

MSI-TRMB

Sicherheits-Schaltgeräte



© 2019

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen/ Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

<http://www.leuze.com>

info@leuze.de

1	Zu diesem Dokument	5
1.1	Verwendete Darstellungsmittel	5
1.2	Checklisten	6
2	Sicherheit	7
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung	7
2.1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.1.2	Vorhersehbare Fehlanwendung	8
2.2	Befähigte Personen	8
2.3	Verantwortung für die Sicherheit	8
2.4	Haftungsausschluss	9
3	Gerätebeschreibung	10
3.1	Geräteanschluss	11
3.2	Anzeigeelemente	11
3.3	Fehleranzeige	12
4	Funktionen	14
4.1	Betriebsart 1 AOPD	14
4.2	Betriebsart 2 AOPD	14
4.3	Betriebsart ES	14
4.4	Betriebsart SG	15
4.5	Testung bei der Betriebsart 1 AOPD und 2 AOPD	15
4.6	Testung bei der Betriebsart ES und SG	15
4.7	Anlauf-/Wiederanlaufsperrung und Schützkontrolle (EDM)	15
4.8	Fehlerzustand FAIL SAFE	16
4.8.1	Softwarereset	16
5	Applikationen	17
5.1	Zugangssicherung	17
6	Montage	19
6.1	Anordnung der Schutzeinrichtung	19
6.1.1	Berechnung des Sicherheitsabstands	19
6.1.2	Mehrachsiges Anordnungsverfahren	20
6.1.3	Mindestabstand zu reflektierenden Flächen	20
6.1.4	Checkliste – Montage der Sicherheits-Lichtschanke	22
7	Elektrischer Anschluss	23
7.1	Belegung der Klemmen	23
8	In Betrieb nehmen	34
8.1	Einschalten	34
8.2	Start-/Restart	34
8.2.1	Anlauf-/Wiederanlaufsperrung entriegeln	34
9	Prüfen	35
9.1	Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation	35
9.1.1	Checkliste – Erstinbetriebnahme	35
9.2	Regelmäßig durch befähigte Person	37
9.3	Täglich durch Bedienpersonal	37
9.3.1	Checkliste – Täglich oder bei Schichtwechsel	37

10	Pflegen	39
11	Fehler beheben	40
	11.1 Was tun im Fehlerfall?	40
12	Entsorgen	41
13	Service und Support	42
14	Technische Daten	43
	14.1 Allgemeine Daten	43
	14.2 Maße	44
15	Bestellhinweise und Zubehör	46
16	Konformitätserklärung	47

1 Zu diesem Dokument

1.1 Verwendete Darstellungsmittel

Tabelle 1.1: Warnsymbole und Signalwörter

	Symbol bei Gefahren für Personen
HINWEIS	Signalwort für Sachschaden Gibt Gefahren an, durch die Sachschaden entstehen kann, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
VORSICHT	Signalwort für leichte Verletzungen Gibt Gefahren an, die leichte Verletzungen verursachen können, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
WARNUNG	Signalwort für schwere Verletzungen Gibt Gefahren an, die schwere oder tödliche Verletzungen verursachen können, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
GEFAHR	Signalwort für Lebensgefahr Gibt Gefahren an, bei denen schwere oder tödliche Verletzungen unmittelbar bevorstehen, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.

Tabelle 1.2: Weitere Symbole

	Symbol für Tipps Texte mit diesem Symbol geben Ihnen weiterführende Informationen.
	Symbol für Handlungsschritte Texte mit diesem Symbol leiten Sie zu Handlungen an.

Tabelle 1.3: Begriffe und Abkürzungen

AOPD	Aktive opto-elektronische Schutzeinrichtung (A ctive O pto-electronic P rotective D evice)
EDM	Schützkontrolle (E xternal D evice M onitoring)
OSSD	Sicherheits-Schaltausgang (O utput S ignal S witching D evice)
SSD	Sekundärer Abschaltkontakt (S econdary S witching D evice)
RES	Anlauf-/Wiederanlaufsperr (engl.: Start/ RE start interlock)
PFH	Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (P robability of dangerous F ailure per H our)
MTTF	Mittlere Zeit bis zu einem gefahrbringenden Ausfall (M ean T ime T o F ailure)
PL	P erformance L evel
ES	Not-Halt (engl.: E mergency S top)
SG	Schutztür (engl.: S afety G ate)
Optischer Kurzschluss	Kurzschluss einer oder mehrerer Lichtschranken in Reihe durch optische Signale

1.2 Checklisten

Die Checklisten (siehe Kapitel 9 „Prüfen“) gelten als Referenz für den Maschinenhersteller oder Ausrüster. Sie ersetzen weder die Prüfung der gesamten Maschine oder Anlage vor der ersten Inbetriebnahme noch deren regelmäßige Prüfungen durch eine befähigte Person. Die Checklisten enthalten Mindestprüfanforderungen. Abhängig von der Applikation können weitere Prüfungen erforderlich sein.

2 Sicherheit

Vor Einsatz des Sicherheits-Schaltgeräts muss eine Risikobeurteilung gemäß gültiger Normen durchgeführt werden (z. B. ISO 14121, ISO 12100-1, ISO 13849-1, IEC 61508, IEC 62061). Das Ergebnis der Risikobeurteilung bestimmt das erforderliche Sicherheitsniveau des Sicherheits-Schaltgeräts (siehe Tabelle 14.1). Für Montage, Betrieb und Prüfungen müssen dieses Dokument sowie alle zutreffenden nationalen und internationalen Normen, Vorschriften, Regeln und Richtlinien beachtet werden. Relevante und mitgelieferte Dokumente müssen beachtet und an das betroffene Personal weitergegeben werden.

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

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

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
- Elektromagnetische Kompatibilität 2014/30/EU
- Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 2009/104/EG
- OSHA 1910 Subpart O
- Sicherheitsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln
- Betriebssicherheitsverordnung und Arbeitsschutzgesetz
- Gerätesicherheitsgesetz



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

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung

GEFAHR
<p>Stromschlaggefahr durch unter Spannung stehende Anlage!</p> <p>☞ Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Spannungszufuhr unterbrochen und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.</p> <p>☞ Lassen Sie Arbeiten an Elektrik und Elektronik nur von einer befähigten Person durchführen.</p> <p>☞ Stellen Sie sicher, dass das Sicherheits-Schaltgerät in einen Schaltschrank oder ein Gehäuse (IP54 oder besser) eingebaut ist.</p>

2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

WARNUNG
<p>Schwere Verletzungen durch laufende Maschine!</p> <p>☞ Stellen Sie sicher, dass das Sicherheits-Schaltgerät korrekt angeschlossen wird und die Schutzfunktion der Schutzeinrichtung gewährleistet ist.</p> <p>☞ Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Anlage sicher stillgesetzt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.</p>

Nur wenn das Sicherheits-Schaltgerät korrekt angeschlossen und in Betrieb genommen wird, ist die Schutzfunktion der Schutzeinrichtung gewährleistet. Um Fehlanwendungen und daraus resultierende Gefahren zu vermeiden, muss Folgendes beachtet werden:

- Diese Bedienungsanleitung ist der Dokumentation zu der Anlage, an der die Schutzeinrichtung montiert ist, beigelegt und steht dem Bedienpersonal jederzeit zur Verfügung.
- Das Sicherheits-Schaltgerät wird wie folgt verwendet:
 - als Sicherheits-Überwachungsgerät in Verbindung mit einer oder mehreren Sicherheits-Lichtschranken zur Absicherung von Gefahrenbereichen oder Gefahrstellen an Maschinen und Anlagen.

- als Sicherheitsfolgegerät für 2-kanalige Not-Halt- und Schutzüberwachung.
- Das Sicherheits-Schaltgerät darf nur verwendet werden, nachdem es gemäß den jeweils gültigen Anleitungen, den einschlägigen Regeln, Normen und Vorschriften zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit ausgewählt und von einer **befähigten Person** montiert, angeschlossen, geprüft und in Betrieb genommen wurde.
- Das Sicherheits-Schaltgerät darf nur gemäß seiner Spezifikationen (technische Daten, Umgebungsbedingungen usw.) angeschlossen und in Betrieb genommen werden,
- Die Quittiertaste „Reset“ zum Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperrung muss sich außerhalb des Gefahrenbereichs befinden.
- Vom Anbauort der Quittiertaste muss der gesamte Gefahrenbereich einsehbar sein.
- Das Sicherheits-Schaltgerät muss so ausgewählt werden, dass seine sicherheitstechnische Leistungsfähigkeit größer oder gleich dem in der Risikobewertung ermittelten erforderlichen Performance Level PL ist (siehe Tabelle 14.1).
- Die Steuerung der Maschine oder Anlage muss elektrisch beeinflussbar sein, so dass ein Schaltbefehl, der vom Sicherheits-Schaltgerät ausgeht, zum unmittelbaren Abschalten der gefahrbringenden Bewegung führt.
- Das Sicherheits-Schaltgerät darf baulich nicht verändert werden. Durch Veränderungen des Sicherheits-Schaltgeräts ist die Schutzfunktion nicht mehr gewährleistet. Bei Veränderungen am Sicherheits-Schaltgerät verfallen außerdem alle Gewährleistungsansprüche gegenüber dem Hersteller des Sicherheits-Schaltgeräts.
- Das Sicherheits-Schaltgerät muss regelmäßig, das heißt mindestens jedes halbe Jahr oder im Wartungszyklus der Maschine, von einer befähigten Person geprüft werden.
- Das Sicherheits-Schaltgerät muss nach maximal 20 Jahren ausgetauscht werden. Reparaturen oder Austausch von Verschleißteilen verlängern die Gebrauchsdauer nicht.

2.1.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als die unter „Bestimmungsgemäße Verwendung“ festgelegte oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Das Sicherheits-Schaltgerät allein stellt keine vollständige Schutzeinrichtung dar. Es eignet sich nicht für den Einsatz in folgenden Fällen:

- In explosiver oder leicht entflammbarer Atmosphäre.
- An Maschinen oder Anlagen mit langen Nachlaufzeiten.

2.2 Befähigte Personen

Voraussetzungen für befähigte Personen:

- Sie verfügen über eine geeignete technische Ausbildung.
- Sie kennen die Regeln und Vorschriften zu Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit und Sicherheitstechnik und können die Sicherheit der Maschine beurteilen.
- Sie kennen die Anleitungen zu Sicherheits-Schaltgerät und Maschine.
- Sie sind vom Verantwortlichen in Montage und Bedienung der Maschine und des Sicherheits-Schaltgeräts eingewiesen.

2.3 Verantwortung für die Sicherheit

Hersteller und Betreiber der Maschine müssen dafür sorgen, dass Maschine und implementiertes Sicherheits-Schaltgerät 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-Schaltgeräts.
- 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 befähigte Personen.

2.4 Haftungsausschluss

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

- Sicherheits-Schaltgerät 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 „Prüfen“).
- Veränderungen (z. B. baulich) am Sicherheits-Schaltgerät werden vorgenommen.

3 Gerätebeschreibung

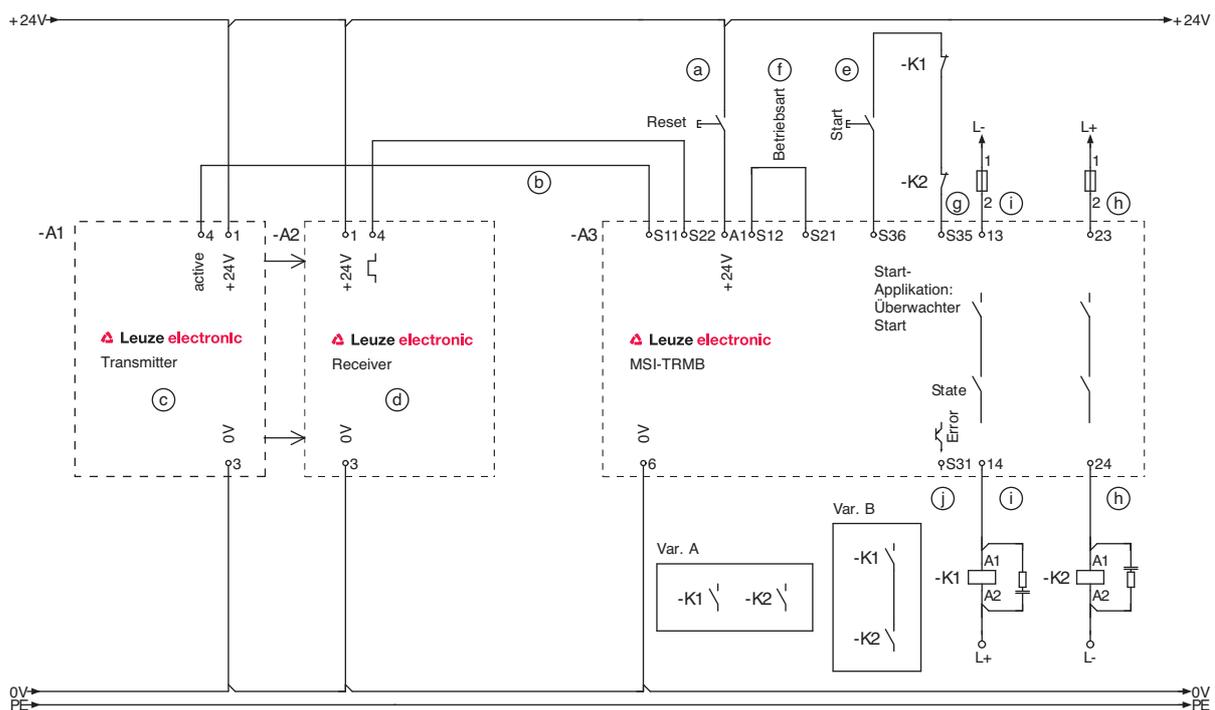
Die Sicherheits-Schaltgeräte MSI-TRMB können wie folgt eingesetzt werden:

- Sicherheits-Überwachungsgeräte für berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS) an Maschinen mit Risiken der Körperverletzung (gemäß IEC 61496-1),
- Sicherheitsfolgegerät für 2-kanalige Not-Halt-Überwachung, Sicherheitsfolgegerät für 2-kanalige Schutztürüberwachung.

Als Teil der elektrischen Ausrüstung veranlassen sie Maschinen oder Anlagen dazu, einen sicheren Zustand einzunehmen, bevor Personen gefährdet werden können.

Das Sicherheits-Schaltgerät ist für die Hutschienen-Montage vorgesehen und wird über 16 Klemmen verdrahtet. Es muss in ein Gehäuse oder einen Schaltschrank (IP54 oder besser) eingebaut werden.

Das komplette Sicherheitssystem besteht aus einem Sicherheits-Schaltgerät und daran angeschlossenen Sicherheits-Sensoren.



