



Version 2.0

DE	Betriebsanleitung	Seiten 1 bis 12
	Original	
EN	Operating instructions	pages 13 to 24
	original	

3.7	Abmessungen	7
3.7.1	Abmessungen Sender und Empfänger SULG 4000 ECO	7
3.7.2	Abmessungen Sender und Empfänger SULG 4000 ECO.Mehrstahler	7
3.8	Befestigungstechnik	8
3.8.1	Im Lieferumfang enthalten	8
3.8.2	Optionales Zubehör	8
4	Elektrischer Anschluss	
4.1	Anschlussdiagramm SULG 4000 ECO	9
4.2	Anschlussbeispiel mit Sicherheitsrelaisbaustein	10
4.3	Steckerbelegung Empfänger, Sender & Kabel	10
5	Inbetriebnahme und Wartung	
5.1	Prüfung vor der Inbetriebnahme	10
5.2	Wartung	10
5.3	Regelmäßige Prüfung	11
5.4	Halbjährliche Inspektion	11
5.5	Reinigung	11
6	Diagnose	
6.1	Statusinformation	11
6.2	Fehlerdiagnose	11
7	Demontage und Entsorgung	
7.1	Demontage	11
7.2	Entsorgung	11
8	Anhang	
8.1	Kontakt	11
9	EU-Konformitätserklärung	

Inhalt

1	Zu diesem Dokument	
1.1	Funktion	1
1.2	Zielgruppe: autorisiertes Fachpersonal	1
1.3	Verwendete Symbolik	1
1.4	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	2
1.5	Allgemeine Sicherheitshinweise	2
1.6	Warnung vor Fehlgebrauch	2
1.7	Haftungsausschluss	2
2	Produktbeschreibung	
2.1	Bestimmung und Gebrauch	2
2.2	Typschlüssel	2
2.3	Sonderausführungen	2
2.4	Lieferumfang	2
2.5	Technische Daten	2
2.6	Ansprechzeit (Reaktionszeit)	3
2.7	Sicherheitsbetrachtung	3
2.8	Funktionen	4
2.8.1	Schutzbetrieb / Automatik	4
2.8.2	Wiederanlaufsperr (WA-Betrieb)	4
2.8.3	Betriebsart Wiederanlaufsperr aktivieren	4
2.9	Selbsttest	4
3	Montage	
3.1	Allgemeine Bedingungen	4
3.2	Schutzfeld und Annäherung	4
3.3	Ausrichtung der Sensoren	5
3.4	Einrichtbetrieb	5
3.4.1	Einrichtbetrieb mit Kabelanschluss 5-polig	5
3.4.2	Einrichtbetrieb mit Kabelanschluss 4-polig	5
3.5	Sicherheitsabstand	5
3.5.1	Mindestabstand zu reflektierenden Flächen	6
3.6	Montage	6

1. Zu diesem Dokument


1.1 Funktion
Die vorliegende Betriebsanleitung liefert die erforderlichen Informationen für die Montage, die Inbetriebnahme, den sicheren Betrieb sowie die Demontage des Sicherheitsschaltgerätes. Die Betriebsanleitung ist stets in einem leserlichen Zustand und zugänglich aufzubewahren.


1.2 Zielgruppe: autorisiertes Fachpersonal
Sämtliche in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Handhabungen dürfen nur durch ausgebildetes und vom Anlagenbetreiber autorisiertes Fachpersonal durchgeführt werden.

Installieren und nehmen Sie das Gerät nur dann in Betrieb, wenn Sie die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und Sie mit den geltenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sind.

Auswahl und Einbau der Geräte sowie ihre steuerungstechnische Einbindung sind an eine qualifizierte Kenntnis der einschlägigen Gesetze und normativen Anforderungen durch den Maschinenhersteller geknüpft.

1.3 Verwendete Symbolik

 **Information, Tipp, Hinweis:**
Dieses Symbol kennzeichnet hilfreiche Zusatzinformationen.

 **Vorsicht:** Bei Nichtbeachten dieses Warnhinweises können Störungen oder Fehlfunktionen die Folge sein.
Warnung: Bei Nichtbeachten dieses Warnhinweises kann ein Personenschaden und/oder ein Schaden an der Maschine die Folge sein.

1.4 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die hier beschriebenen Produkte wurden entwickelt, um als Teil einer Gesamtanlage oder Maschine sicherheitsgerichtete Funktionen zu übernehmen. Es liegt im Verantwortungsbereich des Herstellers einer Anlage oder Maschine, die korrekte Gesamtfunktion sicherzustellen.

Das Sicherheitsschaltgerät darf ausschließlich entsprechend der folgenden Ausführungen oder für durch den Hersteller zugelassene Anwendungen eingesetzt werden. Detaillierte Angaben zum Einsatzbereich finden Sie im Kapitel „Produktbeschreibung“.

1.5 Allgemeine Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise der Betriebsanleitung sowie landesspezifische Installations-, Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.



Weitere technische Informationen entnehmen Sie bitte den Schmersal Katalogen bzw. dem Online-Katalog im Internet unter www.schmersal.net.

Alle Angaben ohne Gewähr. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.



Das Gesamtkonzept der Steuerung, in welche die Sicherheitskomponente eingebunden wird, ist nach EN ISO 13849-2 zu validieren.

Restrisiken sind bei Beachtung der Hinweise zur Sicherheit sowie der Anweisungen bezüglich Montage, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung nicht bekannt.

Es können zusätzliche Maßnahmen notwendig sein, um sicherzustellen, dass das System nicht gefahrbringend ausfällt, wenn andere Formen von Lichtstrahlung in einer speziellen Anwendung vorhanden sind (z.B. Verwendung von kabellosen Steuergeräten auf Kränen, Strahlung von Schweißfunken oder Auswirkungen von Stroboskoplichtern).

1.6 Warnung vor Fehlgebrauch



Bei nicht sachgerechter oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung oder Manipulationen können durch den Einsatz des Sicherheitsschaltgerätes Gefahren für Personen oder Schäden an Maschinen- bzw. Anlagenteilen nicht ausgeschlossen werden. Bitte beachten Sie auch die diesbezüglichen Hinweise der Normen EN ISO 13855 & EN ISO 13857.



Nur bei ordnungsgemäßer Ausführung der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Umbauten bleibt die Sicherheitsfunktion und damit die Konformität zur Maschinenrichtlinie erhalten.

1.7 Haftungsausschluss

Für Schäden und Betriebsstörungen, die durch Montagefehler oder Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung entstehen, wird keine Haftung übernommen. Für Schäden, die aus der Verwendung von nicht durch den Hersteller freigegebenen Ersatz- oder Zubehörteilen resultieren, ist jede weitere Haftung des Herstellers ausgeschlossen.

Jegliche eigenmächtige Reparaturen, Umbauten und Veränderungen sind aus Sicherheitsgründen nicht gestattet und schließen eine Haftung des Herstellers für daraus resultierende Schäden aus.

2. Produktbeschreibung

2.1 Bestimmung und Gebrauch

Das SULG 4000 ECO ist eine berührungslos wirkende, selbsttestende Schutzvorrichtung, dass zur Absicherung von Gefahrenstellen, Gefahrenbereichen und Zugängen von Maschinen eingesetzt wird. Bei Unterbrechung von einem oder mehreren Strahlen muss die gefahrbringende Bewegung zum Stillstand gebracht werden.



Die Bewertung und Auslegung der Sicherheitskette ist vom Anwender entsprechend der relevanten Normen und Vorschriften und in Abhängigkeit vom erforderlichen Sicherheitsniveau vorzunehmen.

2.2 Typschlüssel

Diese Betriebsanleitung ist gültig für folgende Typen:

SULG 4000 ECO-ER-①-②

Nr.	Option	Beschreibung
①	xxxx	Schutzfeldhöhe in mm verfügbare Längen: 0330, 0410, 0490, 0570, 0650, 0730, 0810, 0890, 0970, 1050, 1130, 1210, 1290, 1370, 1450, 1530*, 1610*, 1690*, 1770*, 1850*, 1930*
②	14 30	Auflösung 14 mm mit Reichweite 0,3 m ... 7 m Auflösung 30 mm mit Reichweite 0,3 m ... 10 m

* Auflösung 14 mm

Schutzfeldhöhe 1530 bis 1930 mm mit Reichweite 0,3 m ... 6 m

SULG 4000 ECO-ER-① Mehrstrahler

Nr.	Option	Beschreibung
①	0500-02 0800-03 0900-04	Abstand der äußersten Strahlen: 500 mm, 2-strahlig 800 mm, 3-strahlig 900 mm, 4-strahlig Reichweite 0,3 ... 12 m

2.3 Sonderausführungen

Für Sonderausführungen, die nicht im Typschlüssel aufgeführt sind, gelten die vor- und nachgenannten Angaben sinngemäß, soweit diese mit der serienmäßigen Ausführung übereinstimmen.

2.4 Lieferumfang

- Sensoren E, R (Empfänger mit integrierter Statusleuchte)
- Montageset MS-1100
- Betriebsanleitung DE/EN
- Abstandshalter MSD5, ab Schutzfeldhöhe 1050 mm

2.5 Technische Daten

Vorschriften: EN 61496-1; EN 61496-2;
EN ISO 13849; EN 62061

Werkstoff des Gehäuses: Aluminium

Schutzfeldhöhen:

- SULG 4000 ECO 330 ... 1930 mm

- SULG 4000 ECO Mehrstrahler: 500 mm, 800 mm, 900 mm

Detektionsvermögen für Probekörper:

- SULG 4000 ECO: 14mm,30mm Strahlen mit Auflösung 500 mm ¹⁾

- SULG 4000 ECO Mehrstrahler: 3 Strahlen mit Auflösung 400 mm ¹⁾

4 Strahlen mit Auflösung 300 mm ¹⁾

Reichweite des Schutzfeldes:

- SULG 4000 ECO: Schutzfeldhöhe 330 bis 1450 mm: 0,3 ... 7,0 m

- Auflösung 14 mm: Schutzfeldhöhe 1530 bis 1930 mm: 0,3 ... 6,0 m

- Auflösung 30 mm: Schutzfeldhöhe 330 bis 1770 mm: 0,3 ... 7,0 m

- SULG 4000 ECO Mehrstrahler: Schutzfeldhöhe 1850 und 1930 mm: 0,3 ... 6,0 m

0,3 ... 10,0 m

0,3 ... 12,0 m

Reaktionszeit: 1 - 48 Strahlen = 10 ms

49 - 144 Strahlen = 20 ms

145 - 192 Strahlen = 28 ms

Bemessungsbetriebsspannung: 24 VDC ±10% (PELV) Netzgerät

I_{max} 1,0 A, gemäß

EN 60204 (Netztauschen ≤ 20 ms)

