. Trennende Schutzeinrichtung schließen.
- ✓ Wenn die Schutzeinrichtung geschlossen ist und der Betätiger die entsprechende Position erreicht hat, dann beginnt der Sicherheitsschalter automatisch die Einlernsequenz. Die einzelnen Schritte werden über die LEDs angezeigt.

Tabelle 15: Anzeigen der Einlernsequenzen

LED STATE (rot/grün)	LEDs DIAG (gelb)	Schritt
☹ grün	☹ gelb	Betätiger wird eingelernt
☺ grün	● gelb	Betätiger wurde eingelernt

4. Innerhalb von 5 Minuten nach erfolgreichem Einlernen des Betätigers Spannungsversorgung des Sicherheitsschalters trennen und wiederherstellen.
- ✓ Wenn sich der eingelernte Betätiger im Ansprechbereich befindet, dann schalten beide OSSDs in den EIN-Zustand und die LED STATE leuchtet grün.

7.4 Anforderungen an die Prüfung bei Inbetriebnahme und in besonderen Fällen

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

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

Die Prüfung dient dazu, folgende Punkte sicherzustellen:

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

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

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

8 Störungsbehebung

8.1 Sicherheit



GEFAHR

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

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

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



GEFAHR

Gefahr durch unerwarteten Anlauf der Maschine

- ▶ Die Maschine bei allen Arbeiten an der Schutzeinrichtung oder an der Maschine gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern.



GEFAHR

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

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

- ▶ Keine Reparaturarbeiten an den Gerätekomponenten durchführen.
- ▶ Keine Veränderungen oder Manipulationen an den Gerätekomponenten vornehmen.
- ▶ Abgesehen von den in diesem Dokument beschriebenen Vorgehensweisen dürfen die Gerätekomponenten nicht geöffnet werden.



HINWEIS

Weitere Informationen zur Fehlerbehebung erhalten Sie bei Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung.

8.2 Diagnose-LEDs

8.2.1 Einschalten

Tabelle 16: LED-Anzeigen während Initialisierung

LED STATE (rot/grün)	LED DIAG (gelb)	Dauer
● grün	○	500 ms
● rot	○	500 ms
○	● gelb	500 ms
● grün ¹⁾	○	

¹⁾ Nur bei eindeutig und permanent codiertem Sicherheitsschalter: Wenn bereits ein Betätiger eingelernt wurde, dann blinkt die LED State nach der Initialisierung einmal für jeden bereits eingelernten Betätiger.

8.2.2 Statusanzeige

Tabelle 17: Statusanzeigen im Normalbetrieb

LED STATE (rot/grün)	LED DIAG (gelb)	Bedeutung
○	○	Keine Spannungsversorgung
● rot	○	Kein gültiger Betätiger ist im Ansprechbereich. OSSD-Paar ist im AUS-Zustand.
● grün	○	Betätiger ist im Ansprechbereich. OSSD-Paar ist im EIN-Zustand.
● grün	☉ gelb	Betätiger ist im Ansprechbereich, befindet sich allerdings in der Nähe des gesicherten Ausschaltabstands S_{ar} . ¹⁾
● rot	☉ gelb	<ul style="list-style-type: none"> Signal an den OSSD-Eingängen In 1 und In 2 ungültig oder nicht vorhanden. Kein gültiger Betätiger im Ansprechbereich. OSSD-Paar im AUS-Zustand Betätiger ist außerhalb des Ansprechbereichs, befindet sich allerdings in der Nähe des gesicherten Einschaltabstands S_{a0}.¹⁾
● rot	● gelb	Signal an den OSSD-Eingängen In 1 und In 2 ungültig oder nicht vorhanden. Gültiger Betätiger im Ansprechbereich. OSSD-Paar im AUS-Zustand

¹⁾ Gilt nur für Sicherheitsschalter, deren Seriennummer mit der Zahlenfolge 2020**** oder höher beginnen.
Die Seriennummer ist über dem Data-Matrix-Code auf dem Sicherheitsschalter abgebildet.

8.2.3 Fehleranzeigen

Tabelle 18: Fehleranzeigen

LED STATE (rot/grün)	LED DIAG (gelb)	Mögliche Ursache	Abhilfe
○	○	Keine Spannungsversorgung	Spannungsversorgung prüfen. Wenn trotz Spannungsversorgung LEDs nicht leuchten, dann Sicherheitsschalter tauschen.
☉ rot	☉ gelb	Externer Fehler	<ul style="list-style-type: none"> OSSD 1 und OSSD 2 auf Kurzschluss nach 0 V, 24 V DC oder untereinander prüfen Verkabelung auf Beschädigungen überprüfen. Die Zweikanaligkeit muss gegeben sein. Wenn der Fehler danach erneut auftritt, dann ist der Sensor defekt. Sensor austauschen.

LED STATE (rot/grün)	LED DIAG (gelb)	Mögliche Ursache	Abhilfe
● rot	○	Interner Fehler	<ul style="list-style-type: none"> Fehlerhaften Sensor isolieren und separat überprüfen Verdrahtung auf Querschlüsse und Kurzschlüsse überprüfen. Spannungsversorgung aus- und einschalten. Wenn der Fehler danach erneut auftritt, dann ist der Sensor defekt. Sensor austauschen.

8.2.4 Fehleranzeigen bei einer sicheren Reihenschaltung mit T-Verteilern oder im Schaltschrank

Wenn bei einem Gerät in einer Reihenschaltung ein Fehler auftritt, dann zeigt das betreffende Gerät den Fehler an und schaltet die OSSDs ab (LED STATE blinkt rot). Alle nachgeschalteten Geräte schalten ihre OSSDs ab (LED STATE leuchtet rot, LED DIAG blinkt gelb).