- a Reset / Geräteset (wenn Softwarereset nach 4.8 über Starttaste nicht erwünscht)
- b Active
- c Sender
- d Empfänger
- e Start-Applikation siehe Kapitel 4.1 „Betriebsart 1 AOPD“, (hier: Betrieb mit Anlauf-/Wiederanlauf-sperre)
- f Betriebsart: Sicherheits-Überwachungsgerät mit einer oder mehreren Sicherheits-Lichtschraken in Reihe geschaltet
- g EDM (Schützkontrolle / Rückführkreis)
- h Sicherheits-Schaltausgang OSSD (Querschlusssicherheit beider Ausgänge durch Polumkehr zu i)
- i Sicherheits-Schaltausgang OSSD (Querschlusssicherheit beider Ausgänge durch Polumkehr zu h)
- j Meldeausgang „Error“

Bild 3.1: Aufbau des kompletten Sicherheitssystems

3.1 Geräteanschluss

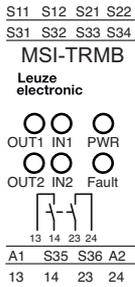
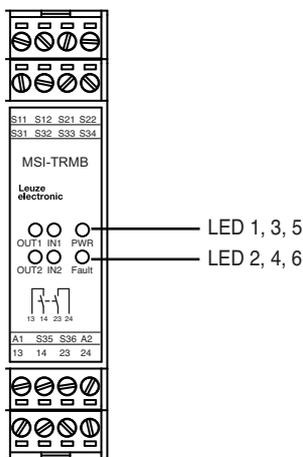


Bild 3.2: MSI-TRMB

3.2 Anzeigeelemente

Die Anzeigeelemente des Sicherheits-Schaltgeräts erleichtern Ihnen die Inbetriebnahme und die Fehleranalyse.



- 1 LED „OUT1“
- 2 LED „OUT2“
- 3 LED „IN1“
- 4 LED „IN2“
- 5 LED „PWR“
- 6 LED „Fault“

Bild 3.3: Anzeigeelemente des MSI-TRMB

Tabelle 3.1: Bedeutung der Leuchtdioden

LED	Farbe	Beschreibung
OUT1	grün	Relais Kanal1 angesteuert
OUT2	grün	Relais Kanal2 angesteuert
OUT1 und OUT2	grün blinkend	Optischer Kurzschluss bei BWS-Applikationen
IN1	gelb	Eingang 1 aktiv
IN2	gelb	Eingang 2 aktiv
IN1 und IN2	gelb blinkend	Einkanalige Abschaltung – warten auf zweiten Kanal (bei Not-Halt/Schutztür-Applikation)
PWR	grün	Power an
PWR	grün blinkend	Versorgungsspannung nicht korrekt (siehe Kapitel 14.1 „Allgemeine Daten“)
Fault	rot	Interner oder externer Fehler (siehe Kapitel 3.3 „Fehleranzeige“)

3.3 Fehleranzeige

Tabelle 3.2: Fehleranzeige über die Leuchtdioden

LED-Anzeige			Fehler und mögliche Ursachen	Behebungsmaßnahmen
Fault	IN1, IN2	OUT1, OUT2		
Ein	blinkend	Aus	Starttaste / Brücke ist (bei automatischem, nicht überwachtem Start) nicht mit S21 verbunden	Gerät vom Netz trennen, auf Verdrahtungsfehler prüfen, ggf. defektes Gerät austauschen
			Wechsel der Startbedingung während des Betriebes	
Ein	Aus	alternierend blinkend	Ausgang S11/S21 Kurzschluss zu GND	Gerät vom Netz trennen, Verdrahtung prüfen, ggf. defektes Gerät austauschen oder angeschlossene BWS überprüfen
			Ausgang S11/S21 Kurzschluss zu VCC	
			Falsche Eingangssignale, falsche Betriebsart	
			Reaktionszeit der BWS ist größer als 8,5 ms	
			Querschluss zwischen S11 und S21 bzw. S12 und S22	
Kurzschluss der Auslöseelemente bei BWS-Applikationen				
Ein	Aus	blinkend	Fehler im Relais test – internes Relais defekt / verschweißt	Gerät vom Netz trennen, Anschlüsse an den Relaiskontakten überprüfen, max. Ausgangsbelastung (siehe Kapitel 14.1 „Allgemeine Daten“) kontrollieren, ggf. defektes Gerät austauschen

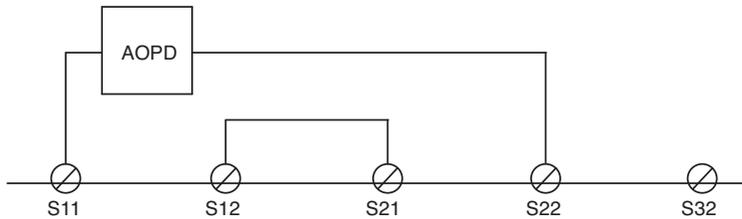
LED-Anzeige			Fehler und mögliche Ursachen	Behebungsmaßnahmen
Fault	IN1, IN2	OUT1, OUT2		
Ein	alternierend blinkend	Aus	Bei Not-Halt-/Schutztür-Applikation: Während des Netzeinschaltens haben Signale an S12 und S22 unterschiedliche Werte	Gerät vom Netz trennen, auf Verdrahtungsfehler prüfen, ggf. defektes Gerät austauschen oder angeschlossene BWS überprüfen
			Probleme bei der Betriebsartenkennung: Signal an S32 kann nicht eindeutig zugeordnet werden	
			Probleme bei der Betriebsartenkennung: Brücke / Signal an S12 kann nicht eindeutig zugeordnet werden	
			Applikation Anschluss einer BWS: Brücke S21-S12 wird während des Betriebs entfernt	
			Verdrahtung an S32 wurde während des Betriebs geändert oder S32 wird während Betrieb zu VCC/ GND kurzgeschlossen	
Ein	alternierend blinkend	alternierend blinkend	Es wird mit einem optischen Kurzschluss geteacht und dieser später entfernt	Gerät vom Netz trennen, Verdrahtung und angeschlossene BWS überprüfen

4 Funktionen

Nach Einschalten des Sicherheits-Schaltgeräts führt das Gerät einen Selbsttest durch. Dabei wird auch anhand der Verdrahtung die Betriebsart, in der das Sicherheitsschaltgerät fungieren soll, ermittelt. Im Folgenden werden die Grundverdrahtungen der einzelnen Betriebsarten angegeben.

4.1 Betriebsart 1 AOPD

Sicherheits-Überwachungsgerät mit einer oder mehreren Sicherheits-Lichtschraken in Reihe geschaltet zur Absicherung von Gefahrenbereichen oder Gefahrstellen an Maschinen und Anlagen.



AOPD = eine oder mehrere Sicherheitslichtschraken in Reihe

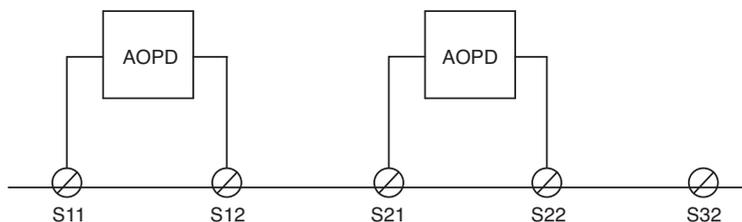
Bild 4.1: Grundverdrahtung Betriebsart 1 AOPD (eine Sicherheits-Lichtschrake)



Bei einer Verkettung von Sicherheitslichtschraken entsprechend den Anschlussbeispielen (siehe Bild 7.3 und siehe Bild 7.4) ist die Gesamtverzögerungszeit (0,5 ms bis 8,5 ms) zu beachten.

4.2 Betriebsart 2 AOPD

Sicherheits-Überwachungsgerät mit zwei Sicherheits-Lichtschraken oder zwei Reihenschaltungen mehrerer Sicherheits-Lichtschraken zur Absicherung von Gefahrenbereichen oder Gefahrstellen an Maschinen und Anlagen.



AOPD = eine oder mehrere Sicherheitslichtschraken in Reihe

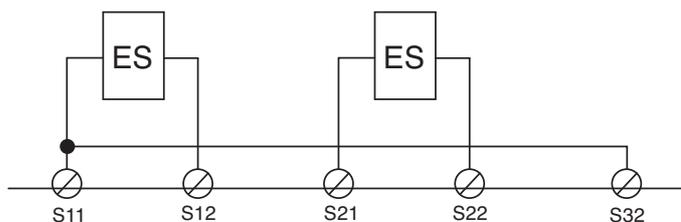
Bild 4.2: Grundverdrahtung Betriebsart 2 AOPD (zwei Sicherheits-Lichtschraken)



Bei einer Verkettung von Sicherheitslichtschraken entsprechend den Anschlussbeispielen (siehe Bild 7.7 und siehe Bild 7.8) ist die Gesamtverzögerungszeit (0,5 ms bis 8,5 ms) zu beachten.

4.3 Betriebsart ES

Sicherheitsfolgegerät für 2-kanalige Not-Halt-Überwachung mit Öffnerkontakten.



ES = mechanischer Not-Halt-Schalter (2-kanalig)

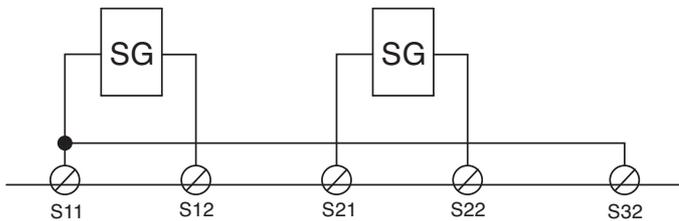
Bild 4.3: Grundverdrahtung Betriebsart ES (Not-Halt)



Automatischer Start ist bei NOT-Halt-Applikationen nicht zugelassen.

4.4 Betriebsart SG

Sicherheitsfolgegerät für 2-kanalige Schutztürüberwachung.



SG = mechanischer Schutztür-Schalter (2-kanalig)

Bild 4.4: Grundverdrahtung Betriebsart SG (Schutztür)



Damit die Sicherheits-Schaltausgänge (OSSD) schließen, müssen die Schutztürüberwachungsschalter geschlossen sein.

4.5 Testung bei der Betriebsart 1 AOPD und 2 AOPD

Die Sicherheits-Lichtschranken (AOPD) werden überwacht auf

- Kurzschluss mit der Betriebsspannung (Vcc oder GND)
- Elektrischer Querschluss
- Optischer Querschluss oder Kurzschluss

Dazu werden die Ansteuerausgänge S11 und zeitversetzt S21 getaktet.



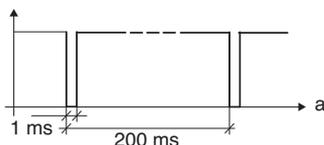
Die Gesamtverzögerungszeit bei einer Verkettung von Lichtschranken muss im Bereich von 0,5 ms - 6,5 ms liegen.

4.6 Testung bei der Betriebsart ES und SG

Der Not-Halt bzw. der Schutztürschalter wird überwacht auf

- Kurzschluss mit der Betriebsspannung (Vcc oder GND)
- Elektrischer Querschluss

Dazu werden die Ansteuerausgänge S11 und zeitversetzt S21 nach folgendem Schema getaktet:



a Testsignal des MSI-TRMB an S11 und S21

Bild 4.5: Schema für Taktung der Ansteuerausgänge S11 und S21

4.7 Anlauf-/Wiederanlaufsperrung und Schützkontrolle (EDM)

Die Anlauf-/Wiederanlaufsperrung verhindert ein automatisches Anlaufen der Anlage (z. B. wenn das Schutzfeld wieder frei oder eine Unterbrechung der Spannungsversorgung wieder hergestellt ist). Das Bedienpersonal muss sich vergewissern, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten, bevor die Anlage wieder manuell freigegeben wird.

Die Konfiguration der Wiederanlaufsperrung erfolgt über die Verdrahtung.

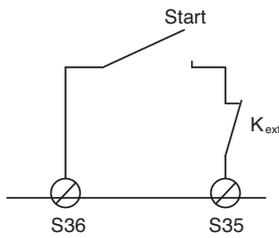


Bild 4.6: Anlauf-/Wiederanlaufsperrung und Schützkontrolle (EDM)

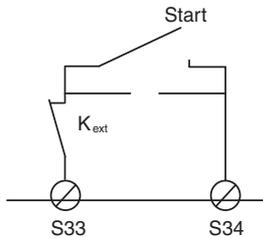


Bild 4.7: Automatischer Start mit EDM

Ein Rückmeldekontakt einer externen Kontakterweiterung (K_{ext}) kann in Reihe mit dem Starttaster geschaltet werden.

Während des Betriebs ist kein Wechsel zwischen den beiden Startkonfigurationen erlaubt. Wird ein solcher Wechsel erkannt, geht das Gerät in den Fehlerzustand und zeigt dies über die Leuchtdioden (siehe Kapitel 3.3 „Fehleranzeige“) an. Die konkrete Verdrahtung der externen Relais wird in den Anwendungsbeispielen (siehe Bild 7.1 – siehe Bild 7.11) aufgezeigt. Das Gerät reagiert bei überwachtem Start auf die fallende Flanke der Starttaste, bei nicht überwachtem Start auf die steigende Flanke bzw. das statische Signal.

HINWEIS

Das Betreiben des Gerätes in der Not-Halt-Applikation mit automatischem Start (ohne Wiederanlaufsperrung) ist nicht erlaubt.

HINWEIS

Bei überwachtem Start ist K_{ext} zwischen der Starttaste und S35 anzuschließen.

4.8 Fehlerzustand FAIL SAFE

Befindet sich das Gerät in einem Fehlerzustand (FAIL SAFE), so wird dies über die Leuchtdioden (siehe Kapitel 3.3 „Fehleranzeige“) angezeigt. Im Fehlerzustand sind die Sicherheits-Schaltausgänge OSSD (Relaisausgänge) und die Steuerausgänge S11 und S21 abgeschaltet. Das Gerät reagiert auf keine Eingangssteuerung, z. B. Druck der Starttaste, mehr.

Der Fehlerzustand kann durch einen Softwarereset (siehe Kapitel 4.8.1 „Softwarereset“) oder kurzes Abschalten der Spannungsversorgung an A1, z. B. über einen Reset-Taster in Reihe zur Spannungsversorgung an A1, zurückgesetzt werden.

4.8.1 Softwarereset

Zeigt das Sicherheits-Schaltgerät einen Fehler an, so kann es wie folgt zurückgesetzt werden:

- Bei überwachtem Start durch Drücken der Starttaste von mindestens 4 s.
- Zwischen S35 und S36 durch Drücken von mindestens 4 s einer für den Reset angeschlossenen Taste.