Bemessungsbetriebsstrom: 200 mA max. + 2 x 0,25 A je OSSD

Wellenlänge der IR-Strahlung: 880 nm

Sender, IR-emittierte Strahlung

- nach DIN EN 12198-1:	Kategorie 0
- nach DIN EN 62471:	Freie Gruppe

Sicherheitsausgänge

OSSD1, OSSD2:	2 x Halbleiterausgänge PNP, kurzschlussfest
Testpulszyklus OSSD:	750 ms
Testpulslänge:	150 µs
Schaltspannung HIGH ²⁾ :	15 ... 26,4 V
Schaltspannung LOW ²⁾ :	0 ... 2 V
Schaltstrom je OSSD:	0 ... 250 mA
Leckstrom ³⁾ :	1 mA
Lastkapazität:	0 ... 50 nF
Lastinduktivität ⁴⁾ :	0 ... 2H

Funktion: Schutzbetrieb / Automatik, Wiederanlaufsperrung, Einrichtbetrieb

Status-Anzeige Empfänger: Endkappe mit integrierter Statusanzeige:
OSSD EIN (grün), OSSD AUS (rot), Ausrichtgüte/WA-Betrieb (gelb)

Anschluss:

- Sender:	Kabel M12, 4-polig,
- Empfänger:	Kabel M12, 4-polig, 5-polig
Umgebungstemperatur:	-10° C ... + 50° C
Lagertemperatur:	-25° C ... + 70° C
Schutzart:	IP67 (IEC 60529)
Schwingungsfestigkeit:	10 ... 55 Hz nach IEC 60068-2-6
Schockfestigkeit:	10 g, 16 ms, nach IEC 60028-2-29
Baujahr:	ab 2014 Version 2.0

¹⁾ Auflösung = Strahlabstand + Strahldurchmesser 10 mm

²⁾ Gemäss IEC 61131-2

³⁾ Im Fehlerfall fließt maximal der Leckstrom in der OSSD Leitung. Das nachgeschaltete Steuerelement muss diesen Zustand als LOW erkennen. Eine sichere SPS muss diesen Zustand erkennen.

⁴⁾ Lastinduktivität erzeugt beim Abschalten eine induzierte Spannung, welche nachgeschaltete Bauelemente gefährden (Funkenlöschglied).

2.6 Ansprechzeit (Reaktionszeit)

Die Ansprechzeit ist abhängig von der Höhe des Schutzfeldes, der Auflösung und der Anzahl der Strahlen.

SULG 4000 ECO Auflösung 14 mm			
Schutzfeldhöhe [mm]	Strahlen (Linien) [Anzahl]	Reaktionszeit [ms]	Gewicht [kg]
330	32	10	0,5
410	40	10	0,7
490	48	10	0,8
570	56	20	0,9
650	64	20	1,0
730	72	20	1,1
810	80	20	1,3
890	88	20	1,4
970	96	20	1,5
1050	104	20	1,6
1130	112	20	1,7
1210	120	20	1,9
1290	128	20	2,0
1370	136	20	2,1
1450	144	20	2,2
1530	152	28	2,3
1610	160	28	2,5
1690	168	28	2,6
1770	176	28	2,7
1850	184	28	2,8
1930	192	28	2,9

SULG 4000 ECO Auflösung 30 mm			
Schutzfeldhöhe [mm]	Strahlen (Linien) [Anzahl]	Reaktionszeit [ms]	Gewicht [kg]
330	16	10	0,5
410	20	10	0,7
490	24	10	0,8
570	28	10	0,9
650	32	10	1,0
730	36	10	1,1
810	40	10	1,3
890	44	10	1,4
970	48	10	1,5
1050	52	20	1,6
1130	56	20	1,7
1210	60	20	1,9
1290	64	20	2,0
1370	68	20	2,1
1450	72	20	2,2
1530	76	20	2,3
1610	80	20	2,5
1690	84	20	2,6
1770	88	20	2,7
1850	92	20	2,8
1930	96	20	2,9

SULG 4000 ECO Mehrstrahler			
Strahlen [Anzahl]	Strahlabstand [mm]	Reaktionszeit [ms]	Gewicht [kg]
2	500	10	0,8
3	400	10	1,3
4	300	10	1,4

2.7 Sicherheitsbetrachtung

Vorschriften:	EN ISO 13849-1, EN 62061
PL:	bis e
Kategorie:	bis 4
PFH-Wert:	8,05 x 10 ⁻⁹ / h
SIL:	bis 3
Gebrauchsdauer:	20 Jahre

2.8 Funktionen

Das System besteht aus Sender und Empfänger. Es sind keine weiteren Schaltelemente für die beschriebenen Funktionen notwendig.

Das System bietet folgende Betriebsarten:

- Schutzbetrieb Automatik (Auslieferungszustand)
 (Automatischer Anlauf nach Freigabe des Schutzfeldes)
- Wiederanlaufsperr
- Einrichtbetrieb

2.8.1 Schutzbetrieb / Automatik

Der Schutzbetrieb schaltet die Ausgänge OSSD in den EIN-Zustand (Schutzfeld nicht unterbrochen), ohne externe Freigabe eines Schaltgerätes.



Diese Betriebsart darf nur in Verbindung mit der Wiederanlaufsperr der Maschine gewählt werden.

2.8.2 Wiederanlaufsperr (WA-Betrieb)

Die Wiederanlaufsperr verhindert ein automatisches Freischalten der Ausgänge (OSSD'S EIN-Zustand) nach Anlegen der Betriebsspannung oder nach einer Schutzfeldunterbrechung. Das System schaltet die Ausgänge erst in den EIN-Zustand, wenn am Eingang Wiederanlauf (Empfänger) ein externes Befehlsgerät (Wiederanlaufsperr) ein Freigabesignal erzeugt.

2.8.3 Betriebsart Wiederanlaufsperr aktivieren

Im Auslieferungszustand (Werkseinstellung) ist die Betriebsart Schutzbetrieb/ Automatik aktiv. Für die Betriebsart Wiederanlaufsperr wird am Empfänger ein 5-poliges Anschlusskabel benötigt.

Die Betriebsart Wiederanlaufsperr kann wie folgt aktiviert werden:

- BWS spannungslos schalten
- Drahtbrücke von OSSD1 nach OSSD2 setzen (Pin 2 und 4)
- Beim Einschalten der BWS +24 V an WA-Eingang (Pin 5) anlegen; z.B. durch Betätigen und Halten des Befehlsgerätes (Taster Freigabe)
- Die BWS zeigt die aktuelle Betriebsart durch die Anzahl der Pulse an der integrierten Statusleuchte an:

Betriebsart Automatik = zyklische Anzeige von einem Puls und Pulspause (rot)

Betriebsart Wiederanlaufsperr = zyklische Anzeige von zwei Pulsen und Pulspause (rot)

- Durch kurzen Tastendruck (100 ms < t < 1500 ms) kann die Betriebsart gewechselt werden. Die Anzahl der angezeigten Lichtpulse (rot) zeigt die gewählte Betriebsart an.
- Durch Halten der Taste WA wird die aktuelle ausgewählte Betriebsart gespeichert. Der Speichervorgang wird durch ein hochfrequentes Pulsen der Signallampe bestätigt. Die Taste WA sollte danach weiter festgehalten werden bis sich die BWS wieder im Modus der Betriebsartenwahl (Zeitraum von mindestens drei Sekunden) befindet (Blinken der Betriebsart). Anschließend ist die BWS spannungslos zu schalten, die Drahtbrücke zwischen OSSD1 und OSSD2 zu entfernen und die BWS neu zu starten (Betriebsspannung anlegen).



Das Befehlsgerät (Freigabetaster) muss außerhalb der Gefahrenzone angebracht werden. Die Gefahrenzone muss für den Benutzer frei einsehbar sein, wenn der Freigabetaster betätigt wird.

2.9 Selbsttest

Das System führt nach dem Anlegen der Betriebsspannung innerhalb von 2 Sek. einen kompletten Selbst- und Sicherheitstest durch. Ist das Schutzfeld frei, schaltet das System in den EIN-Zustand (Automatikbetrieb). Im Fehlerfall schalten die Ausgänge am Empfänger nicht in den EIN Zustand.

Während des Betriebes wird ein zyklischer Selbsttest durchgeführt. Sicherheitsrelevante Fehler werden innerhalb der Reaktionszeit erkannt und führen zum Abschalten der Ausgänge.

3. Montage

3.1 Allgemeine Bedingungen

Die nachfolgenden Regelungen dienen als vorbeugende Warnhinweise, um eine sichere und sachgemäße Handhabung zu gewährleisten. Diese Regelungen sind wesentlicher Bestandteil der Sicherheitsvorkehrungen und müssen daher stets beachtet werden.



- Das SULG 4000 ECO darf nicht bei Maschinen eingesetzt werden, die im Notfall nicht elektrisch gestoppt werden können.
- Der Sicherheitsabstand zwischen dem SULG 4000 ECO und einer gefährlichen Maschinenbewegung ist stets einzuhalten.
- Zusätzliche mechanische Schutzvorrichtungen sind so zu installieren, dass zum Erreichen gefährlicher Maschinenteile das Schutzfeld passiert werden muss.
- Das SULG 4000 ECO ist so zu installieren, dass sich das Personal bei Bedienung der Maschine stets innerhalb der Erfassungszone aufhalten muss. Fehlerhafte Installation kann ernsthafte Verletzungen zur Folge haben.
- Beide Ausgänge niemals mit +24 V DC verbinden. Werden Ausgänge mit +24 V DC verbunden, befinden sie sich im EIN-Zustand und können eine gefährliche Situation an der Applikation/Maschine nicht stoppen.
- Die Sicherheitsinspektionen sind regelmäßig durchzuführen.
- Das SULG 4000 ECO darf nicht entflammbar oder explosiven Gasen ausgesetzt werden.
- Die Anschlusskabel sind nach Installationsanweisung anzuschließen.
- Die Befestigungsschrauben der Endkappen und der Befestigungswinkel müssen fest angezogen sein.

3.2 Schutzfeld und Annäherung

Das Schutzfeld des SULG 4000 ECO besteht im gesamten Bereich zwischen den Schutzfeldmarkierungen von Sender und Empfänger. Zusätzliche Schutzvorrichtungen müssen gewährleisten, dass zum Erreichen gefährlicher Maschinenteile das Schutzfeld passiert werden muss.