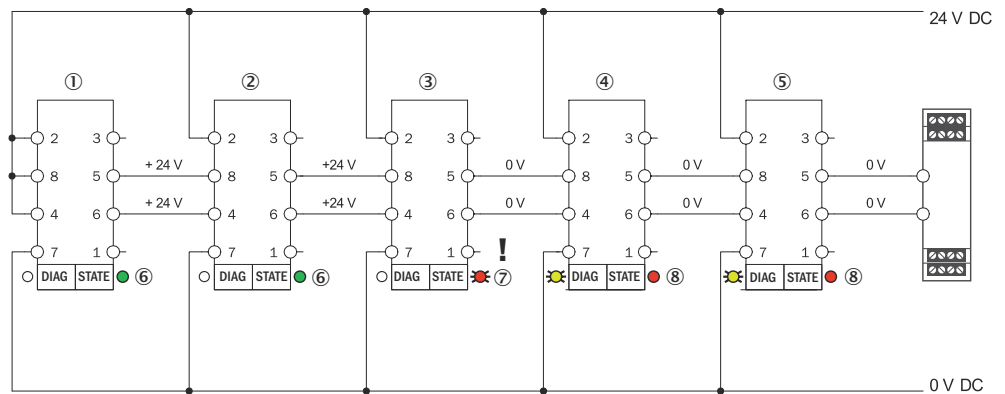


Abbildung 20: Fehleranzeigen bei in Reihe geschalteten Sicherheitsschaltern. Im Beispiel: Interner Fehler an Sicherheitsschalter 3

- ① – ⑤ Sicherheitsschalter
- ⑥ LED STATE leuchtet grün
- ⑦ LED STATE blinkt rot
- ⑧ LED STATE leuchtet rot, LED DIAG blinkt gelb

Verhalten im Fehlerfall bei in Reihe geschalteten Sicherheitsschaltern:

- Fehlerhaften Sensor isolieren und separat überprüfen.
- Verdrahtung auf Querschlüsse und Kurzschlüsse überprüfen.
- Spannungsversorgung aus- und einschalten. Wenn der Fehler danach erneut auftritt, dann ist der Sensor defekt. Sensor austauschen.

8.2.5 Fehleranzeigen beim Einlernen

Tabelle 19: Fehleranzeigen beim Einlernen

LED STATE (rot/grün)	LED DIAG (gelb)	Ursache
● rot/grün	● gelb	Es wurde die maximale Anzahl von Betätigern eingelernt. Es ist kein weiterer Einlernvorgang möglich.
● rot/grün	● gelb	Ein bereits eingelernter Betätigter soll erneut eingelernt werden. Das ist nicht möglich.

LED STATE (rot/grün)	LED DIAG (gelb)	Ursache
● rot/grün	○	Einlernsequenz fehlgeschlagen. Betätiger erneut einlernen. Möglich Fehler: <ul style="list-style-type: none">• Betätiger zu früh aus Ansprechbereich entfernt.• Spannungsversorgung nicht rechtzeitig getrennt.

Fehleranzeigen werden bis zum Reset wiederholt.

- ▶ Um Reset durchzuführen, Spannungsversorgung für mindestens 3 s unterbrechen.

9 Instandhaltung

9.1 Reinigung

**WICHTIG**

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

**WICHTIG**

Durch eine Reinigung mit Hochdruck oder starkem Strahlwasser können die Leitungen des Sicherheitsschalters beschädigt werden.

- ▶ Leitungen des Sicherheitsschalters nicht direkt der Reinigung mit Hochdruck oder starkem Strahlwasser aussetzen.

9.2 Regelmäßige Prüfung

Der Sicherheitsschalter muss regelmäßig geprüft werden. Die Art und Häufigkeit der Prüfungen wird vom Hersteller und vom Betreiber der Maschine festgelegt, [siehe „Prüfkonzept“, Seite 20](#)

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

1. Prüfungen entsprechend den Vorgaben des Herstellers und des Betreibers der Maschine durchführen.

10 Außerbetriebnahme

10.1 Entsorgung

Vorgehensweise

- ▶ Unbrauchbare Geräte gemäß den landesspezifischen Abfallbeseitigungsvorschriften entsorgen.



Ergänzende Informationen

SICK unterstützt Sie auf Anfrage bei der Entsorgung dieser Geräte.

11 Technische Daten

11.1 Technische Daten

Tabelle 20: Merkmale

Merkmale	
Gesicherter Einschaltabstand S_{ao} (IEC 60947 5-3)	siehe „Schaltabstände“, Seite 42
Gesicherter Ausschaltabstand S_{ar} (IEC 60947 5-3)	siehe „Schaltabstände“, Seite 42
Betätigungsfrequenz max.	0,5 Hz
Sichere Reihenschaltung	≤ 30 Sicherheitsschalter

