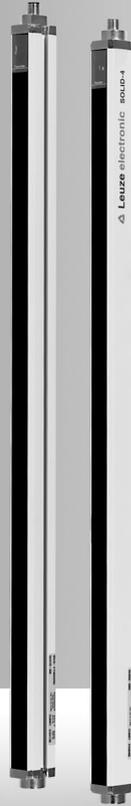


SOLID-4

Sicherheits-Lichtvorhang



Über die Anschluss- und Betriebsanleitung

Diese Anschluss- und Betriebsanleitung enthält Informationen über den bestimmungsgemäßen Gebrauch und den Einsatz von SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhängen. Sie ist Bestandteil des Lieferumfangs.



Alle Angaben der Anschluss- und Betriebsanleitung, insbesondere der Sicherheitshinweise müssen unbedingt beachtet werden.

Diese Anschluss- und Betriebsanleitung ist sorgfältig aufzubewahren. Sie muss während der gesamten Einsatzdauer der optischen Schutzeinrichtung verfügbar sein.

Sicherheits- und Warnhinweise sind mit dem Symbol  gekennzeichnet.

Hinweise zu wichtigen Informationen sind mit dem Symbol  gekennzeichnet.

Die Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Benutzung entstehen. Zur sachgerechten Verwendung gehört auch die Kenntnis dieser Anschluss- und Betriebsanleitung.

© Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung durch

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen - Teck / Germany
Telefon +49 (0) 7021 / 573-0
Fax +49 (0) 7021 / 573-199
info@leuze.de
www.leuze.com

1	Allgemeines	6
1.1	Zertifizierungen	6
1.2	Symbole und Begriffe	7
1.3	Auswahl SOLID-4.....	9
2	Sicherheit	10
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung	10
2.1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	10
2.1.2	Vorhersehbare Fehlanwendung.....	11
2.2	Befähigtes Personal	12
2.3	Verantwortung für die Sicherheit	12
2.4	Haftungsausschluss	12
2.5	SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhänge, Auflösung 14 mm bis 40 mm	13
2.6	SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhänge, Auflösung ≥ 40 mm.....	13
2.7	Zusätzliche Sicherheitshinweise für SOLID-4 als Zugangssicherung.....	14
3	Systemaufbau und Einsatzmöglichkeiten	15
3.1	Die opto-elektronische Schutzeinrichtung	15
3.2	Option Kaskadierung.....	16
4	Funktionen	18
4.1	Wählbare Funktionen des Senders SD4T	18
4.1.1	Übertragungskanal	18
4.2	Wählbare Funktionen des Empfängers SD4R-E.....	18
4.2.1	Übertragungskanal	18
4.2.2	Anlauf-/Wiederanlaufsperr (RES).....	19
4.2.3	Schützkontrolle (EDM)	20
4.3	Funktionen des Empfängers SD4R.....	21
4.4	Diagnose-Funktion: Verschmutzungs- und Störmeldeausgang	21
4.5	Testeingang	21
5	Anzeigeelemente	22
5.1	Betriebsanzeigen des Senders SD4T	22
5.2	Betriebsanzeigen des Empfängers SD4R-E	23
5.2.1	7-Segment-Anzeigen	23
5.2.2	LED-Anzeigen	24
5.3	Betriebsanzeigen des Empfängers SD4R.....	24
5.3.1	7-Segment-Anzeigen	25
5.3.2	LED-Anzeigen	25

6	Montage	26
6.1	Berechnung von Mindestabständen	26
6.1.1	Sicherheitsabstand bei Gefahrstellensicherung	26
6.1.2	Sicherheitsabstand bei Gefahrbereichssicherung	28
6.1.3	Sicherheitsabstand und Strahlhöhen für Sicherheits-Lichtvorhänge als Zugangssicherung	30
6.1.4	Mindestabstand zu reflektierenden Flächen	32
6.2	Montage-Hinweise	33
6.3	Mechanische Befestigung	34
6.4	Befestigungsarten	35
6.4.1	Standardbefestigung	35
6.4.2	Option: Befestigung mittels Schwenkhalterungen	35
6.4.3	Option: Seitliche Befestigung	36
7	Elektrischer Anschluss	37
7.1	M12 Kupplung	37
7.1.1	Sender	37
7.1.2	Empfänger SD4R-E	38
7.1.3	Empfänger SD4R	41
7.2	Anschlussbeispiele	42
7.2.1	Anschlussbeispiel für Übertragungskanal 1 (UK1)	42
7.2.2	Anschlussbeispiel für Übertragungskanal 2 (UK2)	43
7.2.3	Anschlussbeispiel SOLID-4 mit nachgeschaltetem Relais-Modul MSI-RM2	44
7.2.4	Anschlussbeispiel SOLID-4 mit nachgeschaltetem Sicherheits-Interface MSI-SR4	45
8	Inbetriebnahme	46
8.1	Einschalten	46
8.1.1	Anzeigenfolge beim Sender SD4T	46
8.1.2	Anzeigenfolge beim Empfänger SD4R-E	47
8.1.3	Anzeigenfolge beim Empfänger SD4R	48
8.2	Ausrichten von Sender und Empfänger	48
8.2.1	Optimierung der Ausrichtung durch Drehen und/oder Neigen von Sender und Empfänger	48
9	Prüfungen	49
9.1	Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme	49
9.2	Regelmäßige Prüfungen	49
9.3	Tägliche Prüfung mit dem Prüfstab	49
9.4	Reinigen der Abdeckscheiben	51

10	Fehlerdiagnose.....	52
10.1	Was tun im Fehlerfall?	52
10.2	Diagnose	52
10.2.1	Diagnose Sender SD4T	52
10.2.2	Diagnose Empfänger SD4R-E	52
10.3	AutoReset	54
11	Technische Daten	55
11.1	Allgemeine Daten.....	55
11.1.1	Schutzfelddaten	55
11.1.2	Sicherheitsrelevante technische Daten.....	55
11.1.3	Allgemeine Systemdaten	55
11.1.4	Signaleingang Sender SD4T.....	56
11.1.5	Signaleingänge/-ausgänge Empfänger SD4R-E.....	56
11.1.6	Sicherheitsbezogene Transistor- Ausgänge	57
11.2	Maße, Gewichte, Ansprechzeiten Sicherheits-Lichtvorhänge /Host	58
11.3	Maße, Gewichte, Ansprechzeiten Sicherheits-Lichtvorhänge /Guest	59
11.4	Strahlanzahlen Host / Guest-Geräte	59
11.5	Maße Halterungen	61
12	Anhang.....	63
12.1	Lieferumfang für SOLID-4	63
12.2	Bestellhinweise SOLID-4	63
12.2.1	Bestellhinweise SOLID-4E Host.....	65
12.2.2	Bestellhinweise SOLID-4 Guest.....	66
12.3	Bestellhinweise Zubehör für SOLID-4.....	67
12.4	Checklisten.....	69
12.4.1	Checkliste für eine Gefahrstellensicherung.....	70
12.4.2	Checkliste für eine Gefahrenbereichssicherung	71
12.4.3	Checkliste für eine Zugangssicherung	72
12.5	EG-Konformitätserklärung.....	73

1 Allgemeines

SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhänge sind Aktive Opto-elektronische Schutzeinrichtungen (**A**ctive **O**pto-**e**lectronic **P**rotective **D**evelopments, AOPDs) Typ 4 gemäß EN IEC 61496-1 und prEN IEC 61496-2.

Alle SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhänge mit einem Empfänger des Typs SD4R-E verfügen über an- und abwählbare Anlauf-/Wiederanlaufsperr- und Schützkontroll-Funktion, sowie über Anzeigeelemente (LEDs und 7-Segment) für die komfortable Inbetriebnahme und Diagnose.

Die Baureihe SOLID-4 verfügt standardmäßig über 2 OSSDs (Transistor-Sicherheits-Schaltausgänge) und M12 Anschlusstechnik.

Um für spezifische Aufgabenstellungen eine optimale Lösung zu bieten, sind die Geräte der Baureihe SOLID-4 in verschiedenen Auflösungen und Schutzfeldhöhen lieferbar.

1.1 Zertifizierungen

Unternehmen



Leuze electronic GmbH + Co. KG in D-73277 Owen - Teck, besitzt ein zertifiziertes Qualitäts-Sicherungssystem gemäß ISO 9001.

Produkte



SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhänge wurden unter Beachtung geltender Europäischer Richtlinien und Normen entwickelt und gefertigt.

EG-Baumusterprüfung nach
EN IEC 61496-1 und prEN IEC 61496-2
durch:
TÜV PRODUCT SERVICE GmbH, IQSE
Ridlerstraße 65
D-80339 München

1.2 Symbole und Begriffe

Verwendete Symbole

	Warnhinweis, dieses Zeichen weist auf mögliche Gefahren hin. Bitte beachten Sie diese Hinweise besonders sorgfältig!
	Hinweis zu wichtigen Informationen.
	Hinweis, auch Handlungshinweis, dient zur Information über Besonderheiten oder beschreibt Einstellvorgänge.
	Symbole für SOLID-4 Sender Allgemeines Symbol Sender Sender nicht aktiv Sender aktiv
	Symbole für SOLID-4 Empfänger Allgemeines Symbol Empfänger Empfänger aktives Schutzfeld nicht frei, Ausgänge im AUS-Zustand Empfänger aktives Schutzfeld frei, Ausgänge im EIN-Zustand Empfänger aktives Schutzfeld frei, Ausgänge im AUS-Zustand
	Signalausgang Signaleingang Signaleingang und/oder -ausgang

Tabelle 1.2-1: Symbole

Verwendete Begriffe

Anlauf-/Wiederanlaufsperr (RES)	RES verhindert automatischen Start nach Zuschalten der Versorgungsspannung und nach Eingriff/Eintritt in das Schutzfeld.
Ansprechzeit der AOPD	Zeit zwischen dem Eingriff/Eintritt ins aktive Schutzfeld der AOPD und dem tatsächlichen Abschalten der OSSDs.
AOPD	Aktive opto-elektronische Schutzeinrichtung (A ktive O pto- e lektronische P rotective D evice)
AutoReset	Nach einer Störungsmeldung, z.B. durch fehlerhafte äußere Beschaltung, versucht die AOPD erneut zu starten. Wenn der Fehler nicht mehr besteht, geht die AOPD zurück in den Normalzustand
EDM	Schützkontrolle (External Device Monitoring)
Gefahrbereichs-sicherung	Verlangt Erkennung im Fuß-/Beinbereich
Gefahrstellensicherung	Verlangt Finger-, Hand- oder Armerkennung
OSSD1 OSSD2	Sicherheits-Schaltausgang O utput S ignal S witching D evice
RES	Anlauf-/Wiederanlaufsperr (Start/REStart interlock)
RK	Rückführkreis für EDM
Scan	Alle Strahlen werden, angefangen beim Synchronisationsstrahl, nacheinander vom Sender zyklisch gepulst.
Schützkontrolle (EDM)	Die Schützkontrolle überwacht die Öffnerkontakte nachgeschalteter zwangsgeführter Schütze bzw. Relais
SD4	SOLID-4 bestehend aus Sender und Empfänger
SD4R	SOLID-4 Empfänger (Receiver)
SD4R-E	SOLID-4 Empfänger (Receiver) mit wählbarer Anlauf-/Wiederanlaufsperr (RES) und Schützkontrolle (EDM)
SD4T	SOLID-4 Sender (Transmitter)
SingleScan	Ist ein Strahl im ersten Abtastzyklus (Scan) des Lichtvorhangs unterbrochen, wird abgeschaltet.
SOLID-4E	SOLID-4 bestehend aus Sender SD4T und Empfänger SD4R-E
UK1/UK2	Übertragungskanal 1 bzw. Übertragungskanal 2
Zugangssicherung	Verlangt Personenerkennung beim Eintritt in die Gefahrzone

Tabelle 1.2-2: Begriffe/Nomenklatur SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhänge

1.3 Auswahl SOLID-4

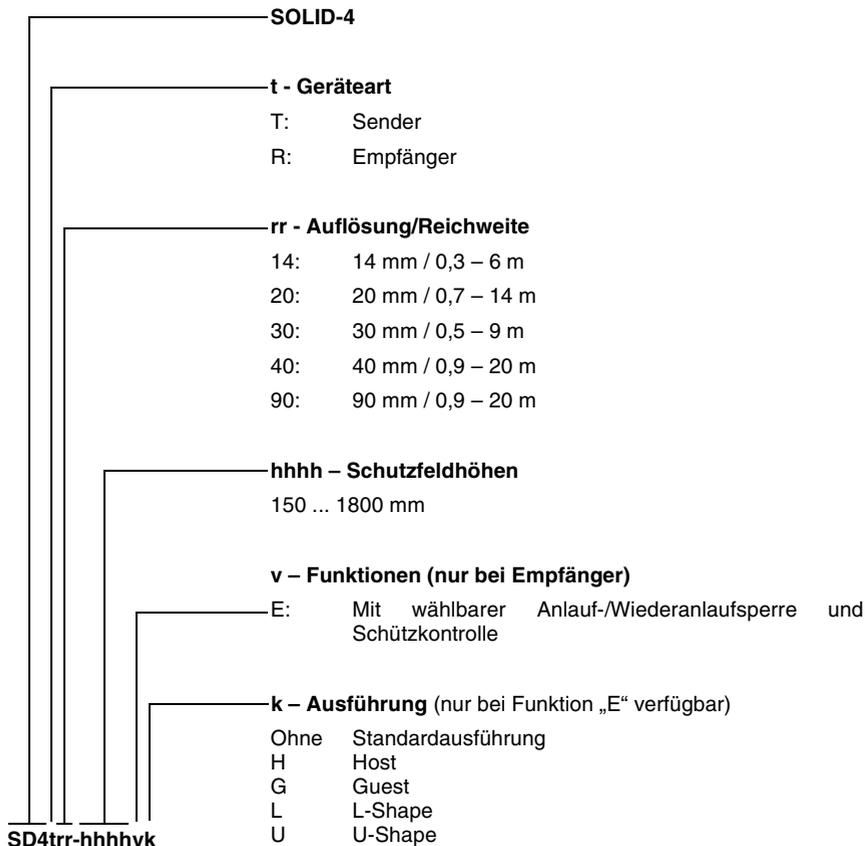


Bild 1.3-1: Auswahl SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhänge

2 Sicherheit

Vor Einsatz des Sicherheits-Sensors muss eine Risikobeurteilung gemäß gültiger Normen durchgeführt werden (z. B. EN ISO 14121, EN ISO 12100-1, ISO 13849-1, IEC 61508, EN 62061). Das Ergebnis der Risikobeurteilung bestimmt das erforderliche Sicherheitsniveau des Sicherheits-Sensors (siehe Tabelle 2.1-1). Für Montage, Betrieb und Prüfungen müssen das Dokument „SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhang“ sowie alle zutreffenden nationalen und internationalen Normen, Vorschriften, Regeln und Richtlinien beachtet werden. Relevante und mitgelieferte Dokumente müssen beachtet, ausdruckt und an das betroffene Personal weitergeben werden.

Lesen und beachten Sie vor der Arbeit mit dem Sicherheits-Sensor die für Ihre Tätigkeit zutreffenden Dokumente vollständig.

Insbesondere folgende nationale und internationale Rechtsvorschriften gelten für Inbetriebnahme, technische Überprüfungen und Umgang mit Sicherheits-Sensoren:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
- Elektromagnetische Kompatibilität 2004/108/EG
- Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 89/655/EWG mit Ergänzung 95/63 EG
- OSHA 1910 Subpart O
- Sicherheitsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln
- Betriebssicherheitsverordnung und Arbeitsschutzgesetz
- Gerätesicherheitsgesetz



Hinweis!

Für sicherheitstechnische Auskünfte stehen auch die örtlichen Behörden zur Verfügung (z.B. Gewerbeaufsicht, Berufsgenossenschaft, Arbeitsinspektorat, OSHA).

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung



Warnung!

Laufende Maschine kann zu schweren Verletzungen führen!

Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Anlage sicher stillgesetzt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Sicherheits-Sensor darf nur verwendet werden, nachdem er gemäß der jeweils gültigen Anleitungen, den einschlägigen Regeln, Normen und Vorschriften zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit ausgewählt und von einer befähigten Person an der Maschine montiert, angeschlossen, in Betrieb genommen und geprüft wurde.

Bei der Auswahl des Sicherheits-Sensors ist zu beachten, dass seine sicherheitstechnische Leistungsfähigkeit größer oder gleich dem in der Risikobewertung ermittelten erforderlichen Performance Level PL_r ist.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die sicherheitstechnischen Kenngrößen des Sicherheits-Lichtvorhangs SOLID-4.

Typ nach IEC/EN 61496	Typ 4
SIL nach IEC 61508	SIL 3
SILCL nach IEC/EN 62061	SILCL 3
Performance Level (PL) nach ISO 13849-1: 2008	PL e
Kategorie nach ISO 13849	Kat. 4
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH _d) bis 900 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen bis 1800 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen bis 2850 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen	$6,0 \times 10^{-9} 1/h$ $7,3 \times 10^{-9} 1/h$ auf Anfrage
Gebrauchsdauer (T _M)	20 Jahre

Tabelle 2.1-1: Sicherheitstechnische Kenngrößen des Sicherheits-Lichtvorhangs SOLID-4

- Der Sicherheits-Sensor dient dem Schutz von Personen an Zugängen oder an Gefahrstellen von Maschinen und Anlagen.
- Der Sicherheits-Sensor erkennt mit vertikalem Anbau an Gefahrstellen den Eingriff von Fingern und Händen oder an Zugängen den Körper
- Der Sicherheits-Sensor erkennt Personen nur beim Betreten des Gefahrenbereichs und nicht, ob sich Personen im Gefahrenbereich befinden. Deshalb ist eine Anlauf-/Wiederanlaufsperrung unerlässlich.
- Der Sicherheits-Sensor detektiert bei horizontalem Anbau Personen, welche sich im Gefahrenbereich befinden (Anwesenheitserkennung).
- Der Sicherheits-Sensor darf baulich nicht verändert werden. Durch Veränderungen des Sicherheits-Sensors ist die Schutzfunktion nicht mehr gewährleistet. Bei Veränderungen am Sicherheits-Sensor verfallen außerdem alle Gewährleistungsansprüche gegenüber dem Hersteller des Sicherheits-Sensors.
- Der Sicherheits-Sensor muss regelmäßig durch befähigtes Personal geprüft werden.
- Der Sicherheits-Sensor muss nach maximal 20 Jahren ausgetauscht werden. Reparaturen oder Austausch von Verschleißteilen verlängern die Gebrauchsdauer nicht.

2.1.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

Der Sicherheitssensor eignet sich grundsätzlich nicht als Schutzvorrichtung im Fall von:

- Gefahr durch Herausschleudern von Gegenständen oder dem Herausspritzen von heißen oder gefährlichen Flüssigkeiten aus dem Gefahrenbereich
- Anwendungen in explosiver oder leicht entflammbarer Atmosphäre

2.2 Befähigtes Personal

Voraussetzungen für befähigtes Personal:

- Es verfügt über eine geeignete technische Ausbildung.
- Es kennt die Regeln und Vorschriften zu Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit und Sicherheitstechnik und kann die Sicherheit der Maschine beurteilen.
- Es kennt die Anleitungen zum Sicherheits-Sensor und Maschine.
- Es wurde vom Verantwortlichen in Montage und Bedienung der Maschine und des Sicherheits-Sensors eingewiesen.

