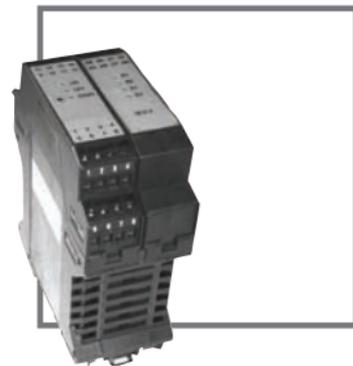




BETRIEBSANLEITUNG

Auswertegerät SC4-2

**SafeBox**



Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie,  
herausgegeben vom Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie (ZVEI) e.V.  
in ihrer neuesten Fassung sowie die Ergänzungsklausel: "Erweiterter Eigentumsvorbehalt"

<b>1</b>	<b>Auswertesystem SC4</b> .....	<b>7</b>
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	7
1.2	Produktbeschreibung und Merkmale .....	7
<b>2</b>	<b>Konformitätserklärung</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Das Auswertegerät SC4-2</b> .....	<b>9</b>
3.1	Produktbeschreibung .....	9
3.2	Funktionsprinzip .....	9
3.3	Aufbau .....	10
3.4	Anschlüsse SC4-2 .....	12
3.5	Anzeigen SC4-2 .....	16
<b>4</b>	<b>Betriebsarten</b> .....	<b>17</b>
4.1	Anlauf-/Wiederanlaufsperr (Restart) .....	19
4.2	Relaismonitor .....	19
<b>5</b>	<b>Aufstellung und Montage der Lichtschranken</b> .....	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Installation</b> .....	<b>24</b>
6.1	Lichtschranken SLA .....	24
6.2	Meldeausgänge .....	25
6.3	Sicherheitsausgänge .....	26

<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>26</b>
7.1	Schutzstrahlen justieren .....	26
7.2	Anordnungen mit Umlenkspiegeln .....	27
7.3	Funktionsüberprüfung .....	27
7.3.1	Prüfung des Detektionsvermögens der installierten BWS .....	27
7.3.2	Prüfung der Anlauf-/ Wiederanlaufsperrung und Anlauffreigabe (Restart/Start) .....	27
7.3.3	Prüfung des Test/Reset -Anschlusses .....	28
7.3.4	Prüfung des Relaismonitors .....	28
7.3.5	Funktionsweise der OSSD-Ausgänge .....	28
<b>8</b>	<b>Periodische Überprüfung</b> .....	<b>29</b>
<b>9</b>	<b>Fehlerbehebung</b> .....	<b>29</b>
<b>10</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>32</b>
10.1	Parameter .....	32
10.2	Abmessungen .....	34
10.3	Zubehör .....	34
10.4	Bestellangaben .....	34
<b>11</b>	<b>Schaltbeispiele SC4-2</b> .....	<b>35</b>
<b>12</b>	<b>Glossar</b> .....	<b>37</b>
<b>13</b>	<b>Normen</b> .....	<b>38</b>
13.1	Bau und Ausrüstung von Schutzeinrichtungen .....	38
13.2	Anwendung und Installation von Schutzeinrichtungen .....	38
<b>14</b>	<b>Notizen</b> .....	<b>40</b>

**Achtung!**

Diese Betriebsanleitung weist auf die bestimmungsgemäße Verwendung des Produktes hin und dient zur Verhütung von Gefahren. Sie muss von allen Personen gelesen und beachtet werden, die dieses Produkt einsetzen bzw. verwenden, pflegen, warten und kontrollieren. Dieses Produkt kann seine Aufgaben, für die es bestimmt ist, nur dann erfüllen, wenn es entsprechend den Angaben von Pepperl+Fuchs eingesetzt bzw. verwendet, gepflegt, gewartet und kontrolliert wird.

Die von Pepperl+Fuchs für dieses Produkt übernommene Garantie verfällt, wenn es nicht entsprechend den Angaben der Pepperl+Fuchs eingesetzt bzw. verwendet, gepflegt, gewartet und kontrolliert wird.

Vor Auswahl und Einsatz des Produktes muss eine Bewertung vorgenommen werden, ob es für die vorgesehene Anwendung geeignet ist. Auswahl und Einsatz unterliegen nicht dem Einfluss von Pepperl+Fuchs. Unsere Haftung bezieht sich daher nur auf gleichbleibende Qualität des Produktes.

Das Produkt ist regelmäßig durch Fachleute zu kontrollieren und zu warten. Die Ergebnisse der Inspektionen und Wartungen sind zu protokollieren. Bei Instandsetzungsarbeiten sind nur Original-Pepperl+Fuchs-Teile zu verwenden.

Veränderungen an den Geräten oder Bauteilen sowie der Einsatz von defekten oder unvollständigen Geräten oder Bauteilen sind unzulässig. Instandsetzungen an Geräten oder Bauteilen können außer von Pepperl+Fuchs nur von berechtigten Werkstätten durchgeführt werden. Diese Werkstätten sind für die Beschaffung der neuesten technischen Informationen über die Geräte und Bauteile von Pepperl+Fuchs verantwortlich.

Instandsetzungsarbeiten am Produkt, die nicht von Pepperl+Fuchs durchgeführt wurden, unterliegen nicht dem Einfluss von Pepperl+Fuchs.

Unsere Haftung bezieht sich daher nur auf die durch Pepperl+Fuchs erfolgten Instandsetzungsarbeiten.

Das Vorstehende ändert nicht die Angaben über Gewährleistungen und Haftung in den Verkaufs- und Lieferbedingungen von Pepperl+Fuchs.

Dieses Gerät enthält Baugruppen, welche elektrostatisch empfindlich sind. Eine Öffnung des Gerätes für Wartungs- und Reparaturarbeiten ist durch fachkundiges Personal vorzunehmen. Eine elektrostatisch gefährdete Entladung durch ungeschütztes Berühren der Baugruppen ist zu vermeiden. Bei einer durch elektrostatische Entladung verursachten Zerstörung von Bauelementen entfällt die Gewährleistung!

### Symbolik

Im vorliegenden Handbuch werden wichtige Hinweise zum Betrieb und der Sicherheit im Umgang mit dem SC4-2 durch Symbole kenntlich gemacht. Diese Symbole haben folgende Bedeutung:



*Empfehlung für den Anwender*

*Durch Beachtung dieser Hinweise wird die Inbetriebnahme und der Umgang mit dem SC4-2 erleichtert.*



*Hinweis auf eine Gefährdung oder eine unmittelbare Gefahr.*

*Die Nichtbeachtung kann Sachschaden, schwerwiegende Verletzung oder den Tod einer Person zur Folge haben.*

Technische Änderungen vorbehalten.

## 1 Auswertesystem SC4

### 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Auswertesystem SC4 stellt in Verbindung mit Lichtschranken vom Typ SLA eine optoelektronische Schutzeinrichtung dar. Zwischen den Sendern und Empfängern werden die Schutzstrahlen gebildet.



*Dieses System darf nur bestimmungsgemäß als berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) zur Absicherung von Gefahrenstellen bzw. -bereichen gegen Betreten eingesetzt werden. Bei abweichender Verwendung ist die bestimmungsgemäße Funktion des Systems nicht gewährleistet.*

Beim Einsatz sind die geltenden Sicherheitsregeln, Normen und Vorschriften zu beachten und die spezifischen Anforderungen im entsprechenden Anwendungsfall zu berücksichtigen.