Tabelle 21: Sicherheitstechnische Kenngrößen

Sicherheitstechnische Kenngrößen	
Performance Level	PL e (EN ISO 13849-1)
Kategorie	4 (EN ISO 13849)
Sicherheits-Integritätslevel	SIL 3 (EN 61508)
PFH _D (mittlere Wahrscheinlichkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls pro Stunde)	5,1 × 10 ⁻⁹ bei 40 °C und NHN 14 × 10 ⁻⁹ bei 40 °C und 2000 m über NHN
T _M (Gebrauchsdauer)	20 Jahre (EN ISO 13849-1)
Ansprechzeit (Entfernen aus dem Ansprechbereich) ¹⁾	Einzelnes Gerät: ≤ 40 ms Sichere Reihenschaltung: siehe „Reaktionszeiten in einer sicheren Reihenschaltung“, Seite 41
Freigabezeit (Reaktionszeit bei Annäherung in den Ansprechbereich) ²⁾	Einzelnes Gerät: ≤ 100 ms Sichere Reihenschaltung: siehe „Reaktionszeiten in einer sicheren Reihenschaltung“, Seite 41
Risikozeit ³⁾⁴⁾	Einzelnes Gerät: ≤ 100 ms Sichere Reihenschaltung: siehe „Reaktionszeiten in einer sicheren Reihenschaltung“, Seite 41
Leitungslänge ⁵⁾	≤ 200 m
Mindestabstand zwischen 2 Sicherheitsschaltern	Abhängig von Ausrichtung siehe „Montieren“, Seite 21
Bauart	Bauart 4 (EN ISO 14119)
Kodierungsstufe	
Universell codiert	Geringe Kodierungsstufe (EN ISO 14119)
Eindeutig codiert	Hohe Codierungsstufe (EN ISO 14119)
permanent codiert	Hohe Codierungsstufe (EN ISO 14119)

Sicherheitstechnische Kenngrößen	
Sicherer Zustand im Fehlerfall	Mindestens ein sicherheitsgerichteter Halbleiterausgang (OSSD) befindet sich im AUS-Zustand.

- 1) Reaktionszeit zum Versetzen der OSSDs in den AUS-Zustand, wenn der Betätiger aus dem Ansprechbereich entfernt wird oder die OSSD-Eingangssignale in den AUS-Zustand gehen.
- 2) Reaktionszeit zum Versetzen der OSSDs in den EIN-Zustand, wenn der Betätiger vom Sensor erkannt wird und die OSSD-Eingangssignale im EIN-Zustand sind.
- 3) Innerhalb der Reaktionszeit wird mindestens einer der beiden OSSD-Ausgänge sicher abgeschaltet.
- 4) Die Risikozeit ist die Fehlererkennungszeit bei internen oder externen Fehlern. Externe Fehler betreffen die OSSDs (Kurzschluss zu einem OSSD oder Querschuss zwischen den beiden OSSDs). Innerhalb der Risikozeit wird mindestens einer der beiden OSSDs sicher ausgeschaltet.
- 5) Leitungslänge und Leiterquerschnitt verändern den Spannungsabfall in Abhängigkeit vom Ausgangsstrom ($R_{\max} = 14,5 \Omega$).

Tabelle 22: Schnittstellen

Schnittstellen	
Systemanschluss	
Stromversorgung Lokale Ein- und Ausgänge	Stecker, M12, 5-polig, A-kodiert (gemeinsamer Stecker für Stromversorgung und Ausgänge) oder Stecker, M12, 8-polig, A-kodiert (gemeinsamer Stecker für Stromversorgung und Ein- und Ausgänge) oder Stecker, M8, 8-polig, a-kodiert (gemeinsamer Stecker für Stromversorgung und Ausgänge) oder loses Leitungsende
Leitungslänge	0,2 m 0,3 m 0,5 m 3 m 10 m

Tabelle 23: Elektrische Daten

Elektrische Daten	
OSSD-Paare	1
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit U_{imp}	1500 V
Verschmutzungsgrad	3 (extern, nach EN 60947-1)
Einschaltzeit (nach Anlegen der Versorgungsspannung) ¹⁾	2,5 s
Versorgungsspannung U_v	DC 24 V (19,2 V ... 28,8 V)
Bemessungsisolationsspannung U_i	DC 32 V
Gebrauchskategorie (IEC 60947-5-1)	DC-12: 24 V / 20 mA
Lastkapazität	400 nF (bei OSSD1 und OSSD2) 2 μ F (bei Out Aux)
Absicherung extern (Betriebsspannung)	0,6 A ... 2 A 1 A für UL-konforme Anwendungen
Stromaufnahme (ohne Last)	50 mA
Schutzklasse	III (EN 61140/IEC 61140)

- 1) Nach Einschalten der Betriebsspannung sind während der Bereitschaftsverzögerung die OSSDs und der Meldeausgang im AUS-Zustand. Die angegebene Zeit gilt für einen Sensor, in einer Reihenschaltung müssen pro Sensor 0,1 s addiert werden. Für eindeutig codierte und permanent codierte Sensoren müssen pro eingelerntem Betätiger zusätzlich 0,5 s addiert werden.

Tabelle 24: Mechanische Daten

Mechanische Daten	
Abmessungen (B x H x T)	
Sicherheitsschalter	40 mm x 18 mm x 26 mm
Maßzeichnung Betätiger	siehe „Maßzeichnungen“, Seite 40
Gehäusematerial des Sensors	Vistal®
Gehäusematerial des Betätigers	Vistal®
Leitungsmaterial	PVC/PUR
Leitermaterial	Kupfer
Material der Überwurfmutter	Zinkdruckguss, vernickelt
Leitungsdurchmesser	5,5 mm
Leiterquerschnitt	0,12 mm ²
Biegeradius (bei fester Verlegung)	> 8 × Leitungsdurchmesser
Biegeradius (in bewegtem Zustand)	> 12 × Leitungsdurchmesser
Gewicht	
Sicherheitsschalter	63 g ... 436 g (abhängig von Variante)
Betätiger "Standard"	26 g
Betätiger "Kompakt"	13 g
Betätiger "Flach"	13 g
Betätiger "Mini"	6 g