Das SULG 4000 ECO ist so zu installieren, dass sich Personal, bei Bedienung der abzusichernden gefährlichen Maschinenteile, stets innerhalb der Erfassungszone der Sicherheitseinrichtung aufhält.

Korrekte Installation

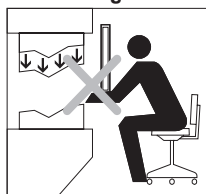


Gefährliche Maschinenteile können nur durch Passieren des Schutzfeldes erreicht werden.

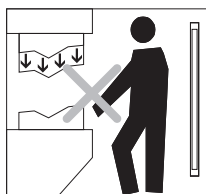


Personal darf sich nicht zwischen Schutzfeld und gefährlichen Maschinenteilen aufhalten (Hintertretschutz).

Unzulässige Installation



Gefährliche Maschinenteile können erreicht werden, ohne dass das Schutzfeld passiert werden muss.



Personal kann sich zwischen Schutzfeld und gefährlichen Maschinenteilen aufhalten.

3.3 Ausrichtung der Sensoren

Verfahrensweise:

1. Sende- und Empfangseinheit müssen parallel zueinander und auf gleicher Befestigungshöhe montiert werden.
2. Die Betriebsart Automatik (siehe Kapitel Schutzbetrieb/Automatik) wählen und Spannungsversorgung anlegen.
3. Drehen Sie zuerst den Sender, anschließend den Empfänger zueinander, bis die integrierte Statusanzeige grün leuchtet. Richten Sie Sender und Empfänger so aus, dass diese etwa in der Mitte des Winkelbereichs für eine grüne Anzeige stehen. Fixieren Sie die Position mit den beiden Schrauben je Befestigungswinkel.

3.4 Einrichtbetrieb

3.4.1 Einrichtbetrieb mit Kabelanschluss 5-polig

Wird beim Systemstart am Eingang (Pin 5, Empfänger) "Freigabe- WA" für mindestens 2 Sekunden +24 V angelegt (z. B. durch Betätigen der Taste WA), schaltet das System in die Betriebsart Einrichtbetrieb. In dieser Betriebsart wird die Signalstärke des Strahls mit dem kleinsten Wert durch Lichtpulse an der Statusleuchte signalisiert (Farbe Gelb). Je besser die Ausrichtung ist, umso höher ist die Frequenz der Lichtpulse. Die Ausrichtung ist korrekt, wenn die Lichtpulse in ein dauerhaftes Leuchten übergehen.

Besteht zwischen Sender und Empfänger keine optische Synchronisation, wird alle drei Sekunden ein Lichtpuls ausgegeben. Der Einrichtbetrieb wird durch einen Systemstart (+UB AUS/EIN) beendet.

3.4.2 Einrichtbetrieb mit Kabelanschluss 4-polig

- 1) Anschluss am Empfänger, Pin 1 (24 V DC) mit Pin 2 (OSSD 1) verbinden
- 2) Versorgungsspannung am Empfänger EIN
- 3) Statusleuchte signalisiert (gelb):
 - Ausrichtung nicht vorhanden: Ein Lichtpuls im Intervall von 3 Sek.
 - Ausrichtung Signal vorhanden: Lichtpuls mit hoher Frequenz
 - Ausrichtung optimal: Lichtpulse werden zu Dauersignal EIN (Sensoren fixieren)
- 4) Versorgungsspannung am Empfänger AUS
- 5) Kabelbrücke Pin 1 und Pin 2 entfernen
- 6) Versorgungsspannung am Empfänger EIN (Einrichtbetrieb deaktiviert)

3.5 Sicherheitsabstand

Der Sicherheitsabstand ist der Mindestabstand zwischen dem Schutzfeld des Sicherheits-Lichtvorhanges und dem Gefahrenbereich. Der Sicherheitsabstand muss eingehalten werden, um sicherzustellen, dass der Gefahrenbereich nicht vor Stillsetzen der gefahrbringenden Bewegung erreicht werden kann.

Ermittlung des Sicherheitsabstandes gemäß EN ISO 13855 und EN ISO 13857

Der Sicherheitsabstand hängt von nachfolgenden Faktoren ab:

- Nachlaufzeit der Maschine (Ermittlung durch Nachlaufzeitmessung)
- Ansprechzeit von Maschine und Sicherheits-Lichtvorhang und nachgeschalteter Sicherheitsauswertung (gesamte Schutzeinrichtung)
- Annäherungsgeschwindigkeit
- Auflösungsvermögen des Sicherheits-Lichtvorhangs

Sicherheits-Lichtvorhang SULG 4000 ECO

Der Sicherheitsabstand für die Auflösung 14 mm bis 40 mm wird gemäß nachfolgender Formel ermittelt:

(1) $S = 2000 \text{ mm/s} * T + 8 (d - 14) \text{ [mm]}$

S = Sicherheitsabstand [mm]
T = Gesamtreaktionszeit (Maschinennachlaufzeit, Reaktionszeit der Schutzeinrichtung, Relais, etc)
d = Auflösung des Sicherheits-Lichtvorhangs

Die Annäherungsgeschwindigkeit ist mit einem Wert von 2000 mm/s erhalten. Ist nach der Ermittlung des Sicherheitsabstandes der Wert $S \leq 500 \text{ mm}$, dann verwenden Sie diesen Wert.

Ist der Wert $S \geq 500 \text{ mm}$ dann ermitteln Sie den Abstand neu:

(2) $S = 1600 \text{ mm/s} * T + 8 (d - 14) \text{ [mm]}$

Ist der neue Wert $S > 500 \text{ mm}$, dann verwenden Sie diesen als Sicherheitsabstand.

Ist der neue Wert $S < 500 \text{ mm}$, dann verwenden Sie als Mindestabstand 500 mm.

Beispiel:

Reaktionszeit des Sicherheits-Lichtvorhangs = 10 ms
Auflösung des Sicherheits-Lichtvorhangs = 14 mm
Nachlaufzeit der Maschine = 330 ms

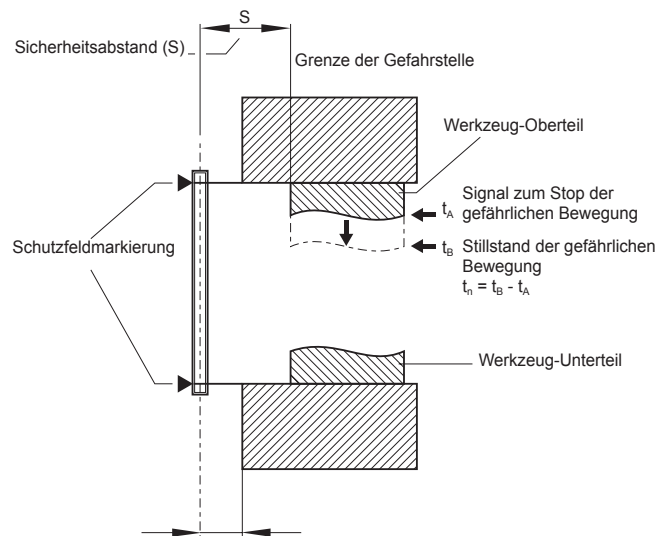
$S = 2000 \text{ mm/s} * (330 \text{ ms} + 10 \text{ ms}) + 8 (14 \text{ mm} - 14 \text{ mm})$

$S = 680 \text{ mm}$

$S > 500 \text{ mm}$, deshalb neue Berechnung mit $V = 1600 \text{ mm/s}$

$S = 544 \text{ mm}$

Sicherheitsabstand zur Gefahrenstelle



$\leq 75 \text{ mm}$ = max. Entfernung für Hintertretschutz
Um ein Hintertreten des Schutzfeldes zu verhindern, ist dieses Maß unbedingt einzuhalten.

Berechnung des Sicherheitsabstandes für Mehrstrahllichtgitter SULG 4000 ECO

$S = (1600 \text{ mm/s} * T) + 850 \text{ mm}$

S = Sicherheitsabstand [mm]
T = Gesamtreaktionszeit (Maschinennachlaufzeit, Reaktionszeit der Schutzeinrichtung, Relais, etc)
K = Annäherungsgeschwindigkeit 1600 mm/s
C = Sicherheitszuschlag 850 mm

Beispiel

Reaktionszeit des SULG 4000 ECO = 10 ms
Nachlaufzeit der Maschine T = 170 ms

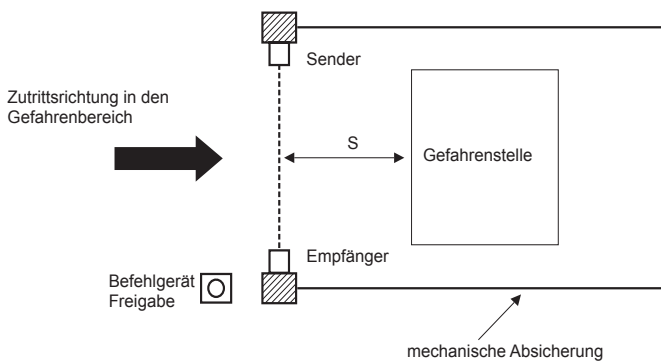
$S = 1600 \text{ mm/s} * (170 \text{ ms} + 10 \text{ ms}) + 850 \text{ mm}$

$S = 1138 \text{ mm}$

Hierbei sind folgende Montagehöhen zu beachten:

Anzahl der Strahlen	Montagehöhe über Bezugsebene (Boden) in mm
2	400, 900
3	300, 700, 1100
4	300, 600, 900, 1200

Sicherheitsabstand zur Gefahrenstelle



Die Formeln und Berechnungsbeispiele beziehen sich auf die vertikale Anordnung (siehe Zeichnung) des Lichtgitters zur Gefahrenstelle. Beachten Sie die gültigen harmonisierten EN Normen und ggf. nationale Vorschriften.



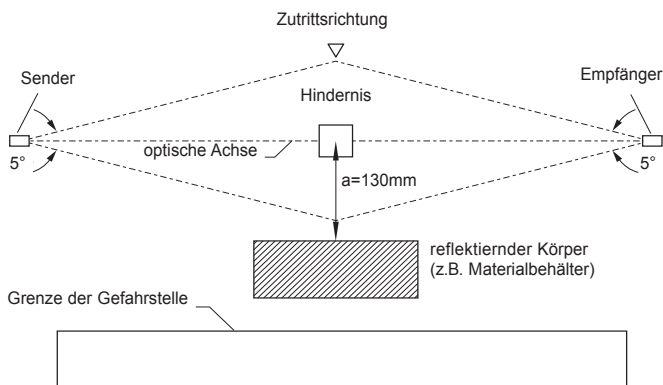
Der Sicherheitsabstand zwischen Sicherheits-Lichtvorhang/ Sicherheits-Lichtgitter und der Gefahrenstelle ist stets einzuhalten. Erreicht eine Person die Gefahrenstelle bevor die gefährliche Bewegung zum Stillstand gekommen ist, kann dies zu ernsthaften Verletzungen führen.