### 1.2 Produktbeschreibung und Merkmale

Das Auswertesystem SC4 ist eine BWS vom Typ 4 (EN IEC 61496-1) bzw. Kategorie 4 (EN ISO 13849).

Systemmerkmale:

- wählbare Anlauf-/Wiederanlaufsperr (Restart Interlock RI)
- wählbarer Relaismonitor (RM)
- rotes Senderlicht zur einfachen Justierung der Lichtschranken
- Funktionsreserveanzeige an jedem Empfänger
- 7-Segment Anzeige zur leichten Fehlerlokalisierung

## 2 Konformitätserklärung

Dieses Produkt wurde unter Beachtung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.



**Hinweis!**

*Eine Konformitätserklärung kann beim Hersteller angefordert werden.*

Der Hersteller des Produktes, die Pepperl+Fuchs GmbH in D-68307 Mannheim, besitzt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem gemäß ISO 9001.



**Hinweis!**

*Angewandte harmonisierte Normen sind im Abschnitt 10 Technische Daten unter Prüfungen aufgelistet.*

### **3 Das Auswertegerät SC4-2**

#### **3.1 Produktbeschreibung**

Das Auswertegerät SC4-2 stellt mit seinen Lichtschranken vom Typ SLA eine ein- oder 2-strahlige optoelektronische Schutzeinrichtung dar. Es besteht aus 2 Modulen,

- dem OSSD-Modul mit 2-kanaligem Relaisausgang (OSSD) und
- dem Lichtschrankenmodul.

#### **3.2 Funktionsprinzip**

Durch die beiden, am Lichtschrankenmodul anschließbaren Lichtschranken werden 2 Schutzstrahlen erzeugt. Abhängig vom Typ der Lichtschranken kann die Reichweite der Schutzstrahlen 10 m, 30 m oder 65 m betragen. Unterbrechungen eines Lichtstrahls werden durch das Lichtschrankenmodul festgestellt. Die OSSDs und der Meldeausgang OSSD im OSSD-Modul werden ausgeschaltet. Die nachgeschalteten Einrichtungen der Maschinensteuerung reagieren, indem sie die gefährliche Bewegung im abgesicherten Bereich abschalten.

Eine sicherheitsgerichtete Mikroprozessorsteuerung überwacht permanent die Funktion der Lichtschranken und des internen Sicherheitssystems. Dadurch ist sichergestellt, dass Fehler innerhalb der definierten Reaktionszeit des Systems aufgedeckt werden und zur Abschaltung der OSSDs führen.

Wird durch den Test ein Fehler festgestellt, bleiben die OSSD im Aus-Zustand. Außerdem wird ein Blinksignal am Ausgang „Anlaufbereitschaft“ erzeugt (Blinktakt 1 Hz) und die 7-Segment-Anzeige am SC4-2 zeigt den festgestellten Fehler an.

Die Anlauf-/Wiederanlauf-Sperre und die Überwachung einer EDM-Rückmeldung (Relaismonitor) sind über Schalter im SC4-2 bei Bedarf ein- oder abschaltbar.

Ist am Auswertegerät die Anlauf-/Wiederanlaufsperrung aktiviert, wird bei freien Lichtstrahlen der Ausgang

„Restart“ (Start) eingeschaltet.

Nach Änderung der Betriebsart oder nach einer Fehlerbeseitigung ist ein Reset mittels kurzzeitigem Abschalten der Betriebsspannung durchzuführen.

### 3.3 Aufbau

Eine BWS des hier beschriebenen Typs besteht aus:

- Auswertegerät SC4-2 (Lichtschrankenmodul, OSSD-Modul)
- ein oder zwei Lichtschranken vom Typ SLAxx
- optional einem Netzteil (bei Versorgung mit einer Wechselspannung)

Das SC4-2 ist in einem Gehäuse für Hutschienmontage untergebracht. Die Einbaubreite beträgt 45 mm.

Durch DIP-Schalter, die nach dem Öffnen des Gehäuses zugänglich sind, lassen sich die gewünschten Betriebsarten

- Anlauf-/Wiederanlaufsperr (Restart Interlock RI)
- Relaismonitor (RM)

im Lichtschrankenmodul einstellen.

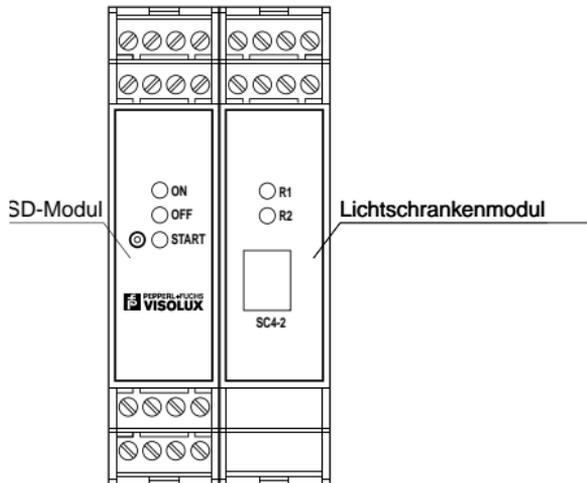


Bild 3.1: Auswertegerät SC4-2

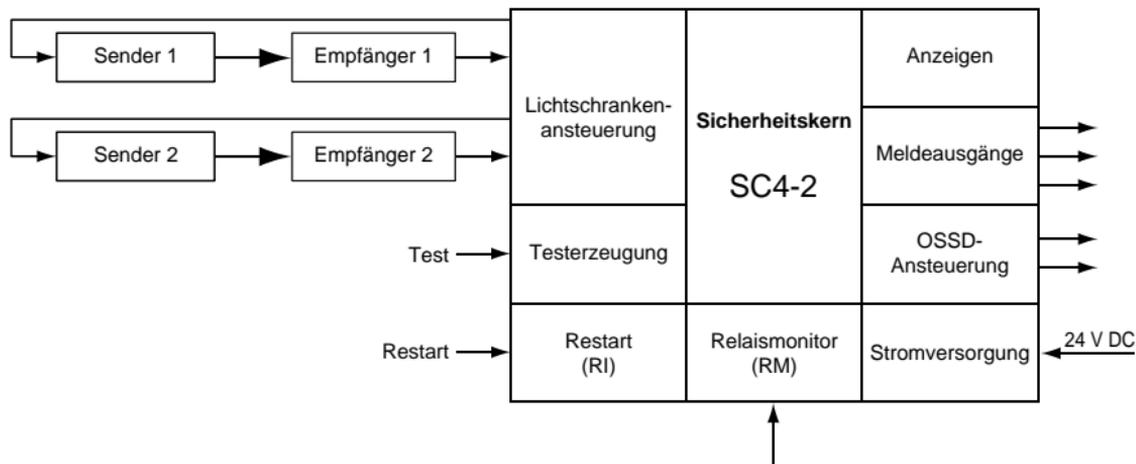


Bild 3.2: Funktionsprinzip SC4-2

### 3.4 Anschlüsse SC4-2

Der Anschluss der Lichtschranken, Ein- und Ausgänge sowie der Spannungsversorgung erfolgt über Klemmen. Jeweils 4 Klemmen sind zu einem Klemmenblock zusammengefasst. Diese Klemmenblöcke lassen sich abziehen und ermöglichen so einen einfachen Geräte austausch.