5 Applikationen

5.1 Zugangssicherung

Sicherheits-Schaltgeräte werden zusammen mit ein- oder mehrstrahligen Sicherheits-Lichtschränken z. B. als Zugangssicherung zu Gefahrenbereichen eingesetzt. Weil Sicherheits-Lichtschränken Personen nur beim Betreten des Gefahrenbereichs erkennen und nicht, ob sich eine Person im Gefahrenbereich aufhält, löst das Sicherheits-Schaltgerät den Schaltbefehl nur aus, wenn eine Person einen Gefahrenbereich betritt. Deshalb darf die Zugangssicherung nur bei aktivierter Anlauf-/Wiederanlaufsperrung betrieben werden oder es müssen zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.

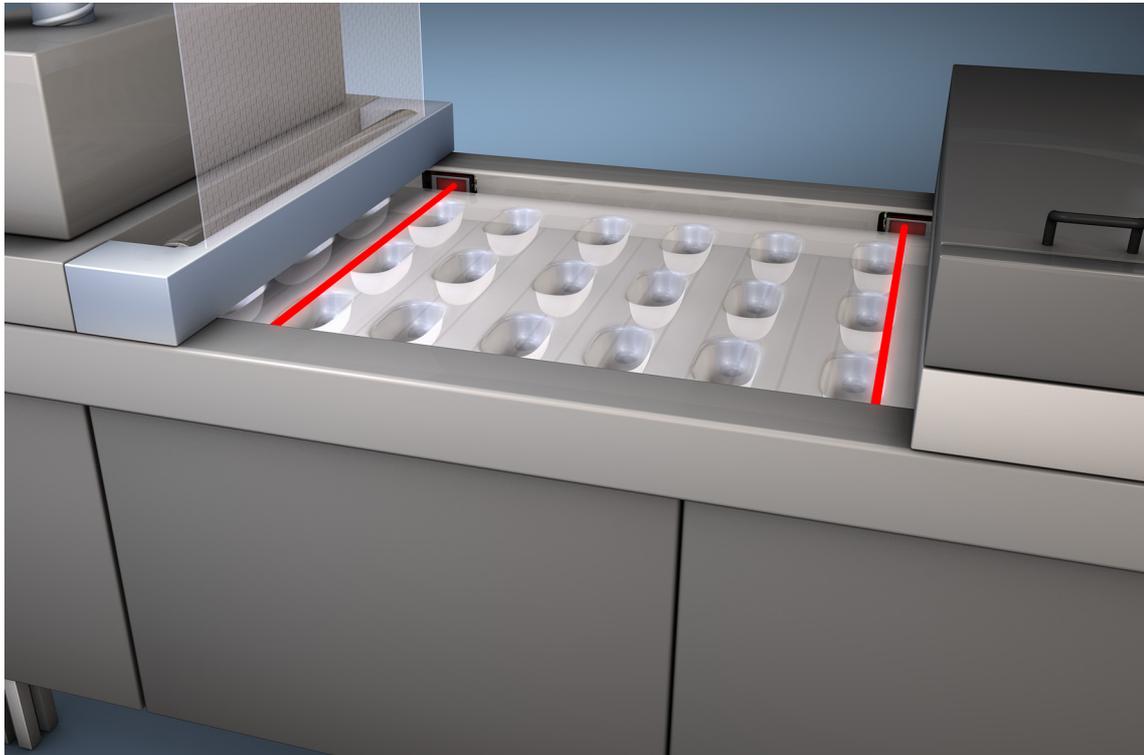


Bild 5.1: Eingreifsicherung an Verpackungsmaschine



Bild 5.2: Zugangs-/Eingreifsicherung an Sägemaschine

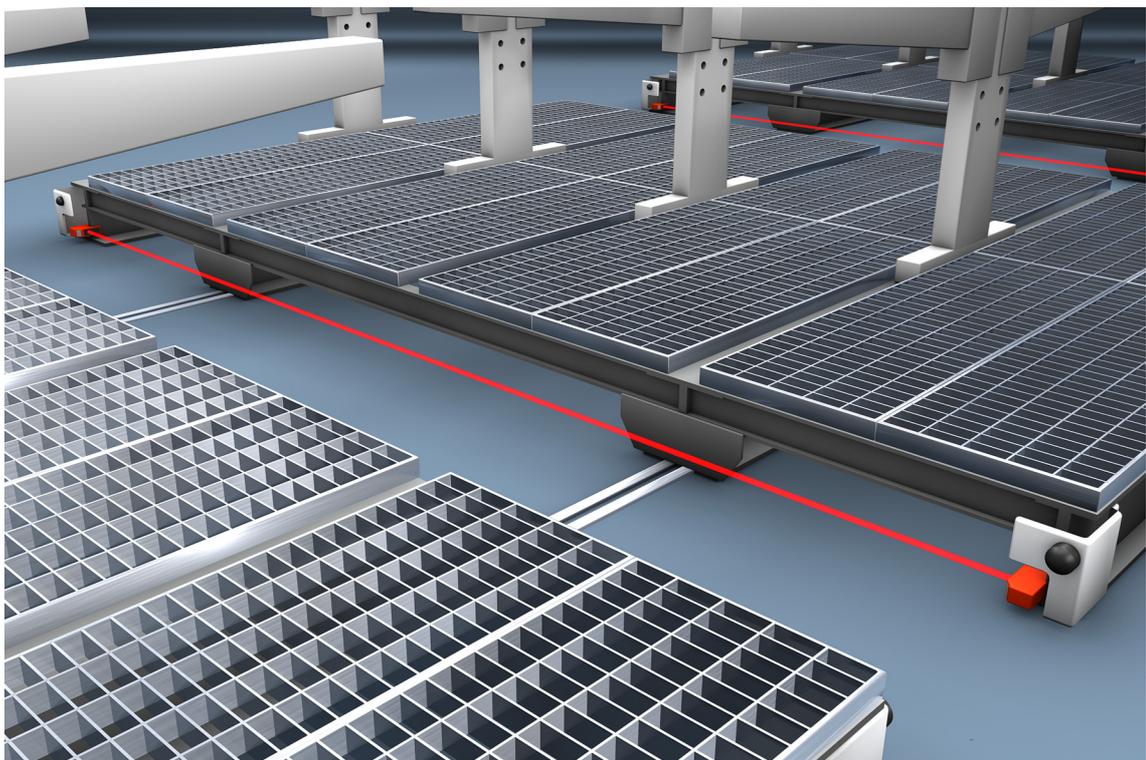


Bild 5.3: Fußraumsicherung an Verschieberegalen

6 Montage

 **WARNUNG**

Schwere Unfälle durch unsachgemäße Montage!

Die Schutzfunktion des Sicherheits-Schaltgeräts ist nur dann gewährleistet, wenn es für den vorgesehenen Anwendungsbereich geeignet und fachgerecht montiert ist.

- ↳ Lassen Sie das Sicherheits-Schaltgerät nur von befähigten Personen montieren.
- ↳ Beachten Sie relevante Normen, Vorschriften und diese Anleitung.

Das Sicherheits-Schaltgerät ist für die Montage auf einer Hutschiene im Schaltschrank gedacht.

Voraussetzungen für die Montage:

- Schaltschrank mit entsprechender Schutzart (mindestens IP54).
- Ausreichend Platz auf der Hutschiene.
- Anordnung der Schutzeinrichtung gemäß ISO 13855 siehe Kapitel 6.1 „Anordnung der Schutzeinrichtung“.

↳ Rasten Sie das Sicherheits-Schaltgerät in der Hutschiene ein.

Das Sicherheits-Schaltgerät kann an die Sicherheits-Lichtschanke angeschlossen werden.

6.1 Anordnung der Schutzeinrichtung

Optische Schutzeinrichtungen erfüllen ihre Schutzwirkung nur, wenn sie mit ausreichendem Sicherheitsabstand montiert werden. Dabei müssen alle Verzögerungszeiten beachtet werden, z. B. die Ansprechzeiten der Sicherheits-Lichtschanke, der Steuerelemente und die Stoppzeit der Maschine.

Folgende Normen geben Berechnungsformeln vor:

- ISO 13855, „Anordnung von Schutzeinrichtungen in Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen“: Anbausituation und Sicherheitsabstände.
- IEC 61496-2, „Aktive opto-elektronische Schutzeinrichtungen“: Abstand der reflektierenden Flächen/ Umlenkspiegel.

Tabelle 6.1: Strahlhöhen und -abstände

Strahlanzahl / Strahlabstand [mm]	Strahlhöhen nach ISO 13855 [mm]
2 / 500	400, 900
3 / 400	300, 700, 1100
4 / 300	300, 600, 900, 1200

6.1.1 Berechnung des Sicherheitsabstands

Allgemeine Formel zur Berechnung des Sicherheitsabstandes S einer optoelektronischen Schutzeinrichtung gemäß ISO 13855:

$$S = K \cdot T + C$$

- S [mm] = Sicherheitsabstand
- K [mm/s] = 1600 mm/s (Annäherungsgeschwindigkeit für Zugangssicherung)
- T [s] = Gesamtzeit der Verzögerung
- C [mm] = 850 mm (Standardwert für die Armlänge)

↳ Berechnen Sie den Sicherheitsabstand S der Zugangssicherung nach der Formel gemäß ISO 13855:

$$S = 1600 \text{ mm} \cdot (t_a + t_i + t_m) + 850 \text{ mm}$$

- S [mm] = Sicherheitsabstand
- t_a [s] = Ansprechzeit der Schutzeinrichtung
- t_i [s] = Ansprechzeit des Sicherheits-Schaltgeräts
- t_m [s] = Nachlaufzeit der Maschine

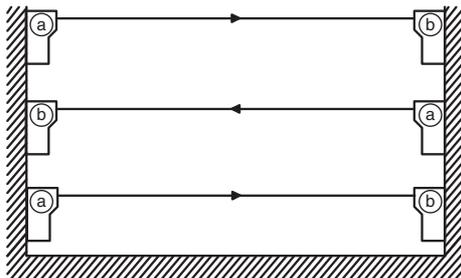


Wenn sich bei den regelmäßigen Prüfungen höhere Nachlaufzeiten ergeben, muss zu t_m ein entsprechender Zuschlag addiert werden.

6.1.2 Mehrachsige Anordnung

Bei mehrachsiger Anordnung müssen die Lichtstrahlen parallel zur Bezugsebene (z. B. Boden) geführt und gegenseitig parallel ausgerichtet sein.

Bei der Montage von mehreren Sicherheits-Lichtschränken darf kein Sender auf einen anderen als den zugehörigen Empfänger innerhalb der Reihenschaltung ausgerichtet werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Reichweiten von Lichtschränken größer als die angegebenen maximalen Reichweiten sein können. Die richtige Montage der Sicherheits-Lichtschränke muss durch Test geprüft und gegen Dejustierung gesichert werden.



a Sender
b Empfänger

Bild 6.1: Mehrachsige Anordnung

6.1.3 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen

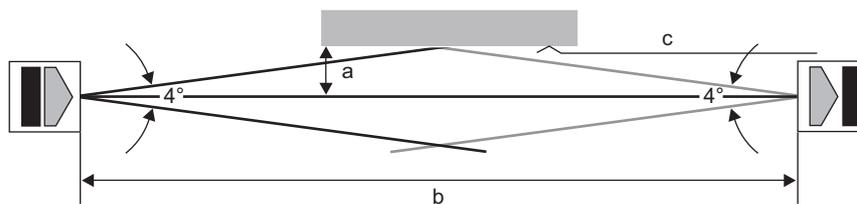


WARNUNG

Schwere Verletzungen durch nicht eingehaltene Mindestabstände zu reflektierenden Flächen!

Reflektierende Flächen können die Strahlen des Senders auf Umwegen zum Empfänger lenken. Eine Unterbrechung des Schutzfelds wird dann nicht erkannt.

☞ Stellen Sie sicher, dass alle reflektierenden Flächen den notwendigen Mindestabstand zum Schutzfeld haben.



a Erforderlicher Mindestabstand zu reflektierenden Flächen [mm]
b Schutzfeldbreite [m]
c Reflektierende Fläche

Bild 6.2: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen je nach Schutzfeldbreite

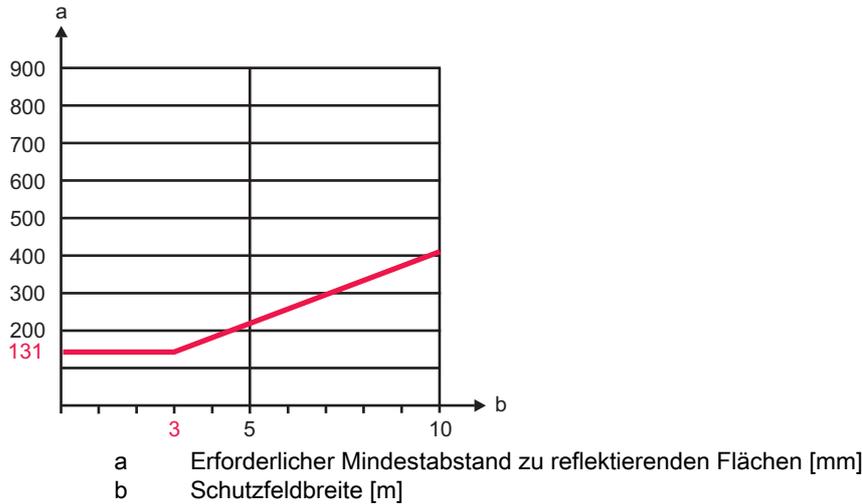


Bild 6.3: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen abhängig von der Schutzfeldbreite bis 10 m

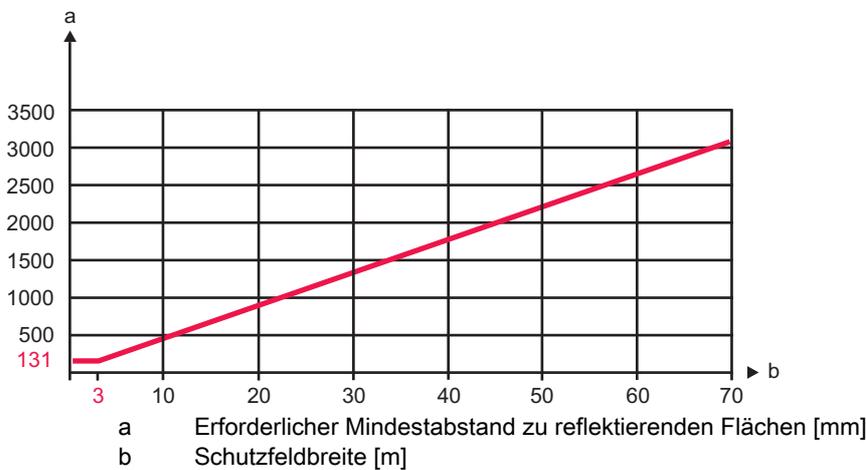


Bild 6.4: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen abhängig von der Schutzfeldbreite bis 70 m

↳ Berechnen Sie den Mindestabstand zu reflektierenden Flächen abhängig von der Einbausituation und gemäß folgender Formel:

Tabelle 6.2: Mindestabstand berechnen

Abstand (b) Sender-Empfänger	Berechnung des Mindestabstands (a) zu reflektierenden Flächen
$b \leq 3 \text{ m}$	$a \text{ [mm]} = 131$
$b > 3 \text{ m}$	$a \text{ [mm]} = \tan(2,5^\circ) \cdot 1000 \cdot b \text{ [m]} = 43,66 \cdot b \text{ [m]}$

Umlenkspiegel

Beim Einsatz von Umlenkspiegeln muss Folgendes beachtet werden:

- Reichweitenverlust pro Umlenkspiegel von ca. 15 %.
- Umlenkspiegel dürfen nicht verschmutzt sein.
- Umgebungsbedingungen (Dämpfe oder staubhaltige Luft schränken die Reichweite erheblich ein).
- Anordnung der Umlenkspiegel so, dass die optische Achse mittig zum Spiegel verläuft siehe Bild 6.5.