2.3 Verantwortung für die Sicherheit

Hersteller und Betreiber der Maschine müssen dafür sorgen, dass Maschine und der implementierte Sicherheits-Sensor ordnungsgemäß funktionieren und dass alle betroffenen Personen ausreichend informiert und ausgebildet werden.

Art und Inhalt aller weitergegebenen Informationen dürfen nicht zu sicherheitsbedenklichen Handlungen von Anwendern führen können.

Der Hersteller der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- sichere Konstruktion der Maschine
- sichere Implementierung des Sicherheits-Sensors
- Weitergabe aller relevanten Informationen an den Betreiber
- Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zur sicheren Inbetriebnahme der Maschine

Der Betreiber der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- Unterweisung des Bedienpersonals
- Aufrechterhaltung des sicheren Betriebs der Maschine
- Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit
- regelmäßige Prüfung durch befähigtes Personal

2.4 Haftungsausschluss

Die Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht in folgenden Fällen:

- Sicherheits-Sensor wird nicht bestimmungsgemäß verwendet.
- Sicherheitshinweise werden nicht eingehalten.
- Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen werden nicht berücksichtigt.
- Montage und elektrischer Anschluss werden nicht sachkundig durchgeführt.
- Einwandfreie Funktion wird nicht geprüft (siehe Kapitel 9).
- Veränderungen (z. B. baulich) am Sicherheits-Sensor werden vorgenommen.

2.5 SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhänge, Auflösung 14 mm bis 40 mm

dienen vorzugsweise in vertikaler Anordnung der Gefahrstellensicherung (siehe Abb. 6.1-1). Je nach gewählter Auflösung erkennen sie:

Gerätetyp	Auflösung	Erkennung bei Personen ab 14 Jahren	Reichweite	bevorzugter Anwendungsbereich
SD4T 14-.. / SD4R 14-..	14 mm	Finger	0,3 bis 6 m	Gefahrstellen-sicherung
SD4T 20-.. / SD4R 20-..	20 mm	Hand	0,7 bis 14 m	Gefahrstellen-sicherung
SD4T 30-.. / SD4R 30-..	30 mm	Hand	0,5 bis 9 m	Gefahrstellen-sicherung
SD4T 40-.. / SD4R 40-..	40 mm	Arm	0,9 bis 20 m	Gefahrstellen-sicherung

Tabelle 2.5-1: SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhänge zur Gefahrstellensicherung



Achtung!

Sicherheits-Lichtvorhänge mit einer Auflösung > 40 mm eignen sich nicht für Aufgaben zur Gefahrstellensicherung, für die Finger, Hand- oder Armauflösung erforderlich ist.

2.6 SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhänge, Auflösung ≥ 40 mm

dienen vorzugsweise der Gefahrbereichssicherung (siehe Abb. 6.1-2). Dabei wird bei vorwiegend horizontaler Anordnung der Aufenthalt von Personen im Schutzfeld stetig überwacht.

Gerätetyp	Auflösung	Erkennung bei Personen ab 14 Jahren	Reichweite	bevorzugter Anwendungsbereich
SD4T 40-.. / SD4R 40-..	40 mm	Fuß aufwärts	0,9 bis 20 m	Gefahrbereichssi- cherung
SD4T 90-.. / SD4R 90-..	90 mm	Oberschenkel aufwärts	0,9 bis 20 m	Gefahrbereichssi- cherung

Tabelle 2.6-1: SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhänge zur Gefahrbereichssicherung



Hinweis!

*Alternativ zum horizontalen Einbau von Sicherheits-Lichtvorhängen zur Gefahrbereichssi-
cherung kann, falls eine Sicherheitskategorie 3/PL d nach ISO 13894 ausreicht, ein
Sicherheits-Laserscanner mit parametrierbarem Schutzfeld eingesetzt werden (Informatio-
nen zu Sicherheits-Laserscanner ROTOSCAN sind über unsere Aussenstellen und Partner
oder www.leuze.de erhältlich).*

2.7 Zusätzliche Sicherheitshinweise für SOLID-4 als Zugangssicherung



Achtung!

SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhänge mit 14, 20, 30 oder 40 mm Auflösung erkennen Hand, Arm oder Körper einer in die Gefahrenzone eintretende Person und können deshalb näher an der Gefahrengrenze montiert werden als Sicherheits-Lichtvorhänge mit 90 mm. Die Höhen des obersten und untersten Strahls richten sich in diesen Fällen nach EN ISO 13857.

Für alle Ausführungsarten gilt, dass sie Personen nur während des Zugangs, nicht aber deren Aufenthalt in der Gefahrenzone erkennt! Bei Unterbrechung eines Lichtstrahls oder mehrerer Lichtstrahlen durch eine Person muss die Steuerung deshalb sicher verriegeln.

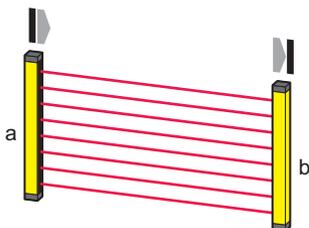
Für Zugangssicherung ist deshalb die Anlauf/Wiederanlaufsperr-Funktion obligatorisch! Dabei muss die Start-/Restart-Taste für das Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperr so angeordnet werden, dass sie von der Gefahrenzone aus nicht erreichbar ist und von ihrem Anbauort die gesamte Gefahrenzone eingesehen werden kann. Siehe hierzu auch Kapitel 6.1.3.

3 Systemaufbau und Einsatzmöglichkeiten

3.1 Die opto-elektronische Schutzeinrichtung

Arbeitsweise

SOLID-4 besteht aus einem Sender SD4T und einem Empfänger SD4R. Beginnend mit dem ersten Strahl (= Synchronisierungsstrahl) unmittelbar nach dem Anzeigenfeld pulst der Sender Strahl für Strahl in rascher Folge. Die Synchronisierung zwischen Sender und Empfänger erfolgt auf optischem Weg.



a = Sender
b = Empfänger

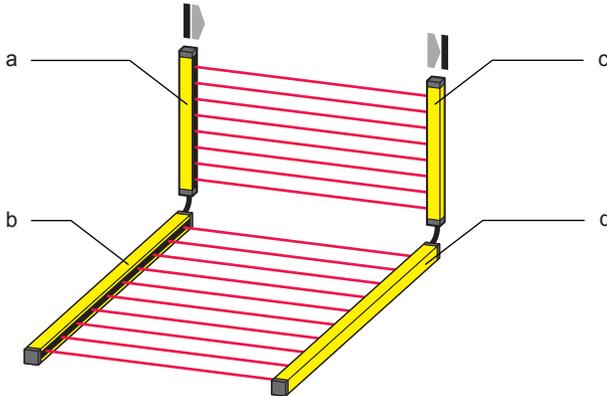
Bild 3.1-1: Prinzip der opto-elektronischen Schutzeinrichtung

Der Empfänger SD4R erkennt die speziell geformten Pulspakete der Sendestrahlen und öffnet nacheinander die zugehörigen Empfangselemente im gleichen Rhythmus. Auf diese Weise bildet sich im Bereich zwischen Sender und Empfänger ein Schutzfeld, dessen Höhe von den geometrischen Abmessungen der optischen Schutzeinrichtung, dessen Breite vom gewählten Abstand zwischen Sender und Empfänger innerhalb der zulässigen Reichweite bestimmt wird.

Grundfunktionen wie Anlauf-/Wiederanlaufsperrung oder/und Schützkontrolle können wahlweise von der Elektronik des Empfängertypes SD4R-E übernommen werden, so dass in der Regel bei der Wahl der Empfängertype SD4R-E ein nachfolgendes Sicherheitsinterface entfällt.

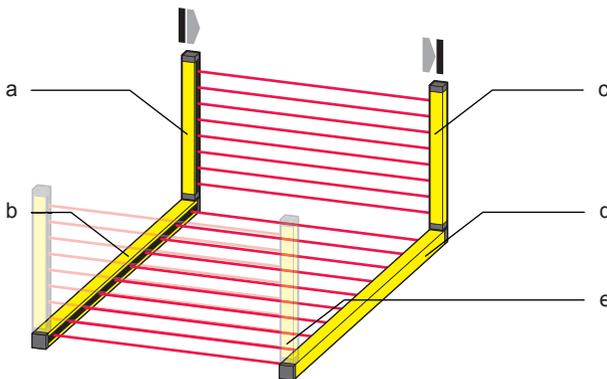
3.2 Option Kaskadierung

Um verkettete Schutzfelder zu realisieren, können durch Kaskadierung SOLID-4E Sicherheits-Lichtvorhänge über steckbare Kabelverbindungen oder als festverbundene L- bzw. U-Form hintereinander geschaltet werden.



- a = Sender SDT Host (H)
- b = Sender SDT Guest (G)
- c = Empfänger SDR Host (H)
- d = Empfänger SDR Guest (G)

Bild 3.2-1: Aufbau eines kaskadierten Systems mit Kabelverbindung



- a = Sender SDT Host (H)
- b = Sender SDT Guest (G)
- c = Empfänger SDR Host (H)
- d = Empfänger SDR Guest (G)
- e = Optionaler Guest für U-Form

Bild 3.2-2: Aufbau eines kaskadierten Systems als festverbundene L- bzw. U-Form

Durch Kaskadierung von Geräten lassen sich benachbarte Schutzfelder, z.B. für Hintertretschutz, ohne zusätzlichen Steuerungs- und Anschlussaufwand realisieren. Das Host-System übernimmt dabei alle Prozessoraufgaben, die Anzeigen und die empfängerseitigen Schnittstellen zur Maschine und den Befehlsgeräten.

Folgende Grenzen sind zu beachten:

- Die Schutzfeldhöhe für den ersten Lichtvorhang (Host) muss mindestens 225 mm betragen.
- Es ist darauf zu achten, dass die benötigte Reichweite des kaskadierten Systems innerhalb der maximalen Reichweite aller Einzelkomponenten liegt.
- Die maximale Strahlanzahl aller zusammengeschalteten Komponenten darf maximal 240 betragen. Die Strahlanzahl n für die einzelnen Komponenten finden Sie in den Tabellen in Kapitel 11.
- Die Verbindungskabel zwischen den einzelnen Komponenten sind Bestandteil der Guests. Die Standardlänge beträgt 300 mm inkl. Stecker. Über einen M12 Stecker werden sie mit den Hosts verbunden.

Um ein Host-Gerät ohne angeschlossenen Guest betreiben zu können, muss ein zusätzlicher Abschlussstecker eingesetzt werden (siehe Kapitel 12.3.).



Hinweis!

Bei kaskadierten Geräten setzt sich die Reaktionszeit des Gesamtsystems immer aus der Reaktionszeit der verwendeten Einzelgeräte zusammen.



Achtung!

Bei der festverbundenen L- und U-Form kann die Auflösung am Schnittpunkt größer sein als die Auflösung der eingesetzten Einzelgeräte (siehe Datenblatt L- und U-Shape).

Für die Variante mit Verbindungskabel lassen sich Geräte mit unterschiedlicher Auflösung kombinieren. Für die Variante mit festverbundener L- und U-Form lassen sich nur Geräte mit gleicher Auflösung kombinieren. Alle kaskadierbaren Geräte sind nur als Extended-Version mit integrierter Anlauf/Wiederanlaufsperr, Schützkontrolle sowie umschaltbaren Übertragungskanälen verfügbar.



Achtung!

Entsprechend der eingesetzten Auflösung und der Reaktionszeit des Gesamtsystems ist der Sicherheitsabstand zu berechnen (siehe Kapitel 6).

4 Funktionen

4.1 Wählbare Funktionen des Senders SD4T

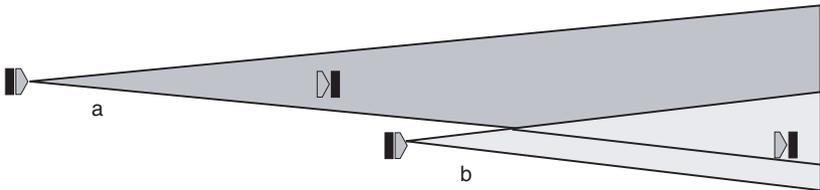
4.1.1 Übertragungskanal

Die infraroten Strahlen sind mit speziell geformten Impulspaketen so moduliert, dass sie sich vom Umgebungslicht unterscheiden und damit ein ungestörter Betrieb gewährleistet wird. Schweißfunken oder Warnlichter von vorbeifahrenden Staplern haben damit keinen Einfluss auf das Schutzfeld.

Falls sich bei benachbarten Maschinen zwei Schutzfelder unmittelbar nebeneinander befinden, müssen allerdings Maßnahmen getroffen werden, damit sich die optischen Schutzeinrichtungen nicht gegenseitig beeinflussen.

Zunächst wird man versuchen, die beiden Sender „Rücken an Rücken“ zu montieren, so dass die Strahlen in Gegenrichtung laufen. Damit ist wechselseitige Beeinflussung ausgeschlossen.

Eine andere Möglichkeit gegenseitige Beeinflussung zu unterdrücken, ist die Umschaltung einer der beiden Schutzeinrichtungen von Übertragungskanal 1 auf 2 und damit auf verschieden geformte Impulspakete. Sie kommt dann in Frage, wenn mehr als zwei optische Schutzeinrichtungen nebeneinander angeordnet werden.



a = AOPD „A“, Übertragungskanal 1

b = AOPD „B“, Übertragungskanal 2, keine Beeinflussung durch AOPD „A“

Bild 4.1-1: Auswahl Übertragungskanäle

Die Umstellung von Übertragungskanal 1 auf 2 muss sowohl im Sender, wie auch im Empfänger der betreffenden optischen Schutzeinrichtung vorgenommen werden. Nähere Angaben dazu finden Sie im Kapitel 7.

4.2 Wählbare Funktionen des Empfängers SD4R-E

4.2.1 Übertragungskanal

Falls der zugehörige Sender auf Übertragungskanal 2 umgestellt wird, ist auch der Empfänger auf Übertragungskanal 2 einzustellen. Siehe dazu Kapitel 7.

4.2.2 Anlauf-/Wiederanlaufsperr (RES)

Die Anlauf-/Wiederanlaufsperr-Funktion verhindert die automatische Freigabe der Sicherheitskreise bei Einschalten oder bei Wiederkehr der Versorgungsspannung nach Stromausfall. Nur durch Drücken und Loslassen der Starttaste innerhalb eines Zeitfensters schaltet der Empfänger in den EIN-Zustand.

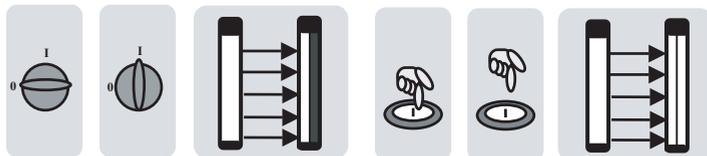


Bild 4.2-1: Anlauf-/Wiederanlaufsperr-Funktion beim Einschalten der Versorgungsspannung

Bei Eingriff in das Schutzfeld sorgt die Anlauf-/Wiederanlaufsperr-Funktion dafür, dass der Empfänger auch nach Freigabe des Schutzfeldes im AUS-Zustand verweilt. Erst nach Drücken und Loslassen der Starttaste innerhalb eines Zeitfensters von 0,3 bis 4 Sekunden schaltet der Empfänger wieder in den EIN-Zustand.



Hinweis!

Die Starttaste darf nicht länger als 10 s betätigt werden. Bei Überschreitung kommt es zu einer Fehlermeldung.

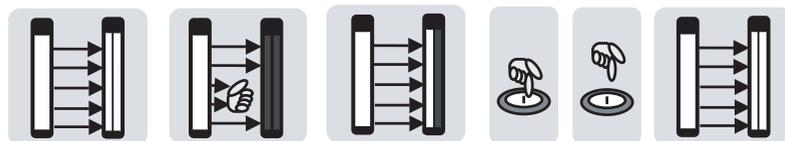


Bild 4.2-2: Anlauf-/Wiederanlaufsperr-Funktion nach Unterbrechung des Schutzfeldes



Achtung!

Ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperr gehen die Ausgänge des Empfängers nach Einschalten oder Wiederkehr der Versorgungsspannung und nach jeder Freigabe des Schutzfeldes sofort in den EIN-Zustand über! Der Betrieb der Schutzeinrichtung ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperr ist nur in wenigen Ausnahmefällen und unter den Bedingungen von steuernden Schutzeinrichtungen nach EN ISO 12100-1 und EN ISO 12100-2 zugelassen. Dabei ist besonders darauf zu achten, dass ein Hindurchtreten oder -schlüpfen durch die optische Schutzeinrichtung ausgeschlossen ist.

Für Zugangssicherungen ist die Anlauf-/Wiederanlaufsperr-Funktion obligatorisch, da lediglich der Zugang, nicht aber der Bereich zwischen dem Schutzfeld und den Gefahrstellen überwacht wird.



Achtung!

Vor der Entriegelung der Anlauf-/Wiederanlaufsperr muss sich die Bedienperson überzeugen haben, dass sich keine Person innerhalb der Gefahrenzone aufhält.

Aktivieren Sie die Anlauf-/Wiederanlaufsperr:

- > durch entsprechende Beschaltung des SOLID-4E Empfängers (siehe Kapitel 7)
- > oder im nachgeschalteten Sicherheits-Interface (z.B. MSI-Baureihe zusätzlich für Muting- oder Steuerungsfunktionen von Leuze electronic)
- > oder in der nachgeschalteten Maschinensteuerung
- > oder in der nachgeschalteten Sicherheits-SPS

Ist die interne Anlauf-/Wiederanlaufsperr wie im Kapitel 7 beschrieben aktiviert, wird die Sperrfunktion dynamisch überwacht. Erst nach Drücken und Wiederloslassen der Starttaste schaltet der Empfänger SD4R-E in den EIN-Zustand. Weitere Voraussetzungen sind natürlich, dass das aktive Schutzfeld frei ist.

Werden sowohl die SOLID-4E-interne, wie auch eine nachgeschaltete Anlauf-/Wiederanlaufsperr aktiviert, übernimmt SOLID-4E mit seiner zugeordneten Starttaste lediglich eine Rücksetzfunktion (Quittierung).

4.2.3 Schützkontrolle (EDM)



Achtung!

Die Schützkontrolle des SOLID-4E lässt sich durch entsprechende Beschaltung (siehe Kapitel 7) aktivieren!

Die Funktion „Schützkontrolle“ überwacht dynamisch die dem SOLID-4E nachgeschalteten Schütze, Relais oder Ventile. Voraussetzung dazu sind Schaltelemente mit zwangsgeführten Rückführkontakten (Öffner).



Bild 4.2-3: Schützkontroll-Funktion, im Beispiel kombiniert mit RES-Sperre

Realisieren Sie die Schützkontroll-Funktion:

- > durch entsprechende Beschaltung des SOLID-4E Empfängers (siehe Kapitel 7)
- > oder die externe Schützkontrolle des nachgeschalteten Sicherheits-Interfaces, (z.B. MSI-Baureihe von Leuze electronic)
- > oder die Schützkontrolle der nachgeschalteten Sicherheits-SPS (optional, eingebunden über einen Sicherheitsbus)

Ist die Schützkontrolle aktiviert (siehe Kapitel 7), wirkt sie dynamisch, d. h. zusätzlich zur Überprüfung des geschlossenen Rückführkreises vor jedem Einschalten der OSSDs wird überprüft, ob nach der Freigabe der Rückführkreis innerhalb von 500 ms geöffnet hat, und nach dem Abschalten der OSSD innerhalb von 500 ms wieder geschlossen ist. Ist das nicht der Fall, nehmen die OSSD nach kurzzeitigem Einschalten den AUS- Zustand wieder an. Eine Störmeldung erscheint auf der 7-Segment-Anzeige (F34) und der Empfänger geht in den Störungs-Verriegelungszustand, aus dem er nur durch Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung zum Normalbetrieb zurückkehren kann.