Tabelle 25: Eingänge

Eingänge	
Bemessungsbetriebsspannung	DC 24 V (19,2 V ... 28,8 V)
Schaltstrom	
Ein-Zustand	≤ 5 mA
Aus-Zustand	0 mA
Schaltspannung	
Ein-Zustand	21 V DC ... 24 V DC
Aus-Zustand	≤ 2 V DC

Tabelle 26: Ausgänge

Ausgänge	
2 OSSDs (OSSD1 und OSSD2)	2 x PNP, 100 mA max (ohne Last), kurzschlussfest und überlastgeschützt
Meldeausgang (Aux)	50 mA max, kurzschlussfest
Schaltstrom	
Ein-Zustand	≤ 100 mA
Aus-Zustand	< 500 µA
Schaltspannung	
Ein-Zustand	21 V DC ... 24 V DC
Aus-Zustand	0 V DC ... 2 V DC

Tabelle 27: Umgebungsdaten

Umgebungsdaten	
Schutzart	IP67 (IEC 60529) IPX9K (ISO 20653) ¹⁾
Betriebsumgebungstemperatur	-30 °C ... +70 °C ²⁾
Lagertemperatur	-30 °C ... +70 °C

Umgebungsdaten	
Schwingfestigkeit	1 mm/10 Hz ... 55 Hz (IEC 60068-2-6)
Schockfestigkeit	30 g, 11 ms (IEC 60068-2-27)
EMV	Gemäß IEC/EN 61326-3-1, IEC/EN 60947-5-2, IEC/EN 60947-5-3 und EN 300330 V2.1.1

- 1) Die Leitungen des Sicherheitsschalters dürfen der Reinigung mit Hochdruck oder starkem Strahlwasser nicht ausgesetzt werden.
- 2) Gilt nur für Sicherheitsschalter, deren Seriennummer mit der Zahlenfolge 1825**** oder höher beginnen. Für Sicherheitsschalter, deren Seriennummern davon abweichen, gilt eine Betriebsumgebungstemperatur von -10 °C ... +70 °C.
Die Seriennummer ist über dem Data-Matrix-Code auf dem Sicherheitsschalter abgebildet.

11.2 Maßzeichnungen

Sensor

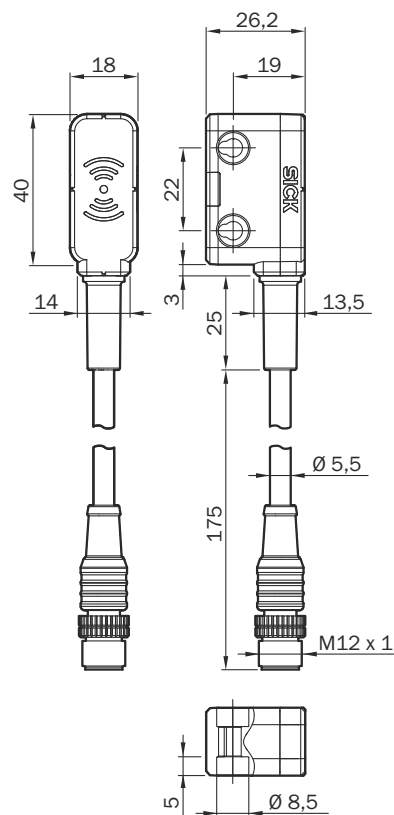


Abbildung 21: Maßzeichnung STR1 Sensor mit M12-Stecker

Alle Maße in mm.

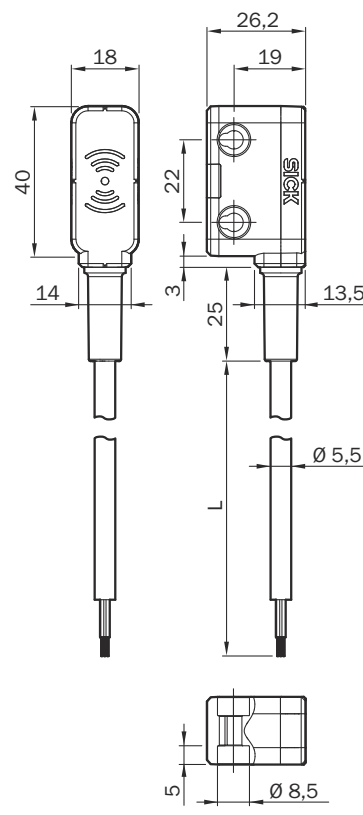


Abbildung 22: Maßzeichnung STR1 Sensor mit losen Leitungsenden

Alle Maße in mm.

Betätiger

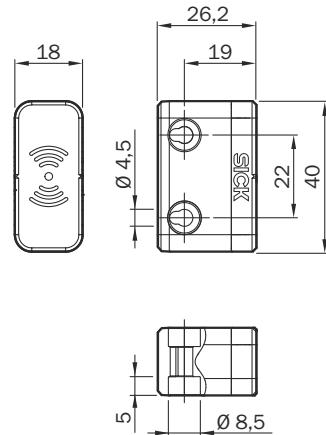


Abbildung 23: Maßzeichnung STR1 Betätiger "Standard"

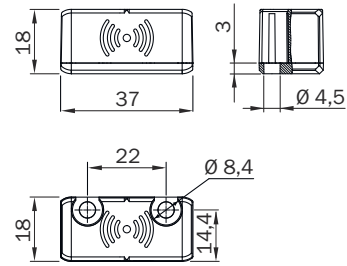


Abbildung 24: Maßzeichnung STR1 Betätiger "Kompakt"

Alle Maße in mm.