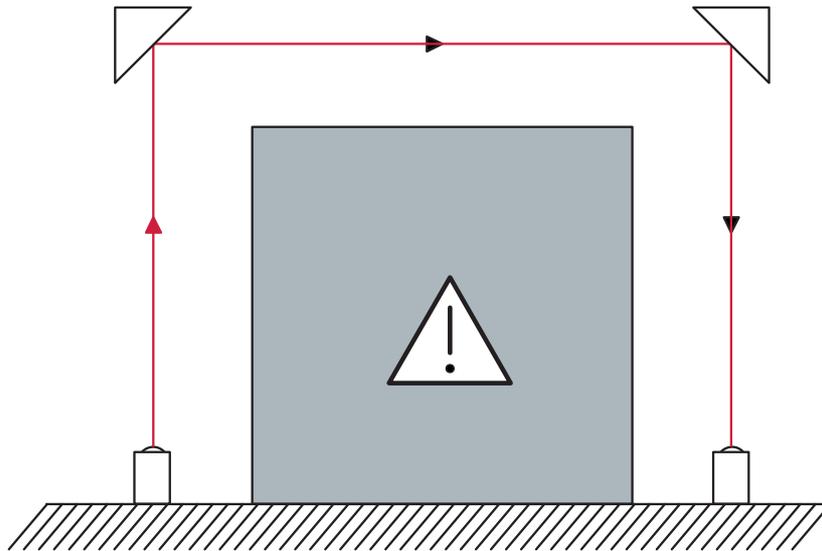


Bild 6.5: Anordnung der Umlenkspiegel

6.1.4 Checkliste – Montage der Sicherheits-Lichtschanke

Intervall: einmalig vor elektrischem Anschluss

Prüfer: befähigte Person

Tabelle 6.3: Checkliste – Montage der Sicherheits-Lichtschanke

Checkpunkt	ja	nein
Entsprechen die Strahlhöhen den Anforderungen gemäß ISO 13855 (siehe Tabelle 6.1)?		
Ist der Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle eingehalten (siehe Kapitel 6.1.1 „Berechnung des Sicherheitsabstands“)?		
Ist der Mindestabstand zu reflektierenden Flächen eingehalten (siehe Kapitel 6.1.3 „Mindestabstand zu reflektierenden Flächen“)?		
Ist sichergestellt, dass Sicherheits-Lichtschanken sich nicht gegenseitig beeinflussen?		
Ist der Zugang zur Gefahrstelle bzw. zum Gefahrenbereich nur durch das Schutzfeld möglich?		
Ist sichergestellt, dass das Schutzfeld nicht umgangen werden kann?		
Zeigen die Anschlüsse von Sender und Empfänger in die gleiche Richtung?		
Ist die Sicherheits-Lichtschanke gemäß der zugehörigen Herstelleranleitung montiert?		
Ist die Sicherheits-Lichtschanke für Prüfung und Austausch erreichbar?		
Ist sichergestellt, dass die Start/Restart-Taste nicht vom Gefahrenbereich aus betätigt werden kann?		
Ist der gesamte Gefahrenbereich vom Einbauort der Start/Restart-Taste aus einsehbar?		

7 Elektrischer Anschluss

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Je nach externer Schaltung können an den Schaltausgängen gefährliche Spannungen anliegen.

☞ Stellen Sie sicher, dass bei allen Arbeiten an der Elektrik oder Elektronik jede Spannungszufuhr unterbrochen und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

Für die Stromversorgung des Sicherheits-Schaltgeräts muss Folgendes beachtet werden:

- Versorgungsspannung 24 V DC +25 % / -20 %.
- Sichere Netztrennung gemäß IEC 60742 möglich.
- Zugehöriges Netzteil fängt Unterbrechungen der Versorgungsspannung bis 10 ms gemäß IEC 61496-1 ab.

WARNUNG

Schwere Verletzungen durch fehlerhaften elektrischen Anschluss!

☞ Lassen Sie den elektrischen Anschluss nur von befähigten Personen durchführen.

☞ Stellen Sie sicher, dass Versorgungs- und Signalleitungen von Kraftstromleitungen getrennt verlegt werden.

☞ Verwenden Sie bei Schützen im Schaltschrank die entsprechende Funkenlöschung.

☞ Beachten Sie die Installationshinweise und Bedienungsanleitungen der Produkte, die über das Sicherheits-Schaltgerät geschaltet werden sollen (Antriebsmotoren, Bremsen usw.).

Für den elektrischen Anschluss gelten folgende Bedingungen:

- Einbindung des Sicherheits-Schaltgeräts in die Steuerung erfolgt gemäß ISO 13849-1.
- Über den Meldeausgang S31 wird kein sicherheitsrelevantes Signal geschaltet.
- Es sind grundsätzlich 2 Schaltkontakte in den Abschaltkreis der Anlage eingebunden.
- Relaischaltkontakte werden extern entsprechend ihrer Spezifikationen abgesichert (siehe Tabelle 14.3).

HINWEIS

Verlegung von Leitungen!

☞ Verlegen Sie alle Anschluss- und Signalleitungen innerhalb des elektrischen Einbauraumes oder dauerhaft in Kabelkanälen.

☞ Verlegen Sie die Leitungen so, dass sie gegen äußere Beschädigungen geschützt sind.

☞ Weitere Informationen: siehe ISO 13849-2, Tabelle D.4.

7.1 Belegung der Klemmen

WARNUNG

Schwere Unfälle durch Wahl der falschen Funktionen!

☞ Schließen Sie Sicherheits-Lichtschranken immer an ein externes Sicherheits-Schaltgerät an und aktivieren Sie die Wiederanlaufsperrung.

☞ Achten Sie bei Zugangssicherungen darauf, dass die Wiederanlaufsperrung aus dem Gefahrenbereich heraus nicht entriegelt werden kann aber der Gefahrenbereich von der Start-Taste aus einsehbar ist.

☞ Wählen Sie die Funktionen so, dass das Sicherheits-Schaltgerät bestimmungsgemäß verwendet wird (siehe Kapitel 2.1 „Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung“).

Am Sicherheits-Schaltgerät sind 16 nummerierte Klemmen, an denen die Leitungen für die verschiedenen Funktionen angeklemmt werden.

Tabelle 7.1: Belegung der Klemmen

Klemme	Funktion „1 AOPD“: eine oder mehrere -Sicherheits-Lichtschränken in einer Reihe	Funktion „2 AOPD“: zwei -Reihen mit jeweils -mindestens einer Sicherheits-Lichtschränke	Funktion ES/Not-Halt oder SG/Schutztür
S11	Steuerausgang / Anschluss Sender	Steuerausgang / Anschluss Sender1	Steuerausgang / Anschluss Not-Halt oder Schutztür Kanal1
S12	Funktionskennung: Brücke S12 zu S21	Sicherheitseingang / Empfänger1	Sicherheitseingang / Anschluss Not-Halt oder Schutztür Kanal1
S21		Steuerausgang / Anschluss Sender2	Steuerausgang / Anschluss Not-Halt oder Schutztür Kanal2
S22	Sicherheitseingang / Empfänger	Sicherheitseingang / Empfänger2	Sicherheitseingang / Anschluss Not-Halt oder Schutztür Kanal2
S31	Halbleiterausgang ERROR	Halbleiterausgang ERROR	Halbleiterausgang ERROR
S32	Funktionskennung: nicht angeschlossen	Funktionskennung: nicht angeschlossen	Funktionskennung: Brücke zu S11
S33	Start-Applikation: automatischer bzw. nicht überwachter Start (Wiederanlaufsperr)	Start-Applikation: automatischer bzw. nicht überwachter Start (Wiederanlaufsperr)	Start-Applikation: automatischer bzw. nicht überwachter Start (Wiederanlaufsperr)
S34			
A1	+24 V	+24 V	+24 V
S35	Start-Applikation: überwachter Start (Wiederanlaufsperr)	Start-Applikation: überwachter Start (Wiederanlaufsperr)	Start-Applikation: überwachter Start (Wiederanlaufsperr)
S36			
A2	GND	GND	GND
13	OSSD-1	OSSD-1	OSSD-1
14			
23	OSSD-2	OSSD-2	OSSD-2
24			

Konfiguration Start-Applikation

Weitere Informationen siehe Kapitel 4.7.

Tabelle 7.2: Konfiguration Start-Applikation

Funktion	Klemmen
Betrieb mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr (überwachter Start)	Starttaste zwischen Klemme S35 und S36
Nicht überwachter Start / Automatischer Start	Starttaste / Brücke zwischen Klemme S33 und S34

↳ Lösen Sie einen Reset aus (Softwarereset über Starttaste wenn Gerät im Fehler oder kurzes Abschalten der Spannungsversorgung an A1).

Die neuen Einstellungen werden übernommen.

Konfiguration EDM

Weitere Informationen siehe Kapitel 4.7.

Tabelle 7.3: Konfiguration EDM

Funktion	Klemmen
EDM gewählt	<p>Überwachter Start: Rückführkreis (EDM) wird in Reihe zum Starttaster an den Starttaster und Klemme S35 angeschlossen</p> <p>Nicht überwachter Start: Rückführkreis (EDM) wird in Reihe zum Starttaster an den Starttaster und Klemme S34 angeschlossen</p> <p>Automatischer Start: Rückführkreis (EDM) wird anstelle der Brücke für automatischen Start an die Klemmen S33 und S34 angeschlossen</p>

↳ Lösen Sie einen Reset aus (Softwarereset über Starttaste wenn Gerät im Fehler oder kurzes Abschalten der Spannungsversorgung an A1/ Reset-Taster in Reihe zur Spannungsversorgung an A1).

Die neuen Einstellungen werden übernommen.

Anschlussbeispiele

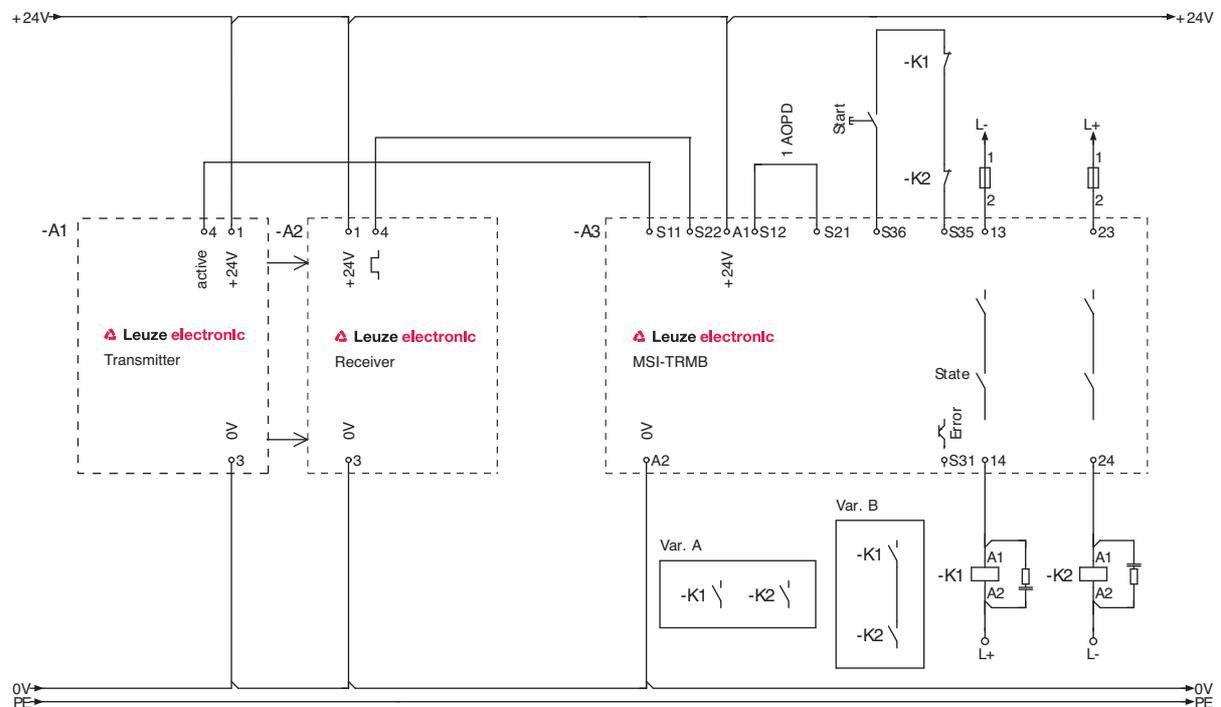


Bild 7.1: Sicherheits-Überwachungsgerät mit einer Sicherheits-Lichtschranke mit überwachtem Start (Wiederanlaufsperr)