4.3 Funktionen des Empfängers SD4R

An dem Empfänger SD4R können keine Funktionen gewählt werden.

**Achtung!**

Ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperrung gehen die Ausgänge des Empfängers nach Einschalten oder Wiederkehr der Versorgungsspannung und nach jeder Freigabe des Schutzfelds sofort in den EIN-Zustand über! Der Betrieb der Schutzeinrichtung ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperrung ist nur in wenigen Ausnahmefällen und unter den Bedingungen von steuernden Schutzeinrichtungen nach EN ISO 12100-1, EN ISO 12100-2 zugelassen. Dabei ist besonders darauf zu achten, dass ein Hindurchtreten oder -schlüpfen durch die optische Schutzeinrichtung ausgeschlossen ist.

**Hinweis!**

Um einen einwandfreien Betrieb zu gewährleisten, muss der Sender, der mit dem Empfänger SD4R kommuniziert, auf Übertragungskanal 1 eingestellt werden.

4.4 Diagnose-Funktion: Verschmutzungs- und Störmeldeausgang

SOLID-4 verfügt zu Diagnosezwecken über einen kurzschlussfesten Meldeausgang "Schwachstrahl/Störungsmeldung" zur Weiterleitung an die Maschinensteuerung. Informationen zur Beschaltung des Meldeausgangs und ein Anschlussbeispiel finden Sie in Kapitel 7.

4.5 Testeingang

SOLID-4 verfügt als AOPD Typ 4 über eine permanente Selbstüberwachungsfunktion, die Fehler im System sowie Quer- und Kurzschlüsse an den Ausgangsleitungen des Maschinen-Interface selbsttätig aufdeckt. Ein externes Testsignal ist hierzu nicht erforderlich. Um die nachgeschalteten Schütze zu testen, kann eine externe Steuerung (z.B. Schützkombination) über ein Testsignal (= Pin4 des Senders auf 0 V oder frei) die OSSD-Ausgänge des Empfängers abschalten und das Abfallen der Schaltglieder aufprüfen. Die Testzeitsignalezeit beträgt maximal 3 Sekunden. Nach dem Test gehen die OSSDs auch bei aktivierter Anlauf-/Wiederanlaufsperrung in den EIN-Zustand über, sofern das Schutzfeld nicht unterbrochen ist.

5 Anzeigeelemente

5.1 Betriebsanzeigen des Senders SD4T

Das Leuchten der grünen LED1 des Senders zeigt an, dass die Stromversorgung hergestellt ist.

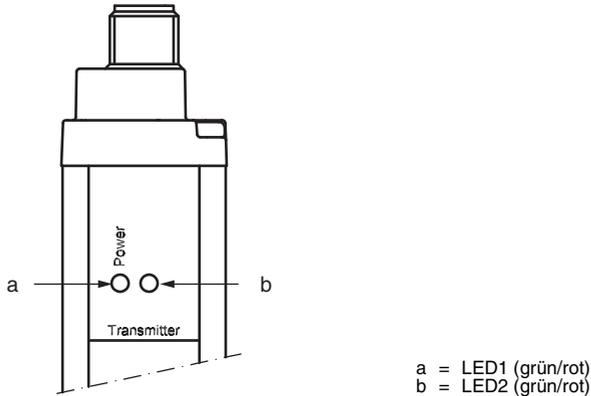


Bild 5.1-1: Betriebsanzeigen Sender

Anzeige			Bedeutung
LED1 grün	LED2 aus		Betriebsspannung liegt an, UK1 gewählt
LED1 grün	LED2 grün		Betriebsspannung liegt an, UK2 gewählt
LED1 grün	LED2 rot		Betriebsspannung liegt an, UK1 oder UK2 gewählt, externes Testsignal aktiviert
LED1 rot	LED2 beliebig		Gerätefehler

Tabelle 5.1-1: LED-Betriebsanzeigen, Sender

5.2 Betriebsanzeigen des Empfängers SD4R-E

Zwei LEDs und eine 7-Segment-Anzeige melden die Betriebszustände des Empfängers.

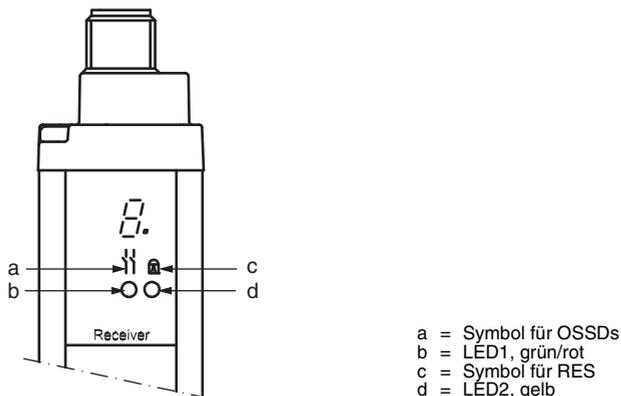


Bild 5.2-1: Betriebsanzeigen Empfänger SD4R-E

5.2.1 7-Segment-Anzeigen

Nach Einschalten der Versorgungsspannung erscheinen die folgenden Daten auf der 7-Segment-Anzeige des Empfängers:

7-Segment- Anzeige	Bedeutung
8.	Hardware-Reset im Einschaltmoment
S	Selbsttest läuft (für ca. 1,5 sec)
1	Normalbetrieb, Kanal 1
2	Normalbetrieb, Kanal 2
◀ F x ▶	F = Gerätefehler x = Fehlernummer, im Wechsel mit „F“ angezeigt
1 oder 2 blinkend	Blinkende Nummer des Übertragungskanals →Schwachsignal, Gerät nicht optimal justiert oder verschmutzt

Tabelle 5.2-1: 7-Segment-Anzeige Empfänger SD4R-E

5.2.2 LED-Anzeigen

LED	Farbe	Bedeutung
LED1	rot	ROT = Sicherheitsausgänge OSSDs im AUS- Zustand
LED1	grün	GRÜN = Sicherheitsausgänge OSSDs im EIN- Zustand
LED2	gelb	<p>EIN = Die interne RES ist verriegelt, die Sicherheitsausgänge OSSDs sind ausgeschaltet. Die interne RES kann bei freiem Schutzfeld durch Drücken und Loslassen der Start-/Restart-Taste im Zeitfenster von 300 ms bis 4 s entriegelt werden.</p> <p>AUS = Bei OSSDs im EIN-Zustand (LED1 = grün): Interne RES ist entriegelt oder nicht angewählt. Bei OSSDs im AUS-Zustand (LED1 = rot): Interne RES ist verriegelt und Schutzfeld nicht frei.</p>

Tabelle 5.2-2: LED-Anzeigen Empfänger SD4R-E

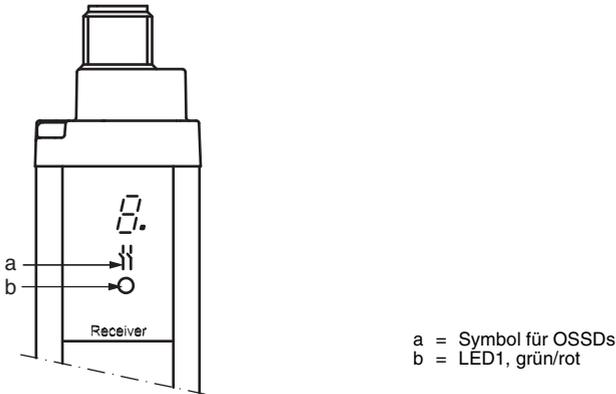


Hinweis!

Sind alle LED-Anzeigen gleichzeitig im AUS-Zustand, ist keine Versorgungsspannung vorhanden.

5.3 Betriebsanzeigen des Empfängers SD4R

Eine LED und eine 7-Segment-Anzeige melden die Betriebszustände des Empfängers.



a = Symbol für OSSDs
b = LED1, grün/rot

Bild 5.3-1: Betriebsanzeigen Empfänger SD4R

5.3.1 7-Segment-Anzeigen

Nach Einschalten der Versorgungsspannung erscheinen die folgenden Daten auf der 7-Segment-Anzeige des Empfängers:

7-Segment- Anzeige	Bedeutung
8.	Hardware-Reset im Einschaltmoment
S	Selbsttest läuft (für ca. 1,5 sec)
1	Normalbetrieb, Kanal 1
◀ F x ▶	F = Gerätefehler x = Fehlernummer, im Wechsel mit „F“ angezeigt
1 oder 2 blinkend	Blinkende Nummer des Übertragungskanals →Schwachsignal, Gerät nicht optimal justiert oder verschmutzt

Tabelle 5.3-1: 7-Segment-Anzeige Empfänger SD4R

5.3.2 LED-Anzeigen

LED	Farbe	Bedeutung
LED1	rot	ROT = Sicherheitsausgänge OSSDs im AUS- Zustand
LED1	grün	GRÜN = Sicherheitsausgänge OSSDs im EIN- Zustand

Tabelle 5.3-2: LED-Anzeigen Empfänger SD4R



Hinweis!

Sind alle LED-Anzeigen gleichzeitig im AUS-Zustand, ist keine Versorgungsspannung vorhanden.

6 Montage

In diesem Kapitel finden Sie wichtige Hinweise zur Montage des SOLID-4, dessen Schutzwirkung nur bei Einhaltung der nachstehenden Installationsvorschriften gewährleistet ist. Grundlage dieser Installationsvorschriften sind die Europäischen Normen in ihrer jeweils gültigen Fassung, wie etwa EN 999 und *EN ISO 13857*. Bei Einsatz von SOLID-4 in außereuropäischen Ländern sind darüber hinaus die dort gültigen Vorschriften zu beachten.

Ganz wesentlich richtet sich der Anbau nach der Art der Absicherung, wie sie in Kapitel Sicherheit beschrieben wurde. Deshalb werden die Situationen:

- Gefahrstellensicherung
- Gefahrenbereichssicherung
- Zugangssicherung

im Folgenden getrennt betrachtet. Danach wird der für alle Absicherungsarten gültige Abstand der Schutzeinrichtung zu reflektierenden Flächen in der Umgebung dargestellt.

6.1 Berechnung von Mindestabständen

Lichtvorhänge können ihre Schutzwirkung nur erfüllen, wenn sie mit ausreichendem Sicherheitsabstand montiert werden.

Die Berechnungsformeln für den Sicherheitsabstand sind abhängig von der Art der Absicherung. In der harmonisierten Europäischen Norm EN 999, „Anordnung von Schutzeinrichtungen in Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen“, sind Anbausituationen und Berechnungsformeln für den Sicherheitsabstand für die oben genannten Arten der Absicherung beschrieben.

Die Formel für den notwendigen Abstand zu reflektierenden Flächen richten sich nach der Europäischen Norm für „Aktive opto-elektronische Schutzeinrichtungen“ prEN IEC 61496-2.

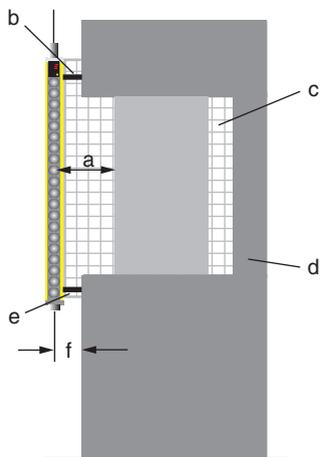
6.1.1 Sicherheitsabstand bei Gefahrstellensicherung

Berechnung des Sicherheitsabstands für einen SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhang mit 14, 20, 30 und 40 mm zur Gefahrstellensicherung:

Gemäß EN 999 errechnet sich der Sicherheitsabstand S für die Gefahrstellensicherung nach der Formel:

$$S \text{ [mm]} = K \text{ [mm/s]} \times T \text{ [s]} + C \text{ [mm]}$$

- S = Sicherheitsabstand in mm
Ist das Ergebnis kleiner als 100 mm, muss mindestens 100 mm eingehalten werden.
 - K = Annäherungsgeschwindigkeit in mm/s
Im Nahbereich von 500 mm wird mit 2000 mm/s gerechnet. Errechnet sich ein größerer Abstand als 500 mm, darf mit K = 1600 mm/s gerechnet werden. In diesem Fall gilt aber für den Sicherheitsabstand ein Minimum von 500 mm.
 - T = Gesamtzeit der Verzögerung in Sekunden;
Summe aus:
der Ansprechzeit der Schutzeinrichtung t_{AOPD} ^{a)}
evtl. Ansprechzeit des Sicherheits-Interface $t_{Sicherheits-Interface}$ ^{b)}
und der Nachlaufzeit der Maschine $t_{Maschine}$ ^{c)}
 - C = $8 \times (d-14)$ in mm
Zuschlag in Abhängigkeit der Eindringtiefe in das Schutzfeld vor dem Schalten der AOPD
 - d = Auflösung der AOPD
- a) siehe Kapitel 11.2
b) siehe technische Daten des Sicherheits-Interface
c) siehe Technische Daten der Maschine oder Nachlaufzeit-Messung



- a = Sicherheitsabstand (S)
- b = Maßnahmen gegen Eingriff von oben
- c = Maßnahmen gegen Eingriff von den Seiten
- d = Maßnahmen gegen Eingriff von der Rückseite
- e = Maßnahmen gegen Eingriff von unten
- f = 75 mm – Maximalabstand zur Vermeidung von Hintertreten*

Bild 6.1-1: Sicherheitsabstand (a) bei Gefahrstellensicherung

*) Falls wegen des Sicherheitsabstandes dieser Wert nicht erreicht werden kann, müssen andere Maßnahmen z.B. mechanische Barrieren für den erforderlichen Abstand von max. 75 mm sorgen.



Achtung!

Werden AOPD mit zusätzlicher Steuerfunktion verwendet, muss die Auflösung ≤ 30 mm und der Mindestabstand $S \geq 150$ mm sein.

$$S \text{ [mm]} = 2000 \text{ [mm/s]} \times (t_{AOPD} + t_{Sicherheits-Interface} + t_{Maschine}) \text{ [s]} + 8 \times (d-14) \text{ [mm]}$$

Beispielrechnung Gefahrstellensicherung

Ein Sicherheits-Lichtvorhang mit einer Auflösung von 20 mm, Schutzfeldhöhe 1500 mm, ist an einer Maschine mit einer Nachlaufzeit von 150 ms im Einsatz. Das Sicherheits-Interface hat eine Ansprechzeit von 20 ms.

Nachlaufzeit der Maschine t_{Maschine}	=	150 ms
Ansprechzeit t_{AOPD}	=	25 ms
Ansprechzeit $t_{\text{Sicherheits-Interface}}$	=	20 ms
Auflösung d der AOPD	=	20 mm
$T = 0,150 \text{ s} + 0,025 \text{ s} + 0,020 \text{ s}$	=	0,195 s
$S = 2000 \times 0,195 + 8 \times (20 - 14)$	=	<u>438 mm</u>

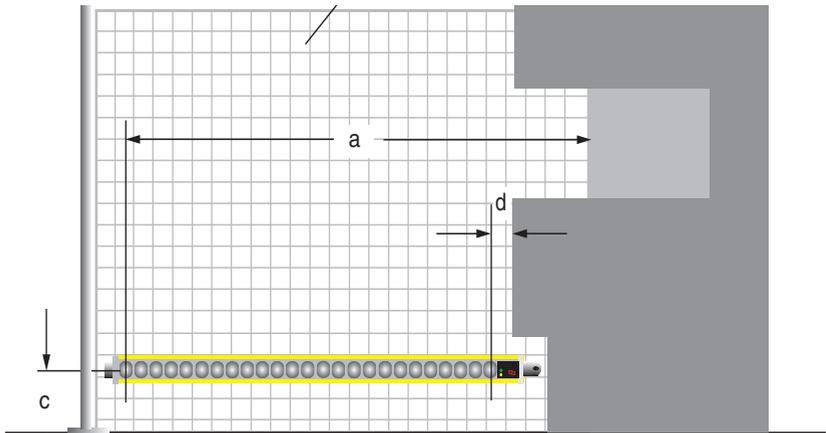


Achtung!

Achten Sie bei der Montage darauf, dass Übergreifen, Untergreifen, Umgreifen und Hintertreten der Schutzeinrichtung sicher ausgeschlossen sind.

6.1.2 Sicherheitsabstand bei Gefahrbereichssicherung

Berechnung des Sicherheitsabstandes und der erforderlichen Auflösung für ein Sicherheits-Lichtvorhang zur Gefahrbereichssicherung.



- a = Sicherheitsabstand (S)
- b = Maßnahmen gegen Zutritt von den Seiten
- c = Höhe über Boden
- d = 50 mm – Maximalabstand zur Vermeidung von Hintertreten*

Bild 6.1-2: Sicherheitsabstand (a) und Höhe (c) bei Gefahrbereichssicherung

*) Falls wegen des Sicherheitsabstandes dieser Wert nicht erreicht werden kann, müssen andere Maßnahmen z.B. mechanische Barrieren für den erforderlichen Abstand von max. 50 mm sorgen. Ab 375 mm Höhe über dem Boden sind 75 mm zulässig.

Die Höhe des Schutzfeldes H über der Bezugsebene und die Auflösung d der AOPD stehen im folgenden Zusammenhang:

$$H_{\min}[\text{mm}] = 15 \times (d - 50) [\text{mm}]$$

oder

$$d [\text{mm}] = H_{\min}/15 + 50 [\text{mm}]$$

H_{\min} = Minimale Höhe des Schutzfeldes über der Bezugsebene,
 maximale Höhe = 1000 mm
 Höhen gleich oder geringer als 300 mm werden für Erwachsene als nicht unterkriechbar angesehen

d = Auflösung der AOPD

Der Sicherheitsabstand S errechnet sich für die Gefahrenbereichssicherung gemäß EN 999 nach der Formel:

$$S [\text{mm}] = K [\text{mm/s}] \times T [\text{s}] + C [\text{mm}]$$

S = Sicherheitsabstand in mm

K = Annäherungsgeschwindigkeit 1600 in mm/s.