Ein nicht verwendeter Lichtschrankenkanal wird gebrückt (siehe Abschnitt 6.1)

Klemme	Belegung	Funktion
1	pnp-Ausgang Meldung Anlaufbereitschaft	Anschlussmöglichkeit für externe Leuchtmelder zur Signalisierung des Restart (Start) bzw. Fehlermeldung (siehe Abschnitt 4.1)
2	pnp-Ausgang Meldung OSSD OFF	Anschlussmöglichkeit für externe Leuchtmelder zur Signalisierung des OSSD-Zustandes Aus
3	pnp-Ausgang Meldung OSSD ON	Anschlussmöglichkeit für externe Leuchtmelder zur Signalisierung des OSSD-Zustandes Ein
4	0 V intern	Bezugspunkt für pnp-Ausgänge
5	Eingang Anlaufreigabe (RI)	Schließerkontakt für Anlauf- / Wiederanlaufsperrung; ist zu beschalten, wenn Funktion aktiviert (siehe Abschnitt 4.1)
6	24 V intern	
7	Eingang Relaismonitor (RM)	Relaismonitoreingang; ist zu beschalten, wenn Funktion aktiviert (siehe Abschnitt 4.2)
8	24 V intern	
9	24 V DC	Anschluss Versorgungsspannung, verpolsicher
10	0 V	
11	24 V intern	Schließerkontakt für Test bzw. Fehlerfreigabe
12	Eingang Test	

Tabelle 3.1: Anschlüsse SC4-2 OSSD-Modul

Klemme	Belegung	Funktion
13	OSSD1.1	OSSD-Relaisausgang 1 Schließer
14	OSSD1.2	
15	OSSD2.1	OSSD-Relaisausgang 2 Schließer
16	OSSD2.2	

Tabelle 3.1: Anschlüsse SC4-2 OSSD-Modul

Klemme	Belegung	Funktion
25	LS2-T	Anschluss Sender 2
26	LS2-T 0V	
27	LS2-R 0V	Anschluss Empfänger 2
28	LS2-R	
29	LS1-T	Anschluss Sender 1
30	LS1-T 0V	
31	LS1-R 0V	Anschluss Empfänger 1
32	LS1-R	

Tabelle 3.2: Anschlüsse SC4-2 Lichtschrankenmodul

SC4-2Lichtschrankenmodul		Empfänger		Sender	
		Ader	Pin	Ader	Pin
LS2-TSender	25			BK (schwarz)	4
	26			BU (blau)	3
LS2-REmpfänger	27	BU (blau)	3		
	28	BN (braun)	1		
LS1-TSender	29			BK (schwarz)	4
	30			BU (blau)	3
LS1-REmpfänger	31	BU (blau)	3		
	32	BN (braun)	1		

Tabelle 3.3: Anschlussbelegung Lichtschranken

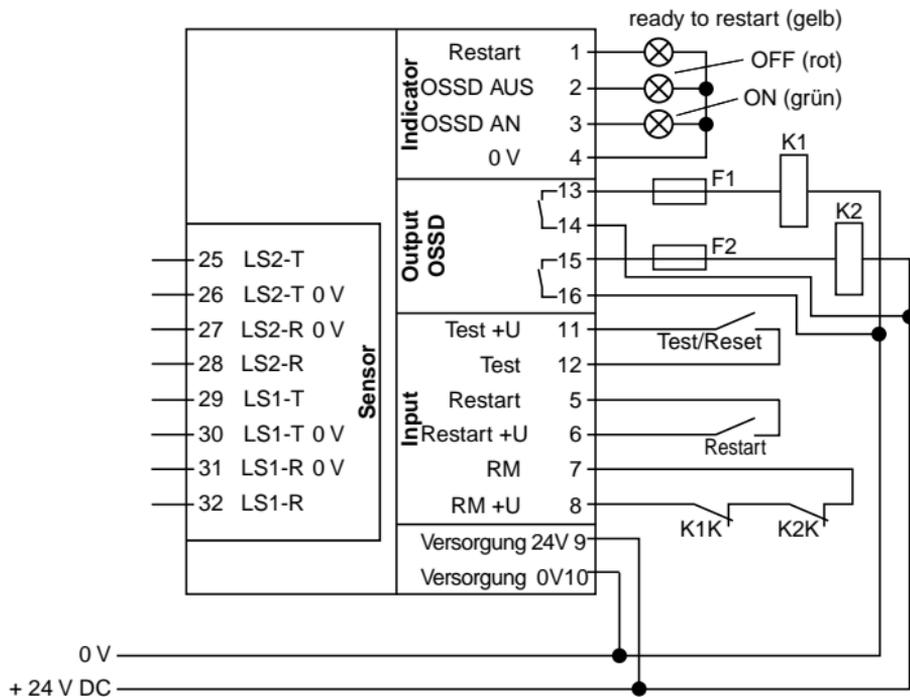


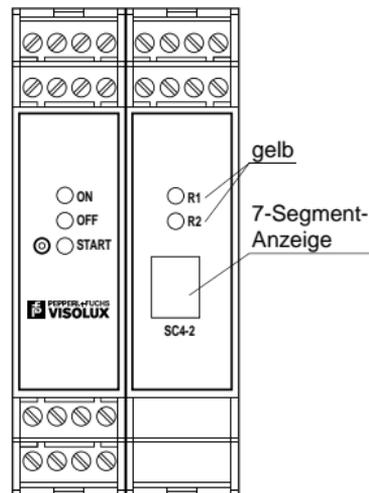
Bild 3.3: Anschlüsse SC4-2

### 3.5 Anzeigen SC4-2

Auf der Frontplatte der beiden Module des SC4-2 befinden sich Anzeigen für den Schaltzustand des OSSD und Statusanzeigen zur Meldung des Betriebszustandes

Anzeige	LED	Bedeutung
OFF	rot	OSSD-Ausgang abgeschaltet
ON	grün	OSSD-Ausgang eingeschaltet
Start	gelb	Dauerlicht: Schutzfeld frei, OSSD Aus, Anlaufbereitschaft, Restart-Taste betätigen Blinkend: Systemfehler (siehe Status E1, E2)
R1	gelb	Status Lichtschranke 1 Aus: unterbrochen Ein: Lichtstrahl frei blinkend: Lichtstrahl frei, Funktionsreserve unterschritten
R2	gelb	Status Lichtschranke 2 Aus: unterbrochen Ein: Lichtstrahl frei blinkend: Lichtstrahl frei, Funktionsreserve unterschritten

Tabelle 3.4: Statusanzeigen



Liegt ein Fehler vor, blinkt die gelbe LED, welche die Anlaufbereitschaft meldet. Die 7-Segment Anzeige zeigt den festgestellten Fehler an (Tabelle 3.5).

Anzeige	Bedeutung	Anzeige	Bedeutung
	Schutzstrahlen frei, OSSD ein (Laufflicht)		Fehler an einem der Sender
	einer oder beide Schutzstrahlen unterbrochen		Fremdlicht detektiert
	Schutzstrahlen frei, OSSD aus, Anlaufbereitschaft		Sensorfehler Kanal 1
	Systemstart		Sensorfehler Kanal 2
	DIP-Schalterstellung fehlerhaft		Systemfehler
	beide Lichtschrankenkanäle gebrückt		Fehler eines externen Relais

Tabelle 3.5: 7-Segment Anzeige

#### 4 Betriebsarten

Die Betriebsarten des SC4 werden über DIP-Schalter eingestellt. Jeweils 2 Schalter sind zum Einstellen einer Betriebsart zu betätigen. Die DIP-Schalter befinden sich innerhalb des Gehäuses des Lichtschrankenmoduls.