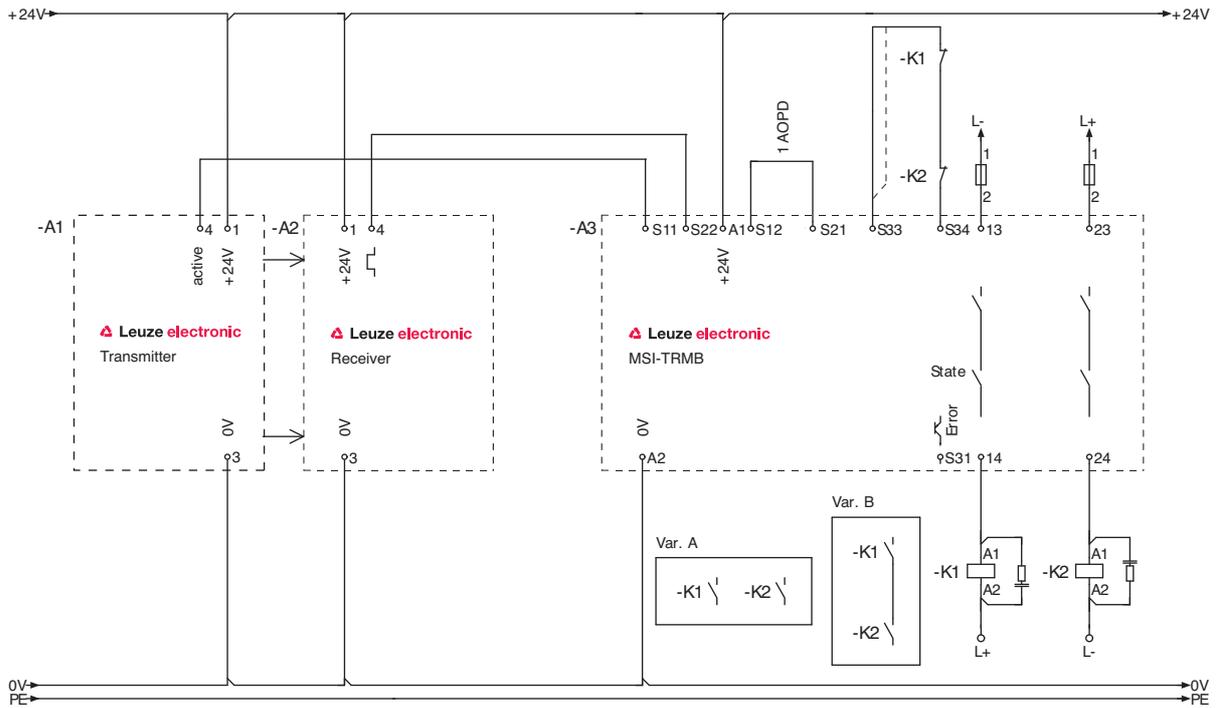


Bild 7.2: Sicherheits-Überwachungsgerät mit einer Sicherheits-Lichtschranke mit automatischem Start bzw. nicht überwachtem Start

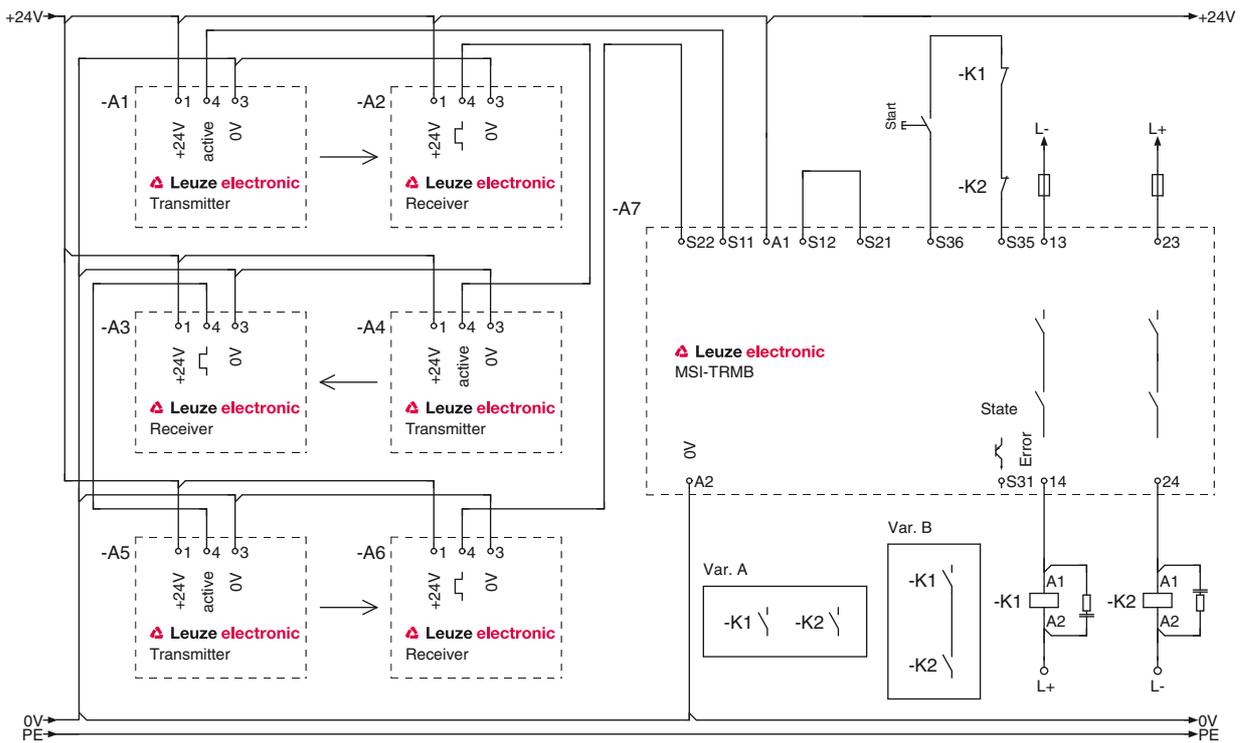


Bild 7.3: Sicherheits-Überwachungsgerät mit einer Reihenschaltung mehrerer Sicherheits-Lichtschranken mit überwachtem Start (Wiederanlaufsperr)



Gesamtverzögerungszeit der Lichtschranken (0,5 ms ... 8,5 ms) beachten

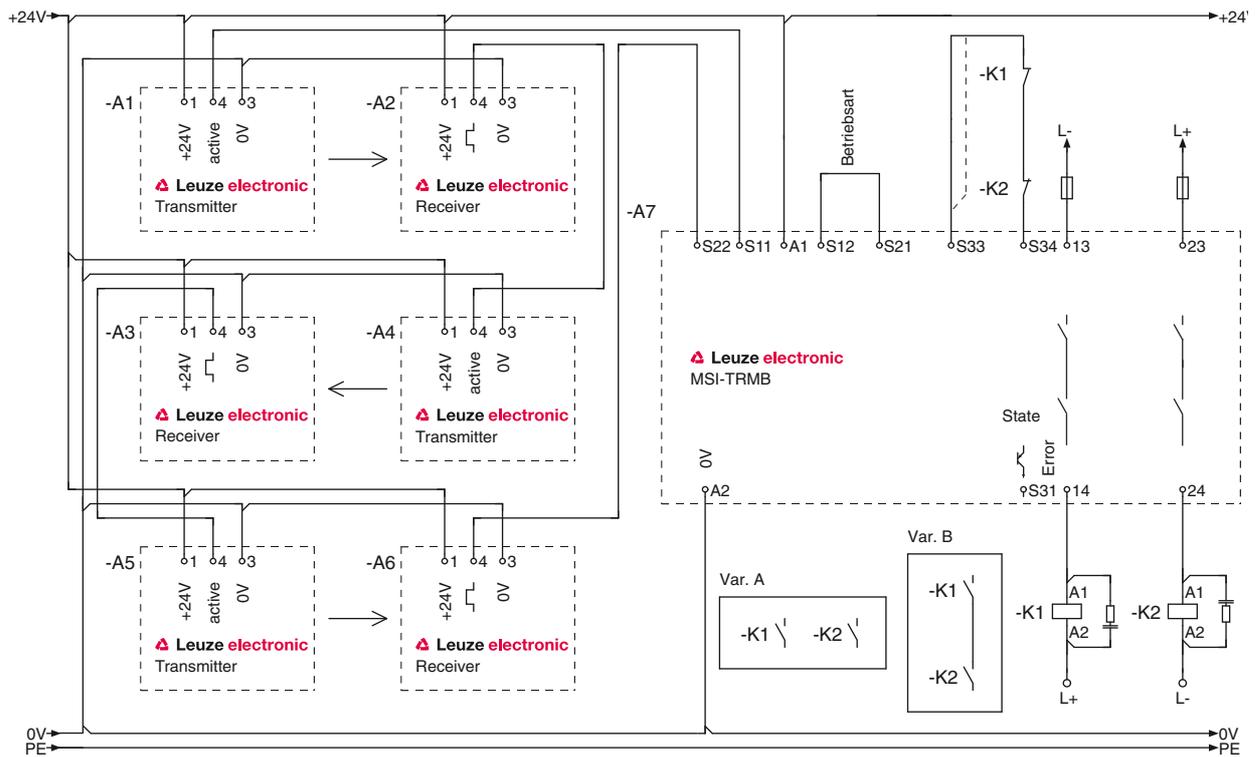


Bild 7.4: Sicherheits-Überwachungsgerät mit einer Reihenschaltung mehrerer Sicherheits-Lichtschranken mit automatischem Start



Gesamtverzögerungszeit der Lichtschranken (0,5 ms ... 8,5 ms) beachten

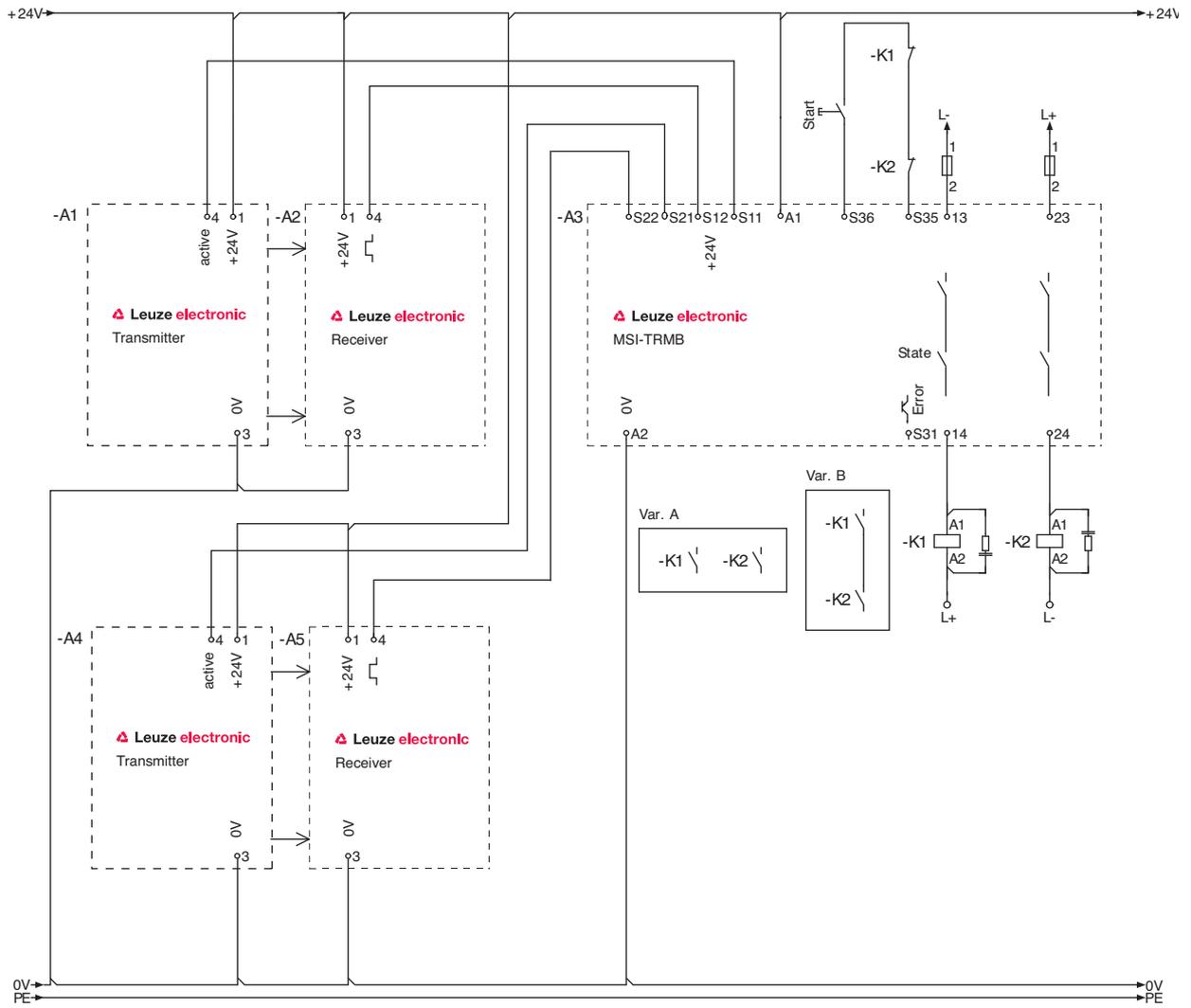


Bild 7.5: Sicherheits-Überwachungsgerät mit zwei Sicherheits-Lichtschranken mit überwachtem Start (Wiederanlaufsperr)

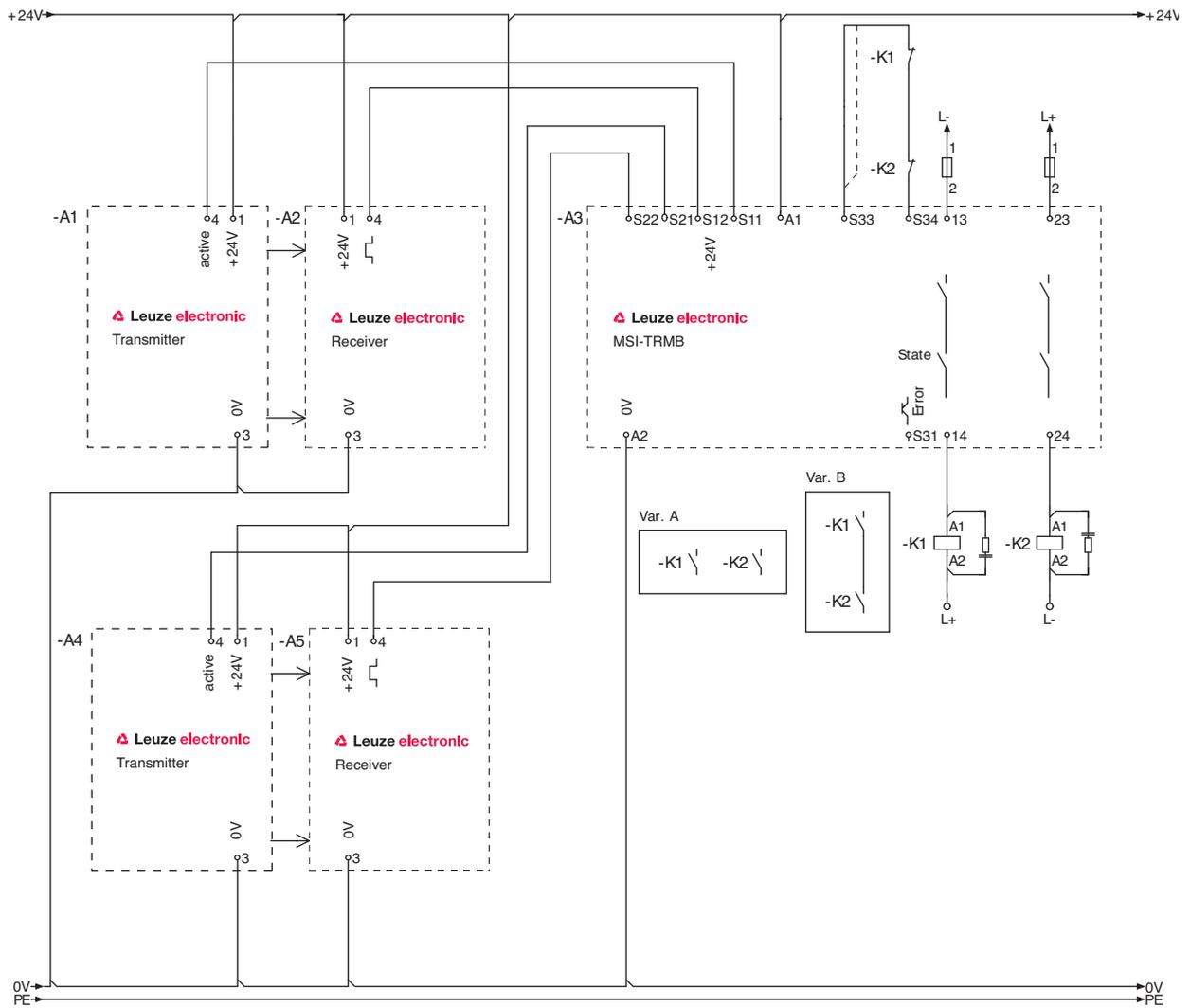


Bild 7.6: Sicherheits-Überwachungsgerät mit zwei Sicherheits-Lichtschranken mit automatischem Start