T = Gesamtzeit der Verzögerung in Sekunden;

Summe aus:

der Ansprechzeit der Schutzeinrichtung t_{AOPD} ^{a)}

evtl. Ansprechzeit des Sicherheits-Interface $t_{\text{Sicherheits-Interface}}$ ^{b)}

und der Nachlaufzeit der Maschine t_{Maschine} ^{c)}

C = (1200 mm – 0,4 H), aber nicht weniger als 850 mm (Armlänge)

H = Höhe des Schutzfeldes über Boden

a) siehe Kapitel 11.2

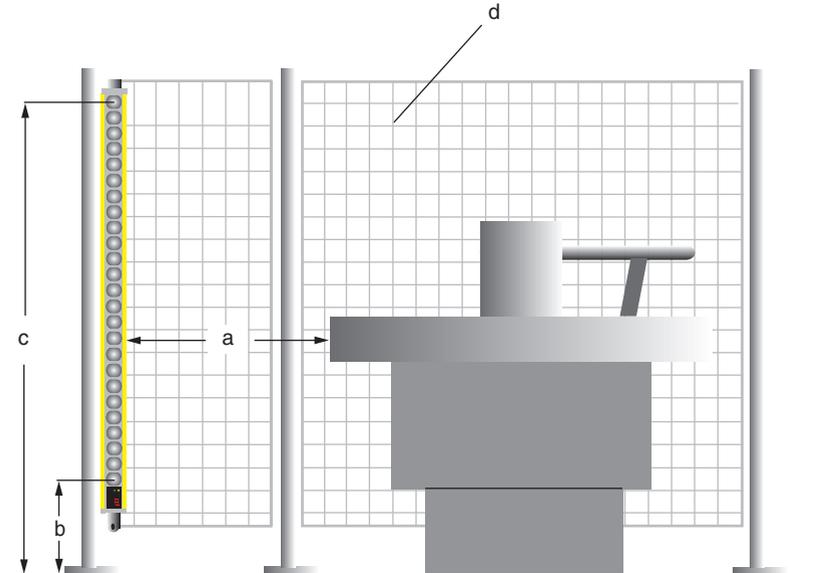
b) siehe technische Daten des Sicherheits-Interface

c) siehe Technische Daten der Maschine oder Nachlaufzeit-Messung

$$S [\text{mm}] = 1600 [\text{mm/s}] \times (t_{\text{AOPD}} + t_{\text{Sicherheits-Interface}} + t_{\text{Maschine}}) [\text{s}] + (1200 - 0,4 H) [\text{mm}]$$

6.1.3 Sicherheitsabstand und Strahlhöhen für Sicherheits-Lichtvorhänge als Zugangssicherung

Bestimmung der Strahlhöhe und Berechnung des Sicherheitsabstands von Sicherheits-Lichtvorhängen mit 14, 20, 30 oder 40 mm Auflösung bei Verwendung als Zugangssicherung, z. B. bei begrenztem Platz zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle.



- a = Sicherheitsabstand (Schutzfeld/Gefahrstelle)
- b = Höhe des untersten Strahls über der Bezugsebene siehe Tabelle 6.1-1
- c = Höhe des obersten Strahls siehe Tabelle 6.1-1
- d = Maßnahmen gegen Zutritt von den Seiten

Bild 6.1-3: Zugangssicherung mit Sicherheits-Lichtvorhang 14, 20, 30 oder 40 mm Auflösung



Achtung!

Bitte beachten Sie die zusätzlichen Sicherheitshinweise für SOLID-4 als Zugangssicherung in Kapitel 2.7.

Strahlhöhen bei Verwendung von Sicherheits-Lichtvorhängen als Zugangssicherung nach EN 999 und EN ISO 13857:

Ausführung	Auflösung	unterster Strahl über der Bezugsfläche	oberster Strahl über der Bezugsfläche	Zuschlag C (siehe Formel)
SD4-14-hhhh	14 mm	nach EN ISO 13857	nach EN ISO 13857	0 mm
SD4-20-hhhh	20 mm	nach EN ISO 13857	nach EN ISO 13857	48 mm
SD4-30-hhhh	30 mm	nach EN ISO 13857	nach EN ISO 13857	128 mm
SD4-40-hhhh	40 mm	nach EN ISO 13857	nach EN ISO 13857	208 mm
SD4-90-hhhh	90 mm	300 mm	1200 mm	850 mm

Tabelle 6.1-1: Strahlhöhen über der Bezugsfläche und Zuschlag C für Zugangssicherungen

Berechnungsformel für den Sicherheitsabstand S nach EN 999

Berechnung des Sicherheitsabstands für einen Sicherheits-Lichtvorhang mit einer Auflösung bis zu 40 mm als Zugangssicherung. Der Sicherheitsabstand S errechnet gemäß EN 999 nach der Formel:

$S \text{ [mm]} = K \text{ [mm/s]} \times T \text{ [s]} + C \text{ [mm]}$

S = Sicherheitsabstand in mm

K = Annäherungsgeschwindigkeit in mm/s

Im Nahbereich von 500 mm wird mit 2000 mm/s gerechnet. Errechnet sich ein größerer Abstand als 500 mm, darf mit K = 1600 mm/s gerechnet werden. In diesem Fall gilt aber für den Sicherheitsabstand ein Minimum von 500 mm.

T = Gesamtzeit der Verzögerung in Sekunden;

Summe aus:

der Ansprechzeit der Schutzeinrichtung t_{AOPD} ^{a)}

evtl. Ansprechzeit des Sicherheits-Interface $t_{\text{Sicherheits-Interface}}$ ^{b)}

und der Nachlaufzeit der Maschine t_{Maschine} ^{c)}

C = $8 \times (d-14)$ in mm

Zuschlag in Abhängigkeit der Eindringtiefe in das Schutzfeld vor dem Schalten der AOPD

d = Auflösung der AOPD bis maximal 40 mm

a) siehe Kapitel 11.2

b) siehe technische Daten des Sicherheits-Interface

c) siehe Technische Daten der Maschine oder Nachlaufzeit-Messung

$S \text{ [mm]} = 2000 \text{ [mm/s]} \times (t_{AOPD} + t_{\text{Sicherheits-Interface}} + t_{\text{Maschine}}) \text{ [s]} + 8 \times (d-14) \text{ [mm]}$
--

Bei Auflösung größer 40 mm z. B. bei SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhängen mit 90 mm Auflösung gilt für den Zuschlag:

$$C = 850 \text{ mm (Armlänge)}$$

Damit berechnet sich der Sicherheitsabstand bei 90 mm Auflösung nach folgender Formel:

$$S \text{ [mm]} = 1600 \text{ [mm/s]} \times (t_{\text{AOPD}} + t_{\text{Sicherheits-Interface}} + t_{\text{Maschine}}) \text{ [s]} + 850 \text{ [mm]}$$



Achtung!

Bitte beachten Sie die zusätzlichen Sicherheitshinweise für SOLID-4 als Zugangssicherung in Kapitel 2.7.



Achtung!

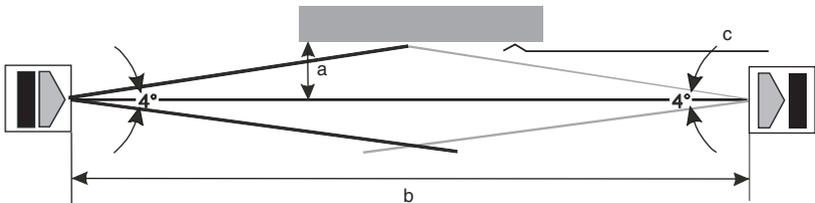
Bei Zugangssicherungen ist darauf zu achten, dass die Anlauf-/Wiederanlaufsperr wirksam ist und die Entriegelung aus dem Gefahrenbereich heraus nicht möglich ist.

6.1.4 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen



Achtung!

Reflektierende Flächen in der Nähe von optischen Schutzeinrichtungen können die Strahlen des Senders auf Umwegen in den Empfänger lenken. Das kann dazu führen, dass ein Objekt im Schutzfeld nicht erkannt wird! Daher müssen alle reflektierenden Flächen und Gegenstände (z.B. Materialbehälter, Bleche) einen Mindestabstand a zum Schutzfeld einhalten. Der Mindestabstand a ist abhängig von der Entfernung b zwischen Sender und Empfänger.

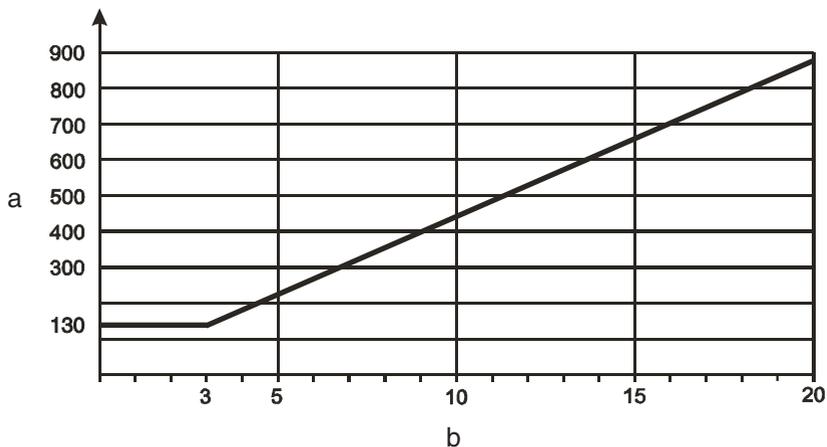


- a = Abstand
- b = Schutzfeldbreite
- c = reflektierende Fläche

Bild 6.1-4: Mindestabstände zu reflektierenden Flächen

Bei der Berechnung des Mindestabstandes a zu reflektierenden Flächen ist zu beachten, dass bei einer Schutzfeldbreite b von 3 m oder kleiner ein Mindestabstand von 131 mm nicht unterschritten werden darf. Bei Schutzfeldbreiten b über 3 m wird der Mindestabstand a anhand der folgenden Formel berechnet:

$$a \text{ [m]} = 0,044 \times b \text{ [m]}$$



a = Abstand [mm]
 b = Schutzfeldbreite [m]

Bild 6.1-5: Mindestabstände zu reflektierenden Flächen in Abhängigkeit von der Schutzfeldbreite

6.2 Montage-Hinweise

Besondere Hinweise zur Montage eines SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhangs zur **Gefahrstellensicherung**:

- Berechnen Sie den Sicherheitsabstand nach der Formel in Kapitel 6.1.1.
- Achten Sie darauf, dass Untergreifen, Übergreifen, Umgreifen und Hintertreten des Sicherheits-Lichtvorhangs ausgeschlossen sind.
- Beachten Sie den maximalen Abstand zwischen Maschinentisch und Schutzfeld von 75 mm, bezogen auf eine Tischhöhe von 750 mm. Falls dies wegen größerem Sicherheitsabstand nicht möglich ist, muss eine mechanische Barriere vorgesehen werden.
- Halten Sie den erforderlichen Mindestabstand zu reflektierenden Flächen ein.

Besondere Hinweise zur Montage eines SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhangs zur **Gefahrbereichssicherung**:

- Berechnen Sie den Sicherheitsabstand nach der Formel in Kapitel 6.1.2. Die Auflösung bestimmt die minimale Höhe des Schutzfelds über Boden.
- Beachten Sie, dass die maximale Höhe des Schutzfeldes über der Bezugsebene 1000 mm nicht überschreiten darf und nur Höhen gleich oder kleiner 300 mm für Erwachsene als nicht unterkriechbar angesehen werden (siehe EN 999).
- Es darf nicht möglich sein, von den Seiten her den Gefahrbereich zu betreten. Entsprechende Schutzzäune müssen vorgesehen werden.
- Achten Sie bei der Montage darauf, dass es nicht möglich ist, die optischen Komponenten zu betreten (und eine Person auf diese Weise in den Gefahrbereich gelangt).



Hinweis!

Die Anordnung hinter entsprechenden Aussparungen in den seitlichen Schutzzäunen verhindert ein Betreten der Sender- und Empfängerleisten.

- Beachten Sie die Lage des letzten Lichtstrahls vor der Maschine. Es darf nicht möglich sein, unerkannt zwischen diesem Lichtstrahl und der Maschine zu stehen.

Besondere Hinweise zur Montage einer SOLID-4 Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschränken zur **Zugangssicherung**:

- Berechnen Sie den Sicherheitsabstand nach der Formel in Kapitel 6.1.3.
- Der oberste und unterste Lichtstrahl und damit die Schutzfeldhöhe ergibt sich für Sicherheits-Lichtvorhänge mit 14mm, 20mm, 30mm oder 40mm aus den Anforderungen nach *EN ISO 13857*.
- Zugangssicherungen dürfen nur mit der Anlauf-/ Wiederanlauf Sperre betrieben werden. Aktivieren Sie die interne RES-Sperre des Empfängers SD4R-E oder die RES-Sperre des nachgeschalteten Interface und prüfen Sie deren Wirksamkeit.
- Achten Sie bei der Montage der Start-/Restart-Taste darauf, dass es nicht möglich ist, diese Taste vom Gefahrbereich aus zu betätigen. Vom Anbauort der Taste aus muss der Gefahrbereich komplett einsehbar sein.

6.3 Mechanische Befestigung

Was ist bei der Montage allgemein zu beachten?

- Achten Sie darauf, dass Sender und Empfänger in gleicher Höhe auf ebenem Untergrund montiert werden.
- Verwenden Sie zur Befestigung Schrauben, die sich nur mit einem Werkzeug lösen lassen.
- Fixieren Sie Sender und Empfänger so, dass sie sich nicht verschieben lassen. Im Nahbereich ist die Sicherung gegen Verdrehen aus Sicherheitsgründen besonders wichtig.
- Die Anschlüsse von Sender und Empfänger müssen in die gleiche Richtung zeigen.
- Der Sicherheitsabstand zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle muss eingehalten werden.
- Achten Sie darauf, dass der Zugang zur Gefahrstelle/zum Gefahrbereich nur durch das Schutzfeld möglich ist. Weitere Zugänge müssen separat abgesichert werden (z.B. durch Schutzzäune, zusätzliche Lichtvorhänge oder Türen mit Verriegelungseinrichtungen).

6.4 Befestigungsarten

6.4.1 Standardbefestigung

Vier um 360° drehbare Halterungen (jeweils zwei für Sender und Empfänger) sind im Lieferumfang enthalten.

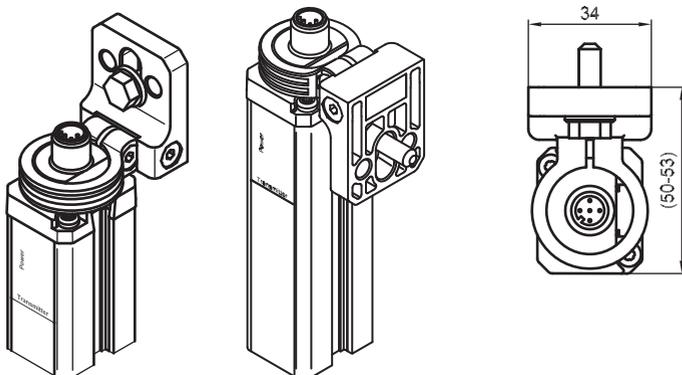


Bild 6.4-1: Halterung 360° drehbar, Montagebeispiele

6.4.2 Option: Befestigung mittels Schwenkhalterungen

Vier Schwenkhalterungen mit Schwingungsdämpfung können optional bestellt werden. Sie sind nicht im Lieferumfang enthalten. Der Schwenkbereich beträgt $\pm 8^\circ$.

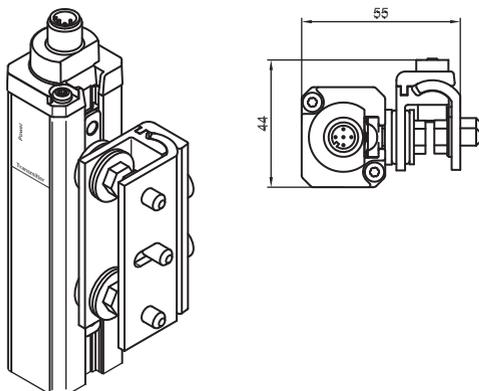
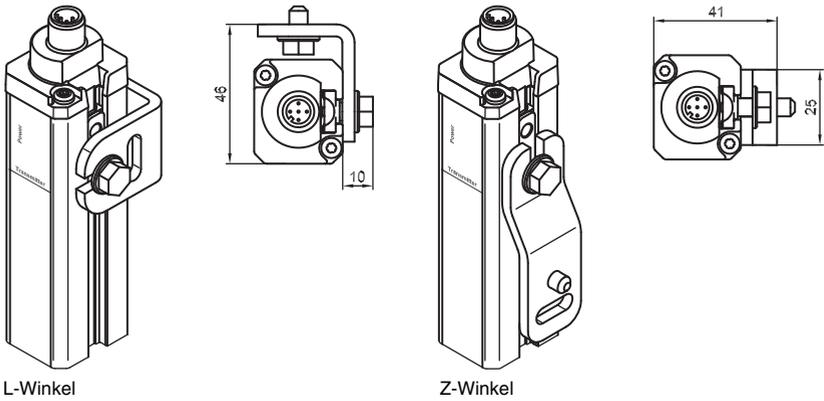


Bild 6.4-2: Schwenkbare Halterung mit Schwingungsdämpfung

6.4.3 Option: Seitliche Befestigung

Optional ist Befestigung mit Haltewinkeln und Nutensteinen an der seitlichen Nut möglich. Sie sind im Lieferumfang nicht enthalten.



L-Winkel

Z-Winkel

Bild 6.4-3: Montagebeispiele L-Winkel und Z-Winkel

7 Elektrischer Anschluss

- Der elektrische Anschluss ist nur von sachkundigem Personal durchzuführen. Kenntnis aller Sicherheitshinweise dieser Betriebsanleitung ist Teil der Sachkunde.
- Die externe Versorgungsspannung von 24 V DC +/- 20% muss sichere Trennung von der Netzspannung gemäß IEC 60742 gewährleisten und eine Netzausfallzeit von mindestens 20 ms überbrücken können. Leuze electronic bietet geeignete Netzteile an (siehe Zubehörliste im Anhang Kapitel 12). Sender und Empfänger sind von einer gemeinsamen Netzteil mit Spannung zu versorgen und sind gegen Überstrom abzusichern (siehe Kapitel 7.2)
- Es sind grundsätzlich beide Sicherheits-Schaltausgänge OSSD1 und OSSD2 in den Arbeitskreis der Maschine einzuschleifen.
- Signalausgänge dürfen nicht zum Schalten von sicherheitsrelevanten Signalen verwendet werden.
- Die Start-/Restart-Taste für das Entriegeln der Wiederanlaufsperrung muss so angebracht werden, dass sie von der Gefahrzone aus nicht erreichbar ist und von ihrem Anbauort die gesamte Gefahrzone überschaubar ist.
- Während der Elektroinstallation ist es unbedingt erforderlich, dass die abzusichernde Maschine oder Anlage spannungslos geschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist, um unbeabsichtigtes Anlaufen der gefahrbringenden Bewegung zu verhindern.

7.1 M12 Kupplung

Sender und Empfänger sind mit einer M12-Kupplung ausgestattet, der Sender mit einer 5-poligen M12-Kupplung und der Empfänger mit einer 8-poligen M12-Kupplung.



Achtung!

Um einen sicheren Betrieb von SOLID-4 zu ermöglichen, dürfen ausschließlich die unter Kapitel 12.3 – Zubehör aufgelisteten geschirmten Anschlusskabel verwendet werden.

7.1.1 Sender

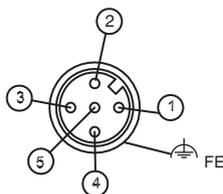


Bild 7.1-1: SD4T 5-polig (Blick auf die Stifte)

Pin	Kabelfarbe	Belegung	Ein-/Ausgänge
1	Braun	← Versorgungsspannung	24 V DC für UK1 bzw. 0 V für UK2
2	Weiß		nc
3	Blau	← Versorgungsspannung	0 V für UK1 bzw. 24 V DC für UK2
4	Schwarz	← Test in	Testeingang an 24 V DC angeschlossen →Normalbetrieb an 0 V oder frei →externer Test aktiviert
5	grau	↔ Geräteintern auf Gehäuse verdrahtet	Funktionserde
Einbausteckergehäuse	Schirmgeflecht	↔ Schirm	Funktionserde

Tabelle 7.1-1: Anschlussbelegung Sender

Durch Verpolung von Pin1 und Pin3 kann der optische Übertragungskanal gewählt werden. Liegt an Pin1 24 V DC und an Pin3 0 V so ist damit der Übertragungskanal 1 gewählt, bei 0 V auf Pin1 und 24 V DC auf Pin3 Übertragungskanal 2.