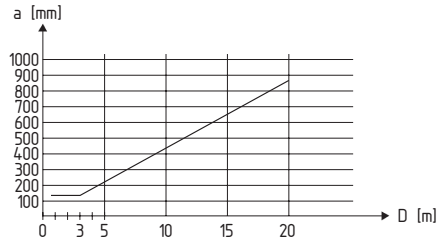
Für die Berechnung der Mindestabstände der Schutzeinrichtungen von der Gefahrenstelle ist die EN ISO 13855 und EN ISO 13857 zu beachten. Ist ein Übergreifen des Schutzfeldes möglich, beachten Sie die Ermittlung des Sicherheitsabstandes im Bezug auf den Zuschlag CRO nach der Tabelle A1 gemäß der Norm EN ISO 13855.

3.5.1 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen

Bei der Installation sind die Effekte von reflektierenden Oberflächen zu berücksichtigen. Eine fehlerhafte Installation kann zu Nichterkennung von Schutzfeldunterbrechungen und damit zu ernsthaften Verletzungen führen. Halten Sie deshalb bei der Installation die nachfolgend aufgeführten Mindestabstände zu reflektierenden Oberflächen (Metallwände, -böden, -decken oder Werkstücke) unbedingt ein.



Sicherheitsabstand a



Berechnen Sie den Mindestabstand zu reflektierenden Oberflächen in Abhängigkeit des Abstands mit einem Öffnungswinkel von $\pm 2,5^\circ$ Grad bzw. entnehmen Sie den Wert aus nachfolgender Tabelle:

Abstand zwischen Sender und Empfänger [m]	Mindestabstand a [mm]
0,2 ... 3,0	130
4	175
5	220
7	310
10	440
12	530

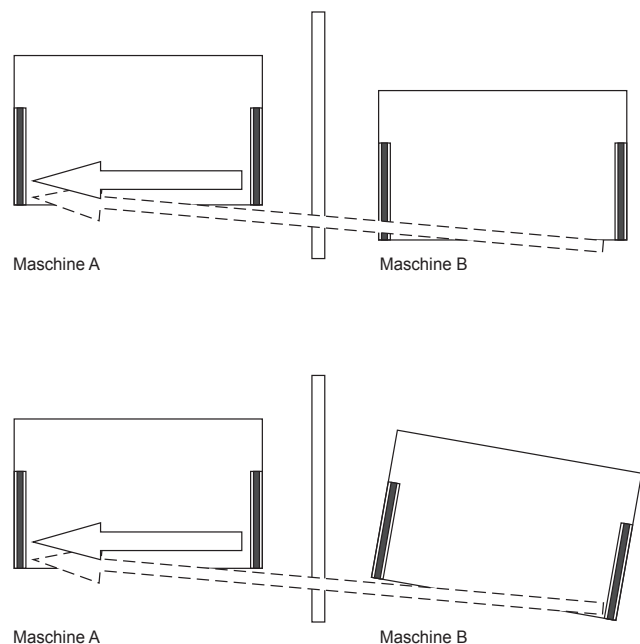
Formel: $a = \tan 2,5^\circ \times L$ [mm]

a = Mindestabstand zu spiegelnden Flächen
L = Abstand zwischen Sender und Empfänger

3.6 Montage

Das SULG 4000 ECO muss so montiert werden, dass eine Beeinflussung durch Sicherheits-Lichtvorhang/-Lichtgitter des selben Typs (SULG 4000 ECO) auf benachbarten Geräten ausgeschlossen ist.

Sind zwei oder mehrere Applikationen so angeordnet das eine gegenseitige Beeinflussung möglich ist, so ist diese mit einer Trennwand auszuschließen.

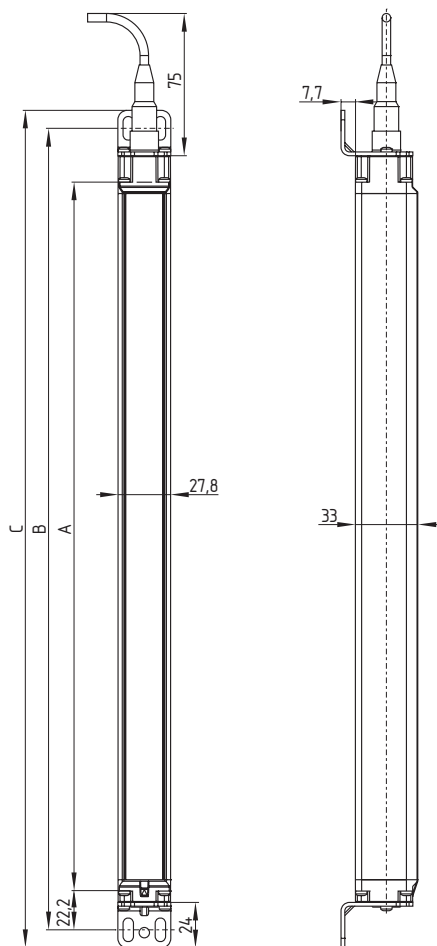


Die gegenseitige Beeinflussung der Sensoren ist durch entsprechende Montage zu vermeiden. Falls diese nicht gewährleistet ist, kontaktieren Sie bitte Ihren Händler.

3.7 Abmessungen

3.7.1 Abmessungen Sender und Empfänger SULG 4000 ECO

Alle Maße in mm.

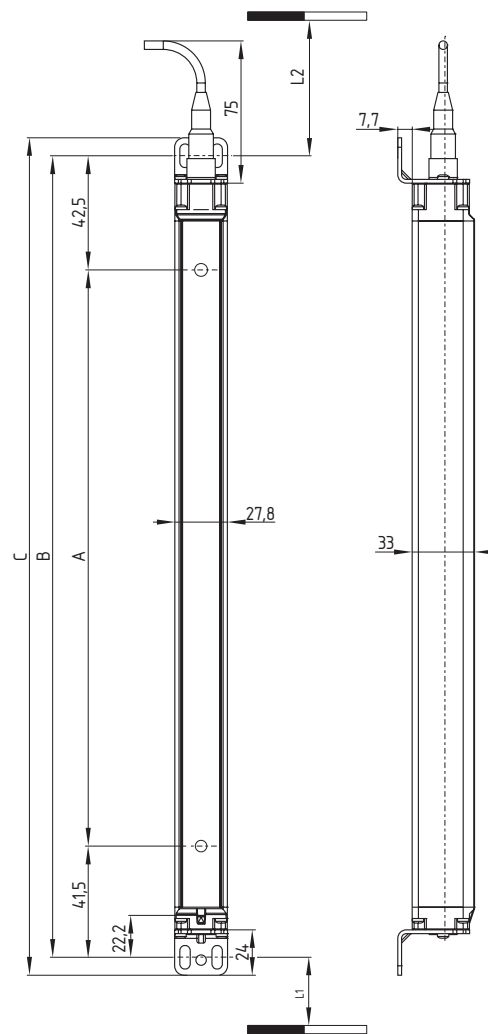


Typ	A Schutz- feldhöhe ± 1	B Befesti- gungsmaß ± 1	C Gesamt- länge ± 1
SULG-4000-ECO-ER-0330-XX	330	384	403
SULG-4000-ECO-ER-0410-XX	410	464	483
SULG 4000-ECO-ER-0490-XX	490	544	563
SULG 4000-ECO-ER-0570-XX	570	624	643
SULG 4000-ECO-ER-0650-XX	650	704	723
SULG 4000-ECO-ER-0730-XX	730	784	803
SULG 4000-ECO-ER-0810-XX	810	864	883
SULG 4000-ECO-ER-0890-XX	890	944	963
SULG 4000-ECO-ER-0970-XX	970	1024	1043
SULG 4000-ECO-ER-1050-XX	1050	1104	1123
SULG 4000-ECO-ER-1130-XX	1130	1184	1203
SULG 4000-ECO-ER-1210-XX	1210	1264	1283
SULG 4000-ECO-ER-1290-XX	1290	1344	1363
SULG 4000-ECO-ER-1370-XX	1370	1424	1443
SULG 4000-ECO-ER-1450-XX	1450	1504	1523
SULG 4000-ECO-ER-1530-XX	1530	1584	1603
SULG 4000-ECO-ER-1610-XX	1610	1664	1683
SULG 4000-ECO-ER-1690-XX	1690	1744	1763
SULG 4000-ECO-ER-1770-XX	1770	1824	1843
SULG 4000-ECO-ER-1850-XX	1850	1904	1923
SULG 4000-ECO-ER-1930-XX	1930	1984	2003

xx = 14 oder 30, je nach Auflösung

3.7.2 Abmessungen Sender und Empfänger SULG 4000 ECO Mehrstrahler

Alle Maße in mm.



Typ	A Strahl- abstand	B Befesti- gungs- maß	C Gesamt- länge	L1	L2
SULG 4000-ECO-ER-0500-02	500	584	603	358,5	357,5
SULG 4000-ECO-ER-0800-03	400	884	903	258,5	257,5
SULG 4000-ECO-ER-0900-04	300	984	1003	258,5	257,5

L1 = Montageabstand (mm) zwischen Boden und Mitte Langloch (Endkappe Kurz)

L2 = Montageabstand (mm) zwischen Boden und Mitte Langloch (Diagnosefenster)

Die Gesamtlänge Ls (Maß Endkappe gegenüber Kabelanschluss bis Steckeranschluss M12) der Sensoren wird wie folgt ermittelt:

Ls = Maß B - 13 mm

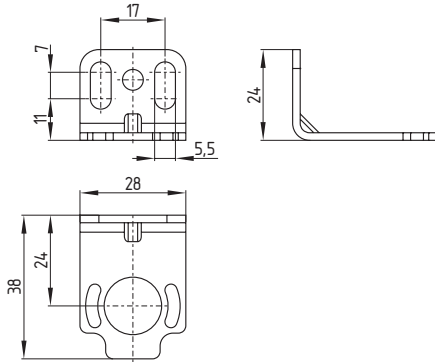
Beispiel: SULG 4000-ECO-ER-0970-xx
Ls = 1024 - 13 = 1011 mm

3.8 Befestigungstechnik

3.8.1 Im Lieferumfang enthalten

Befestigungsset MS-1100

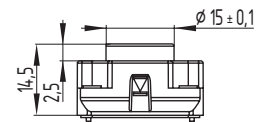
Das Befestigungsset besteht aus 4 St. Stahlwinkeln und 8 St. Befestigungsschrauben (Type Torx plus 10IP).