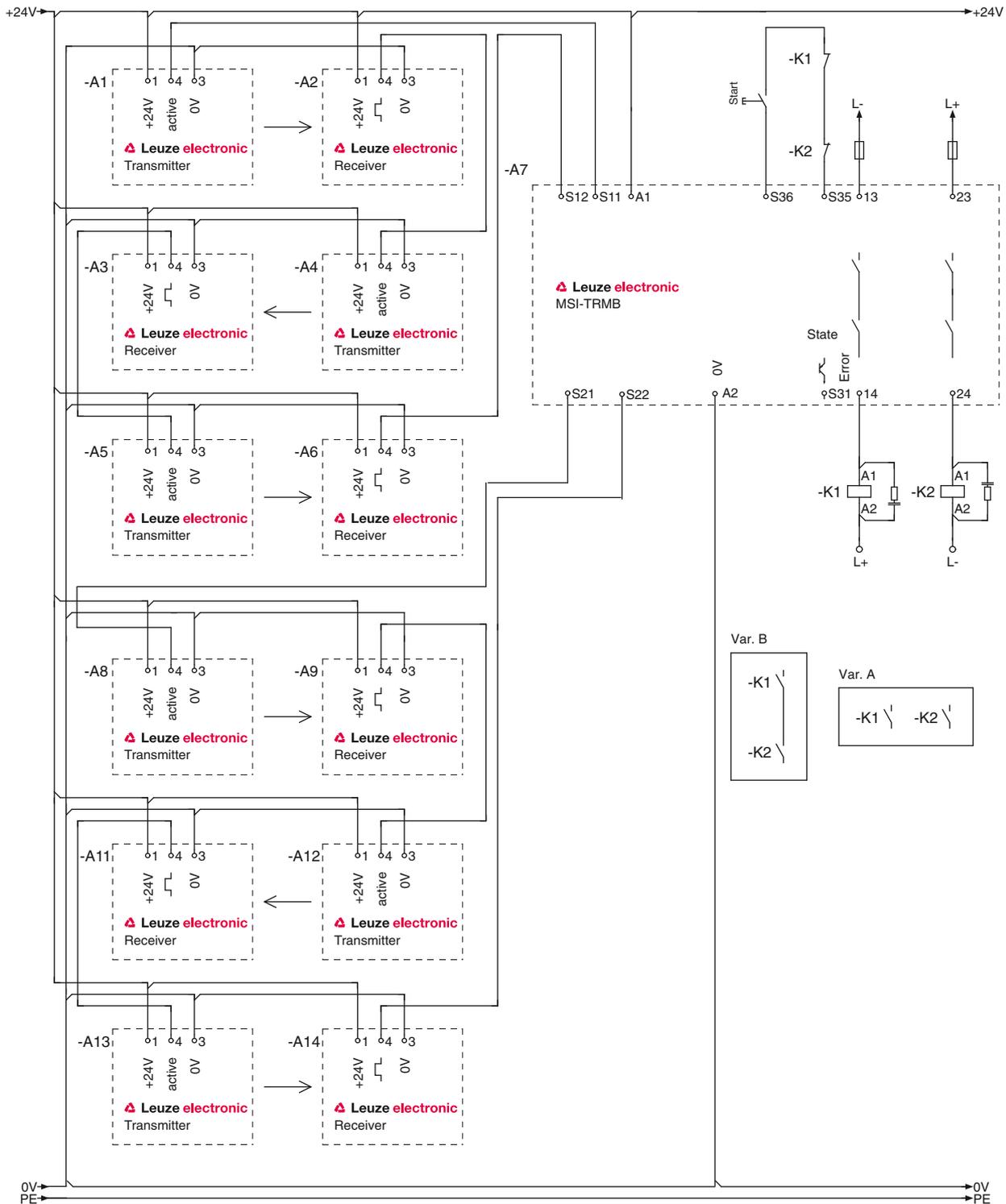


Bild 7.7: Sicherheits-Überwachungsgerät mit zwei Reihenschaltungen mehrerer Sicherheits-Lichtschranken mit überwachtem Start (Wiederanlaufsperr)



Gesamtverzögerungszeit der Lichtschranken (0,5 ms ... 8,5 ms) beachten

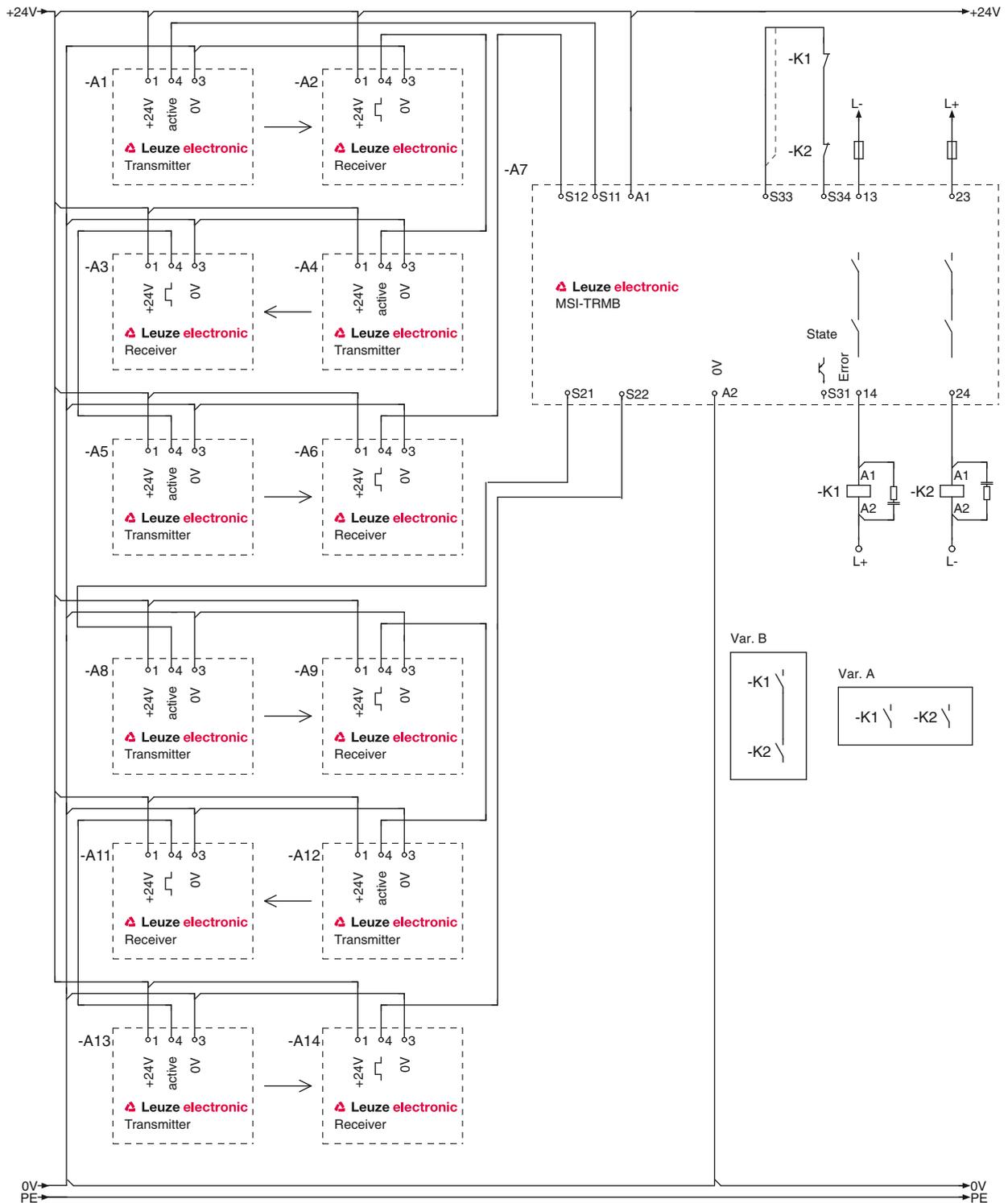


Bild 7.8: Sicherheits-Überwachungsgerät mit zwei Reihenschaltungen mehrerer Sicherheits-Lichtschranken mit automatischem Start



Gesamtverzögerungszeit der Lichtschranken (0,5 ms ... 8,5 ms) beachten

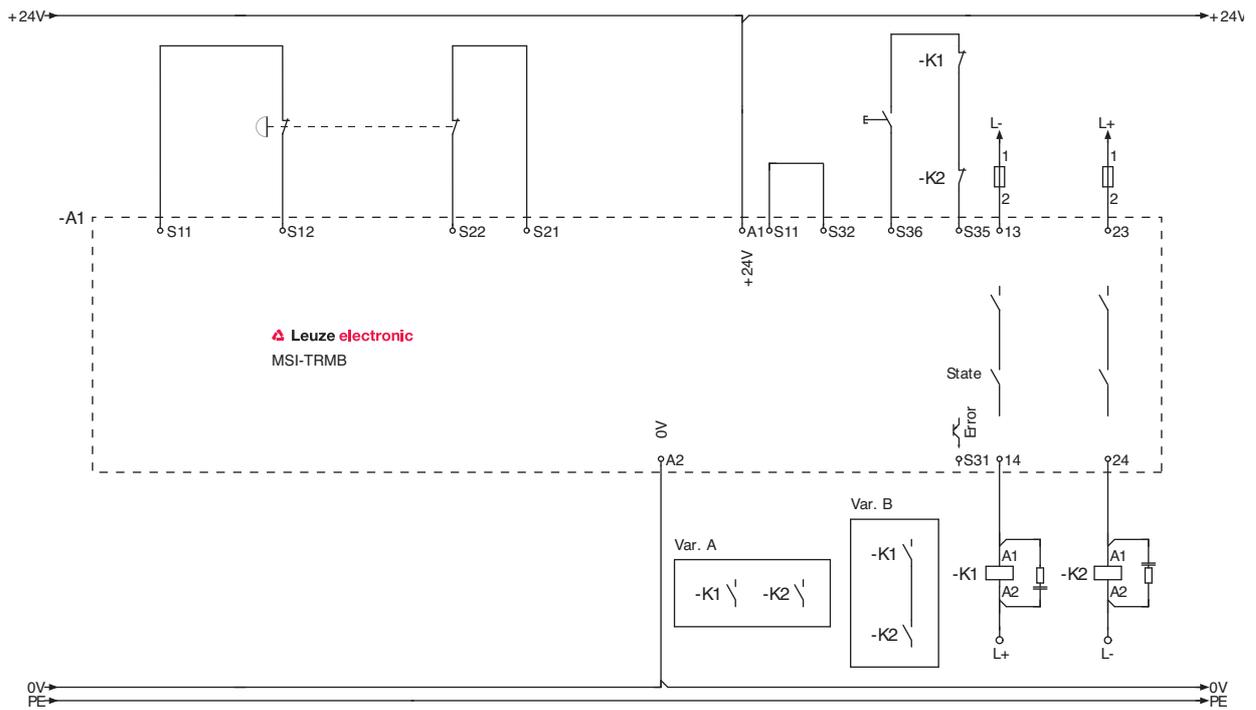


Bild 7.9: Sicherheitsfolgegerät für 2-kanalige Not-Halt-Überwachung mit überwachtem Start (Wiederanlaufsperr)

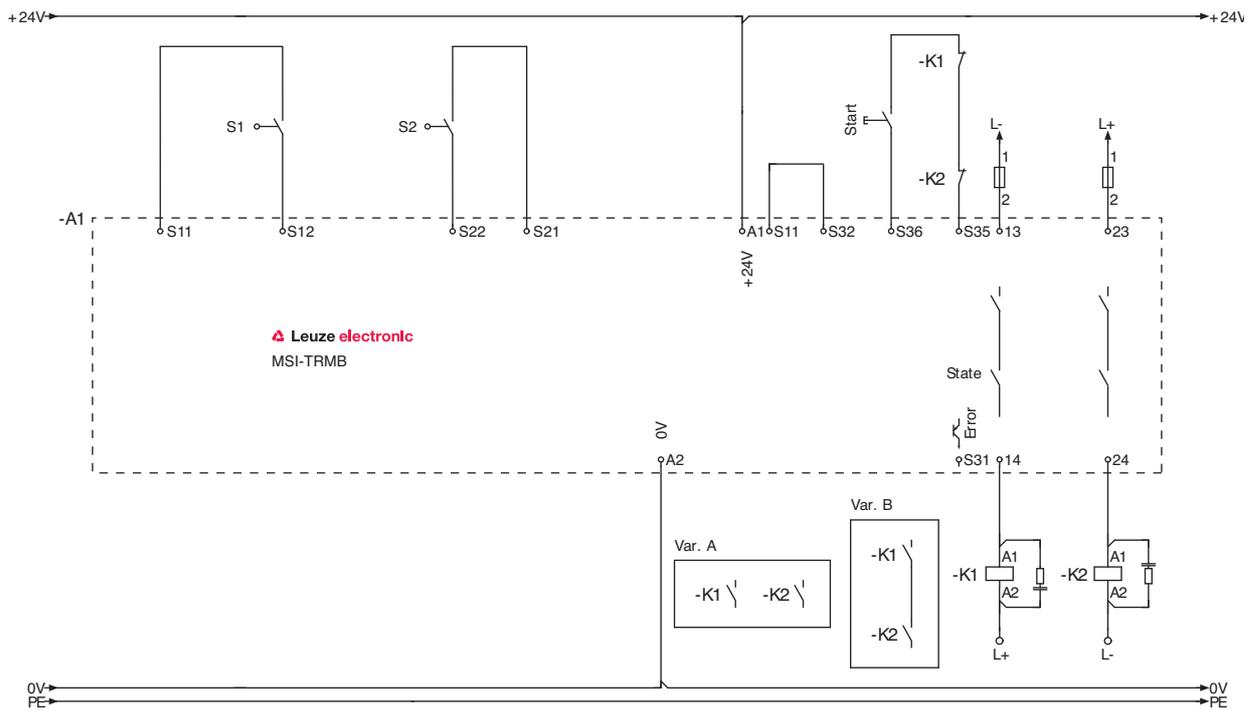


Bild 7.10: Sicherheitsfolgegerät für 2-kanalige Schutztürüberwachung mit überwachtem Start (Wiederanlaufsperr)