Hinweis!

Achten Sie darauf beim Empfänger den gleichen Übertragungskanal wie beim Sender zu wählen.

Für eine bestmögliche Schirmung sind Anschlusskabel zu verwenden, bei denen die Schirmung auf die Rändelmutter der Gehäusekupplung geführt wird (geeignete Kabel sind unter Zubehör, Kapitel 12.3 gelistet).

7.1.2 Empfänger SD4R-E

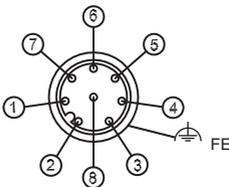


Bild 7.1-2: SD4R-E 8-polig (Blick auf die Stifte)

Pin	Farbe	Belegung	Funktion
1	Weiß	↔ Eingang: Start-/Restart Meldeausgang: Schwachsignal/ Fehler	Start-/Restart Schließer gegen 24 V DC Schwachsignal/Fehler: 24 V DC Lichtempfang stark, 0 V Lichtempfang schwach oder Fehler
2	Braun	← Versorgungsspannung	24 V DC für UK 1 bzw. 0 V für UK 2
3	Grün	← Eingang: Betriebsart/ Rückführkreis EDM	Schützkontrolle (EDM): 24 V DC: ohne EDM 0 V: mit EDM und RK geschlossen hochohmig: mit EDM und RK offen
4	Gelb	← Eingang: Betriebsart	Anlauf-/Wiederanlaufsperr (RES): 24 V DC: mit RES Brücke nach Pin1: ohne RES (Hinweis: Meldeausgang bleibt funktionell erhalten)
5	Grau	⇒ Ausgang	OSSD1, Transistor-Schaltausgang
6	Rosa	⇒ Ausgang	OSSD2, Transistor-Schaltausgang
7	Blau	← Versorgungsspannung	0 V für UK 1 bzw. 24 V DC für UK 2
8	rot	↔ Geräteintern auf Gehäuse verdrahtet	Funktionserde
Einbaustek- kergehäuse	Schirm- geflecht	↔ Schirm	Funktionserde

Tabelle 7.1-2: Anschlussbelegung Empfänger SD4R-E

7.1.2.1 Wahl des Übertragungskanals

Durch Verpolung von Pin2 und Pin7 kann der optische Übertragungskanal gewählt werden. Liegt auf Pin2 24 V DC und auf Pin7 0 V so ist damit der Übertragungskanal 1 gewählt, bei 0 V auf Pin2 und 24 V DC auf Pin7 ist Übertragungskanal 2 gewählt.



Hinweis!

Achten sie darauf, beim Empfänger den gleichen Übertragungskanal wie beim Sender zu wählen.

Für eine bestmögliche Schirmung sind Anschlusskabel zu verwenden, bei denen die Schirmung auf die Rändelmutter der Gehäusekupplung geführt wird (geeignete Kabel sind unter Zubehör, Kapitel 12.4 gelistet).

7.1.2.2 Betriebsartenwahl Anlauf-/Wiederanlaufsperr (RES) und Schützkontrolle (EDM)

Der Empfänger SD4R-E ist über eine 8-poligen M12-Kupplung anzuschließen. Die Funktionen RES/EDM können über die Betriebsartenwahlanschlüsse Pin3 und Pin4 aktiviert werden.



Achtung!

Die Betriebsartenumschaltung ist nur im ausgeschalteten Zustand (spannungslos) durchzuführen. Betriebsartenumschaltungen (RES/EDM) während des Betriebs führen zu einem Fehler (F32/F33) der nur durch Unterbrechung der Versorgungsspannung zu löschen ist.

	Ohne EDM Ohne RES	Ohne EDM Mit RES	Mit EDM Ohne RES	Mit EDM Mit RES
Pin3	24 V DC	24 V DC	0 V über geschlossenen Rückführkreis	0 V über geschlossenen Rückführkreis
Pin4	Brücke nach Pin1	24 V DC	Brücke nach Pin1	24 V DC
 Hinweis zu Pin1	Meldeausgang Schwachsignal/ Fehler	Starttaste Schließer nach 24 V DC und Meldeausgang Schwachsignal/ Fehler	Meldeausgang Schwachsignal/ Fehler	Starttaste Schließer nach 24 V DC und Meldeausgang Schwachsignal/ Fehler

Tabelle 7.1-3: Betriebsartenwahl SOLID-4 Empfänger SD4R-E

7.1.3 Empfänger SD4R

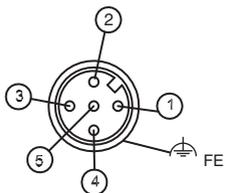


Bild 7.1-3: SD4R 5-polig (Blick auf die Stifte)

Pin	Kabelfarbe	Belegung	Ein-/Ausgänge
1	Braun	← Versorgungsspannung	24 V DC
2	Weiß	⇒ Ausgang	OSSD1 „Transistor-Schaltausgang“
3	Blau	← Versorgungsspannung	0 V
4	Schwarz	⇒ Ausgang	OSSD2 „Transistor-Schaltausgang“
5	Grau	⇔ Geräteintern auf Gehäuse verdrahtet	Funktionserde
Einbausteckergehäuse	Schirmgeflecht	⇔ Schirm	Funktionserde

Tabelle 7.1-4: Anschlussbelegung Empfänger SD4R



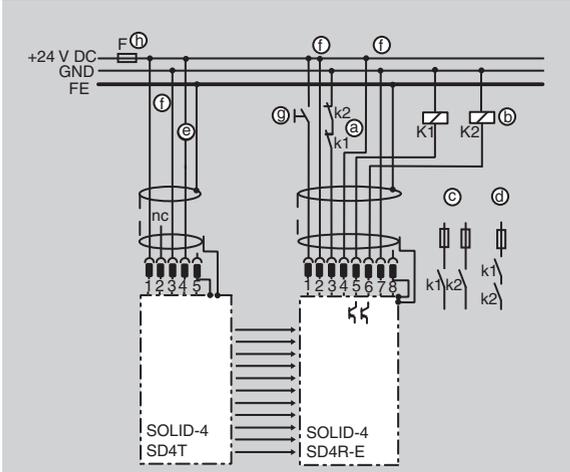
Hinweis!

Achten sie darauf, beim Einsatz eines SD4R Empfängers am zugehörigen Sender den Übertragungskanal 1 zu wählen.

Für eine bestmögliche Schirmung sind Anschlusskabel zu verwenden, bei denen die Schirmung auf die Rändelmutter der Gehäusekupplung geführt wird (geeignete Kabel sind unter Zubehör, Kapitel 12.4 gelistet).

7.2 Anschlussbeispiele

7.2.1 Anschlussbeispiel für Übertragungskanal 1(UK1)



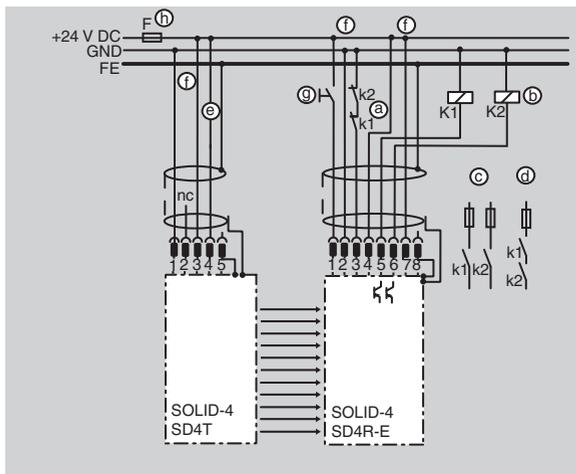
- a = Rückführkreis für EDM
- b = Zwangsgeführte Relais, die Funkenlöschung wird vom Empfänger übernommen
- c = Freigabekreis, 2-kanalig*
- d = Freigabekreis, 1-kanalig*
- e = externe Testung abgewählt
- f = Polung für Übertragungskanal 1
- g = Start-/Restart-Taste
- h = Feinsicherung 2 A mittelträge

*) Im Freigabekreis immer beide Kontakte verwenden, gegen Überstrom absichern

Bild 7.2-1: Empfänger SD4R-E, UK 1, mit RES, mit EDM

7.2.2 Anschlussbeispiel für Übertragungskanal 2 (UK2)

Wenn UK 2 gewählt wird, muss die Versorgungsspannung am Sender und am Empfänger umgepolt werden.

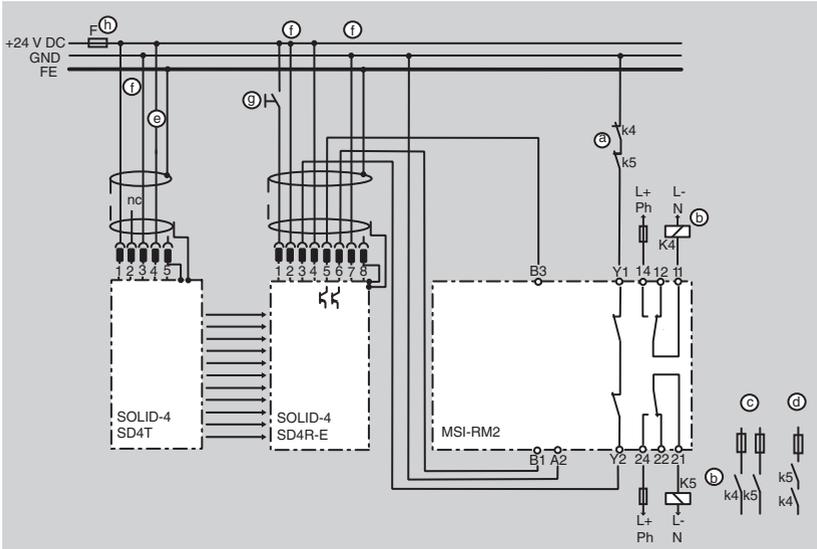


- a = Rückführkreis für EDM
- b = Zwangsgeführte Relais, die Funkenlöschung wird vom Empfänger übernommen
- c = Freigabekreis, 2-kanalig*
- d = Freigabekreis, 1-kanalig*
- e = externe Testung abgewählt
- f = Polung für Übertragungskanal 2
- g = Start-/Restart-Taste
- h = Feinsicherung 2 A mittelträge

*) Im Freigabekreis immer beide Kontakte verwenden.

Bild 7.2-2: Empfänger SD4R-E, UK2, mit RES, mit EDM

7.2.3 Anschlussbeispiel SOLID-4 mit nachgeschaltetem Relais-Modul MSI-RM2



- a = Rückführkreis für EDM
- b = Zwangsgeführte Relais, Funkenlöschung notwendig
- c = Freigabekreis, 2-kanalig*
- d = Freigabekreis, 1-kanalig*
- e = externe Testung abgewählt
- f = Polung für Übertragungskanal 1
- g = Start-/Restart-Taste
- h = Feinsicherung 2 A mittelträge

*) Im Freigabekreis immer beide Kontakte verwenden.

Bild 7.2-3: Empfänger SD4R-E, UK1, mit RES, mit EDM und MSI-RM2



Achtung!

Werden K4 und K5 nicht im selben Schaltschrank montiert wie das MSI-RM2, ist jedes Relais über ein separates Anschlusskabel mit dem MSI-RM2 zu verbinden. Die Anschlusskabel sind in einem stabilen Rohr zu führen, so dass mechanische Beschädigungen verhindert werden. Beachten Sie auch die Anschluss- und Betriebsanleitung von MSI-RM2.



Hinweis!

Zusätzliche Funktionen wie Muting oder Taktsteuerung lassen sich mit intelligenten Sicherheits-Interfaces der Baureihe MSI von Leuze electronic realisieren. Siehe hierzu unter Zubehör Kapitel 12.3.

7.2.4 Anschlussbeispiel SOLID-4 mit nachgeschaltetem Sicherheits-Interface MSI-SR4

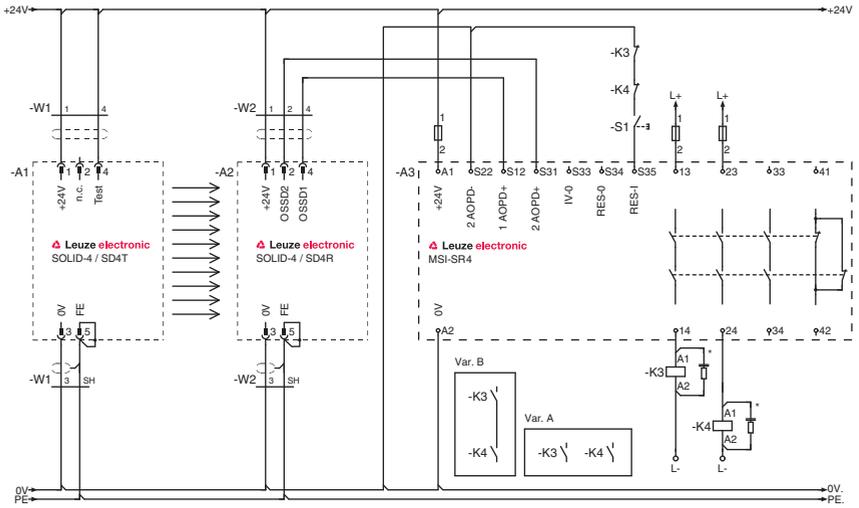


Bild 7.2-4: Empfänger SD4R mit MSI-SR4



Achtung!

Werden K3 und K4 nicht im selben Schaltschrank montiert wie das MSI-SR4, ist jedes Relais über ein separates Anschlusskabel mit dem MSI-SR4 zu verbinden. Die Anschlusskabel sind in einem stabilen Rohr zu führen, so dass mechanische Beschädigungen verhindert werden. Beachten Sie auch die Anschluss- und Betriebsanleitung von MSI-SR4.

8 Inbetriebnahme



Achtung!

Vor der erstmaligen Inbetriebnahme des SOLID-4 an einer kraftbetriebenen Arbeitsmaschine muss eine beauftragte sachkundige Person die gesamte Einrichtung und die Einbindung der optischen Schutzeinrichtung in die Maschinensteuerung prüfen.

Vor dem erstmaligen Einschalten der Versorgungsspannung und während des Ausrichtens von Sender und Empfänger muss sichergestellt sein, dass die Ausgänge der optischen Schutzeinrichtung keine Wirkung auf die Maschine haben. Die Schaltelemente, welche die gefahrbringende Maschine letztlich in Gang setzen, müssen sicher abgeschaltet oder abgetrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert sein.

Die gleichen Vorsichtsmaßnahmen gelten nach jeder Veränderung von parametrierbaren Funktionen der optischen Schutzeinrichtung, nach Reparaturen oder während Instandsetzungsarbeiten.

Erst wenn die einwandfreie Funktion der opto-elektronischen Schutzeinrichtung festgestellt ist, darf diese in den Steuerkreis der Maschine eingebunden werden!

8.1 Einschalten



Achtung!

Ohne interne Anlauf-/Wiederanlaufsperrung schalten die OSSDs bei freiem Schutzfeld nach dem Einschalten sofort in den EIN-Zustand!

Achten Sie darauf, dass Sender und Empfänger gegen Überstrom gesichert sind (Sicherungswert siehe Kapitel 7.2). An die Versorgungsspannung bestehen spezielle Anforderungen: Das Netzteil muss sichere Netztrennung, mindestens 250 mA Stromreserve und eine Netzausfall-Überbrückung für mindestens 20 ms gewährleisten.

8.1.1 Anzeigenfolge beim Sender SD4T

Nach dem Einschalten und erfolgtem Selbsttest geben die LEDs (siehe Kapitel 5.1) den aktuellen Betriebszustand an.



Achtung!

Meldet sich der Sender mit der Fehleranzeige (LED1 permanent rot/LED2 beliebige Anzeige) sind Anschlussspannung 24 V DC und Verdrahtung zu überprüfen. Bleibt die Anzeige nach erneutem Einschalten bestehen, ist die Inbetriebnahme sofort abzubrechen und der defekte Sender zur Überprüfung einzusenden.

8.1.2 Anzeigenfolge beim Empfänger SD4R-E

Nach dem Einschalten erscheint für wenige Augenblicke auf dem Sender-Display „8.“ und danach für ca. 1,5 s ein „S“ für Selbsttest. Anschließend schaltet die Anzeige um und zeigt permanent den gewählten Übertragungskanal „1“ oder „2“.



Achtung!

Meldet sich der Empfänger mit der Fehleranzeige sind Anschlussspannung 24 V DC und Verdrahtung zu überprüfen. Bleibt die Anzeige nach erneutem Einschalten bestehen, ist die Inbetriebnahme sofort abzubrechen und der defekte Empfänger zur Überprüfung einzusenden.

Die Anzeigen der Empfänger LEDs nach dem Einschalten: ohne interner Anlauf-/ Wiederanlaufsperr-Funktion (RES, WE):



Achtung!

Sobald der Empfänger alle Strahlen empfängt, schaltet er in den EIN-Zustand!

LED	ohne interne RES, Sender/Empfänger ausgerichtet und Schutzfeld frei		ohne interne RES, Sender/Empfänger nicht ausgerichtet oder Schutzfeld nicht frei	
LED1	grün =	EIN-Zustand der OSSDs	rot =	AUS-Zustand der OSSDs
LED2	Keine Anzeige =	RES nicht verriegelt	Keine Anzeige =	RES nicht verriegelt

Tabelle 8.1-1: LED-Anzeigen Empfänger SD4R-E ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperr (RES)

Die LED-Anzeigen der Empfänger SD4R-E mit aktivierter interner Anlauf-/Wiederanlaufsperr-Funktion nach dem Einschalten (Aktivierung siehe Kapitel 7.1.2):

LED	mit interner RES, vor dem Entriegeln mit der Start-/Restart-Taste bei freiem Schutzfeld		mit interner RES vor dem Entriegeln mit der Start-/Restart-Taste bei unterbrochenem Schutzfeld	
LED1	rot =	AUS-Zustand der OSSDs	rot =	AUS-Zustand der OSSDs
LED2	gelb =	RES verriegelt	Keine Anzeige =	RES verriegelt

Tabelle 8.1-2: LED-Anzeigen Empfänger SD4R-E mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr (RES)

LED	mit interner RES, nach dem Entriegeln mit der Start-/Restart-Taste bei freiem Schutzfeld	
LED1	grün =	EIN-Zustand der OSSDs
LED2	Keine Anzeige =	RES entriegelt

Tabelle 8.1-3: LED-Anzeigen Empfänger SD4R-E mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr (RES)

8.1.3 Anzeigenfolge beim Empfänger SD4R

Nach dem Einschalten erscheint für wenige Augenblicke auf dem Sender-Display „8.“ und danach für ca. 1,5 s ein „S“ für Selbsttest. Anschließend schaltet die Anzeige um und zeigt permanent den gewählten Übertragungskanal „1“ oder „2“.



Achtung!

Meldet sich der Empfänger mit der Fehleranzeige sind Anschlussspannung 24 V DC und Verdrahtung zu überprüfen. Bleibt die Anzeige nach erneutem Einschalten bestehen, ist die Inbetriebnahme sofort abzubrechen und der defekte Empfänger zur Überprüfung einzusenden.

Die Anzeigen der Empfänger LEDs nach dem Einschalten:



Achtung!

Sobald der Empfänger alle Strahlen empfängt, schaltet er in den EIN-Zustand!