Statusleuchte integriert

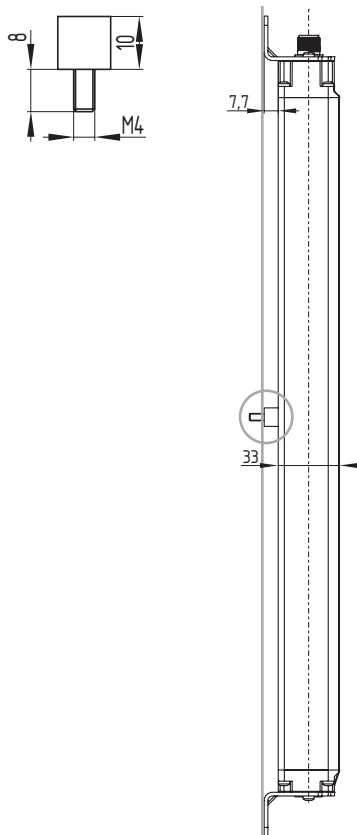
Die Statusleuchte am Empfänger signalisiert den Schaltzustand der Ausgänge OSSD1 und OSSD2.

- Farbe grün = Ausgänge freigegeben (H-Signal 24 V)
- Farbe rot = Ausgänge abgeschaltet (L-Signal 0 V)
- Farbe gelb = Freigabe Wiederanlaufsperr / Einrichtbetrieb



Abstandshalter MSD5

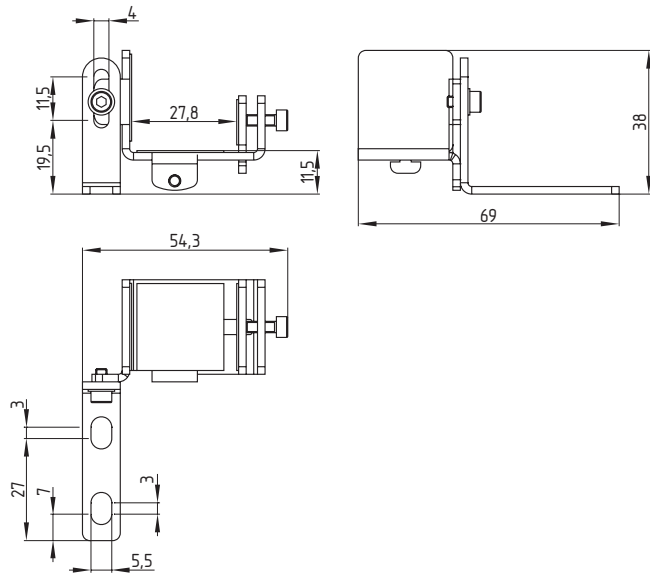
Das Set besteht aus 2 St. Abstandshalter. Bereitstellung ab einer Schutzfeldhöhe von 1050 mm. Die Abstandshalter sind bei Vibrationen zu montieren.



3.8.2 Optionales Zubehör

Mittenunterstützung MS-1110

Befestigungssatz bestehend aus 2 St. Stahlwinkel und 4 St. Distanzstücke für mittige Befestigung.



Anschlusskabel für Sender / Empfänger (4-polig)

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Länge
101207741	KA-0804	Kupplung M12, 4-polig	5 m
101207742	KA-0805	Kupplung M12, 4-polig	10 m
101207743	KA-0808	Kupplung M12, 4-polig	20 m

Anschlusskabel für Empfänger (5-polig)*

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Beschreib.	Länge
101209949	A-K5P-M12-S-G-5M-BK-2-X-A-1	Kupplung M12, 5-polig	5 m
101209948	A-K5P-M12-S-G-15M-BK-2-X-A-1	Kupplung M12, 5-polig	15 m

* Bei Verwendung der Betriebsart Wiederanlaufsperr

Prüfstab PLS

Der Prüfstab dient zur Überprüfung des Schutzfeldes.

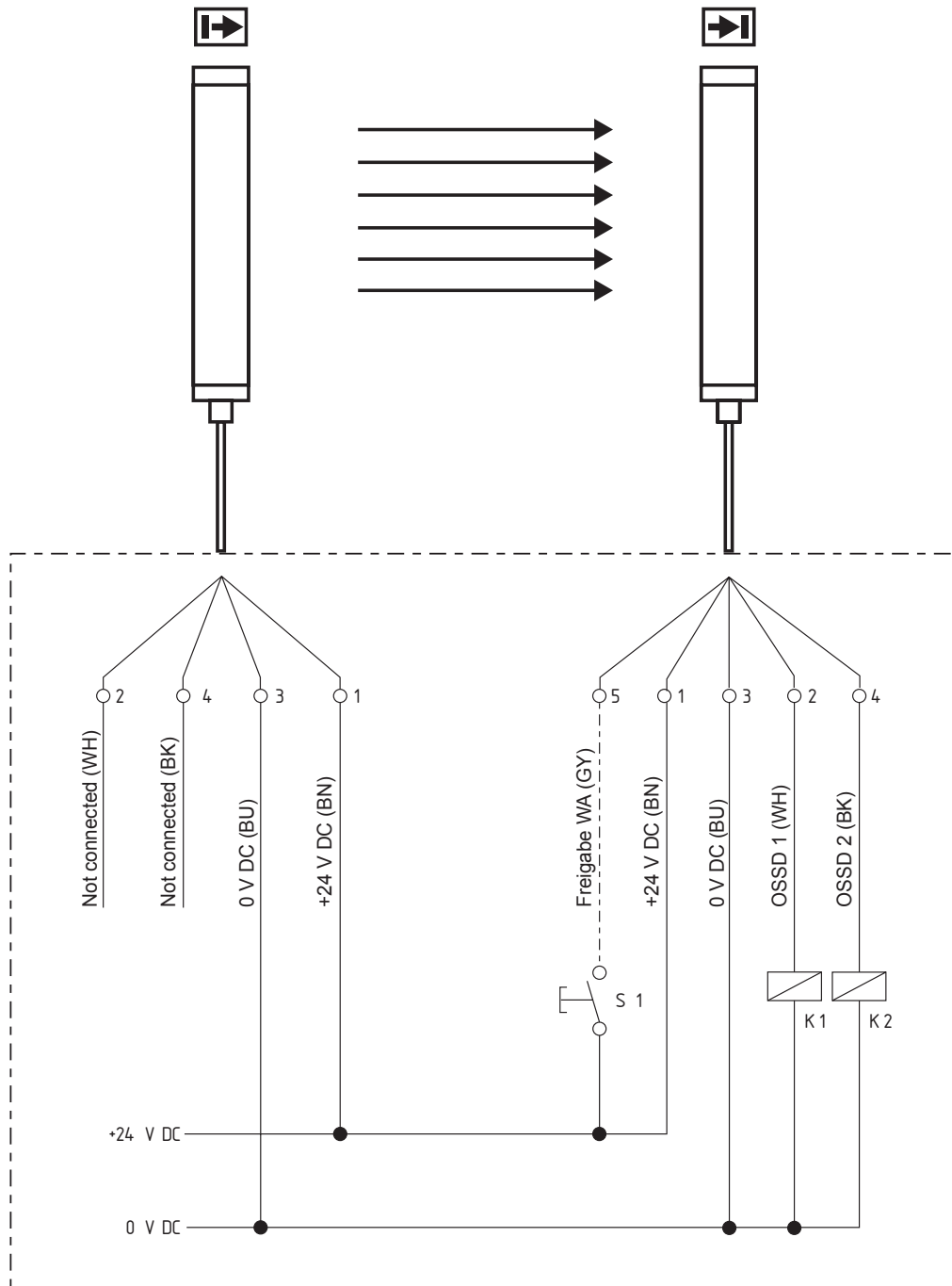
MSD4 Schwingungsdämpfer

Set bestehend aus: 8 St. Schwingungsdämpfern 15 x 20 mm, 8 St. M5 Zylinderkopfschraube mit Innensechskant 8 St. Federscheiben. Montage erfolgt mit MS-1100.

Das Schwingungsdämpfer-Set MSD4 sollte zur Dämpfung von Schwingungen und Vibrationen am SULG 4000 ECO verwendet werden. Für die Applikationen mit hohen mechanischen Belastungen z.B. Pressen, Stanzen, empfehlen wir das Set MSD4. Damit wird die Verfügbarkeit des SULG 4000 ECO erhöht.

4. Elektrischer Anschluss

4.1 Anschlussdiagramm SULG 4000 ECO

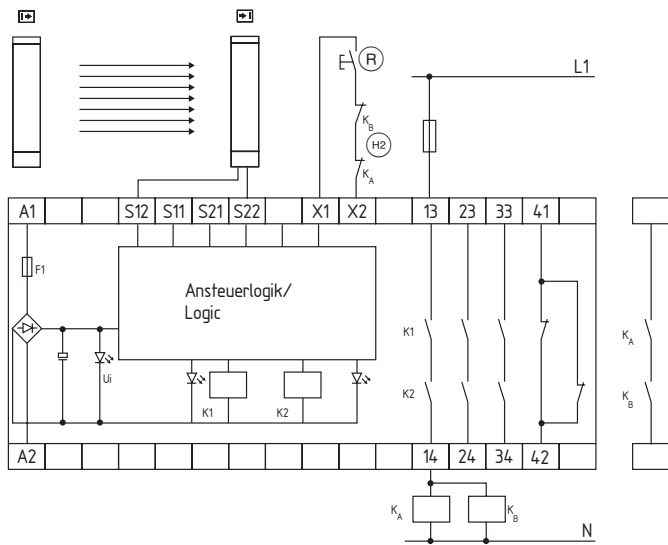


Schutzbetrieb / Automatik aktiv:
Auslieferungszustand (Befehlsgerät Taster S1 nicht anschließen)

Wiederanlaufsperrre aktiv:
siehe Kapitel Betriebsart Wiederanlaufsperrre aktivieren
(Befehlsgerät Taster S1 anschließen)

K1, K2: Relais zur Weiterverarbeitung der Schaltausgänge
OSSD 1, OSSD 2
S1: Befehlsgerät Taster Freigabe Wiederanlauf (optional)

4.2 Anschlussbeispiel mit Sicherheitsrelaisbaustein



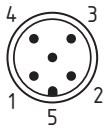
Legende Sicherheitsrelaisbaustein

- Schützkontrolle KA und KB an X1/X2
- Befehlsgerät (R) Restart Wiederanlaufsperrung an X1/X2
- Ausgänge OSSD's an S12 und S22
- QS- Schalter = nQS, Querschchlussüberwachung deaktivieren

4.3 Steckerbelegung Empfänger, Sender & Kabel

EMPFÄNGER
SLC Stecker

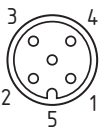
M12, 5-polig



Bezeichnung	Beschreibung
1 BN 24 V DC	Spannungsversorgung
2 WH OSSD 1	Sicherheitsausgang 1
3 BU 0 V DC	Spannungsversorgung
4 BK OSSD 2	Sicherheitsausgang 2
5 GY Freigabe/WA	Quittierung WA

Kabel: Buchse

M12, 5-polig



i Ein Betrieb mit einem 4-poligem Kabel (ohne Pin 5 WA) ist im Automatikbetrieb möglich.