Um die DIP-Schalter zu betätigen, ist die rechte Baugruppe herauszuziehen. Dazu ist mit einem Schraubendreher auf die obere und untere Entriegelung zu drücken. Die Baugruppe lässt sich bis zur Arretierung herausziehen und die DIP-Schalter sind zugänglich.

Nach der Änderung der Betriebsart ist ein Reset durch kurzzeitiges Abschalten der Betriebsspannung durchzuführen.

Auf dem Typenschild (Bild 4.2) ist mit einem wischfesten Stift zu vermerken, welche Betriebsart gewählt worden ist. Die eingestellte Betriebsart ist durch entsprechende Überprüfung zu kontrollieren (siehe Abschnitt 7.3).

Bei Auslieferung ist der Relaismonitor (RM) ausgeschaltet und die Anlauf- / Wiederanlaufsperrung (RI) eingeschaltet.

	DIP-Schalter			
	1	2	3	4
Anlauf- /Wiederanlaufsperrung (RI)			X	X
Relaismonitor (RM)	X	X		

Tabelle 4.1: Funktion der DIP-Schalter

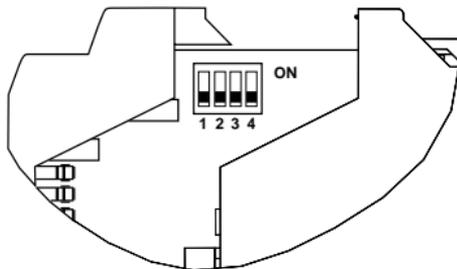
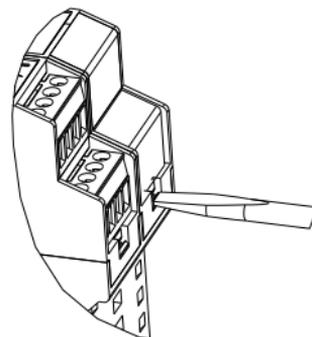


Bild 4.1: Lage der DIP-Schalter



Öffnen des Gehäuses

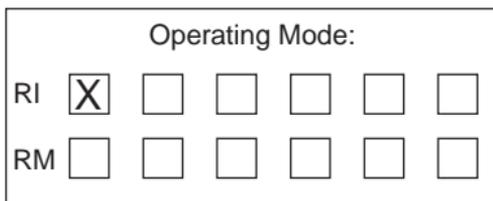


Bild 4.2: Aufkleber zur Markierung der Betriebsart

#### 4.1 Anlauf-/Wiederanlaufsperr (Restart)

Sind die Schutzstrahlen frei und ist die Betriebsart Anlauf/Wiederanlauf-Sperre aktiviert, schalten die OSSDs und die Meldung OSSD-ON nicht ein. Der Ausgang „Restart“ wird angesteuert und die entsprechende gelbe Anzeige-LED leuchtet. Nach Betätigung der Taste „Restart“ (Start) schalten die OSSD und die Meldung OSSD-ON ein, der Ausgang „Anlaufbereitschaft“ wird ausgeschaltet.

#### 4.2 Relaismonitor

Das SC4 kann mit den OSSD-Schaltausgängen zeitlich korrelierte externe Schaltelemente mit Hilfe von Rückmeldekontakten sicherheitsrelevant überwachen. Als Rückmeldekontakte sind Öffnerkontakte von zwangsgeführten Relais zu verwenden. Die Rückmeldekontakte aller nachgeschalteten externen Schaltelemente sind in Reihe zu schalten. Diese Reihenschaltung ist auf der einen Seite mit der positiven Spannungsversorgung (Klemme 8) und auf der anderen Seite mit der Klemme 7 zu verbinden.

Die Rückmeldekontakte der externen Schaltelemente müssen bei einer Spannung von 20 V und einem Strom von 5 mA einen zuverlässigen Kontakt gewährleisten. Zwischen den Rückmeldekontakten und anderen Kontakten, die auf Niederspannung gemäß Niederspannungsrichtlinie liegen, muss eine Stoßspannungsfestigkeit von 6 kV garantiert sein.



Der Arbeitskreis der externen Schaltelemente muss mit einer Sicherung mit einem Nennwert von maximal 60 % der Belastbarkeit der Kontakte abgesichert werden, um ein Verschweißen der Kontakte zu verhindern. Die externen Schaltelemente werden mit einer Verzögerung von 180 ms nach dem Schaltvorgang überwacht. Ist nach Ablauf der Überwachungszeit (180 ms) der neue Schaltzustand nicht eingenommen, geht das SC4 in den Verriegelungszustand und die 7-Segment Anzeige zeigt ein **F** an. Dieser Fehler ist nach Beseitigung der Ursache durch einen Reset am SC4 zu quittieren.

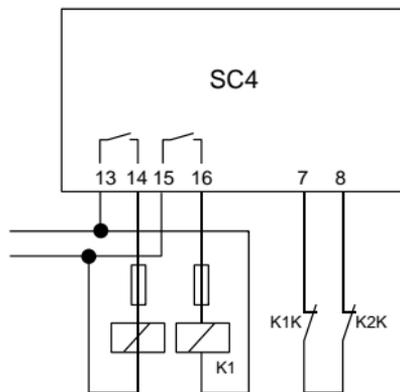


Bild 4.3: Anschlussbeispiel Relaismonitor

## 5 Aufstellung und Montage der Lichtschranken

Die Sicherheitslichtschranken sollten derart angeordnet werden, dass die Sender, die an verschiedenen Lichtschrankenmodulen SC4 angeschlossen sind, nicht die Empfänger anderer Auswertegeräte bestrahlen können.

Die Sicherheitslichtschranken müssen derart montiert werden, dass es nicht möglich ist, durch Umgehung der Schutzstrahlen in den Gefahrenbereich zu gelangen.

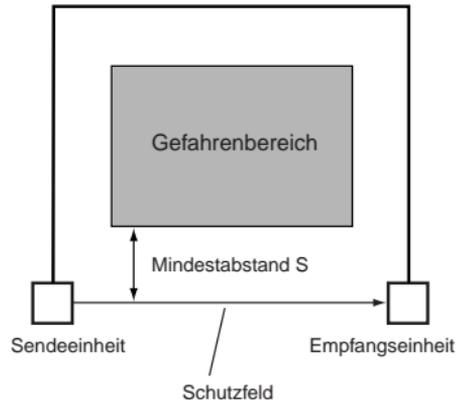


Bild 5.1: Mindestabstand zwischen BWS und Gefahrenbereich

Es darf nicht möglich sein:

- unter dem untersten Strahl durchzukriechen,
- über den obersten Strahl hinüberzureichen oder
- zwischen zwei Strahlen durchzusteigen

Die Berechnung des Mindestabstandes der Lichtschranken vom Gefahrenbereich ist den gültigen Vorschriften und Normen zu entnehmen.

Gemäß der EN ISO 13855 lässt sich der Mindestabstand nach der Formel:

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

berechnen. Entsprechend ist

S = Mindestsicherheitsabstand in mm, d.h. der Abstand vom Gefahrenbereich zum Schutzfeld

K = Konstante in mm/s für die Annäherungsgeschwindigkeit

T = Gesamtansprechzeit in s,

$$T = t_1 + t_2$$

t<sub>1</sub>: Ansprechzeit der Schutzeinrichtung 30 ms

t<sub>2</sub>: Ansprechzeit der Maschine

C = zusätzlicher Abstand in mm, dieser hängt davon ab, wie weit eine Person vor dem Auslösen der Schutzeinrichtung in den Gefahrenbereich eindringen kann.