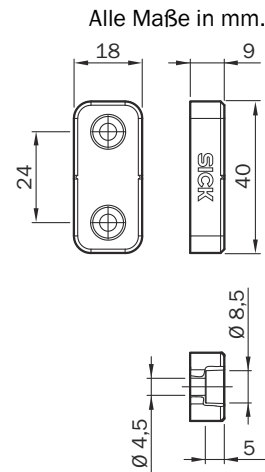


Abbildung 25: Maßzeichnung STR1 Betätiger "Flach"

Alle Maße in mm.

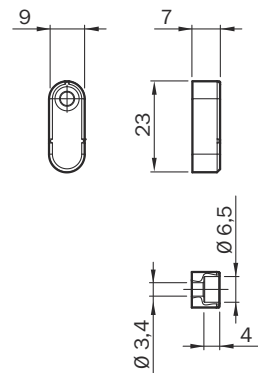


Abbildung 26: Maßzeichnung STR1 Betätiger "Mini"

Alle Maße in mm.

11.3 Reaktionszeiten in einer sicheren Reihenschaltung

Ansprechzeit (Bei Entfernen des Betätigers aus Ansprechbereich)

Ansprechzeit für Reihenschaltung: 40 ms * Anzahl der Sicherheitsschalter

Freigabezeit (Bei Annäherung des Betätigers in den Ansprechbereich)

Freigabezeit für Reihenschaltung: 100 ms * Anzahl der Sicherheitsschalter

Risikozeit (Fehlererkennungszeit bei externem Fehler)

Risikozeit für Reihenschaltung: 100 ms + 40 ms * (Anzahl der Sicherheitsschalter - 1)

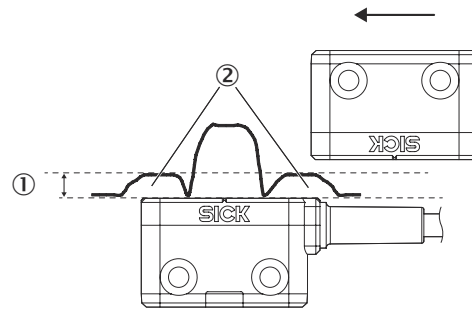
11.4 Schaltabstände

Wichtige Hinweise



HINWEIS

- Die in diesem Kapitel angegebenen Werte gelten nur für einen Versatz von 0 mm zwischen Sensor und Betätiger (Markierungsnasen auf Sensor und Betätiger).
- Wenn sich der Sensor dem Betätiger parallel nähert, muss wegen der prinzipiellen bedingten Nebenkeulen ein Mindestabstand zwischen Sensor und Betätiger eingehalten werden.

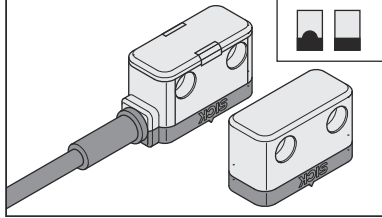


- ① Mindestabstand bei paralleler Annäherung
- ② Nebenkeulen

Schaltabstände bei Betätiger "Standard"

Tabelle 28: Schaltabstände bei Betätiger "Standard"

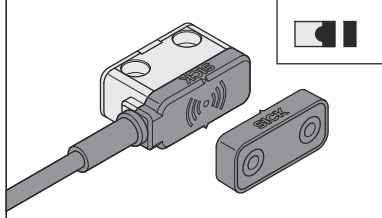
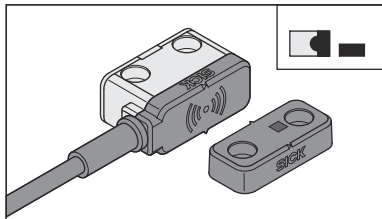
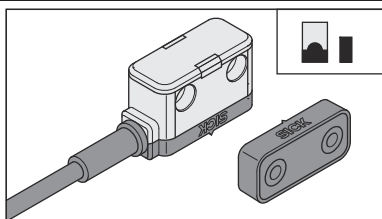
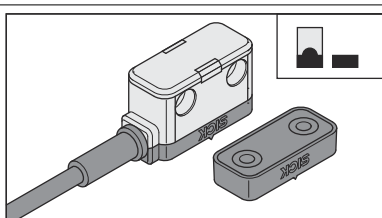
Ausrichtung von Sensor und Betätiger	Gesicherter Einschaltabstand S_{ao}	Gesicherter Ausschaltabstand S_{ar}	Mindestabstand bei paralleler Annäherung
	$\leq 10 \text{ mm}$	$\geq 25 \text{ mm}$	6 mm
	$\leq 10 \text{ mm}$	$\geq 25 \text{ mm}$	6 mm
	$\leq 3 \text{ mm}$ $\leq 6 \text{ mm}^{1)}$	$\geq 15 \text{ mm}$	-

Ausrichtung von Sensor und Betätiger	Gesicherter Einschaltabstand S_{ao}	Gesicherter Ausschaltabstand S_{ar}	Mindestabstand bei paralleler Annäherung
	$\leq 3 \text{ mm}$ $\leq 6 \text{ mm}^{1)}$	$\geq 15 \text{ mm}$	-

1) Gilt nur im eingeschränkten Temperaturbereich von $-10 \text{ °C} \dots +70 \text{ °C}$. Geräte mit Seriennummer 1824*** oder niedriger unterstützen ausschließlich den eingeschränkten Temperaturbereich. Die Seriennummer ist über dem Data-Matrix-Code auf dem Sicherheitsschalter abgebildet.