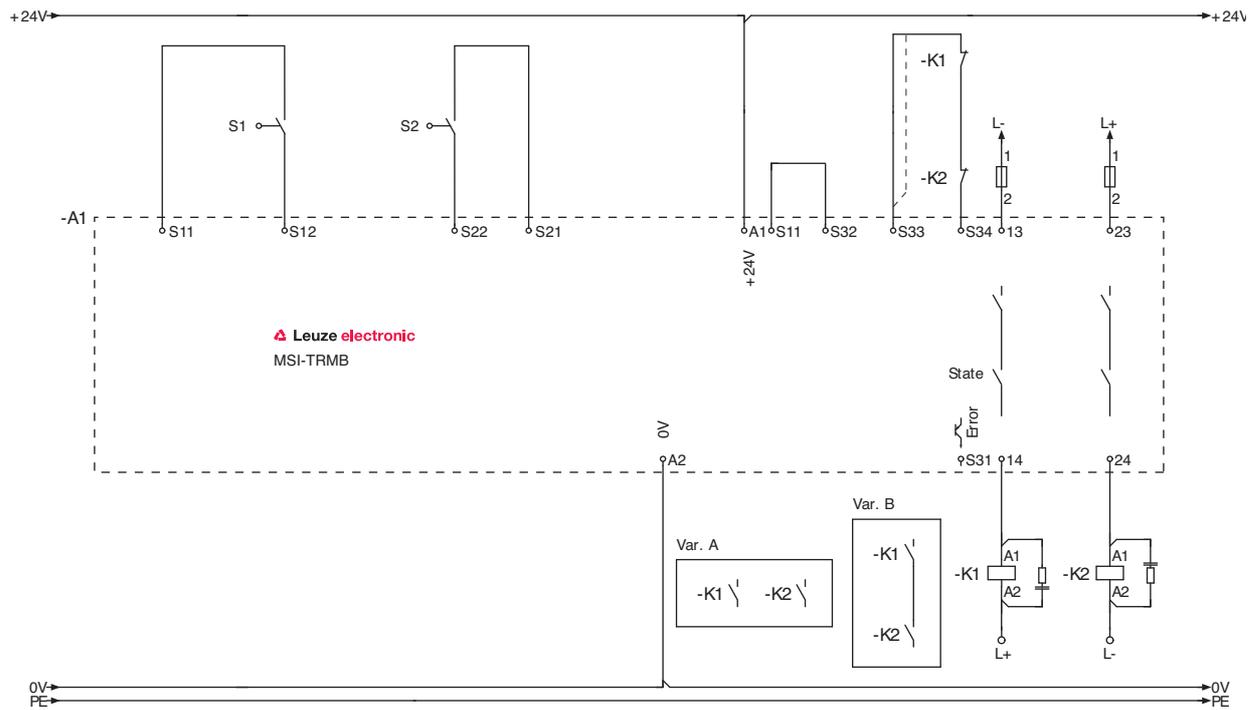


Bild 7.11: Sicherheitsfolgegerät für 2-kanalige Schutztürüberwachung mit automatischem Start bzw. nicht überwachtem Start (Wiederanlaufsperr)

8 In Betrieb nehmen

 **WARNUNG**

Schwere Verletzungen durch unsachgemäß eingesetztes Sicherheits-Schaltgerät!

- ↪ Stellen Sie sicher, dass die gesamte Einrichtung und die Einbindung der optoelektronischen Schutzeinrichtung bzw. des Not-Halt- oder Schutztürschalters von beauftragten befähigten Personen geprüft wurde.
- ↪ Stellen Sie sicher, dass ein Gefahr bringender Prozess nur bei eingeschaltetem Sicherheits-Sensor gestartet werden kann.

Voraussetzungen:

- Sicherheits-Lichtschranke bzw. Not-Halt- oder Schutztürschalter und Sicherheits-Schaltgerät wurden gemäß jeweiliger Anleitung montiert und angeschlossen.
 - Bedienpersonal wurde in der korrekten Benutzung unterwiesen.
 - Gefahr bringender Prozess wurde abgeschaltet, die Ausgänge der Sicherheits-Lichtschranke bei Lichtschranken-Applikationen wurden abgeklemmt und die Anlage wurde gegen Wiedereinschalten gesichert.
- ↪ Prüfen Sie bei der Inbetriebnahme die Funktion des Sicherheits-Schaltgeräts (siehe Kapitel 9 „Prüfen“).

8.1 Einschalten

Anforderungen an die Versorgungsspannung (Netzteil):

- Eine sichere Netztrennung ist gewährleistet (gemäß IEC 60742).
 - Veränderungen und Unterbrechungen der Versorgungsspannung werden abgefangen (gemäß IEC 61496-1).
 - Die Funktion Anlauf-/Wiederanlaufsperrung ist angeschlossen und aktiviert.
- ↪ Schalten Sie die Stromversorgung ein.
- ↪ Prüfen Sie, ob die LED „PWR“ am Sicherheits-Schaltgerät leuchtet.

Das Sicherheits-Schaltgerät ist einsatzbereit.

8.2 Start-/Restart

Mit der Start-/Restart-Taste kann die Anlauf-/Wiederanlaufsperrung entriegelt werden. Die verantwortliche Person kann damit nach Prozessunterbrechungen (Auslösen der Schutzfunktion, Ausfall der Spannungsversorgung) den Normalbetrieb der Anlage wieder herstellen siehe Kapitel 8.2.1 „Anlauf-/Wiederanlaufsperrung entriegeln“.

Bei automatischem Start ist sie, solange die Anschlussklemmen S33 und S34 gebrückt sind, immer entriegelt.-

8.2.1 Anlauf-/Wiederanlaufsperrung entriegeln

 **WARNUNG**

Schwere Verletzungen durch vorzeitiges Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperrung!

Wenn die Anlauf-/Wiederanlaufsperrung entriegelt wird, kann die Anlage automatisch anlaufen.

- ↪ Stellen Sie vor Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperrung sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.

Die rote und die gelbe LED leuchten, solange der Wiederanlauf gesperrt ist.

- ↪ Stellen Sie sicher, dass das aktive Schutzfeld frei ist.
- ↪ Falls das aktive Schutzfeld nicht frei ist, wählen Sie eine andere Vorgehensweise.
- ↪ Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.
- ↪ Drücken Sie Start-/Restart-Taste und lassen Sie wieder los (nach 0,06 ... 4 s).

Das Sicherheits-Schaltgerät schaltet wieder auf Zustand „EIN“.

9 Prüfen

WARNUNG

Schwere Verletzungen durch laufende Maschine!

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

Sicherheits-Schaltgeräte müssen nach maximal 20 Jahren ausgetauscht werden.

- ☞ Tauschen Sie das Sicherheits-Schaltgerät immer komplett aus.
- ☞ Beachten Sie zu den Prüfungen national gültige Vorschriften.
- ☞ Dokumentieren Sie alle Prüfungen in nachvollziehbarer Weise.

9.1 Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation

Gemäß IEC 62046 und nationalen Vorschriften sind Prüfungen durch befähigte Personen in folgenden Situationen vorgeschrieben:

- vor der ersten Inbetriebnahme
- nach Modifikationen der Maschine
- nach längerem Stillstand der Maschine
- nach Umrüstung oder Neukonfiguration der Sicherheits-Einrichtung (Sicherheits-Schaltgerät und/oder Sicherheits-Lichtschanke)

WARNUNG

Schwere Verletzungen durch unvorhersehbares Verhalten der Maschine bei Erstinbetriebnahme!

☞ Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.

- ☞ Prüfen Sie die Wirksamkeit der Abschaltfunktion in allen Betriebsarten der Maschine gemäß der zugehörigen Checkliste siehe Kapitel 9.1.1 „Checkliste – Erstinbetriebnahme“.
- ☞ Dokumentieren Sie alle Prüfungen in nachvollziehbarer Weise und fügen Sie die Konfiguration des Sicherheits-Schaltgeräts inkl. der Daten für Sicherheits- und Mindestabstände den Unterlagen bei.
- ☞ Lassen Sie das Bedienpersonal vor Aufnahme der Tätigkeit unterweisen. Die Unterweisung liegt im Verantwortungsbereich des Maschinenbetreibers.
- ☞ Prüfen Sie, ob das Sicherheits-Schaltgerät gemäß den örtlich gültigen Bestimmungen und Richtlinien richtig ausgewählt wurde.
- ☞ Prüfen Sie, ob das Sicherheits-Schaltgerät gemäß der einzuhaltenden spezifischen Umgebungsbedingungen betrieben wird (siehe Kapitel 14 „Technische Daten“).
- ☞ Stellen Sie sicher, dass das Sicherheits-Schaltgerät gegen Überstrom gesichert ist.
- ☞ Führen Sie eine Sichtprüfung auf Beschädigungen durch und prüfen Sie die elektrische Funktion siehe Kapitel 9.2 „Regelmäßig durch befähigte Person“.

Mindestanforderungen an das Netzteil:

- Sichere Netztrennung.
- Netzausfall-Überbrückung für mindestens 10 ms.

Erst wenn die einwandfreie Funktion der opto-elektronischen Sicherheitseinrichtung bzw. des Not-Halt- oder Schutztürschalters und des Sicherheits-Schaltgeräts festgestellt ist, dürfen sie in den Steuerkreis der Anlage eingebunden werden.



Leuze electronic bietet als Sicherheitsinspektion die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme durch eine befähigte Person an (siehe Kapitel 13 „Service und Support“).

9.1.1 Checkliste – Erstinbetriebnahme

Intervall: einmalig vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation

Prüfer: befähigte Person

Tabelle 9.1: Checkliste – Erstinbetriebnahme

Checkpunkt	ja	nein
Wurden alle für diesen Maschinentyp relevanten Sicherheitsrichtlinien und Normen berücksichtigt?		
Enthält die Konformitätserklärung der Maschine eine Auflistung dieser Dokumente?		
Entspricht das Sicherheits-Schaltgerät der in der Risikobeurteilung geforderten sicherheitstechnischen Leistungsfähigkeit (PL, SIL, Kategorie)?		
Schaltbild: Sind die Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden?		
Sind die vom Sicherheits-Schaltgerät angesteuerten Schaltelemente (z. B. Schütze) mit zwangsgeführten Kontakten durch einen Rückführkreis (EDM) überwacht?		
Stimmt die elektrische Verdrahtung mit den Schaltplänen überein?		
Sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag wirksam umgesetzt?		
Ist die maximale Nachlaufzeit der Maschine nachgemessen und in den Maschinenunterlagen dokumentiert?		
Wird der erforderliche Sicherheitsabstand (Schutzfeld zur nächstgelegenen Gefahrstelle) eingehalten? (nur bei opto-elektronischen Applikationen)		
Sind alle Gefahrstellen der Maschine nur durch das Schutzfeld zugänglich? Sind alle zusätzlichen Schutzeinrichtungen (z. B. Schutzgitter) korrekt montiert und gegen Manipulation gesichert?		
Ist das Befehlsgerät für das Lösen der Anlauf-/Wiederanlaufsperrung des Sicherheits-Schaltgeräts bzw. der Maschine vorschriftsmäßig angebracht? (nicht bei Applikation automatischer Start)		
Sind Sicherheits-Schaltgerät, Anschlusskabel, Stecker, Schutzkappen und Befehlsgeräte unbeschädigt und ohne Anzeichen von Manipulation?		
Wurde die Wirksamkeit der Schutzfunktion für alle Betriebsarten der Maschine durch eine Funktionsprüfung sichergestellt?		
Ist die Start-/Restart-Taste zum Rücksetzen des Sicherheits-Schaltgeräts vorschriftsmäßig so außerhalb der Gefahrenzone angebracht, dass sie von der Gefahrenzone aus nicht erreichbar und vom Ort ihrer Installation eine vollständige Übersicht über die Gefahrenzone gegeben ist? (nicht bei Applikation automatischer Start)		
Führt die Unterbrechung eines beliebigen Strahls zu einem Stopp der Gefahr bringenden Bewegung? (nur bei opto-elektronischen Applikationen)		
Wird bei Trennung der AOPD von ihrer Versorgungsspannung die gefahrbringende Bewegung gestoppt und ist nach Wiederkehr der Versorgungsspannung zum Rücksetzen der Maschine das Betätigen der Start-/Restart-Taste erforderlich? (nur bei opto-elektronischen Applikationen mit nicht überwachtem oder überwachtem Start)		
Ist das Sicherheits-Schaltgerät/die Sicherheits-Lichtschanke während der gesamten Gefahr bringenden Bewegung der Maschine wirksam?		
Sind die Hinweise zur täglichen Prüfung des Sicherheits-Sensors für das Bedienpersonal lesbar und gut sichtbar angebracht?		

↳ Bewahren Sie diese Checkliste bei den Maschinenunterlagen auf.

9.2 Regelmäßig durch befähigte Person

Regelmäßige Prüfungen des sicheren Zusammenwirkens von Sicherheits-Sensor, Sicherheits-Schaltgerät und Maschine müssen durchgeführt werden, damit Veränderungen der Maschine oder unerlaubte Manipulationen des Sicherheits-Sensors aufgedeckt werden können. National gültige Vorschriften regeln die Prüfintervalle (Empfehlung nach IEC 62046: 12 Monate).

- ↪ Lassen Sie alle Prüfungen von befähigten Personen durchführen.
- ↪ Berücksichtigen Sie national gültige Vorschriften und die darin geforderten Fristen.



Leuze electronic bietet als Sicherheitsinspektion die regelmäßige Prüfung durch eine befähigte Person an (siehe Kapitel 13 „Service und Support“).

9.3 Täglich durch Bedienpersonal

Die Funktion des Sicherheits-Schaltgeräts muss täglich oder bei Schichtwechsel und bei jedem Wechsel der Maschinenbetriebsart gemäß der zugehörigen Checkliste geprüft werden siehe Kapitel 9.3.1 „Checkliste – Täglich oder bei Schichtwechsel“, damit Beschädigungen oder unerlaubte Manipulationen entdeckt werden können.

	WARNUNG
Schwere Verletzungen durch nicht vorhersehbares Verhalten der Maschine bei der Prüfung!	
↪ Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.	

	WARNUNG
Schwere Verletzungen durch Fehler während der täglichen Prüfung!	
Wenn Sie einen der Punkte der Checkliste mit „nein“ beantworten, darf die Maschine nicht mehr betrieben werden (siehe Tabelle 9.2).	
↪ Lassen Sie die gesamte Maschine durch eine befähigte Person prüfen siehe Kapitel 9.1 „Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation“.	