SENDER
SLC Stecker

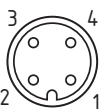
M12, 4-polig



Bezeichnung	Beschreibung
1 BN 24 V DC	Spannungsversorgung
2 WH Nicht belegt	Kein Signal anlegen (nicht verdrahten)
3 BU 0 V DC	Spannungsversorgung
4 BK Nicht belegt	Kein Signal anlegen (nicht verdrahten)

Kabel: Buchse

M12, 4-polig



Die Farbbezeichnungen sind nur bei den Kabeltypen unter "Optionales Zubehör" gültig!



Wir empfehlen für UL gelistete Produkte die Nutzung von UL Style Kabeln, Type 20549.

5. Inbetriebnahme und Wartung

5.1 Prüfung vor der Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme sind die nachfolgenden Punkte von der verantwortlichen Person zu überprüfen.

Überprüfung der Verkabelung vor Inbetriebnahme:

1. Die Spannungsversorgung ist ein 24V-Gleichstromnetzteil (siehe technische Daten), das den EWG-Richtlinien, Niederspannungs-Richtlinien entspricht. Es ist eine Netzausfallzeit von 20 ms zu überbrücken.
2. Die richtige Polarität der Spannungsversorgung am SULG 4000 ECO ist gegeben.
3. Das Sender-Anschlusskabel ist korrekt mit dem Sender, das Empfänger-Anschlusskabel ist korrekt mit dem Empfänger verbunden.
4. Die doppelte Isolation zwischen dem Lichtvorhangsausgang und einem Fremdpotential ist gewährleistet.
5. Die Ausgänge OSSD1 und OSSD2 sind nicht mit +24 V DC verbunden. Die angeschlossenen Schaltelemente (Last) sind nicht mit +24 V DC verbunden.
6. Falls zwei oder mehrere SULG 4000 ECO räumlich nah zueinander eingesetzt werden, ist bei der Installation auf wechselseitige Anordnung zu achten. Eine gegenseitige Beeinflussung der Systeme ist auszuschließen.

Schalten Sie das SULG 4000 ECO ein und überprüfen Sie die Funktionsweise wie folgt:

Nach dem Anlegen der Betriebsspannung führt das Gerät für ca. 2 Sekunden einen Systemtest durch. Danach werden die Ausgänge, bei nicht unterbrochenem Schutzfeld, freigeschaltet. Die Statusleuchte am Empfänger leuchtet grün.



Bei nicht korrekter Funktion folgen Sie bitte den Hinweisen im Kapitel Diagnose.

5.2 Wartung



Verwenden Sie das SULG 4000 ECO nicht, bevor die nachfolgende Inspektion abgeschlossen wurde. Fehlerhafte Inspektion kann zu ernsthaften oder tödlichen Verletzungen führen.

Voraussetzungen

Aus Sicherheitsgründen sollten alle Inspektionsergebnisse aufbewahrt werden. Die Funktionsweise des SULG 4000 ECO und der Maschine muss bekannt sein, um eine Inspektion durchführen zu können. Sind Monteur, Planungstechniker und Bediener unterschiedliche Personen, dann vergewissern Sie sich, dass dem Anwender ausreichend Information vorliegt um die Wartung durchführen zu können.

5.3 Regelmäßige Prüfung

Führen Sie in regelmäßigen Abständen eine Sicht- und Funktionsprüfung mit folgenden Schritten durch:

1. Das Gerät weist optisch keine Beschädigungen auf.
2. Die Optikabdeckung ist weder verkratzt noch verschmutzt.
3. Annäherung an gefährliche Maschinenteile sind nur durch das Schutzfeld des SULG 4000 ECO möglich.
4. Personal bleibt innerhalb der Erfassungszone, wenn an gefährlichen Maschinenteilen gearbeitet wird.
5. Der Sicherheitsabstand der Applikation ist größer als der rechnerisch ermittelte.

Bedienen Sie die Maschine und überprüfen Sie, ob die gefährliche Bewegung unter den nachfolgend genannten Bedingungen stoppt.

1. Gefährliche Maschinenteile bewegen sich nicht bei unterbrochenem Schutzfeld.
2. Gefährliche Maschinenbewegung stoppt sofort, wenn das Schutzfeld mit dem Prüfstab direkt vor dem Sender, direkt vor dem Empfänger und in der Mitte zwischen Sender und Empfänger unterbrochen wird.
3. Keine gefährliche Maschinenbewegung während sich der Prüfstab im Schutzfeld befindet.
4. Gefährliche Maschinenbewegung kommt zum Stillstand, wenn die Spannungsversorgung des SULG 4000 ECO ausgeschaltet wird.

5.4 Halbjährliche Inspektion

Prüfen Sie die nachfolgenden Punkte alle sechs Monate oder wenn eine Maschineneinstellung geändert wurde.

1. Maschine stoppt oder behindert keine Sicherheitsfunktion.
2. Es hat keine Maschinenmodifikation oder Verbindungsänderung stattgefunden, die sich auf das Sicherheitssystem auswirkt.
3. Die Ausgänge des SULG 4000 ECO sind korrekt mit der Maschine verbunden.
4. Die Gesamtansprechzeit der Maschine ist nicht größer, als die bei der Erstinbetriebnahme ermittelte.
5. Kabel, Stecker, Kappen und Befestigungswinkel sind in einwand-freiem Zustand.

5.5 Reinigung

Falls die Optikabdeckung der Sensoren extrem verschmutzt ist, kann es zur Abschaltung der Ausgänge OSSD kommen. Die Reinigung erfolgt mit einem sauberen, weichen Tuch ohne anzudrücken.

Die Verwendung aggressiver, scheuernder oder kratzender Reiniger, welche die Oberfläche angreifen könnten, ist unzulässig.

6.1 Statusinformation

Die Signalisierung der Statuszustände erfolgt an der Endkappe des Empfängers (der Sender hat keine Statusleuchte).

Für die Statusanzeige stehen folgende drei Farben zur Verfügung:

- Rot
- Gelb
- Grün

Statusanzeige

Empfänger Endkappe	Status	Beschreibung
OSSD EIN	Grün	Schutzfeld Frei
	Rot	Schutzfeld unterbrochen
	Rot mit Unterbrechungen	Normalbetrieb: System- oder Konfigurationsfehler, s. Punkt 6.2
OSSD AUS	Rot Blinken	Betriebsartenwahl: Betriebsart prüfen
	Wiederanlauf	Wiederanlaufsperr aktiv, Signal am Eingang WA wird erwartet
Wiederanlauf	Gelb	Wiederanlaufsperr aktiv, Signal am Eingang WA wird erwartet
	Gelb Blinken	Einrichtbetrieb: Signalgüte

6.2 Fehlerdiagnose

Die Statusleuchte ist dauerhaft rot und gibt die Fehlernummer jede Sekunde mit kurzen AUS-Pulsen an:

Statusleuchte	Fehlermerkmal
1 Puls	Verdrahtungsfehler
2 Pulse	Spannungsfehler an der Versorgungsspannung prüfen
3 Pulse	Fehler am Ausgang OSSD1 oder OSSD2
4 Pulse	Interner Fehler Diagnose
6 Pulse	Fehlerhafte Konfigurationsdaten
7 Pulse	Sonstiger interner Fehler

7. Demontage und Entsorgung

7.1 Demontage

Das Sicherheitsschaltgerät ist nur in spannungslosem Zustand zu demontieren.

7.2 Entsorgung

Das Sicherheitsschaltgerät ist entsprechend der nationalen Vorschriften und Gesetze fachgerecht zu entsorgen.

8. Anhang

8.1 Kontakt

Beratung / Vertrieb:



Sitron Sensor GmbH
Nickelstr. 4
D-30916 Isernhagen
Tel.: +49 (0)511 72850-0
Fax: +49 (0)511 72850-33
E-Mail: office@sitron.de

Ausführliche Informationen über unser Produktangebot erhalten Sie auch im Internet unter www.sitron.de

Reparaturabwicklung / Versand:

Sitron Sensor GmbH
Nickelstr. 4
D-30916 Isernhagen
Tel.: +49 (0)511 72850-0
Fax: +49 (0)511 72850-33
E-Mail: office@sitron.de

9. EU-Konformitätserklärung

EU-Konformitätserklärung		
Original	Sitron Sensor GmbH Nickelstr. 4 D-30916 Isernhagen Germany	
Hiermit erklären wir, dass die nachfolgend aufgeführten Bauteile aufgrund der Konzipierung und Bauart den Anforderungen der unten angeführten Europäischen Richtlinien entsprechen.		
Bezeichnung des Bauteils:	SULG 4000 ECO SULG 4000 ECO Mehrstrahler	
Typ:	siehe Typenschlüssel	
Beschreibung des Bauteils:	Sicherheits-Lichtvorhang / -Lichtgitter	
Einschlägige Richtlinien:	Maschinenrichtlinie EMV-Richtlinie RoHS-Richtlinie	2006/42/EG 2014/30/EU 2011/65/EU
Angewandte Normen:	EN 61496-1:2013, EN 61496-2:2013, EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009, EN 62061:2005 + A1:2013	
Benannte Stelle der Baumusterprüfung:	TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstr. 20, 45141 Essen Kenn-Nr.: 0044	
EG-Baumusterprüfbescheinigung:	44 205 13144609	
Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:	Thomas Ücok Nickelstr. 4 D-30916 Isernhagen	
Ort und Datum der Ausstellung:	Isernhagen, 11. August 2017	
		
	Rechtsverbindliche Unterschrift Thomas Sparkuhle Geschäftsführer	



Die aktuell gültige Konformitätserklärung steht im Internet unter www.sitron.de zum Download zur Verfügung.