Schaltabstände bei Betätiger "Flach"

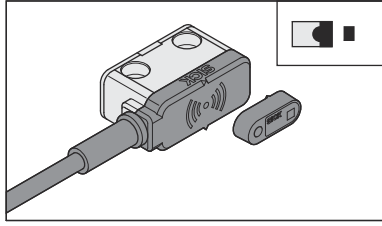
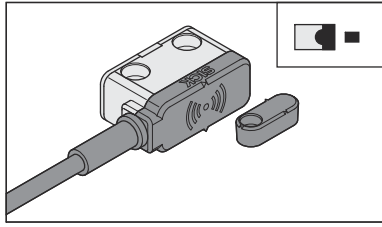
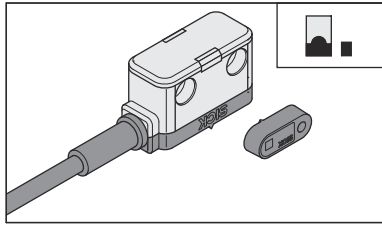
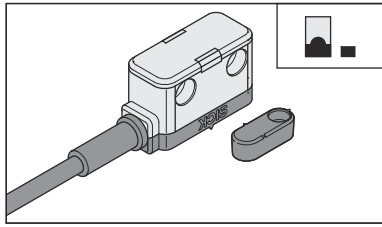
Tabelle 29: Schaltabstände bei Betätiger "Flach"

Ausrichtung von Sensor und Betätiger	Gesicherter Einschaltabstand S_{ao}	Gesicherter Ausschaltabstand S_{ar}	Mindestabstand bei paralleler Annäherung
	$\leq 10 \text{ mm}$ $\leq 14 \text{ mm}^{1)}$	$\geq 28 \text{ mm}$	10 mm
	$\leq 4 \text{ mm}$ $\leq 6 \text{ mm}^{1)}$	$\geq 28 \text{ mm}$	5 mm
	$\leq 3 \text{ mm}$ $\leq 9 \text{ mm}^{1)}$	$\geq 20 \text{ mm}$	4 mm
	Nicht möglich		

1) Gilt nur im eingeschränkten Temperaturbereich von $-10 \text{ °C} \dots +70 \text{ °C}$. Geräte mit Seriennummer 1824*** oder niedriger unterstützen ausschließlich den eingeschränkten Temperaturbereich. Die Seriennummer ist über dem Data-Matrix-Code auf dem Sicherheitsschalter abgebildet.

Schaltabstände bei Betätiger "Mini"

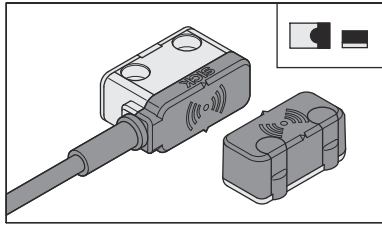
Tabelle 30: Schaltabstände bei Betätiger "Mini"

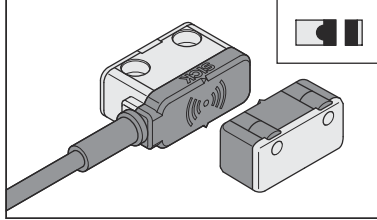
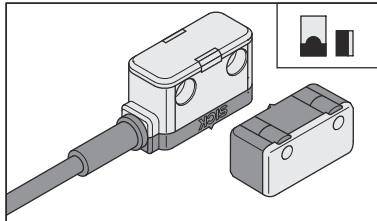
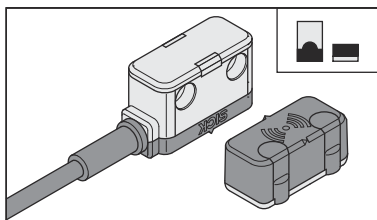
Ausrichtung von Sensor und Betätiger	Gesicherter Einschaltabstand S_{ao}	Gesicherter Ausschaltabstand S_{ar}	Mindestabstand bei paralleler Annäherung
	$\leq 10 \text{ mm}$ $\leq 14 \text{ mm}^{1)}$	$\geq 28 \text{ mm}$	10 mm
	$\leq 10 \text{ mm}$ $\leq 14 \text{ mm}^{1)}$	$\geq 28 \text{ mm}$	10 mm
	$\leq 4 \text{ mm}$ $\leq 9 \text{ mm}^{1)}$	$\geq 20 \text{ mm}$	4 mm
	$\leq 4 \text{ mm}$ $\leq 9 \text{ mm}^{1)}$	$\geq 20 \text{ mm}$	4 mm

¹⁾ Gilt nur im eingeschränkten Temperaturbereich von $-10 \text{ °C} \dots +70 \text{ °C}$. Geräte mit Seriennummer 1824*** oder niedriger unterstützen ausschließlich den eingeschränkten Temperaturbereich. Die Seriennummer ist über dem Data-Matrix-Code auf dem Sicherheitsschalter abgebildet.