Nach EN ISO 13855 werden folgende Höhen für die bodenparallelen Einzelstrahlen empfohlen, wenn die Risikobeurteilung dies zulässt:

Strahlzahl	Höhe über der Bezugsebene/mm
1	750
2	400, 900

Tabelle 5.1: Abstände der Schutzstrahlen über dem Boden



*Es ist darauf zu achten, dass reflektierende Objekte, die zur Umspiegelung eines Hindernisses führen können, sich nicht innerhalb der Sender- bzw. Empfangskeule befinden (EN IEC 61496-2).*

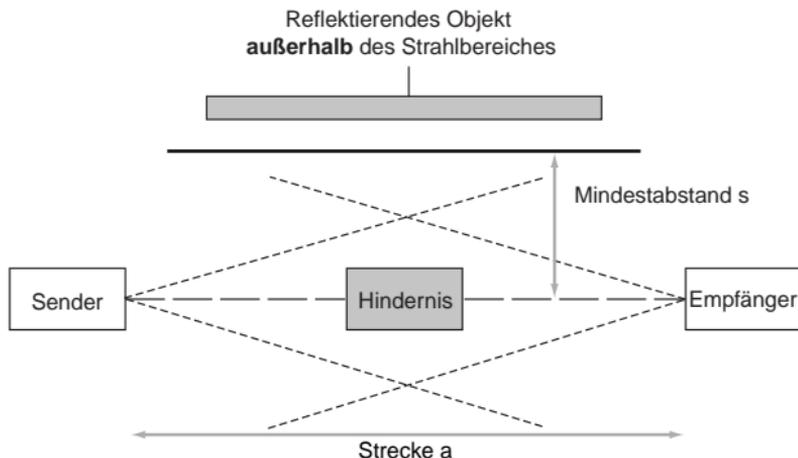


Bild 5.2: Umspiegelung

Für eine Strecke  $a > 3$  m berechnet sich der Mindestabstand  $s$  zu:

$$s = a \times \tan 2,5^\circ$$

Strecke a	Mindestabstand s
3 m	135 mm
5 m	220 mm
10 m	440 mm
15 m	655 mm

Tabelle 5.2: Sicherheitsabstände Umspiegelung

## 6 Installation

Bei der Einbindung des SC4 in das sicherheitsgerichtete Steuersystem der Maschine sind unter anderem die Hinweise der EN 61496-1 zu berücksichtigen (Anschaltung der der BWS nachgeschalteten Steuerelemente).



Folgende Punkte sollten bei der Installation beachtet werden:

- Sind die geltenden Normen und Vorschriften beachtet worden?
- Entsprechen die technischen Daten der BWS den Anforderungen der Anwendung?
- Sind die notwendigen Abstände berücksichtigt?
- Sind alle Ein- und Ausgänge korrekt beschaltet?
- Ist eine Überwindung der Schutzeinrichtung nicht möglich?
- Ist der Taster für Restart so angeordnet, dass der Gefahrenbereich komplett eingesehen werden kann?
- Ist der Taster aus dem Gefahrenbereich heraus nicht zu betätigen ?

### 6.1 Lichtschranken SLA

Die Lichtschrankensender und –empfänger werden entsprechend der Aderfarbe bzw. Pinnummer an das Lichtschrankenmodul angeschlossen.

SC4-2Lichtschrankenmodul		Empfänger		Sender	
		Ader	Pin	Ader	Pin
LS2-TSEnder	25			BK (schwarz)	4
	26			BU (blau)	3
LS2-REmpfänger	27	BU (blau)	3		
	28	BN (braun)	1		
LS1-TSEnder	29			BK (schwarz)	4
	30			BU (blau)	3
LS1-REmpfänger	31	BU (blau)	3		
	32	BN (braun)	1		

Tabelle 6.1: Anschlussbelegung Lichtschranken

Die Länge der Verbindungskabel zwischen dem Auswertegerät und Sender bzw. Empfänger darf 50 m nicht übersteigen. Das Verbindungskabel ist im Abschnitt 10 spezifiziert.

Soll nur ein Schutzstrahl verwendet werden, so ist der zweite Lichtschrankenkanal durch eine entsprechende Brücke zu ersetzen.

zu ersetzende Lichtschranke	Brücke
1	29 - 32
2	25 - 28

Tabelle 6.2: nicht verwendete Lichtschrankenkanäle

## 6.2 Meldeausgänge

Es stehen 3 kurzschlussfeste Meldeausgänge für externe Anzeigen am OSSD-Modul zur Verfügung, um an geeigneter Stelle den Zustand der BWS auch extern (Klemmen 1 bis 3) zu signalisieren.

### 6.3 Sicherheitsausgänge

Die OSSD-Relaisausgänge sind extern mit Sicherungen abzusichern. Alle pnp-Ausgänge sind intern gegen Kurzschluss abgesichert und benötigen keine externen Sicherungen.

Bei induktiver Belastung der Relaisausgangskontakte müssen diese gegen die dadurch wirkende erhöhte Belastung mittels RC-Kombinationen oder Freilaufdioden geschützt werden. Die Beschaltung muss direkt am Verbraucher durchgeführt werden.



*Bei Einsatz von Freilaufdioden ist zu beachten, dass sich die Abfallzeit der angeschlossenen Relais oder Schütze verlängert.*

## 7 Inbetriebnahme

### 7.1 Schutzstrahlen justieren

Die Sender- und Empfänger sind so aufeinander auszurichten, dass sie sich in gleicher Höhe gegenüber stehen und der unterste Strahl die korrekte Höhe über dem Boden hat.

Mit Hilfe eines Reflektors kann die Ausrichtung der Sender erleichtert werden. Der Reflektor wird vor der Empfangsoptik des Empfängers angebracht. Bei eingeschaltetem System wird nun vom Sender aus in Richtung des Reflektor gepeilt. Der Sender ist so zu verstellen, dass man das rote Sendelicht im Reflektor sieht. Der Sender ist zu fixieren. Nun wird der Empfänger so geschwenkt, dass die Funktionsanzeige Dauerlicht anzeigt.

Wenn das rote Sendelicht schlecht beobachtet werden kann (beispielsweise bei großen Reichweiten), sollte man eine Laserausrichthilfe verwenden.

## 7.2 Anordnungen mit Umlenkspiegeln

Umlenkspiegel dienen der Umlenkung von Schutzstrahlen bzw. -feldern zur mehrseitigen Absicherung mit nur einem Sender-/Empfängerpaar. Je Spiegel reduziert sich die maximale Reichweite um max. 15%.

Der Spiegel wird so aufgestellt, dass die vom Sender kommenden Lichtstrahlen zum Empfänger umgelenkt werden. Bei rechtwinkliger Umlenkung des Schutzfeldes steht der Spiegel in einem Winkel von 45°.

Wird die Anordnung ausgerichtet, ist dafür zu sorgen, dass alle Komponenten lotrecht stehend auf gleicher Höhe angebracht sind. Zur Grobausrichtung des Spiegels sollte man den Spiegel so drehen, dass man den Empfänger im Spiegel sieht, wenn man vom Sender aus in Richtung des Spiegels blickt.

Die Ausrichtung wird durch die Verwendung einer Laserausrichthilfe erleichtert.

Es ist darauf zu achten, dass die Spiegelflächen sauber sind. Zur Reinigung sind kratzfreie Reinigungsmittel und fusselfreie Tücher zu verwenden.