Sitron Sensor GmbH
Nickelstr. 4
D-30916 Isernhagen

Telefon +49 (0)511 72850-0
Telefax +49 (0)511 72850-33
Mail: office@sitron.de
Internet: <http://www.sitron.de>



Version 2.0

EN Operating Instructions pages 13 to 24
original

Content

1 About this document

1.1 Function 13

1.2 Target group: authorised qualified personnel 13

1.3 Explanation of the symbols used 13

1.4 Appropriate use 14

1.5 General safety instructions 14

1.6 Warning about misuse 14

1.7 Exclusion of liability 14

2 Product description

2.1 Purpose 14

2.2 Ordering code 14

2.3 Special versions 14

2.4 Included in delivery 14

2.5 Technical data 14

2.6 Response time (reaction time) 15

2.7 Safety classification 15

2.8 Functions 16

2.8.1 Protective mode / Automatic 16

2.8.2 Restart Interlock (operation) 16

2.8.3 Mode of operation - Restart Interlock - activate 16

2.9 Self-test 16

3 Mounting

3.1 General conditions 16

3.2 Protection field and approach 16

3.3 Alignment of the sensors 17

3.4 Setting mode 17

3.4.1 Setting mode with cable connection 5-pole 17

3.4.2 Setting mode with cable connection 4-pole 17

3.5 Safety distance 17

3.5.1 Minimum distance to reflecting surfaces 18

3.6 Mounting 18

3.7 Dimensions 19

3.7.1 Dimensions emitter and receiver SULG 4000 ECO 19

3.7.2 Dimensions emitter and receiver SULG 4000 ECO 19

3.8 Fixing 20

3.8.1 Included in delivery 20

3.8.2 Optional accessories 20

4 Rear side Electrical connection

4.1 Wiring example SULG 4000ECO 21

4.2 Wiring example with safety-monitor module 22

4.3 Connector configuration Receiver, Emitter & Cable 22

5 Set-up and maintenance

5.1 Check before start-up 22

5.2 Maintenance 22

5.3 Regular check 23

5.4 Half-yearly inspection 23

5.5 Cleaning 23

6 Diagnostic

6.1 Status information 23

6.2 Fault diagnostic 23

7 Disassembly and disposal

7.1 Disassembly 23

7.2 Disposal 23

8 Appendix

8.1 Contact 23

9 EU Declaration of conformity

1.1 Function


This operating instructions manual provides all the information you need for the mounting, set-up and commissioning to ensure the safe operation and disassembly of the safety switchgear. The operating instructions must be available in a legible condition and a complete version in the vicinity of the device.


1.2 Target group: authorised qualified personnel
All operations described in this operating instructions manual must be carried out by trained specialist personnel, authorised by the plant operator only.

Please make sure that you have read and understood these operating instructions and that you know all applicable legislations regarding occupational safety and accident prevention prior to installation and putting the component into operation.

The machine builder must carefully select the harmonised standards to be complied with as well as other technical specifications for the selection, mounting and integration of the components.

1.3 Explanation of the symbols used

 **Information, hint, note:** This symbol is used for identifying useful additional information.

 **Caution:** Failure to comply with this warning notice could lead to failures or malfunctions.
Warning: Failure to comply with this warning notice could lead to physical injury and/or damage to the machine.

1.4 Appropriate use

The products described in these operating instructions are developed to execute safety-related functions as part of an entire plant or machine. It is the responsibility of the manufacturer of a machine or plant to ensure the correct functionality of the entire machine or plant.

The safety switchgear must be exclusively used in accordance with the versions listed below or for the applications authorised by the manufacturer. Detailed information regarding the range of applications can be found in the chapter "Product description".

1.5 General safety instructions

The user must observe the safety instructions in this operating instructions manual, the country specific installation standards as well as all prevailing safety regulations and accident prevention rules.



Further technical information can be found in the Schmersal catalogues or in the online catalogue on the Internet: www.schmersal.net.

The information contained in this operating instructions manual is provided without liability and is subject to technical modifications.



The entire concept of the control system, in which the safety component is integrated, must be validated to EN ISO 13849-2.

There are no residual risks, provided that the safety instructions as well as the instructions regarding mounting, commissioning, operation and maintenance are observed.

Additional measures could be required to ensure that the system does not present a dangerous breakdown, when other forms of light beams are available in a special application (e.g. use of wireless control devices on cranes, radiation of welding sparks or effects of stroboscopic lights).

1.6 Warning about misuse



In case of improper use or manipulation of the safety switchgear, personal hazards or damages to machinery or plant components cannot be excluded. The relevant requirements of the standards EN ISO 13855 & EN ISO 13857 must be observed.



Only if the information described in this operating instructions manual are realised correctly, the safety function and therefore the compliance with the Machinery Directive is maintained.

1.7 Exclusion of liability

We shall accept no liability for damages and malfunctions resulting from defective mounting or failure to comply with this operating instructions manual. The manufacturer shall accept no liability for damages resulting from the use of unauthorised spare parts or accessories.

For safety reasons, invasive work on the device as well as arbitrary repairs, conversions and modifications to the device are strictly forbidden; the manufacturer shall accept no liability for damages resulting from such invasive work, arbitrary repairs, conversions and/or modifications to the device.

2. Product description

2.1 Purpose

The SULG 4000 ECO is a non-contact, self-testing safety guard which is used for the protection of hazardous points, hazardous areas and machine accesses. If one or more light beams are interrupted, the hazardous movement must be stopped.



The user must evaluate and design the safety chain in accordance with the relevant standards and the required safety level.

2.2 Ordering code

This operating instructions manual applies to the following types:

SULG 4000 ECO-ER-①-②

No.	Option	Description
①	xxxx	Protection field heights in mm available lengths: 0330, 0410, 0490, 0570, 0650, 0730, 0810, 0890, 0970, 1050, 1130, 1210, 1290, 1370, 1450, 1530*, 1610*, 1690*, 1770*, 1850*, 1930*
②	14 30	Resolution 14 mm with a range of 0.3 m ... 7 m Resolution 30 mm with a range of 0.3 m ... 10 m

* Resolution 14 mm:

protection field height 1530 ... 1930 mm with a range of 0.3 m ... 6 m

*

SULG 4000 ECO-ER-① multi beam

No.	Option	Description
①	0500-02 0800-03 0900-04	Distance between outermost beams: 500 mm, 2-beam 800 mm, 3-beam 900 mm, 4-beam • Range 0.3 m ... 12 m

2.3 Special versions

For special versions, which are not listed in the order code, these specifications apply accordingly, provided that they correspond to the standard version.

2.4 Included in delivery

- Sensors E, R (receiver with integrated status lamp)
- Mounting kit MS-1100
- Operating instructions DE/EN
- Spacer MSD5, from protection field height of 1050 mm

2.5 Technical data

Standards: EN 61496-1; EN 61496-2;
EN ISO 13849; EN 62061

Material of the enclosure: Aluminium

Protection field heights:

- SULG 4000 ECO: 330 ... 1930 mm

- SULG 4000 ECO multi beam: 500 mm, 800 mm, 900 mm

Detection ability for test bodies:

- SULG 4000 ECO: 14 mm, 30 mm, 35 mm

- SULG 4000 ECO multi beam: 2 beams with resolution 500 mm ¹⁾

3 beams with resolution 400 mm ¹⁾

4 beams with resolution 300 mm ¹⁾

Range of the protection field:

- SULG 4000 ECO:

- Resolution 14 mm: Protection field height 330 ... 1450 mm: 0.3 ... 7.0 m

Protection field height 1530 ... 1930 mm: 0.3 ... 6.0 m

- Resolution 30 mm: 0.3 ... 10.0 m

- SULG 4000 ECO: 0.3 ... 12.0 m

Response time: 1 - 48 beams = 10 ms

49 - 144 beams = 20 ms

145 - 192 beams = 28 ms

Rated operating voltage: 24 VDC ±10% (PELV) supply unit

I_{max} 1.0 A, to EN 60204 (power drop ≤ 20 ms)

Rated operating current: 200 mA max. + 2 x 0.25 A each OSSD

Wavelength of the infrared radiation: 880 nm

Emitter, infrared emitted radiation

- to DIN EN 12198-1: Category 0
 - to DIN EN 62471: free group

Safety outputs

OSSD1, OSSD2: 2 x short-circuit proof PNP semi-conductor outputs
 Test impulse cycle OSSD: 750 ms
 Test impulse length: 150 µs
 Switching voltage HIGH ²⁾: 15 ... 26.4 V
 Switching voltage LOW ²⁾: 0 ... 2 V
 Switching current each OSSD: 0 ... 250 mA
 Leakage current ³⁾: 1 mA
 Load capacity: 0 ... 50 nF
 Load inductance ⁴⁾: 0 ... 2H

Function: Protective mode / Automatic, Restart Interlock (manual reset), Setting mode
 Status indication receiver: end cap with integrated status indication:
 OSSD ON (green), OSSD OFF (red), alignment quality/restart mode (yellow)

Connection:

- Emitter: Cable M12, 4-pole,
 - Receiver: Cable M12, 4-pole, 5-pole
 Ambient temperature: -10° C ... + 50° C
 Storage temperature: -25° C ... + 70° C
 Protection class: IP67 (IEC 60529)
 Resistance to vibration: 10 ... 55 Hz to IEC 60068-2-6
 Resistance to shock: 10 g, 16 ms, to IEC 60028-2-29
 Year of construction: as of 2014 version 2.0

¹⁾ Resolution = beam distance + beam diameter 10 mm

²⁾ To IEC 61131-2

³⁾ In case of failure, the leakage current flows to the OSSD cable.
 The downstream control element must recognise this state as LOW.
 A safety PLC must detect this state.

⁴⁾ The load inductivity generates an induced voltage during the switch-off, which compromises the downstream components (spark quenching element).

2.6 Response time (reaction time)

The response time depends on the height of the protection field, the resolution, the number of light beams.