LED	Sender/Empfänger ausgerichtet und Schutzfeld frei		Sender/Empfänger nicht ausgerichtet oder Schutzfeld nicht frei	
LED1	grün =	EIN-Zustand der OSSDs	rot =	AUS-Zustand der OSSDs

Tabelle 8.1-4: LED-Anzeigen Empfänger SD4R

8.2 Ausrichten von Sender und Empfänger

Sender und Empfänger müssen auf gleiche Höhe bzw. bei liegendem Aufbau auf gleichen Abstand zur Bezugsfläche eingemessen und zunächst leicht fixiert werden. Der vorgeschriebene enge Öffnungswinkel von $\pm 2^\circ$ verlangt zusätzlich genaue Ausrichtung der beiden Komponenten zueinander, bevor die Geräte fest angeschraubt werden.



Hinweis!

Wenn kaskadierte AOPDs aufeinander ausgerichtet werden, hat dies immer in der Reihenfolge: zuerst Host, dann Guests zu geschehen.

8.2.1 Optimierung der Ausrichtung durch Drehen und/oder Neigen von Sender und Empfänger

Die Unterscheidung freies Schutzfeld (Display zeigt die Nummern des Übertragungskanals) und Schwachsignal (Display zeigt blinkend die Nummer des Übertragungskanals) ermöglicht die Optimierung der Ausrichtung.

Wenn die Komponenten bereits ausgerichtet sind, kann durch Drehen z.B. des Empfängers die Justierung noch optimiert werden. Drehen Sie den Empfänger bei leicht gelockelter Halterung so lange, bis die 7-Segment-Anzeige blinkt. Merken Sie sich die Position. Drehen Sie nun den Empfänger in die Gegenrichtung bis die Anzeige konstant leuchtet und weiter, bis sie wieder blinkt. Drehen Sie nun den Empfänger zurück zwischen die beiden ermittelten Positionen. Sichern Sie den Empfänger gegen Verdrehen. Verfahren Sie mit dem Sender auf die gleiche Weise.

Bei kaskadierten Systemen kann die Prozedur nacheinander, beim Host beginnend, für alle Sender und die Empfänger vorgenommen werden. Auch hier ist eine präzise Vorjustierung aller Komponenten Voraussetzung.

9 Prüfungen

9.1 Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme

Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme durch fachkundige Personen soll sicherstellen, dass die optische Schutzeinrichtung und evtl. weitere Sicherheitsbauteile gemäß den örtlichen Bestimmungen, insbesondere nach der Maschinen- und Arbeitsmittelbenutzungs-Richtlinie (und darüber hinaus in Deutschland die Betriebssicherheitsverordnung) richtig ausgewählt sind und bei bestimmungsgemäßem Betrieb den geforderten Schutz bieten.

- Prüfung der Schutzeinrichtung nach örtlichen Vorschriften, ggf. unter Zuhilfenahme der Checklisten im Anhang, den ordnungsgemäßen Anbau der Schutzeinrichtungen, deren elektrische Einbindung in die Steuerung und deren Wirksamkeit in allen Betriebsarten der Maschine. Beachten Sie bei der Auswahl der Checkliste die Art der Absicherung (Gefahrstellen-, Gefahrbereichs- oder Zugangssicherung).
- Die gleichen Prüfanforderungen sind gegeben, wenn die betreffende Maschine längere Zeit stillsteht, nach größeren Umbauten oder Reparaturen, wenn diese die Sicherheit betreffen können.
- Beachten Sie die Bestimmungen über die Einweisung des Bedienpersonals durch fachkundige Personen vor Aufnahme ihrer Tätigkeit. Unterweisungen liegen im Verantwortungsbereich des Maschinenbetreibers.

Leuze electronic bietet innerhalb Deutschlands einen fachkundigen Service, der bei separater Auftragserteilung die erforderlichen Prüf- und Unterweisungsaufgaben übernimmt (www.leuze.de). Die Ergebnisse der Prüfung werden gemäß ISO 9000 ff für den Maschinenbetreiber dokumentiert.

9.2 Regelmäßige Prüfungen

Regelmäßige Prüfungen richten sich ebenfalls nach den örtlichen Bestimmungen. Sie haben den Zweck, Veränderungen (z.B. Nachlaufzeiten) oder Manipulationen an Maschine oder Schutzeinrichtung aufzudecken.

- Lassen Sie die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung innerhalb der geforderten Fristen, mindestens jedoch einmal im Jahr durch fachkundiges Personal sicherstellen.
- Auch bei regelmäßigen Prüfungen bietet sich an, die zutreffende Checkliste im Anhang zu verwenden.

Leuze electronic bietet auch für regelmäßige Prüfungen fachkundigen Service an.

9.3 Tägliche Prüfung mit dem Prüfstab

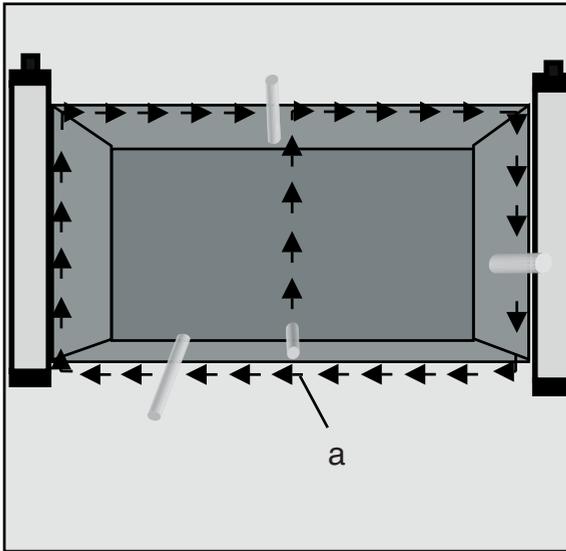
SOLID-4 sind selbstüberwachende Sicherheits-Lichtvorhänge. Dennoch ist es äußerst wichtig, das Schutzfeld täglich auf seine Wirksamkeit hin zu überprüfen, damit sichergestellt bleibt, dass z.B. auch bei Umstellungen von Parametern oder bei Werkzeugwechsel die Schutzwirkung an jedem Punkt des Schutzfeldes gegeben ist.



Achtung!

Führen Sie Prüfungen immer nur mit dem Prüfstab, niemals mit der Hand oder mit dem Arm durch!

- Orientieren Sie sich bei der Auswahl des Prüfstabs am Typenschild des Empfängers mit der Angabe des Detektionsvermögens (= Auflösung).
- Ist die interne Anlauf-/Wiederanlaufsperrung gewählt, leuchtet am Empfänger SD4R-E die LED1 grün. Mit dem Eintauchen des Prüfstabs schaltet LED1 auf rot, die Wiederanlaufsperrung verriegelt. Während des Prüfvorgangs darf an keiner Position des Schutzfelds die LED2 leuchten. Erst nach dem Herausnehmen des Prüfstabs aus dem Schutzfeld leuchtet LED2 gelb (Wiederanlaufsperrung verriegelt).



a = Beginn der Prüfung

Bild 9.3-1: Prüfung des Schutzfelds mit dem Prüfstab

- Wird die AOPD ohne interne Anlauf-/Wiederanlaufsperrung betrieben genügt es, während des Prüfvorgangs LED1 des Empfängers zu beobachten. Mit dem Eintauchen des Prüfstabs in das Schutzfeld muss diese LED1 von „grün“ auf „rot“ umschalten und darf während der Prüfung an keiner Stelle auf „grün“ zurück schalten.



Achtung!

Falls die Prüfung nicht das gewünschte Ergebnis zeigt, können eine zu gering bemessene Schutzfeldhöhe oder eine Um Spiegelung z. B. durch eingebrachte glänzende Bleche oder Werkzeuge die Ursache sein. In diesem Fall muss die Installation des Sicherheits-Lichtvorhangs von einer fachkundigen Person überprüft werden. Wenn die Ursache nicht eindeutig bestimmt und beseitigt werden kann, darf die Maschinen bzw. Anlage nicht weiter betrieben werden!

9.4 Reinigen der Abdeckscheiben

Die Abdeckscheiben von Sender und Empfänger müssen je nach Verschmutzungsgrad regelmäßig gereinigt werden. Eine blinkende 7-Segment-Anzeige bei freiem Schutzfeld des Empfängers (LED1 ist grün) zeigt „schwaches Empfangssignal“ an; eine Reinigung der Abdeckscheibe ist dann erforderlich. Falls mit dem Reinigen keine Verbesserung eintritt, sind die Justierung und Reichweite zu überprüfen. Für die Reinigung der Plexiglas-Abdeckscheiben wird ein mildes Reinigungsmittel empfohlen. Die Scheiben sind gut beständig gegen verdünnte Säuren oder Alkalien und begrenzt beständig gegen organische Lösungsmittel.

10 Fehlerdiagnose

Nachfolgende Informationen dienen der schnellen Fehlerbehebung im Störfall.

10.1 Was tun im Fehlerfall?

Wenn sich die AOPD mit einer Fehleranzeige meldet, muss die Maschine sofort still gesetzt und von fachkundigem Personal überprüft werden. Stellt sich heraus, dass der Fehler nicht eindeutig zugeordnet und behoben werden kann, unterstützt Sie Ihre zuständige Leuze Niederlassung und/oder die Leuze electronic-Hotline.

10.2 Diagnose

Oft haben Betriebsstörungen einfache Ursachen, die selbst behoben werden können. Die nachfolgenden Tabellen geben hierzu Hilfestellung.

10.2.1 Diagnose Sender SD4T

Symptom	Maßnahme zur Fehlerbehebung
LED1 leuchtet nicht	Versorgungsspannung prüfen Anschlusskabel prüfen gegebenenfalls Sender tauschen
LED1 leuchtet ständig rot	Hardware-Fehler, Sender tauschen
LED2 leuchtet ständig rot	Sender im Testmodus Testeingang überprüfen, an 24 V DC anschließen

Tabelle 10.2-1: Diagnose Sender

10.2.2 Diagnose Empfänger SD4R-E

Der Empfänger zeigt Störungen und Fehler mit Fxx-Codes an. Nachfolgend werden alle möglichen Codes und entsprechende Maßnahmen aufgeführt

Code	Ursache/Bedeutung	Maßnahme zur Fehlerbehebung
	LEDs und 7-Segment-Anzeige leuchtet nicht	24 V DC Versorgungsspannung prüfen, Anschlusskabel prüfen, ggf. Empfänger tauschen
F4	Interner Hardware-Fehler	Gerät einschicken
F6*	OSSD Schluss nach Masse Ausgang 1 oder Querschuss	Schluss nach Masse, Überlast oder Querschuss beseitigen; Versorgungsspannung aus- und wiedereinschalten
F7	OSSD Schluss nach VCC Ausgang 1 oder Querschuss	Schluss nach VCC oder Querschuss beseitigen, bei erneutem Auftreten Gerät einschicken

*) verriegelnde Fehler; Nur durch Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung wird ein System-Reset erreicht.

Code	Ursache/Bedeutung	Maßnahme zur Fehlerbehebung
F8*	OSSD Schluss nach Masse Ausgang 2 oder Querschluss	Schluss nach Masse, Überlast oder Querschluss beseitigen; Versorgungsspannung aus- und wiedereinschalten
F9	OSSD Schluss nach VCC Ausgang 2 oder Querschluss	Schluss nach VCC oder Querschluss beseitigen, bei erneutem Auftreten Gerät einschicken
F10	Unterspannung am Netzteil	Netzteil und Zuleitung kontrollieren
F20	Interner Hardware-Fehler	Gerät einschicken
F21	Interner Hardware-Fehler	Gerät einschicken
F22	Interner Hardware-Fehler	Gerät einschicken
F23	Interner Hardware-Fehler	Gerät einschicken
F24	Interner Hardware-Fehler	Gerät einschicken
F25*	unterschiedliche Übertragungskanäle entdeckt (während Betrieb)	Versorgungsspannung aus- und wieder-einschalten
F26*	unterschiedliches Auswerteverfahren (SCAN) entdeckt (während Betrieb)	Versorgungsspannung aus- und wieder-einschalten
F27	Interner Hardware-Fehler	Gerät einschicken
F28	Interner Hardware-Fehler	Gerät einschicken
F29	Interner Hardware-Fehler	Gerät einschicken
F30	Fehler im Halbleitertest (Timeout oder Multifuse)	Versorgungsspannung aus- und wieder-einschalten, bei erneutem Auftreten Gerät einschicken
F32*	Betriebsart RES geändert (während Betrieb)	Versorgungsspannung aus und wieder-einschalten
F33*	Betriebsart EDM geändert (während Betrieb)	Versorgungsspannung aus- und wieder-einschalten
F34*	EDM-Timeout (Rückführkreis schließt bzw. öffnet nicht) überschritten	Verdrahtung EDM überprüfen, Versorgungsspannung aus- und wieder-einschalten
F35*	Start-/Restart-Taste länger als 10 s. betätigt	Verdrahtung der Start-Taste prüfen
F36	Testkennung vom Sender länger als 3 s.	Sender Testeingang überprüfen
F37*	EDM - Konfigurationsfehler	Verdrahtung EDM prüfen, Versorgungsspannung aus- und wieder-einschalten
F38	Interner Hardware-Fehler	Gerät einschicken

*) verriegelnde Fehler; Nur durch Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung wird ein System-Reset erreicht.

Tabelle 10.2-2: Diagnose Empfänger

10.3 AutoReset

Nachdem eine Störung oder ein Fehler erkannt und angezeigt wurde, erfolgt mit Ausnahme der verriegelnden Störungen/Fehler im

- Sender nach ca. 10 Sekunden
- Empfänger nach ca. 10 Sekunden

ein automatischer Neustart des jeweiligen Gerätes. Liegt eine Störung dann nicht mehr vor, so kann die Maschine/Applikation gestartet werden. Die temporäre Störmeldung geht dann allerdings verloren.

*Bei verriegelnden Störungen (F6, F8, F10, F25, F26, F32, F33, F34, F35, F37 [bedingt: F30]) wird der Empfänger nicht automatisch nach 10 Sekunden zurückgesetzt. Stattdessen geht er in den Fehler-Verriegelungszustand, aus dem er **nur** durch Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung herausgebracht werden kann.

11 Technische Daten

11.1 Allgemeine Daten

11.1.1 Schutzfelddaten

Sicherheits-Lichtvorhang	Reichweite		Physikalische Auflösung	Schutzfeldhöhe	
	min.	max.		min.	max.
SD4-14	0,3 m	6 m	14 mm	150 mm	1800 mm
SD4-20	0,7 m	14 m	20 mm	150 mm	1800 mm
SD4-30	0,5 m	9 m	30 mm	150 mm	1800 mm
SD4-40	0,9 m	20 m	40 mm	150 mm	1800 mm
SD4-90	0,9 m	20 m	90 mm	600 mm	1800 mm

Tabelle 11.1-1: Strahl-/Schutzfelddaten

11.1.2 Sicherheitsrelevante technische Daten

Typ nach IEC/EN 61496	Typ 4
SIL nach IEC 61508	SIL 3
SILCL nach IEC/EN 62061	SILCL 3
Performance Level (PL) nach ISO 13849-1: 2008	PL e
Kategorie nach ISO 13849	Kat. 4
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH _d) bis 900 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen bis 1800 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen bis 2850 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen	6,0 x 10 ⁻⁹ 1/h 7,3 x 10 ⁻⁹ 1/h auf Anfrage
Gebrauchsdauer (T _M)	20 Jahre

Tabelle 11.1-2: Sicherheitsrelevante technische Daten

11.1.3 Allgemeine Systemdaten

Versorgungsspannung U _v Sender und Empfänger	24 V DC, ±20 %, (SELV), Ausgleich bei 20 ms Spannungseinbruch erforderlich, mindestens 250 mA (plus OSSD – Last)
Restwelligkeit der Versorgungsspannung	±5 % innerhalb der Grenzen von U _v
Stromaufnahme Sender	75 mA
Stromaufnahme Empfänger	110 mA ohne externe Last

*) Die Geräte sind ohne Zusatzmaßnahmen nicht für den Einsatz im Freien geeignet.

Tabelle 11.1-3: Allgemeine Systemdaten

Gemeinsamer Wert für ext. Sicherung in der Zuleitung für Sender u. Empfänger	2 A mittelträge
Sender	Licht emittierende Dioden nach EN 60825-1:1994 + A1:2002 + A2:2001
Klasse	1
Wellenlänge	950 nm
Leistung	< 50µW
Synchronisation	optisch zwischen Sender und Empfänger
Schutzklasse (IEC EN 61140):	III
Schutzart	IP65*
Umgebungstemperatur, Betrieb	0 ... 55 °C
Umgebungstemperatur, Lagerung	-25 ... 70 °C
Relative Luftfeuchte	15 ... 95 %
Schwingfestigkeit	5 g, 10 - 55 Hz nach IEC/EN 60068-2-6
Schockfestigkeit	10 g, 16 ms nach IEC/EN 60068-2-29
Abmessungen	siehe Maßzeichnungen und -Tabellen Kapitel 11.2
Gewicht	siehe Tabelle Kapitel 11.2

*) Die Geräte sind ohne Zusatzmaßnahmen nicht für den Einsatz im Freien geeignet.

Tabelle 11.1-3: Allgemeine Systemdaten

11.1.4 Signaleingang Sender SD4T

Pin4: Testeingang	Eingang: Kontakt oder Transistor gegen 24 V DC 0 V oder frei = Test Strombelastung: 20 mA max.
----------------------	--

Tabelle 11.1-4: Signaleingang Sender

11.1.5 Signaleingänge/-ausgänge Empfänger SD4R-E

Pin1: Start-/Restart-Taste	Eingang: Kontakt (Schließler) gegen 24 V DC Strombelastung: 15 mA max.
Störungs-/Verschmutzungs-Sammelmeldung	Ausgang: pnp: typisch 22 V DC-schaltend, 80 mA max.
Pin3: EDM (Schützkontrolle)	Eingang: Kontakte (Öffner) gegen 0 V Strombelastung: 15 mA max.
Ohne EDM	Anschluss an 24 V DC
Pin4: Mit RES	Eingang: 24 V DC
Ohne RES	Brücke nach Pin1

Tabelle 11.1-5: Empfänger Maschinen-Interface, Melde- und Steuersignale

11.1.6 Sicherheitsbezogene Transistor- Ausgänge

OSSDs Sicherheits-Schaltausgänge	2 sicherheitsbezogene pnp-Halbleiterausgänge, Querschluss-überwacht, kurzschlussfest		
	minimal	typisch	maximal
Schaltspannung high aktiv ($U_v - 1,6 \text{ V}$) bei ohmscher Last $I_{\text{nenn}} = 250 \text{ mA}$ Schaltspannung low Schaltstrom Leckstrom Lastkapazität Lastinduktivität	- 80 V**)	+22 V DC 0 V 250 mA < 5 μA	+ 2,8 V < 20 μA < 220 nF < 2 H
Zulässiger Leitungswiderstand zur Last			< 300 $\Omega^*)$
Zulässige Leitungslänge zwischen Empfänger und Last (bei 0,25 mm ²)			100 m
Testimpulsbreite	30 μs		100 μs
Testimpulsabstand			22 ms
OSSD-Wiedereinschaltzeit nach Strahlunterbrechung	40 ms	100 ms	
OSSD Ansprechzeit	siehe Tabellen Kapitel 11.2		

*) Beachten Sie weitere Einschränkungen durch Leitungslänge und Laststrom.