## 7.3 Funktionsüberprüfung

### 7.3.1 Prüfung des Detektionsvermögens der installierten BWS

Folgende Arbeiten sind zur Überprüfung des Detektionsvermögens durchzuführen:

- Alle Gegenstände aus den Strahlengängen entfernen
- Nacheinander alle Lichtstrahlen unterbrechen; dabei muss der OSSD-Ausgang in den Aus-Zustand schalten (rote Anzeige leuchtet und 7-Segment Anzeige zeigt **0** an).

### 7.3.2 Prüfung der Anlauf-/ Wiederanlaufsperrung und Anlauffreigabe (Restart/Start)

- Einen Strahl unterbrechen und anschließend alle Strahlen freimachen
- Ausgangsrelais müssen bei bestehender Anlaufsperrung gesperrt bleiben und die Meldeleuchte für die Anlaufbereitschaft muss leuchten bzw. die LED „Restart“ (Start) leuchtet und die 7-Segment Anzeige zeigt ein **A** an

- Anlauffreigabekontakt für 0,05 ... 1 s betätigen (RESTART)
- die OSSD-Ausgänge und der Meldausgang OSSD-ON müssen einschalten, die Meldeleuchte für die Anlaufbereitschaft muss verlöschen und die 7-Segment Anzeige zeigt einen umlaufenden Balken (Laufflicht) an

### 7.3.3 Prüfung des Test/Reset -Anschlusses

- Alle Gegenstände aus dem Strahlengang entfernen
- Falls eine Anlaufsperr besteht, Anlauffreigabekontakt betätigen (RESTART)
- Die OSSD-Ausgänge müssen einschalten
- Den Test/Reset auslösen
- Die OSSD-Ausgänge müssen abschalten
- nach erfolgreichem Test schaltet der Ausgang wieder ein, wenn die Anlaufsperr nicht aktiviert ist. Ist die Anlaufsperr aktiviert, muss der Zustand „Restart“ (Start) erreicht werden

### 7.3.4 Prüfung des Relaismonitors

- Spannungsfrei schalten
- Die Verbindungsleitung zwischen externem Kontakt und dem Auswertegerät unterbrechen
- Auswertegerät einschalten
- Die Statusanzeige „Restart “ (Start) muss blinken und die 7-Segment Anzeige muss ein **F** anzeigen
- Die unterbrochene Leitung wieder anschließen
- Test betätigen (Fehlerrücksetzen)

### 7.3.5 Funktionsweise der OSSD-Ausgänge

Die OSSD-Ausgänge werden unter folgenden Bedingungen eingeschaltet:

- Mit aktiver Anlaufsperr: Die Schutzstrahlen sind frei und der Anlauf ist freigegeben.
- Ohne Anlaufsperr: Die Schutzstrahlen sind frei.

Die OSSD-Ausgänge bleiben unter folgender Bedingung eingeschaltet:

- Kein Schutzstrahl wird unterbrochen.

Die OSSD-Ausgänge werden unter folgenden Bedingungen abgeschaltet:

- Die Schutzstrahlen sind unterbrochen.
- Ein Fehlerzustand wird erkannt.
- Der Testeingang wird aktiviert.

## 8 Periodische Überprüfung

Eine tägliche Prüfung ist dann erforderlich, wenn nicht sichergestellt ist, dass:

- ein externer Test zur Überprüfung verwendet wird
- mindestens einmal täglich eine Schutzfeldunterbrechung stattfindet
- oder das Gerät nicht mindestens einmal pro Betriebstag eingeschaltet wird.

Die Prüfung wird folgendermaßen durchgeführt:

- Schutzfeld freimachen und Anlauf freigeben
- Schutzfeld an einem beliebigen Strahl unterbrechen und dabei die Anzeige des OSSD-Status beobachten. Diese muss von grün auf rot schalten.

Wenn das Auswertegerät keinen Fehlerzustand einnimmt, ist die Prüfung abgeschlossen.

Die periodische Überprüfung der Sicherheitsfunktion der Anlage, in die das Auswertesystem SC4 eingebaut ist, muss auch die Funktionen der BWS kontrollieren. Unter anderem ist die sachgerechte Anordnung, die Installation sowie die geforderte Ansprechzeit zu prüfen. Prüfaufzeichnungen über die durchgeführten Prüfungen sind zu führen und aufzubewahren.

## 9 Fehlerbehebung

Fehler im System führen in jedem Fall dazu, dass das System in den sicheren Verriegelungszustand übergeht. Die OSSD werden dann abgeschaltet. Fehler bringen das System in einen Zustand, der eine Fehler-

anzeige erzeugt.

Zur externen Signalisierung eines Fehlers kann der Ausgang für die Anlaufbereitschaft genutzt werden. Im Fehlerfall schaltet der Ausgang mit einer Frequenz von 1 Hz ein und aus.

Zur Quittierung eines Fehlers betätigt der Betreiber den Testeingang für 0,05...1 s und führt dadurch einen Reset aus oder die Betriebsspannung wird kurzzeitig unterbrochen. Das SC4 geht nach erfolgreichem Systemtest in den Startzustand über oder stoppt im Fehlerzustand mit der entsprechenden Fehleranzeige (siehe auch Abschnitt 3.5).

Bei hochfrequenten elektromagnetischen Feldern mit einer Feldstärke ab 10 V/m kann das Auswertegerät in den sicheren Zustand schalten. Wenn dieser Fehler auftritt, ist der Testkontakt (Reset) zu betätigen und das SC4 hebt den Fehlerzustand durch einen Systemreset auf. Gelingt das Aufheben des Fehlerzustandes nicht, sollte der Versuch gemacht werden, durch Unterbrechen und Wiedereinschalten der Betriebsspannung für mindestens 1 s zum normalen Betrieb zurückzukehren.

Im folgenden werden mögliche Maßnahmen zur Selbsthilfe genannt:

Anzeige	mögliche Fehlerbehebung
Anzeigen an allen Bestandteilen des Systems leuchten nicht	Spannungsversorgung überprüfen
Externe Schutzfeldanzeige (OSSD rot und grün) leuchtet nicht	Installation überprüfen
Zustand Anlaufbereitschaft nicht quittierbar (Anzeige Anlaufbereitschaft leuchtet)	Anlaufreigabetaster und dessen Installation prüfen.
LEDs der Schutzstrahlen leuchten nicht	Schutzstrahlen sind nicht frei. Schutzstrahlen freimachen. Zustand der Anzeigen an den Empfängern kontrollieren. Prüfen, ob alle Sender leuchten. Verschmutzungen beseitigen. Gegebenenfalls Sender- und Empfänger nachjustieren. Installation überprüfen.