- ↪ Für Konfigurationen ohne automatischen Start:
Stoppen Sie den Gefahr bringenden Zustand.
- ↪ Prüfen Sie das Sicherheits-Schaltgerät, Not-Halt oder Schutztürschalter bzw. Sender, Empfänger der AOPDs und ggf. Umlenkspiegel auf Beschädigungen oder Manipulation.
- ↪ Betrieb als Nachschaltgerät für BWS: Unterbrechen Sie den Lichtstrahl der Sicherheits-Lichtschanke von einem Standpunkt außerhalb des Gefahrenbereichs mit einem Prüfstab und stellen Sie sicher, dass die Maschine bei unterbrochenem Lichtstrahl nicht gestartet werden kann. Betrieb als Nachschaltgerät für Not-Halt / Schutztür: Drücken Sie den Not-Halt-Schalter bzw. öffnen Sie die Schutztür und stellen Sie sicher, dass die Maschine bei gedrücktem Not-Halt-Schalter bzw. geöffneter Schutztür nicht gestartet werden kann.
- ↪ Starten Sie die Maschine.
Für alle Konfigurationen:
- ↪ Stellen Sie sicher, dass der Gefahr bringende Zustand stoppt, sobald ein Lichtstrahl mit einem Prüfstab unterbrochen bzw. der Not-Halt-Schalter gedrückt oder die Schutztür geöffnet wird.

9.3.1 Checkliste – Täglich oder bei Schichtwechsel

Intervall: täglich oder bei Schichtwechsel

Prüfer: befugtes Bedienpersonal oder beauftragte Person

Tabelle 9.2: Checkliste – Täglich oder bei Schichtwechsel

Checkpunkt	ja	nein
Sind Sicherheits-Schaltgerät, Sicherheits-Lichtschanke bzw. Not-Halt- oder Schutztürschalter, Anschlusskabel, Stecker und Befehlsgeräte unbeschädigt und ohne Anzeichen von Manipulation?		
Sind alle Gefahrstellen der Maschine nur durch ein oder mehrere Schutzfelder von Sicherheits-Lichtschraken zugänglich?		
Sind alle zusätzlichen Schutzeinrichtungen korrekt montiert (z. B. Schutzgitter)?		
Sind alle Not-Halt-Schalter frei zugänglich?		
Verhindert die Anlauf-/Wiederanlaufsperr den automatischen Anlauf der Maschine nach dem Einschalten oder Aktivieren der Sicherheits-Lichtschanke/des Sicherheits-Schaltgeräts?		
↳ Unterbrechen Sie einen Lichtstrahl der Sicherheits-Lichtschanke mit einem Testkörper bei laufendem Betrieb. Wird die Gefahr bringende Bewegung umgehend stillgesetzt?		

10 Pflegen

Das Sicherheits-Schaltgerät ist wartungsfrei.

11 Fehler beheben

11.1 Was tun im Fehlerfall?

Anzeigeelemente (LEDs, siehe Kapitel 3.2 „Anzeigeelemente“, siehe Kapitel 3.3 „Fehleranzeige“) erleichtern nach dem Einschalten des Sicherheits-Schaltgeräts das Überprüfen der ordnungsgemäßen Funktion und das Auffinden von Fehlern.

Im Fehlerfall können Sie an den Anzeigen der Leuchtdioden den Fehler erkennen. Anhand der Fehlermeldung können Sie die Ursache für den Fehler feststellen und Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung einleiten.

HINWEIS

Wenn das Sicherheits-Schaltgerät einen Fehler anzeigt, kann es defekt sein.

- ↳ Schalten Sie die Maschine ab und lassen Sie sie ausgeschaltet.
- ↳ Analysieren Sie die Fehlerursache und beheben Sie den Fehler, siehe Kapitel 3.3 „Fehleranzeige“.
- ↳ Falls Sie den Fehler nicht beheben können, kontaktieren Sie die zuständige Leuze Niederlassung oder die Leuze electronic Hotline.

12 Entsorgen

↳ Beachten Sie bei der Entsorgung die national gültigen Bestimmungen für elektronische Bauteile.

13 Service und Support

Rufnummer für 24-Stunden-Bereitschaftsservice:
+49 7021 573-0

Service-Hotline:
+49 7021 573-123

E-Mail:
service.schuetzen@leuze.de

Rücksendeadresse für Reparaturen:
Servicecenter
Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen / Germany

14 Technische Daten

14.1 Allgemeine Daten

Tabelle 14.1: Sicherheitsrelevante technische Daten

Typ nach IEC 61496	Typ 4
SILCL nach IEC 62061	SILCL 3
Performance Level (PL) nach ISO 13849-1	bis PL e
Kategorie nach ISO 13849-1	Kategorie 4
Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (PFH _d)	2,15x10 ⁻⁹ 1/h
Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall (MTTF _d)	> 100 Jahre
Gebrauchsdauer (T _M)	20 Jahre

Tabelle 14.2: Elektrische Daten, Schutzart, Umgebung, Leitungsdaten

Betriebsspannung U _b	+24 V DC ±20 % (SELV)
Spannungsbereich	80 - 125 %
Restwelligkeit	< 15 %
Leistungsaufnahme bei UB ohne Last	< 3 W
Stromaufnahme	ca. 200 mA
Ansprechzeit	130 ms
Sensoransprechzeit auf Testanforderung	0,5 ... 8,5 ms
Schutzklasse	III
Schutzart Gehäuse und Klemmen	IP20 (nur für den Einsatz in Betriebsräumen/ Schaltschränken mit Mindestschutzart IP54 geeig- net-)
Umgebungstemperatur, Betrieb	-25 ... +55 °C
Umgebungstemperatur, Lagerung	-25 ... +75 °C
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	< 75 %
Stoßfestigkeit	10 g
Abmessungen	siehe Kapitel 14.2 „Maße“
Gewicht	max. 155 g
Leiteranschluss (Litze)	0,2 mm ² ... 1,5 mm ²
Anzugsmoment für Anschlussklemmen	0,5 ... 0,6 Nm
Max. Leitungslängen (Resetkreis)	250 m
Beispiel für max. Leitungslänge, bei:	
Leiterquerschnitt	1,5 mm ²
Kapazität	150 nF/km

Widerstand	11,7 Ohm/km
Max. Leitungslängen (Resetkreis)	250 m
Max. Leitungslängen (Eingangskreis)	250 m

Tabelle 14.3: Ein-/Ausgänge

Max. Belastung der Steuerausgänge S11, S21	$I_{Max} \leq 50 \text{ mA} / 24 \text{ V DC}$, kurzschlussfest
Senderaktivierung	pnp (high-aktiv)
Empfängereingang	Eingangsstrom ca. 5 mA
Starteingänge S34, S35 (je nach Applikation)	Eingangsstrom typ. 8 mA / 24 V DC
Sicherheitseingänge S12, S22	Eingangsstrom typ. 8 mA / 24 V DC
Reset-Eingang	Eingangsstrom ca. 5 mA
Schützkontrolle (EDM)	Eingangsstrom typ. 8 mA / 24 V DC
Meldeausgang S31	pnp-Transistorausgang, $\leq 50 \text{ mA} / 24 \text{ V DC}$, Kurzschlussfest
Meldeausgang Error	pnp-Transistorausgang, 100 mA, Kurzschluss- und Verpolschutz
Sicherheitsausgang	2 potenzialfreie Schließerkontakte 5 ... 250 V AC/DC, 5 mA ... 3 A
Absicherung	extern mit max. 3 A F oder 3 A T
Überspannungskategorie	3 für Bemessungsspannung 300 V AC nach EN 50178

14.2 Maße

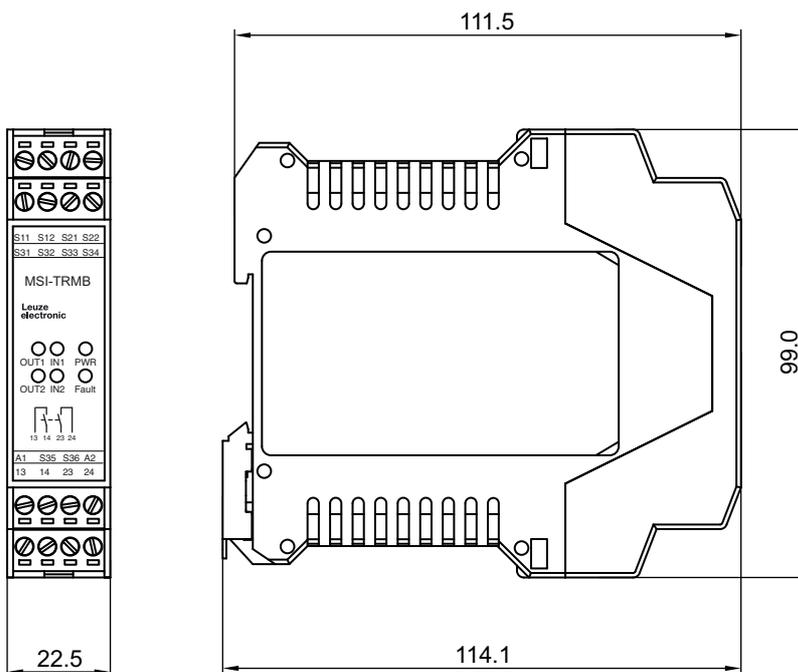


Bild 14.1: Maße MSI-TRMB-01

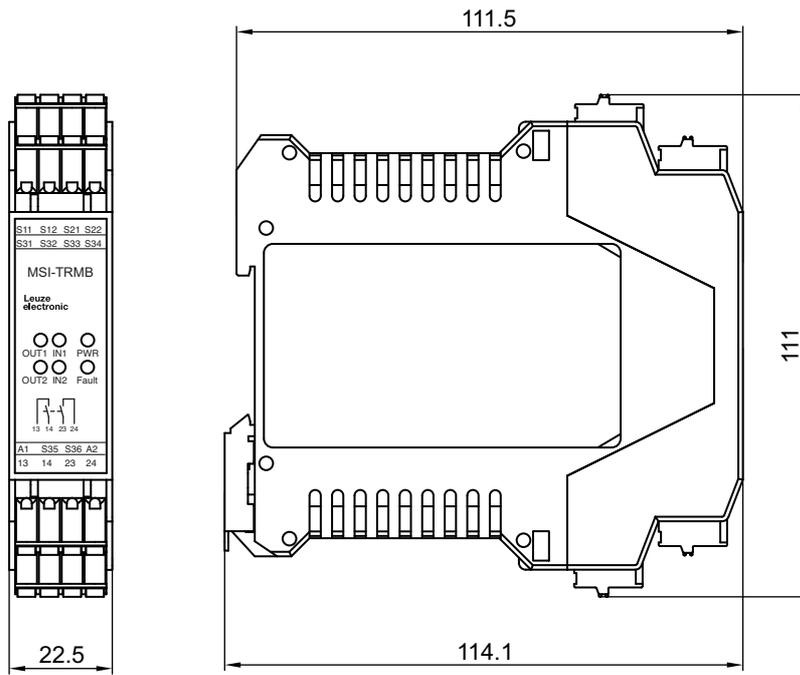


Bild 14.2: Maße MSI-TRMB-02

15 Bestellhinweise und Zubehör

Tabelle 15.1: Sicherheits-Schaltgerät MSI-TRMB

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
547931	MSI-TRMB-01	Sicherheits-Schaltgerät für Typ 4 Sicherheits-Lichtschranken, Schraubklemmen
547932	MSI-TRMB-02	Sicherheits-Schaltgerät für Typ 4 Sicherheits-Lichtschranken, Federkraftklemmen

16 Konformitätserklärung

SMART
SENSOR
BUSINESS



the sensor people

**EU-/EG-
KONFORMITÄTS-
ERKLÄRUNG**

**EU/EC
DECLARATION OF
CONFORMITY**

**DECLARATION
UE/CE DE
CONFORMITE**

Hersteller:

Manufacturer:

Constructeur:

**Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1, PO Box 1111
73277 Owen, Germany**

Produktbeschreibung:

Description of product:

Description de produit:

**Sicherheits-Schaltgerät,
Sicherheitsbauteil nach
2006/42/EG Anhang IV
MSI-TRM**

**Safety relay, safety component
in acc. with
2006/42/EC annex IV
MSI-TRM**

**Relais de sécurité, élément de
sécurité selon
2006/42/CE annexe IV
MSI-TRM**

Seriennummer siehe Typschild

Serial no. see name plates

**N° série voir plaques
signalétiques**

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

La présente déclaration de conformité est établie sous la seule responsabilité du fabricant.

Der oben beschriebene Gegenstand der Erklärung erfüllt die einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union:

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:

L'objet de la déclaration décrit ci-dessus est conforme à la législation d'harmonisation de l'Union applicable:

Angewandte EU-/EG-Richtlinie(n):

Applied EU/EC Directive(s):

Directive(s) UE/CE appliquées:

**2006/42/EG (*1)
2011/65/EU
2014/30/EU**

**2006/42/EC (*1)
2011/65/EU
2014/30/EU**

**2006/42/CE (*1)
2011/65/UE
2014/30/UE**

Angewandte harmonisierte Normen / Applied harmonized standards / Normes harmonisées appliquées:
EN ISO 13849-1:2015 (Kat. 4, PL e) EN 60947-5-1:2004+A1:2009 EN 62061:2005+A1:2013+A2:2015(SIL 3) EN 61496-1:2013

Angewandte technische Spezifikationen / Applied technical specifications / Spécifications techniques appliquées:

EN 61496-2:2013

Notified Body

(*1) TUEV-SUED PRODUCT SERVICE GmbH, Zertifizierstelle, Ridlerstraße 65, D-80339 München, NB 0123, Z10 17 01 68636 024
 Dokumentationsbevollmächtigter ist der genannte Hersteller, Kontakt: quality@leuze.de.
 Authorized for documentation is the stated manufacturer, contact: quality@leuze.de.
 Autorisé pour documentation est le constructeur déclaré, contact: quality@leuze.de

2014/30/EU veröffentlicht: 29.03.2014, EU-Amtsblatt Nr. L 96/79-106; 2014/30/EU published: 29.03.2014, EU-Journal No. L 96/79-106; 2014/30/UE publié: Journal EU n° L 96/79-106

05.04.2018
 Datum / Date / Date

 Ulrich Balbach
 Geschäftsführer / Managing Director / Gérant

i.A. Fabien Zelenda

 i.A. Fabien Zelenda
 Quality Management Central Functions

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-ZQM-148-07-FO

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 230712
 Persönlich haftende Gesellschafterin Leuze electronic Geschäftsführungs-GmbH,
 Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230550
 Geschäftsführer: Ulrich Balbach
 USt-IdNr. DE 145912521 | Zollnummer 2554232
 Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen
 Only our current Terms and Conditions of Sale and Delivery shall apply