**) Schnellentregungsspannung bei Schützen, ansonsten 0 V

Tabelle 11.1-6: Empfänger Maschinen-Interface, sicherheitsbezogene Transistor-Ausgänge



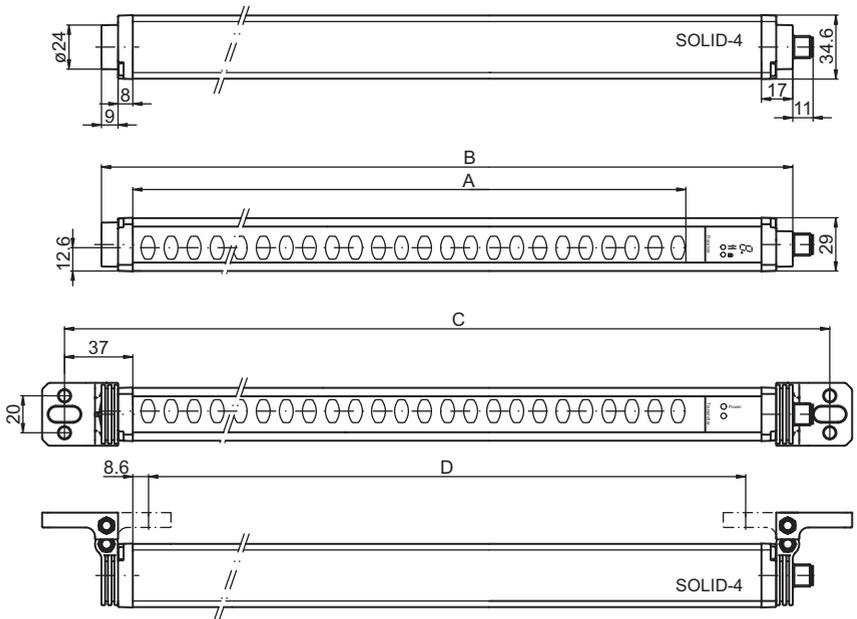
Hinweis!

Die Ausgangstransistoren übernehmen die Funkenlöschung. Bei Transistorausgängen ist es deshalb nicht erforderlich, die von Schütz-/Ventilherstellern etc. empfohlenen Funklöschglieder (RC-Glieder, Varistoren oder Freilaufdioden) zu verwenden. Diese verlängern die Abfallzeiten induktiver Schaltelemente.

11.2 Maße, Gewichte, Ansprechzeiten Sicherheits-Lichtvorhänge /Host

Typ	Maße [mm]		Gewicht [kg]						Ansprechzeit [ms]		
	Maß A	Maß B	SD4T/SD4R	SD4-14	SD4-20	SD4-30	SD4-40	SD4-90			
SD4trrv-150	150	225,5	0,3	7	11	6	6				
SD4trrv-225	225	300,5	0,4		9	9	9				
SD4trrv-300	300	375,5	0,4	13	11	11	11				
SD4trrv-450	450	525,5	0,6	10	9	9	9				
SD4trrv-600	600	675,5	0,7	13	11	11	11		8		
SD4trrv-750	750	825,5	0,9	17	13	13	13		9		
SD4trrv-900	900	975,5	1,0	20	16	9	9		11		
SD4trrv-1050	1050	1125,5	1,2	23	18	10	10		7		
SD4trrv-1200	1200	1275,5	1,3	26	21	11	11		8		
SD4trrv-1350	1350	1425,5	1,5	29	23	12	12		9		
SD4trrv-1500	1500	1575,5	1,6	32	26	13	13		9		
SD4trrv-1650	1650	1725,5	1,8	35	28	15	15		10		
SD4trrv-1800	1800	1875,5	1,9	38	31	16	16		11		

Tabelle 11.2-1: Sicherheits-Lichtvorhänge Host, Maße, Gewicht und Ansprechzeiten



A = Schutzfeldhöhe B = Gesamtmaß ohne Stecker

Bild 11.2-1: Maße Sender, Empfänger

11.3 Maße, Gewichte, Ansprechzeiten Sicherheits-Lichtvorhänge /Guest

Typ	Schutzfeldhöhe [mm]	Gewicht SDT-..G SDR-..G [kg]	Ansprechzeit [ms]				
			SD4T/SD4R	SD4-14	SD4-20	SD4-30	SD4-40
SD4trrv-150G	150	0,3	7	11	6	6	
SD4trrv-225G	225	0,4		9	9	9	
SD4trrv-300G	300	0,4	13	11	11	11	
SD4trrv-450G	450	0,6	10	9	9	9	
SD4trrv-600G	600	0,7	13	11	11	11	8
SD4trrv-750G	750	0,9	17	13	13	13	9
SD4trrv-900G	900	1,0	20	16	9	9	11
SD4trrv-1050G	1050	1,2	23	18	10	10	7
SD4trrv-1200G	1200	1,3	26	21	11	11	8
SD4trrv-1350G	1350	1,5	29	23	12	12	9
SD4trrv-1500G	1500	1,6	32	26	13	13	9
SD4trrv-1650G	1650	1,8	35	28	15	15	10
SD4trrv-1800G	1800	1,9	38	31	16	16	11

Tabelle 11.3-1: Sicherheits-Lichtvorhänge Guest, Gewicht und Ansprechzeiten

11.4 Strahlanzahlen Host / Guest-Geräte

Typ	Strahlanzahlen				
	SD4-14	SD4-20	SD4-30	SD4-40	SD4-90
SD4trrv-150	15	12	6	6	
SD4trrv-225		18	9	9	
SD4trrv-300	30	24	12	12	
SD4trrv-450	45	36	18	18	
SD4trrv-600	60	48	24	24	8
SD4trrv-750	75	60	30	30	10
SD4trrv-900	90	72	36	36	12
SD4trrv-1050	105	84	42	42	14
SD4trrv-1200	120	96	48	48	16
SD4trrv-1350	135	108	54	54	18
SD4trrv-1500	150	120	60	60	20
SD4trrv-1650	165	132	66	66	22
SD4trrv-1800	180	144	72	72	24

Tabelle 11.4-1: Host / Guest-Geräte, Strahlanzahlen

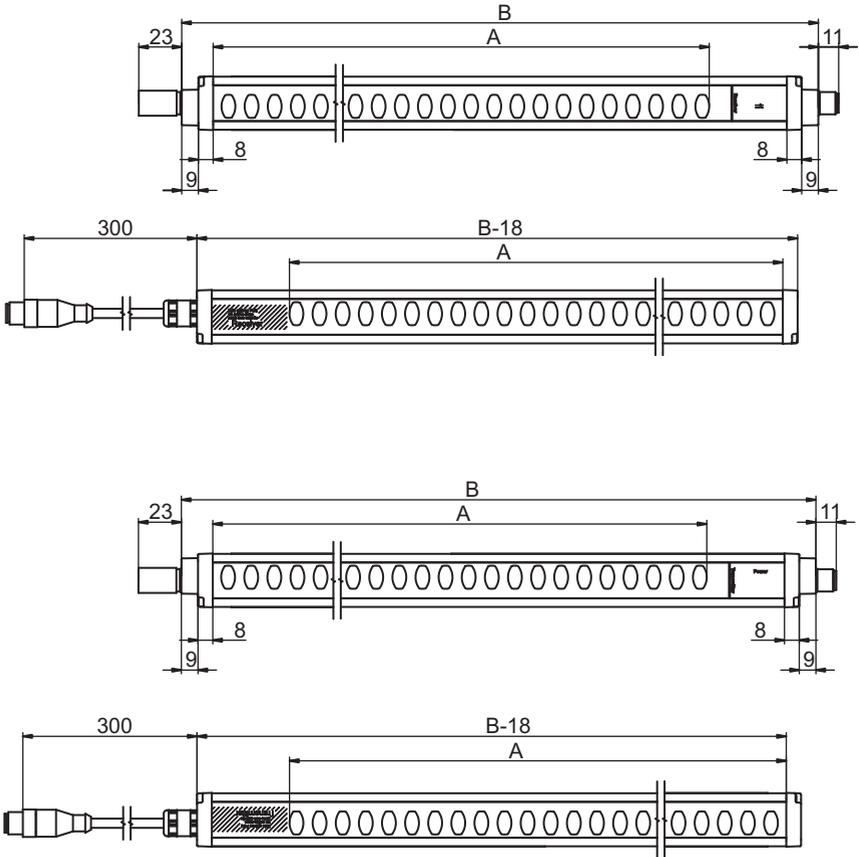


Bild 11.4-1: Kaskade Host-Guest

11.5 Maße Halterungen

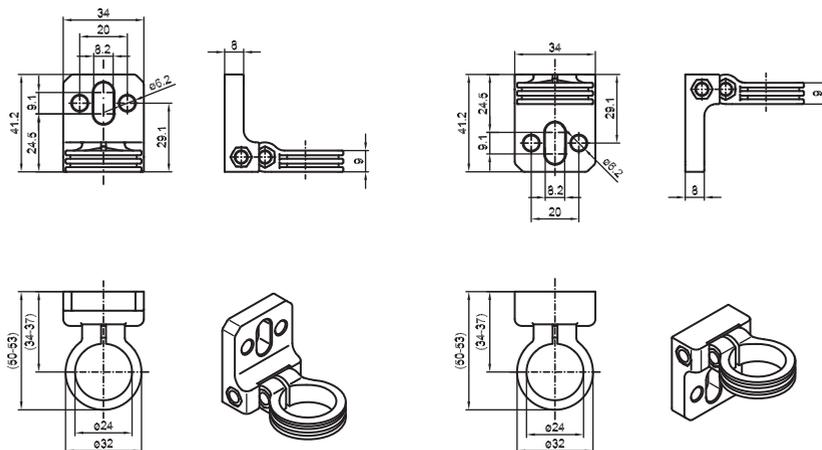
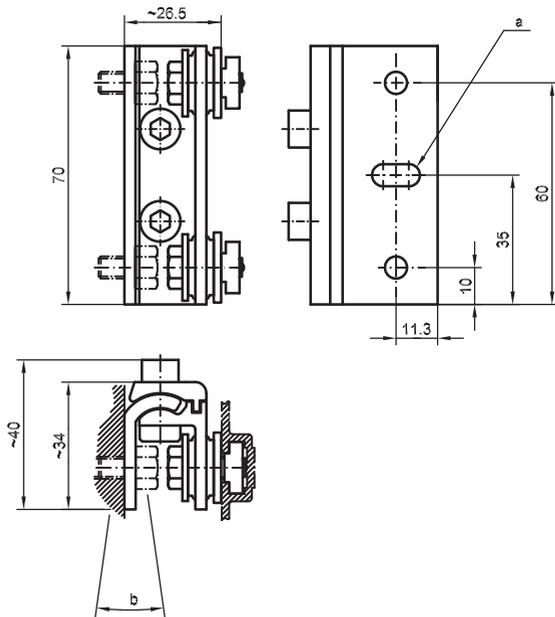


Bild 11.5-1: Halterung 360° drehbar



- a = Langloch 13 x 6
- b = Schwenkbereich ± 8°

Bild 11.5-2: Option: Schwenkhalterung mit Schwingungsdämpfung

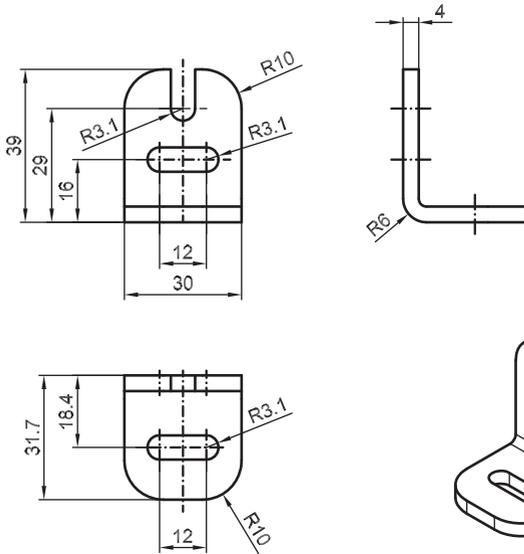


Bild 11.5-3: Option: L-Winkel

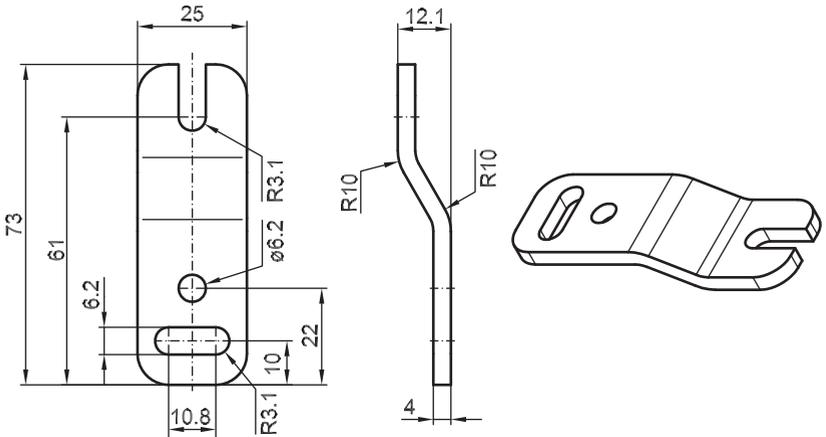


Bild 11.5-4: Option: Z-Winkel

12 Anhang

12.1 Lieferumfang für SOLID-4

SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhänge werden ausgeliefert mit:

- 1 SD4T Sendeeinheit
- 1 SD4R Empfängereinheit
- 4 Halterungen 360° drehbar
- 1 Anschluss- und Betriebsanleitung

Zusätzlich werden geliefert für die Baureihen SD4 14, SD4 20, SD4 30 und SD4 40:

- 1 Prüfstab AC-TB14/30 (SD4 14/30), AC-TB20 (SD4 20) oder AC-TB40 (SD4 40)

12.2 Bestellhinweise SOLID-4

Sender SD4T	SD4T-14	SD4T-20	SD4T-30	SD4T-40	SD4T-90
SD4Txx-150	67843501	67841701	67841801	67841901	
SD4Txx-225		67841702	67841802	67841902	
SD4Txx-300	67843503	67841703	67841803	67841903	
SD4Txx-450	67843504	67841704	67841804	67841904	
SD4Txx-600	67843506	67841706	67841806	67841906	67842006
SD4Txx-750	67843507	67841707	67841807	67841907	67842007
SD4Txx-900	67843509	67841709	67841809	67841909	67842009
SD4Txx-1050	67843510	67841710	67841810	67841910	67842010
SD4Txx-1200	67843512	67841712	67841812	67841912	67842012
SD4Txx-1350	67843513	67841713	67841813	67841913	67842013
SD4Txx-1500	67843515	67841715	67841815	67841915	67842015
SD4Txx-1650	67843516	67841716	67841816	67841916	67842016
SD4Txx-1800	67843518	67841718	67841818	67841918	67842018
Empfänger SD4R-E	SD4R-14	SD4R-20	SD4R-30	SD4R-40	SD4R-90
SD4Rxx-150E	67843401	67840401	67840801	67841201	
SD4Rxx-225E		67840402	67840802	67841202	
SD4Rxx-300E	67843403	67840403	67840803	67841203	
SD4Rxx-450E	67843404	67840404	67840804	67841204	
SD4Rxx-600E	67843406	67840406	67840806	67841206	67841606
SD4Rxx-750E	67843407	67840407	67840807	67841207	67841607
SD4Rxx-900E	67843409	67840409	67840809	67841209	67841609
SD4Rxx-1050E	67843410	67840410	67840810	67841210	67841610
SD4Rxx-1200E	67843412	67840412	67840812	67841212	67841612
SD4Rxx-1350E	67843413	67840413	67840813	67841213	67841613
SD4Rxx-1500E	67843415	67840415	67840815	67841215	67841615
SD4Rxx-1650E	67843416	67840416	67840816	67841216	67841616
SD4Rxx-1800E	67843418	67840418	67840818	67841218	67841618

Empfänger SD4R	SD4R-14	SD4R-20	SD4R-30	SD4R-40	SD4R-90
SD4Rxx-150	67843201	67840201	67840601	67841001	
SD4Rxx-225		67840202	67840602	67841002	
SD4Rxx-300	67843203	67840203	67840603	67841003	
SD4Rxx-450	67843204	67840204	67840604	67841004	
SD4Rxx-600	67843206	67840206	67840606	67841006	67841406
SD4Rxx-750	67843207	67840207	67840607	67841007	67841407
SD4Rxx-900	67843209	67840209	67840609	67841009	67841409
SD4Rxx-1050	67843210	67840210	67840610	67841010	67841410
SD4Rxx-1200	67843212	67840212	67840612	67841012	67841412
SD4Rxx-1350	67843213	67840213	67840613	67841013	67841413
SD4Rxx-1500	67843215	67840215	67840615	67841015	67841415
SD4Rxx-1650	67843216	67840216	67840616	67841016	67841416
SD4Rxx-1800	67843218	67840218	67840618	67841018	67841418

12.2.1 Bestellhinweise SOLID-4E Host

Sender SD4T-H	SD4T-14	SD4T-20	SD4T-30	SD4T-40	SD4T-90
SD4Txx-300H	67845003	67845103	67845203	67845303	67845403
SD4Txx-450H	67845004	67845104	67845204	67845304	67845404
SD4Txx-600H	67845006	67845106	67845206	67845306	67845406
SD4Txx-750H	67845007	67845107	67845207	67845307	67845407
SD4Txx-900H	67845009	67845109	67845209	67845309	67845409
SD4Txx-1050H	67845010	67845110	67845210	67845310	67845410
SD4Txx-1200H	67845012	67845112	67845212	67845312	67845412
SD4Txx-1350H	67845013	67845113	67845213	67845313	67845413
SD4Txx-1500H	67845015	67845115	67845215	67845315	67845415
SD4Txx-1650H	67845016	67845116	67845216	67845316	67845416
SD4Txx-1800H	67845018	67845118	67845218	67845318	67845418
Empfänger SD4R-EH	SD4R-14	SD4R-20	SD4R-30	SD4R-40	SD4R-H-90
SD4Rxx-300EH	67844103	67844303	67844503	67844703	67844903
SD4Rxx-450EH	67844104	67844304	67844504	67844704	67844904
SD4Rxx-600EH	67844106	67844306	67844506	67844706	67844906
SD4Rxx-750EH	67844107	67844307	67844507	67844707	67844907
SD4Rxx-900EH	67844109	67844309	67844509	67844709	67844909
SD4Rxx-1050EH	67844110	67844310	67844510	67844710	67844910
SD4Rxx-1200EH	67844112	67844312	67844512	67844712	67844912
SD4Rxx-1350EH	67844113	67844313	67844513	67844713	67844913
SD4Rxx-1500EH	67844115	67844315	67844515	67844715	67844915
SD4Rxx-1650EH	67844116	67844316	67844516	67844716	67844916
SD4Rxx-1800EH	67844118	67844318	67844518	67844718	67844918

12.2.2 Bestellhinweise SOLID-4 Guest

Sender	SD4T-14	SD4T-20	SD4T-30	SD4T-40	SD4T-90
SD4Txx-150G	67847001	67847101	67847201	67847301	67847401
SD4Txx-225G		67847102	67847202	67847302	67847402
SD4Txx-300G	67847003	67847103	67847203	67847303	67847403
SD4Txx-450G	67847004	67847104	67847204	67847304	67847404
SD4Txx-600G	67847006	67847106	67847206	67847306	67847406
SD4Txx-750G	67847007	67847107	67847207	67847307	67847407
SD4Txx-900G	67847009	67847109	67847209	67847309	67847409
SD4Txx-1050G	67847010	67847110	67847210	67847310	67847410
SD4Txx-1200G	67847012	67847112	67847212	67847312	67847412
SD4Txx-1350G	67847013	67847113	67847213	67847313	67847413
SD4Txx-1500G	67847015	67847115	67847215	67847315	67847415
SD4Txx-1650G	67847016	67847116	67847216	67847316	67847416
SD4Txx-1800G	67847018	67847118	67847218	67847318	67847418
Empfänger	SD4R-14	SD4R-20	SD4R-30	SD4R-40	SD4R-90
SD4Rxx-150G	67846001	67846201	67846401	67846601	67846801
SD4Rxx-225G		67846202	67846402	67846602	67846802
SD4Rxx-300G	67846003	67846203	67846403	67846603	67846803
SD4Rxx-450G	67846004	67846204	67846404	67846604	67846804
SD4Rxx-600G	67846006	67846206	67846406	67846606	67846806
SD4Rxx-750G	67846007	67846207	67846407	67846607	67846807
SD4Rxx-900G	67846009	67846209	67846409	67846609	67846809
SD4Rxx-1050G	67846010	67846210	67846410	67846610	67846810
SD4Rxx-1200G	67846012	67846212	67846412	67846612	67846812
SD4Rxx-1350G	67846013	67846213	67846413	67846613	67846813
SD4Rxx-1500G	67846015	67846215	67846415	67846615	67846815
SD4Rxx-1650G	67846016	67846216	67846416	67846616	67846816
SD4Rxx-1800G	67846018	67846218	67846418	67846618	67846818



Hinweis!