Tabelle 9.1: Fehlerbehebung

Anzeige	mögliche Fehlerbehebung
Fehleranzeige <b>E</b> Systemfehler	Test betätigen oder Spannungsversorgung aus- und wieder einschalten. Tritt Fehler permanent auf, liegt ein interner Fehler vor und das Auswertesystem SC4 ist zur Reparatur zu senden.
Fehleranzeige <b>1</b> DIP-Schalterstellung fehlerhaft	DIP-Schalterstellung prüfen
Fehleranzeige <b>F</b> Fehler eines externen Relais	Installation des Relaismonitors überprüfen (sind die Rückmeldekontakte Öffner?). Soll System ohne Relaismonitor arbeiten, entsprechende DIP-Schalter ausschalten.
Fehleranzeige <b>3</b> beide Lichtschrankenkanäle gebrückt	Kabel zwischen SC4 und Lichtschranken (Sender und Empfänger) überprüfen. Fehler könnte sein: - es sind beide Kanäle durch eine Brücke außer Betrieb genommen
Fehleranzeige <b>4</b> Fehler an einem der Sender	Kabel zwischen SC4 und Lichtschranken (Sender und Empfänger) überprüfen. Fehler könnte sein: - Kurzschluss an einem Senderanschluss
Fehleranzeige <b>7</b> Fremdlicht detektiert	Anordnung der Lichtschranken überprüfen; Störung durch externe Störquelle (Fremdsensor beeinflusst Empfänger)
Fehleranzeige <b>8</b> Sensorfehler Kanal 1	Kabel zwischen SC4 und Lichtschranken (Sender und Empfänger) überprüfen. Fehler könnte sein: -der Empfänger 1 ist nicht richtig angeschlossen (Unterbrechung oder Kurzschluss)
Fehleranzeige <b>9</b> Sensorfehler Kanal 2	Kabel zwischen SC4 und Lichtschranken (Sender und Empfänger) überprüfen. Fehler könnte sein: -der Empfänger 2 ist nicht richtig angeschlossen (Unterbrechung oder Kurzschluss)

Tabelle 9.1: Fehlerbehebung

## 10 Technische Daten

### 10.1 Parameter

Zulassungen	TÜV
Prüfungen	EN IEC 61496, EN ISO 13849, EN 50178, EN 55022 Die aufgeführten Normen beziehen sich auf den momentan aktuellen Ausgabestand
Sicherheitstyp	4 (EN IEC 61496)
Performance Level	PL e (EN ISO 13849)
Kategorie	4 (EN ISO 13849)
Sicherheits-Integritätslevel	SIL 3 (EN IEC 61508)
Kennzeichnung	CE (machine directive: 2006/42/EG)
Zahl der Schutzstrahlen	1 oder 2
Abmessungen	H x B x T: 99 mm x 45 mm x 114,5 mm
Versorgungsspannung	24 V DC - 15 %, + 20 %
Stromaufnahme	max. 160 mA (ohne angeschlossene externe Leuchtmelder)
Sicherheitsausgang	Schließerkontakte, zwangsgeführt Lastgrenzstromstrom 0,01A...6,0A für 18...255V AC Lastgrenzstromstrom 0,01A...6,0A für 18...30V DC Grenzschalteleistung 60W für 30V...250V DC Absicherung extern mit < 0,6 x Lastgrenzstrom flink Schalthäufigkeit: max. 1/s <b>Achtung:</b> Relaisausgang ist durch Sicherung gegen Verschweißen zu sichern. Die extern angeschlossenen Schaltelemente sollten mit max. 60% ihrer Nennbelastbarkeit betrieben werden, um eine Überlastung zu vermeiden.

Tabelle 10.1: Technische Daten (Parameter)

pnp-Ausgänge	Ausgangsspannung: Versorgungsspannung - 2 V, Ausgangsstrom: max. 300 mA
Ansprechzeit	30 ms
Anzeigen	OSSD <sup>1)</sup> -Zustand: OFF – LED rot, ON – LED grün Zustand "Anlaufbereitschaft": gelbe LED Zustand Schutzstrahl: je Strahl eine gelbe LED Fehlerstatus: 7-Segment-Anzeige (zusätzlich blinkt die LED "Anlaufbereitschaft")
Eingänge (Tasteranschlüsse, Relaismonitor)	Eingangswiderstand ca. 2,2 kOhm Spannung: Betriebsspannung - 1 V Strom: ca. 10 mA
Betätigungszeit Tasteranschlüsse	0,05 - 1 s
Anschluss	Schraubklemmen, Leitungsquerschnitt 0,2 ... 2 mm <sup>2</sup>
Kabellängen	max: 100 m
Schutzart	IP 20, durch Einbaugehäuse ist IP54 für den Betrieb sicherzustellen
Gehäuse	Polyamid PA 6.6, UL94, V0, schwarz
Betriebstemperatur / Lagertemp.	0 ... 50°C/-20 ... 70°C
Luftfeuchtigkeit	Max. 95%, nicht kondensierend <sup>2)</sup>
Masse	230 g

Tabelle 10.1: Technische Daten (Parameter)

1) OSSD: **o**utput **s**ignal **s**witching **d**evice, entsprechend EN IEC 61496-1

2) gilt bei einer Temperatur von 20 °C bis max. 50 °C



*Die Stromversorgung muß die Anforderungen für sichere Trennung von SELV/PELV Stromkreisen erfüllen!*

## 10.2 Abmessungen

Bild 10.1: Maßbild SC4-2

## 10.3 Zubehör

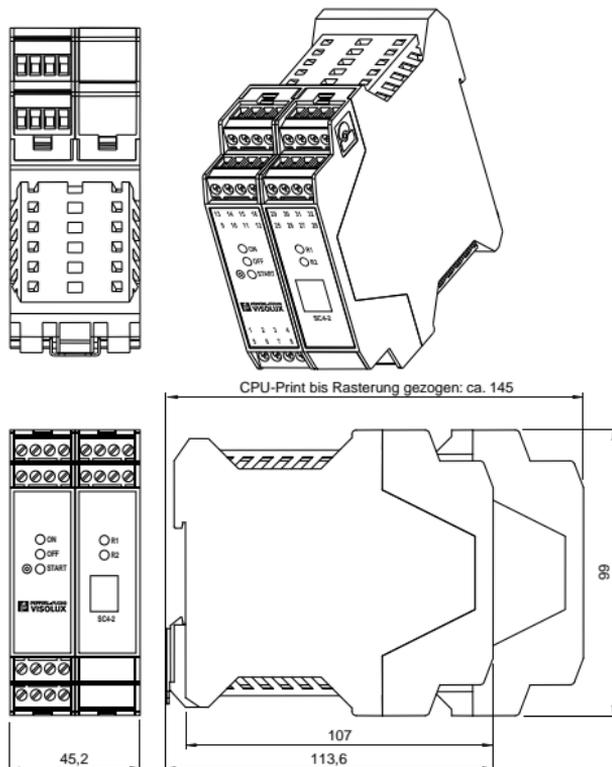
### Netzteil:

Dient dem Betrieb des Auswertesystems SC4 bei Versorgung mittels Wechselspannung. Das Gehäuse des Netzteils hat eine Breite von 22,5 mm und ist von den weiteren Abmessungen mit dem Gehäuse des Auswertegerätes vergleichbar.