Schaltabstände bei Betätiger "Kompakt"

Tabelle 31: Schaltabstände bei Betätiger "Kompakt"

Ausrichtung von Sensor und Betätiger	Gesicherter Einschaltabstand S_{ao}	Gesicherter Ausschaltabstand S_{ar}	Mindestabstand bei paralleler Annäherung
	$\leq 10 \text{ mm}$	$\geq 25 \text{ mm}$	5 mm

Ausrichtung von Sensor und Betätiger	Gesicherter Einschaltabstand S_{ao}	Gesicherter Ausschaltabstand S_{ar}	Mindestabstand bei paralleler Annäherung
	$\leq 10 \text{ mm}$	$\geq 25 \text{ mm}$	5 mm
	$\leq 3 \text{ mm}$	$\geq 25 \text{ mm}$	$-$
	$\leq 2 \text{ mm}$	$\geq 25 \text{ mm}$	$-$

12 Bestelldaten

12.1 Lieferumfang

- Sensor
- Betätiger
- Schutzkappen für Montagesicherung des Sensors
- Schutzkappen für Montagesicherung des Betätigers (keine Schutzkappen bei Bauform "mini")
(Im Lieferumfang ab Produktionsdatum 2227)
- Sicherheitshinweis
- Betriebsanleitung zum Download: www.sick.com

12.2 Bestelldaten und Zubehör

Bestelldaten

Sie können den Sicherheitsschalter und die Ersatzteile des Sicherheitsschalters auf der Homepage von SICK bestellen. Bitte beachten Sie, dass die Artikelnummer auf dem Sensor keine bestellbare Teilenummer ist. Sie können die aufgedruckte Artikelnummer auf der Homepage von SICK eingeben und aus den vorgeschlagenen Produkten die entsprechende Variante auswählen.

www.sick.com/STR1

Zubehör

Geeignetes Zubehör ist auf www.sick.com erhältlich. Alle geeigneten Zubehörartikel sind auf der Produktseite unter dem Reiter Zubehör gelistet.

13 Anhang

13.1 Konformitäten und Zertifikate

Auf www.sick.com finden Sie Konformitätserklärungen, Zertifikate und die aktuelle Betriebsanleitung des Produkts. Dazu im Suchfeld die Artikelnummer des Produkts eingeben (Artikelnummer: siehe Typenschildertrag im Feld „P/N“ oder „Ident. no.“).

13.1.1 EU-Konformitätserklärung

Auszug

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.

- ROHS DIRECTIVE 2011/65/EU
- MACHINERY DIRECTIVE 2006/42/EC
- RE DIRECTIVE 2014/53/EU

13.1.2 UK-Konformitätserklärung

Auszug

The undersigned, representing the following manufacturer herewith declares that this declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer. The product of this declaration is in conformity with the provisions of the following relevant UK Statutory Instruments (including all applicable amendments), and the respective standards and/or technical specifications have been used as a basis.

- Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012
- Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008
- Radio Equipment Regulations 2017

13.1.3 Funkzulassung FCC und IC

- FCC ID: 2AHDRSTR1
- IC: 21147STR1

Das Gerät erfüllt die EMV-Anforderungen für den Einsatz in den USA und Kanada, gemäß den folgenden Auszügen aus den jeweiligen Zulassungen:

FCC § 15.19

This device complies with Part 15 of the FCC rules. Operation is subject to the following two conditions:

- This device may not cause harmful interference, and
- this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

FCC §15.21 (warning statement)

[Any] changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

IC

This device complies with Industry Canada's licence-exempt RSSs. Operation is subject to the following two conditions:

- This device may not cause interference; and
- This device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes :

- l'appareil ne doit pas produire de brouillage;
- l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

14 **Abbildungsverzeichnis**

1. Gesicherter Einschaltabstand S_{ao}	13
2. Gesicherter Ausschaltabstand S_{ar}	14
3. Zeitlicher Verlauf der OSSD-Tests.....	15
4. Schaltung mit 5 in Reihe geschalteten Sicherheitsschaltern.....	16
5. Sichere Reihenschaltung mit Flexi-Loop-Knoten.....	17
6. Sichere Reihenschaltung mit T-Verteilern.....	18
7. Schaltbild: Endstecker für sichere Reihenschaltung.....	19
8. Schaltbild: T-Verteiler für sichere Reihenschaltung.....	19
9. 3 Sicherheitsschalter in Reihenschaltung an Sicherheitsrelais.....	20
10. Betätiger an Sensor ausrichten.....	22
11. Mindestabstände in Abhängigkeit der Ausrichtung der Sicherheitsschalter.....	23
12. Zweikanaliger und getrennter Anschluss von OSSD1 und OSSD2.....	24
13. Keine Potenzialdifferenz zwischen Last und Schutzeinrichtung.....	25
14. Geräteanschluss (Stecker, M12, 5-polig, A-kodiert).....	25
15. Geräteanschluss (Stecker, M12, 8-polig, A-kodiert).....	26
16. Geräteanschluss (Stecker, M12, 8-polig, A-kodiert).....	26
17. Geräteanschluss (Stecker, M8, 8-polig, A-kodiert).....	27
18. Geräteanschluss (Stecker, M8, 8-polig, A-kodiert).....	27
19. Anschluss T-Verteiler (M12, 5-polig, A-kodiert, Stecker).....	28
20. Fehleranzeigen bei in Reihe geschalteten Sicherheitsschaltern. Im Beispiel: Interner Fehler an Sicherheitsschalter 3.....	33
21. Maßzeichnung STR1 Sensor mit M12-Stecker.....	40
22. Maßzeichnung STR1 Sensor mit losen Leitungsenden.....	40
23. Maßzeichnung STR1 Betätiger "Standard".....	41
24. Maßzeichnung STR1 Betätiger "Kompakt".....	41
25. Maßzeichnung STR1 Betätiger "Flach".....	41
26. Maßzeichnung STR1 Betätiger "Mini".....	41