Gerätevarianten mit festverbundener L- und U-Form auf Anfrage.

12.3 Bestellhinweise Zubehör für SOLID-4

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
429050	BT-360°	Halterung 360° drehbar
429055	BT-360°-SET	Halterung-Set bestehend aus 2 BT-360°
429051	BT-L	Halterung L-Winkel
429052	BT-Z	Halterung Z-Winkel
429056	BT-L-Winkelset	Halterung-Set bestehend aus 2 BT-L
429057	BT-Z-Winkelset	Halterung-Set bestehend aus 2 BT-Z
560300	BT-SSD	Halterung, schwenkbar mit Schwingungsdämpfung incl. 2 Schrauben und 2 Nutensteinen
Anschlusskabel 5-polig für Sender		
429071	CB-M12-5000S-5GF	Anschlusskabel geschirmt mit M12-Kupplung, gerade, Länge 5 m
429072	CB-M12-5000S-5WF	Anschlusskabel geschirmt mit M12- Kupplung, gewinkelt, Länge 5 m
429073	CB-M12-10000S-5GF	Anschlusskabel geschirmt mit M12- Kupplung, gerade, Länge 10 m
429074	CB-M12-10000S-5WF	Anschlusskabel geschirmt mit M12- Kupplung, gewinkelt, Länge 10 m
429075	CB-M12-15000S-5GF	Anschlusskabel geschirmt mit M12- Kupplung, gerade, Länge 15 m
429076	CB-M12-15000S-5WF	Anschlusskabel geschirmt mit M12- Kupplung, gewinkelt, Länge 15 m
429171	CB-M12-25000S-5GF	Anschlusskabel geschirmt mit M12-Kupplung, 5-polig 25 m, gerade / offenes Ende
429172	CB-M12-25000S-5WF	Anschlusskabel geschirmt mit M12-Kupplung, 5-polig 25 m, gewinkelt / offenes Ende
Anschlusskabel 8-polig für Empfänger SD4R-E		
429081	CB-M12-5000S-8GF	Anschlusskabel geschirmt mit M12- Kupplung, gerade, Länge 5 m
429082	CB-M12-5000S-8WF	Anschlusskabel geschirmt mit M12- Kupplung, gewinkelt, Länge 5 m
429083	CB-M12-10000S-8GF	Anschlusskabel geschirmt mit M12- Kupplung, gerade, Länge 10 m
429084	CB-M12-10000S-8WF	Anschlusskabel geschirmt mit M12- Kupplung, gewinkelt, Länge 10 m
429085	CB-M12-15000S-8GF	Anschlusskabel geschirmt mit M12-Kupplung, gerade, Länge 15 m
429086	CB-M12-15000S-8WF	Anschlusskabel geschirmt mit M12-Kupplung, gewinkelt, Länge 15 m
429181	CB-M12-25000S-8GF	Anschlusskabel geschirmt mit M12-Kupplung, 8-polig 25 m, gerade / offenes Ende
429182	CB-M12-25000S-8WF	Anschlusskabel geschirmt mit M12-Kupplung, 8-polig 25 m, gewinkelt / offenes Ende

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
Abschlussstecker Host		
426122	AC-H-END	Abschlussstecker-Set für SOLID-4E Host Sender und Empfänger
Schutzscheiben		
346803	PS-SD-300	Schutzscheibe 300 mm, Länge 341,5 mm
346804	PS-SD-450	Schutzscheibe 450 mm, Länge 491,5 mm
346806	PS-SD-600	Schutzscheibe 600 mm, Länge 641,5 mm
346807	PS-SD-750	Schutzscheibe 750 mm, Länge 791,5 mm
346809	PS-SD-900	Schutzscheibe 900 mm, Länge 941,5 mm
346810	PS-SD-1050	Schutzscheibe 1050 mm, Länge 1091,5 mm
346812	PS-SD-1200	Schutzscheibe 1200 mm, Länge 1241,5 mm
346813	PS-SD-1350	Schutzscheibe 1350 mm, Länge 1391,5 mm
346815	PS-SD-1500	Schutzscheibe 1500 mm, Länge 1541,5 mm
346816	PS-SD-1650	Schutzscheibe 1650 mm, Länge 1691,5 mm
346818	PS-SD-1800	Schutzscheibe 1800 mm, Länge 1841,5 mm
429042	AC-PS-MB-SD-1Set	Halterung bestehend aus zwei Haltern passend für Längen 300 mm - 1050 mm
429043	AC-PS-MB-SD-2Set	Halterung bestehend aus drei Haltern passend für Längen 1200 mm - 1800 mm
Netzteile		
520060	SITOPpower	Stromversorgung 120/230 V AC →24 V DC/5 A, geregelt
520061	LOGO! power	Stromversorgung 120/230 V AC →24 V DC/1,3 A, geregelt
Prüfstäbe		
349945	AC-TB14/30	Prüfstab 14 mm/30 mm
349557	AC-TB40	Prüfstab 40 mm
Sicherheits-Relais		
549918	MSI-RM2	Relais-Modul, zweikanalig, für AOPDs mit 2 OSSDs und EDM
549986	MSI-SR4	NOT-HALT Schaltgerät Kat. 4

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
Sicherheits-Interface		
549900	MSI-s/R	Sicherheits-Interface Typ 4, Relais-Ausgang
549901	MSI-sx/Rx	Sicherheits-Interface Typ 4, erweitert, Relais-Ausgang
549902	MSI-i/R	Sicherheits-Interface Typ 4, Taktsteuerung, Relais-Ausgang
549903	MSI-ix/Rx	Sicherheits-Interface Typ 4, Taktsteuerung, erweitert, Relais-Ausgang
549904	MSI-m/R	Sicherheits-Interface Typ 4, Muting, Relais-Ausgang
549980	MSI-mE/R	Sicherheits-Interface Typ 4, Muting, Relais-Ausgang, UL/CSA, erw. Temperaturber. 60 °C
549905	MSI-mx/Rx	Sicherheits-Interface Typ 4, Muting, erweitert, Relais-Ausgang
549982	MSI-mxE/Rx	Sicherheits-Interface Typ 4, Muting, erweitert, Relais-Ausgang, UL/CSA, erw. Temperaturber. 60 °C
549906	MSI-mi/R	Sicherheits-Interface Typ 4, Muting u. Taktstrg., Relais-Ausgang
549907	MSI-mix/Rx	Sicherheits-Interface Typ 4, Muting u. Taktstrg., erweitert, Relais-Ausgang

12.4 Checklisten

Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme stellt die sicherheitstechnisch einwandfreie Einbindung der opto-elektronischen Schutzeinrichtung (AOPD) in die Maschine und deren Steuerung fest. Das Ergebnis der Prüfung ist schriftlich festzuhalten und bei den Maschinenunterlagen aufzubewahren. So kann es bei den nachfolgenden regelmäßigen Prüfungen als Referenz herangezogen werden.

12.4.1 Checkliste für eine Gefahrstellensicherung

Für einen SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhang (Auflösung 14 mm bis 40 mm), bei Annäherung normal zum Schutzfeld.



Hinweis!

Diese Checkliste stellt eine Hilfe dar. Sie unterstützt, ersetzt aber nicht die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme, sowie die regelmäßigen Prüfungen durch eine fachkundige Person.

- Wurde der Sicherheitsabstand nach den gültigen Formeln für Gefahrstellensicherung unter Berücksichtigung der Auflösung, der effektiven Reaktionszeit der AOPD, der Reaktionszeit eines evtl. verwendeten Sicherheits-Interfaces und der Nachlaufzeit der Maschine berechnet und ist dieser Mindestabstand zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle eingehalten? ja nein
- Ist der Zugriff zur Gefahrstelle nur durch das Schutzfeld der AOPD möglich, bzw. sind andere Zugriffsmöglichkeiten durch geeignete Sicherheitsbauteile abgesichert? ja nein
- Ist das Schutzfeld an jeder Seite wirksam und positiv getestet nach Kapitel 9.3? ja nein
- Ist Übergreifen, Untergreifen oder Umgreifen des Schutzfeldes z.B. durch mechanische Schutzmaßnahmen (verschweißt oder verschraubt) wirksam verhindert? ja nein
- Ist ungeschützter Aufenthalt zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle sicher ausgeschlossen, z.B. durch fest verbundene oder durch die Steuerung überwachte mechanische Einbauten? ja nein
- Sind Sender und Empfänger nach der Justierung gegen Verschieben/Verdrehen gesichert? ja nein
- Ist der äußere Zustand der Schutzeinrichtung und der Befehlsgeräte einwandfrei? ja nein
- Sind alle Steckvorrichtungen und Anschlusskabel in einwand freiem Zustand? ja nein
- Ist die Start/Restart-Taste zum Rücksetzen der AOPD vor schriftsmäßig außerhalb der Gefahrenzone angebracht und wirksam? ja nein
- Sind die Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden? ja nein
- Sind die nachfolgenden von der AOPD angesteuerten Schaltelemente, z.B. Schütze mit zwangsgeführten Kontakten oder Sicherheitsventile durch den Rückführkreis (EDM) überwacht? ja nein
- Stimmt die tatsächliche Einbindung der AOPD in die Maschinensteuerung mit den Schaltplänen überein? ja nein
- Ist die AOPD während der gesamten gefahrbringenden Bewegung der Maschine wirksam? ja nein
- Wird bei Trennung der AOPD von ihrer Versorgungsspannung die gefahrbringende Bewegung gestoppt und ist nach Wiederkehr der Spannung zum Rücksetzen der Maschine das Betätigen der Start-/Restart-Taste erforderlich? ja nein

12.4.2 Checkliste für eine Gefahrenbereichssicherung

Für einen SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhang, bei Annäherung parallel zum Schutzfeld



Hinweis!

Diese Checkliste stellt eine Hilfe dar. Sie unterstützt, ersetzt aber nicht die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme, sowie die regelmäßigen Prüfungen durch eine fachkundige Person.

- Die minimale Höhe des Schutzfeldes über der Bezugsebene steht im Zusammenhang mit der Auflösung der AOPD. Wurde bei der Berechnung der minimalen Höhe die Auflösung zugrunde gelegt und ist diese Höhe nicht unterschritten? ja nein
- Wurde der Sicherheitsabstand nach den gültigen Formeln für Gefahrenbereichssicherung berechnet und ist dieser Mindestabstand zwischen dem entferntesten wirksamen Strahl und der Gefahrstelle eingehalten? ja nein
- Ist bei der Risikobewertung darauf geachtet worden, dass Schutzfeldhöhen über 300 mm in der Normung (EN 999) als unterkriechbar angesehen werden. ja nein
- Ist der Zutritt zur Gefahrstelle nur durch das Schutzfeld der AOPD möglich, bzw. sind andere Zutrittsmöglichkeiten durch geeignete Schutzzäune bzw. Sicherheitsbauteile abgesichert? ja nein
- Ist ungeschützter Aufenthalt zwischen dem am nächsten gelegenen Strahl und der Gefahrstelle sicher ausgeschlossen? ja nein
- Sind Sender und Empfänger nach der Justierung gegen Verschieben/Verdrehen gesichert? ja nein
- Ist der äußere Zustand der Schutzeinrichtung und der Befehlsgeräte einwandfrei? ja nein
- Sind alle Steckvorrichtungen und Anschlusskabel in einwandfreiem Zustand? ja nein
- Ist die Start-/Restart-Taste zum Rücksetzen der AOPD vorschriftsmäßig außerhalb der Gefahrenzone angebracht und wirksam? ja nein
- Sind die Sicherheitsausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden? ja nein
- Sind die nachfolgenden von der AOPD angesteuerten Schaltelemente, z.B. Schütze mit zwangsgeführten Kontakten oder Sicherheitsventile durch den Rückführkreis (EDM) überwacht? ja nein
- Stimmt die tatsächliche Einbindung der AOPD in die Maschinensteuerung mit den Schaltplänen überein? ja nein
- Ist die AOPD während der gesamten gefahrbringenden Bewegung der Maschine wirksam? ja nein
- Wird bei Trennung der AOPD von ihrer Versorgungsspannung die gefahrbringende Bewegung gestoppt und ist nach Wiederkehr der Spannung zum Rücksetzen der Maschine das Betätigen der Start-/Restart-Taste erforderlich? ja nein

12.4.3 Checkliste für eine Zugangssicherung

Für einen SOLID-4 Sicherheits-Lichtvorhang bei Annäherung normal zum Schutzfeld.



Hinweis!

Diese Checkliste stellt eine Hilfe dar. Sie unterstützt, ersetzt aber nicht die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme, sowie die regelmäßigen Prüfungen durch eine fachkundige Person.

- Wurde der Sicherheitsabstand nach den gültigen Bestimmungen berechnet und ist dieser Mindestabstand zwischen dem Schutzfeld und der Gefahrstelle eingehalten? ja nein
- Sind die geforderten Strahlhöhen für den untersten und den obersten Strahl eingehalten (siehe Kapitel 6.1.3)? ja nein
- Ist der Zutritt zur Gefahrstelle nur durch das Schutzfeld der AOPD möglich, bzw. sind andere Zutrittmöglichkeiten durch geeignete Sicherheitsbauteile abgesichert? ja nein
- Ist der äußere Zustand der Schutzeinrichtung und der Befehlsgeräte einwandfrei? ja nein
- Sind Sender und Empfänger, nach der Justierung gegen Verschieben/Verdrehen gesichert? ja nein
- Sind alle Steckvorrichtungen und Anschlusskabel in einwandfreiem Zustand? ja nein
- Ist die Start-/Restart-Taste zum Rücksetzen der AOPD vorschriftsmäßig so außerhalb der Gefahrenzone angebracht, dass sie von der Gefahrenzone aus nicht erreichbar ist und vom Ort ihrer Installation eine vollständige Übersicht über den Gefahrenzone gegeben ist? ja nein
- Sind beide Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden? ja nein
- Sind die nachfolgenden von der AOPD angesteuerten Schaltelemente, z. B. Schütze mit zwangsgeführten Kontakten oder Sicherheitsventile über den Rückführkreis (EDM) überwacht? ja nein
- Stimmt die tatsächliche Einbindung der AOPD in die Maschinensteuerung mit den Schaltplänen überein? ja nein
- Ist die AOPD bei Unterbrechung eines beliebigen Strahls wirksam und verriegelt sich die Anlauf-/Wiederanlaufsperrung bei Strahlunterbrechung? Dies ist unumgänglich, da nur der Zugang, nicht aber der Aufenthalt im Gefahrenbereich erfasst wird? ja nein
- Wird bei Trennung der AOPD von ihrer Versorgungsspannung die gefahrbringende Bewegung gestoppt und ist nach Wiederkehr der Versorgungsspannung zum Rücksetzen der opto-elektronischen Schutzeinrichtung das Betätigen der Start-/Restart-Taste erforderlich? ja nein

12.5 EG-Konformitätserklärung

EG-KONFORMITÄTS-ERKLÄRUNG	EC DECLARATION OF CONFORMITY	DECLARATION CE DE CONFORMITE
Der Hersteller	The Manufacturer	Le constructeur
	Leuze electronic GmbH + Co. KG In der Braike 1, PO Box 1111 73277 Owen, Germany	
erklärt, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte den einschlägigen Anforderungen der genannten EG-Richtlinien und Normen entsprechen.	declares that the following listed products fulfil the relevant provisions of the mentioned EC Directives and standards.	déclare que les produits identifiés suivants sont conformes aux directives CE et normes mentionnées.
Produktbeschreibung:	Description of product:	Description de produit:
Sicherheits- Lichtvorhang, Mehrstrahl-Sicherheits- Lichtschranke Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung, Sicherheitsbauteil nach 2006/42/EG Anhang IV SOLID-4 Seriennummer siehe Typschild	Safety Light Curtain, Multiple Light Beam Safety Device Active opto-electronic protective device, safety component in acc. with 2006/42/EC annex IV SOLID-4 Part No. see name plates	Barrière immatérielle de sécurité, Barrage immatériel multifaisceau de sécurité Équipement de protection électro- sensible, Élément de sécurité selon 2006/42/CE annexe IV SOLID-4 Art. n° voir plaques signalétiques
Angewandte EG-Richtlinie(n):	Applied EC Directive(s):	Directive(s) CE appliquées:
2006/42/EG 2004/108/EG	2006/42/EC 2004/108/EC	2006/42/CE 2004/108/CE
Angewandte Normen:	Applied standards:	Normes appliquées:
EN 61496-1:2009; IEC 61496-2:2006; IEC 61508:1998 part 1,3,4 (SIL3); IEC 61508-2:2000 (SIL3) EN 55011/A2:2007; EN 50178:1997; EN ISO 13849-1: 2008 (Kat. 4, Plc)		
Benannte Stelle / Baumusterprüfbescheinigung:	Notified Body / Certificate of Type Examination:	Organisme notifié / Attestation d'examen CE de type:
TÜV-SÜD PRODUCT SERVICE GmbH Zertifizierungsstelle Ridlerstraße 65 D-80339 München	/	Z10 09 12 22795 087
Bevollmächtigter für die Zusammen- stellung der technischen Unterlagen:	Authorized person to compile the technical file:	Personne autorisée à constituer le dossier technique:
Robert Sammer; Leuze electronic GmbH + Co. KG, business unit safety systems Liebigstr. 4; 82256 Fuerstenfeldbruck; Germany		

Owen, *Dr. H. Gröbel*
Datum / Date / Date

Dr. H. Gröbel
Dr. Harald Gröbel, Geschäftsführer / Director / Directeur

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen
Telefon +49 (0) 7021 573-0
Telefax +49 (0) 7021 573-199
info@leuze.de
www.leuze.com

LEO-ZOOM-149-01-FO

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230712
Persönlich haftende Gesellschafterin Leuze electronic Geschäftsführungs-GmbH,
Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230650
Geschäftsführer: Dr. Harald Gröbel (Vorsitzender), Karsten Just
USt-IdNr.: DE 146912521 | Zollnummer 254232
Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen
Only our current Terms and Conditions of Sale and Delivery shall apply

Nr. 609040/201004

Diese EG-Konformitätserklärung können Sie als PDF downloaden unter:
<http://www.leuze.com/solid>