Bezeichnung: SC PS 120-230 VAC

## 10.4 Bestellangaben

Bezeichnung: SC4-2 24 VDC



## 11 Schaltbeispiele SC4-2

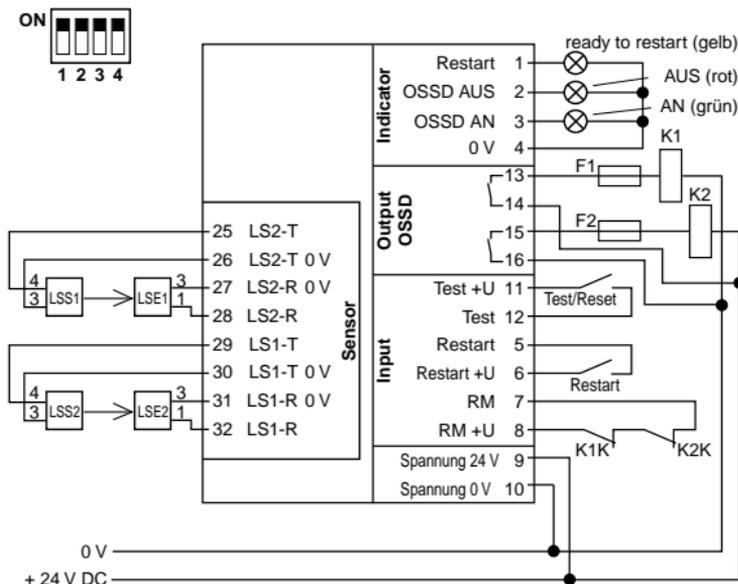


Bild 11.1: 2-strahlige Absicherung mit Relaismonitor (RM) und Anlauf- / Wiederanlaufsperr (RI)



Die Zusatzbeschaltung des Relais K1 zur Begrenzung der Gegen-EMK ist nicht dargestellt.

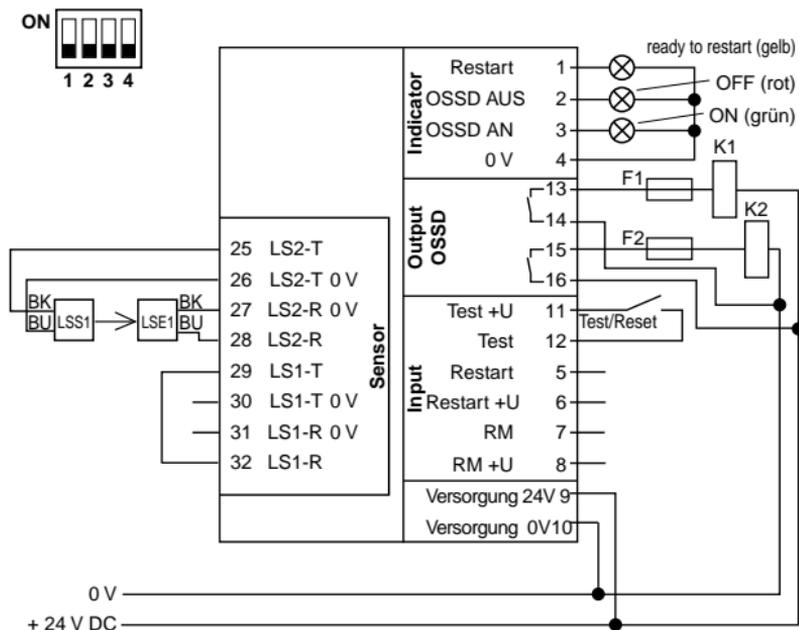


Bild 11.2: einstrahlige Absicherung ohne Relaismonitor (RM) und ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperr (RI)



Die Anlauf- / Wiederanlaufsperr als auch die Überwachung der Funktion des extern dargestellten Relais sollten durch die weiterverarbeitende Schaltung erfolgen. Die Zusatzbeschaltung des Relais K1 ist nicht dargestellt.

## 12 Glossar

Anlauf-/ Wiederanlaufsperr	Einrichtung, die nach Freiwerden des Schutzfeldes verhindert, dass die OSSDs einschalten.
BWS	Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung
EDM	external device monitoring, Öffnerkontakt der nachgeschalteten Sicherheitsbauteile, der dem SC4-2 das Schalten der gefährlichen Aktion meldet, auch: Relaismonitor
Funktionsreserve	Abstand des Empfangssignals der Lichtschranke vor der unteren Grenze der des Schaltpunktes der Lichtschranke
OSSD	Ausgangsschaltenelemente des Sicherheitskreises der BWS, output signal switching device gemäß EN 61496-1
Reset	Rücksetzung der BWS in den Startzustand
Restart	Freigabe des Anlaufs der BWS aus dem Zustand der Anlauf-/Wiederanlauf-Sperre
Test	Eingang zum Auslösen eines kompletten Test der BWS, inklusive der OSSD-Ausgänge.
RM	Abkürzung für Relaismonitor, siehe auch EDM
RI	Abkürzung für Restart Interlock, siehe auch Restart

Tabelle 12.1: Glossar

## 13 Normen

Für den Einsatz optoelektronischer Schutzeinrichtungen gelten die entsprechenden Normen und Gesetze. Je nach Einsatzgebiet gibt es dabei Unterschiede. Innerhalb der EU bzw. in der Bundesrepublik Deutschland sind die folgenden Vorschriften relevant.

### 13.1 Bau und Ausrüstung von Schutzeinrichtungen

IEC 61496-1	Sicherheit von Maschinen; berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen
IEC 61508	Functional safety of EEPE safety-related systems
DIN V VDE0801	Grundsätze für Rechner in Systemen mit Sicherheitsaufgaben
DIN EN 62061	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuersysteme

### 13.2 Anwendung und Installation von Schutzeinrichtungen

IEC 50178	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
DIN IEC 68	Elektrotechnik; Grundlegende Umweltprüfverfahren
DIN EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen
DIN EN 61140	Schutz gegen elektrischen Schlag - Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel (IEC 61140:2001 und A1:2004, modifiziert)
DIN EN 60664-1	Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel im Niederspannungsanlagen - Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2007)
DIN EN 60068-1:1995-03	Umweltprüfungen - Teil 1: Allgemeines und Leitfaden

Richtlinie 98/37/EG, ab dem  
29.12.2009 Richtlinie 2006/42/  
EG Maschinenrichtlinie

EN ISO 12100 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen

EN ISO 13849-1 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1:  
Allgemeine Gestaltungsleitsätze

DIN CLC/TS 62046, Vornorm,  
2005-09 Sicherheit von Maschinen - Anwendung von Schutzausrüstungen zur  
Anwesenheitserkennung von Personen (IEC/TS 62046:2004)  
Sicherheit von Maschinen - Annäherungsgeschwindigkeit von Körperteilen für die  
Anordnung von Schutzeinrichtungen

EN999/EN ISO 13855 Sicherheit von Maschinen - Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf  
Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen

ZH1/597 Sicherheitsregeln für berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen an kraftbetriebenen  
Arbeitsmitteln

EN ISO 13857 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von  
Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen

Neben den aufgeführten Bestimmungen kann es noch weitere, für spezielle Maschinen und Anwendungen  
zutreffende Normen geben, die berücksichtigt werden müssen.



## 14 Notizen

Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie,  
herausgegeben vom Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie (ZVEI) e.V.  
in ihrer neuesten Fassung sowie die Ergänzungsklausel: "Erweiterter Eigentumsvorbehalt"

# FABRIKAUTOMATION – SENSING YOUR NEEDS



## Zentrale weltweit

Pepperl+Fuchs GmbH  
68307 Mannheim · Deutschland  
Tel. +49 621 776-0  
E-Mail: info@de.pepperl-fuchs.com

## Zentrale USA

Pepperl+Fuchs Inc.  
Twinsburg, Ohio 44087 · USA  
Tel. +1 330 4253555  
E-Mail: sales@us.pepperl-fuchs.com

## Zentrale Asien

Pepperl+Fuchs Pte Ltd.  
Singapur 139942  
Tel. +65 67799091  
E-Mail: sales@sg.pepperl-fuchs.com

[www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com)

Änderungen vorbehalten • Copyright PEPPERL+FUCHS • Printed in Germany



**PEPPERL+FUCHS**  
*SENSING YOUR NEEDS*

DOCT-0260A

Part No. 119701  
11/2011