15 Tabellenverzeichnis

1.	Zielgruppen und ausgewählte Kapitel dieser Betriebsanleitung.....	5
2.	Schaltverhalten Meldeausgang	15
3.	Schaltverhalten Meldeausgang nur STR1-SAXMOAC8S01.....	15
4.	Schaltverhalten Meldeausgang nur STR1-SAXMOAC8S02, STR1-SACMOPR5 und STR1-SACMOPR8.....	15
5.	Maximale Anzahl der in Reihe geschalteten Sicherheitsschalter in Abhängigkeit von Spannung.....	17
6.	Anzugsdrehmoment Betätiger.....	22
7.	Pinbelegung Geräteanschluss (Stecker, M12, 5-polig, A-kodiert).....	25
8.	Pinbelegung Geräteanschluss (Stecker, M12, 8-polig, A-kodiert).....	26
9.	Pinbelegung Geräteanschluss (Stecker, M12, 8-polig, A-kodiert).....	26
10.	Pinbelegung Geräteanschluss (Stecker, M8, 8-polig, A-kodiert).....	27
11.	Pinbelegung Geräteanschluss (Stecker, M8, 8-polig, A-kodiert).....	27
12.	Leitungsbelegung Geräteanschluss.....	27
13.	Leitungsbelegung Geräteanschluss.....	28
14.	Pinbelegung T-Verteiler (Stecker, M12, 5-polig, A-kodiert).....	28
15.	Anzeigen der Einlernsequenzen.....	30
16.	LED-Anzeigen während Initialisierung.....	31
17.	Statusanzeigen im Normalbetrieb.....	32
18.	Fehleranzeigen.....	32
19.	Fehleranzeigen beim Einlernen.....	33
20.	Merkmale.....	37
21.	Sicherheitstechnische Kenngrößen.....	37
22.	Schnittstellen.....	38
23.	Elektrische Daten.....	38
24.	Mechanische Daten.....	39
25.	Eingänge.....	39
26.	Ausgänge.....	39
27.	Umgebungsdaten.....	39
28.	Schaltabstände bei Betätiger "Standard".....	42
29.	Schaltabstände bei Betätiger "Flach".....	43
30.	Schaltabstände bei Betätiger "Mini".....	44
31.	Schaltabstände bei Betätiger "Kompakt".....	44

Australia

Phone +61 (3) 9457 0600
1800 33 48 02 – tollfree
E-Mail sales@sick.com.au

Austria

Phone +43 (0) 2236 62288-0
E-Mail office@sick.at

Belgium/Luxembourg

Phone +32 (0) 2 466 55 66
E-Mail info@sick.be

Brazil

Phone +55 11 3215-4900
E-Mail comercial@sick.com.br

Canada

Phone +1 905.771.1444
E-Mail cs.canada@sick.com

Czech Republic

Phone +420 234 719 500
E-Mail sick@sick.cz

Chile

Phone +56 (2) 2274 7430
E-Mail chile@sick.com

China

Phone +86 20 2882 3600
E-Mail info.china@sick.net.cn

Denmark

Phone +45 45 82 64 00
E-Mail sick@sick.dk

Finland

Phone +358-9-25 15 800
E-Mail sick@sick.fi

France

Phone +33 1 64 62 35 00
E-Mail info@sick.fr

Germany

Phone +49 (0) 2 11 53 010
E-Mail info@sick.de

Greece

Phone +30 210 6825100
E-Mail office@sick.com.gr

Hong Kong

Phone +852 2153 6300
E-Mail ghk@sick.com.hk

Hungary

Phone +36 1 371 2680
E-Mail ertekesites@sick.hu

India

Phone +91-22-6119 8900
E-Mail info@sick-india.com

Israel

Phone +972 97110 11
E-Mail info@sick-sensors.com

Italy

Phone +39 02 27 43 41
E-Mail info@sick.it

Japan

Phone +81 3 5309 2112
E-Mail support@sick.jp

Malaysia

Phone +603-8080 7425
E-Mail enquiry.my@sick.com

Mexico

Phone +52 (472) 748 9451
E-Mail mexico@sick.com

Netherlands

Phone +31 (0) 30 229 25 44
E-Mail info@sick.nl

New Zealand

Phone +64 9 415 0459
0800 222 278 – tollfree
E-Mail sales@sick.co.nz

Norway

Phone +47 67 81 50 00
E-Mail sick@sick.no

Poland

Phone +48 22 539 41 00
E-Mail info@sick.pl

Romania

Phone +40 356-17 11 20
E-Mail office@sick.ro

Russia

Phone +7 495 283 09 90
E-Mail info@sick.ru

Singapore

Phone +65 6744 3732
E-Mail sales.gsg@sick.com

Slovakia

Phone +421 482 901 201
E-Mail mail@sick-sk.sk

Slovenia

Phone +386 591 78849
E-Mail office@sick.si

South Africa

Phone +27 10 060 0550
E-Mail info@sickautomation.co.za

South Korea

Phone +82 2 786 6321/4
E-Mail infokorea@sick.com

Spain

Phone +34 93 480 31 00
E-Mail info@sick.es

Sweden

Phone +46 10 110 10 00
E-Mail info@sick.se

Switzerland

Phone +41 41 619 29 39
E-Mail contact@sick.ch

Taiwan

Phone +886-2-2375-6288
E-Mail sales@sick.com.tw

Thailand

Phone +66 2 645 0009
E-Mail marcom.th@sick.com

Turkey

Phone +90 (216) 528 50 00
E-Mail info@sick.com.tr

United Arab Emirates

Phone +971 (0) 4 88 65 878
E-Mail contact@sick.ae

United Kingdom

Phone +44 (0)17278 31121
E-Mail info@sick.co.uk

USA

Phone +1 800.325.7425
E-Mail info@sick.com

Vietnam

Phone +65 6744 3732
E-Mail sales.gsg@sick.com

Detailed addresses and further locations at www.sick.com