SULG 4000 ECO Resolution 14 mm			
Protection field height [mm]	Beams (lines) [Number]	Response time [ms]	Weight [kg]
330	32	10	0.5
410	40	10	0.7
490	48	10	0.8
570	56	20	0.9
650	64	20	1.0
730	72	20	1.1
810	80	20	1.3
890	88	20	1.4
970	96	20	1.5
1050	104	20	1.6
1130	112	20	1.7
1210	120	20	1.9
1290	128	20	2.0
1370	136	20	2.1
1450	144	20	2.2
1530	152	28	2.3
1610	160	28	2.5
1690	168	28	2.6
1770	176	28	2.7
1850	184	28	2.8
1930	192	28	2.9

SULG 4000 ECO Resolution 30 mm			
Protection field height [mm]	Beams (lines) [Number]	Response time [ms]	Weight [kg]
330	16	10	0.5
410	20	10	0.7
490	24	10	0.8
570	28	10	0.9
650	32	10	1.0
730	36	10	1.1
810	40	10	1.3
890	44	10	1.4
970	48	10	1.5
1050	52	20	1.6
1130	56	20	1.7
1210	60	20	1.9
1290	64	20	2.0
1370	68	20	2.1
1450	72	20	2.2
1530	76	20	2.3
1610	80	20	2.5
1690	84	20	2.6
1770	88	20	2.7
1850	92	20	2.8
1930	96	20	2.9

SULG 4000 ECO			
Beams [Number]	Beam distance [mm]	Response time [ms]	Weight [kg]
2	500	10	0.8
3	400	10	1.3
4	300	10	1.4

2.7 Safety classification

Standards: EN ISO 13849-1, EN 62061
 PL: up to e
 Control category: up to 4
 PFH value: 8.05×10^{-9} / h
 SIL: up to 3
 Service life: 20 years

2.8 Functions

The system consists of a receiver and an emitter. For the described functions, no further switching elements are required.

The system has the following operating modes:

- Protective mode automatic (factory setting)
(automatic start after release of the protection field)
- Restart Interlock (manual reset)
- Setting mode

2.8.1 Protective mode / Automatic

The protective mode switches the OSSD outputs to the ON state (protection field not interrupted), without external release of a switching device.



This operating mode may only be chosen in conjunction with the restart interlock (manual reset) of the machine.

2.8.2 Restart Interlock (operation)

The restart interlock (manual reset) prevents an automatic enabling of the outputs (OSSD's ON state) after switch-on of the operating voltage or an interruption of the protection field. The system switches the outputs only to ON state, when an external command device (restart button) generates an enabling signal at the restart input (receiver).

2.8.3 Mode of operation - Restart Interlock - activate

When delivered (factory setting) the operating mode Protection / Automatic is active. For the operating mode Restart Interlock, a 5 pole connection cable is needed for the receiver.

The operating mode Restart Interlock can be activated as follows:

- Remove power from the AOPD
- Move wire-link from OSSD1 to OSSD2 (Pin 2 and 4)
- When switching on the AOPD, apply +24 V to the restart input (Pin 5), e.g. by pushing and holding down the restart interlock button of the command device.
- The AOPD indicates the current operating mode by the number of pulses on the integrated status indicator:
 - Automatic operating mode** = cyclic display of a pulse and pulse interval (red)
 - Restart interlock operating mode** = cyclic display of two pulses and pulse interval (red)
- Quickly pressing changes the operating mode (100 ms < t < 1500 ms). The number of displayed light pulses (red) indicates the selected mode of operation.
- Keeping the restart button pressed stores the current mode of operation. This action is confirmed by the signal lamp rapidly flashing. Continue to hold down the restart button (for about another three seconds) until the AOPD has returned to its selected mode of operation (flashing the operation mode). To start the AOPD in the new mode remove power from the AOPD, remove the wire link between OSSD1 and OSSD2, and then reconnect power.



The command devices (enabling button) must be installed outside of the hazardous area. The operator must have a clear view on the hazardous area when actuating the enabling button.

2.9 Self-test

The system performs a complete self-test and safety test within 2 seconds after the operating voltage has been switched on. If the protection field is free, the system switches to the ON condition (automatic mode). In case of an error, the outputs at the receiver do not switch to the ON state.

During operation, the system executes a cyclic self-test. Safety-relevant faults are detected within the reaction time and cause the outputs to be switched off.

3. Mounting

3.1 General conditions

The following guidelines are provided as preventive warning notices to ensure a safe and appropriate handling. These guidelines are an essential part of the safety instructions and must therefore always be observed and respected.



- The SULG 4000 ECO must not be used on machines, which can be stopped electrically in case of emergency.
- The safety distance between the SULG 4000 ECO and a hazardous machine movement must always be observed and respected.
- Additional mechanical safety guards must be installed so that the operator has to pass by the protection field to reach the hazardous machine parts.
- The SULG 4000 ECO must be installed so that the personnel always must be within the detection zone when operating the machine. An incorrect installation can lead to serious injuries.
- Never connect the outputs to +24 V DC. If the outputs are wired to +24 V DC, they are in ON state, as a result of which they are unable to stop a hazardous situation occurring on the application/machine.
- The safety inspections must be conducted regularly.
- The SULG 4000 ECO must not be exposed to inflammable or explosive gasses.
- The connecting cables must be connected in accordance with the installation instructions.
- The fixing screws of the end caps and the mounting angle must be firmly tightened.

3.2 Protection field and approach

The protection field of the SULG 4000 ECO consists of the entire range located between the protection field markings of transmitter and receiver. Additional protective devices must ensure that the operator has to pass by the protection field to reach the hazardous machine parts. The SULG 4000 ECO must be installed so that the personnel is always located within the detection zone of the safety device when operating the hazardous machine parts to be secured.

Correct installation



Hazardous machine parts can only be reached after passing through the protection field.

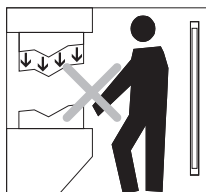


The presence of staff members between the protection field and hazardous machine parts must be prevented/avoided (protection against stepping over).

Unauthorised installation



Hazardous machine parts can be reached without passing through the protection field.



The presence of staff members between the protection field and hazardous machine parts is possible.

3.3 Alignment of the sensors

Procedure:

1. Transmitter and receiver must be fitted parallel to each other and at the same height.
2. Choose the operating mode "Automatic" (see chapter Protective mode/automatic) and switch the operating voltage on.
3. First rotate the transmitter, then the receiver to each other until the integrated status indicator lights up green. Adjust the transmitter and receiver so that they are in the middle of the angular range for a green indication. Fix the position with the two screws for each mounting bracket.

3.4 Setting mode

3.4.1 Setting mode with cable connection 5-pole

If +24 V is on the input (Pin 5, receiver) "Release restart" at system start for at least two seconds (by pressing the button restart), the system changes over to the setting mode of operation. In this mode the signal strength of the beam is signalled to the status indicator with the lowest value through light pulses (colour yellow). The better the alignment, the higher the frequency of the light pulses. The alignment is correct when the light pulses switch over to continuous light.

If there is no optical synchronisation between the emitter and the receiver, a light pulse is emitted every three seconds. The setting mode is ended by a system start (+UB OFF/ON).

3.4.2 Setting mode with cable connection 4-pole

- 1) Receiver connection, connect Pin 1 (24 V DC) with Pin 2 (OSSD 1).
- 2) Receiver supply voltage ON
- 3) Status indicator signals (yellow):
 - No alignment present: A light pulse every 3 sec.;
 - Alignment signal present: Higher frequency light pulse;
 - Alignment optimal: Light pulse is continuous ON (fix sensors)
- 4) Receiver supply voltage OFF
- 5) Remove wire link Pin 1 and Pin 2
- 6) Receiver supply voltage ON (Setting mode deactivated)

3.5 Safety distance

The safety distance is the minimum distance between the protection field of the safety light curtain and the hazardous area. The safety distance must be observed to ensure that the hazardous area cannot be reached before the hazardous movement has come to standstill.

Calculation of the safety distance to EN ISO 13855 and EN ISO 13857

The safety distance depends on the following elements:

- Stopping time of the machine (calculation by run-on time measurement)
- Response time of the machine and the safety light curtain and the downstream safety-monitoring module (entire safety guard)
- Approach speed
- Resolution of the safety light curtain

Safety light curtain SULG 4000 ECO

The safety distance for resolutions 14 mm up to 40 mm is calculated by means of the following formula:

$$(1) S = 2000 \text{ mm/s} * T + 8 (d - 14) \text{ [mm]}$$

S = Safety distance [mm]

T = Total reaction time (machine run-on time, reaction time of the safety guard, relays, etc.)

d = Resolution of the safety light curtain

The approach speed is covered with a value of 2000 mm/s. If value S ≤ 500 mm after the calculation of the safety distance, then use this value.

If value S ≥ 500 mm, recalculate the distance:

$$(2) S = 1600 \text{ mm/s} * T + 8 (d - 14) \text{ [mm]}$$

If the new value S > 500 mm, use this value as safety distance.
If the new value S < 500 mm, use a minimum distance of 500 mm.

Example:

Response time of the safety light curtain = 10 ms
Resolution of the safety light curtain = 14 mm
Stopping time of the machine = 330 ms

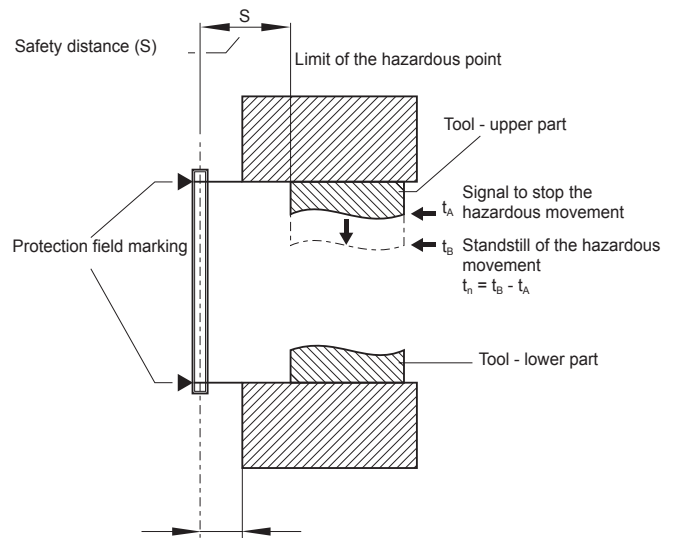
$$S = 2000 \text{ mm/s} * (330 \text{ ms} + 10 \text{ ms}) + 8(14 \text{ mm} - 14 \text{ mm})$$

$$S = 680 \text{ mm}$$

S > 500 mm, therefore new calculation with V = 1600 mm/s

$$S = 544 \text{ mm}$$

Safety distance to the hazardous area



≤ 75 mm = max. distance for protection against stepping over
To prevent persons from stepping over the protection field this dimension must be imperatively respected and observed.

Calculation of the safety distance for the multi-beam light grid
SULG 4000 ECO

$$S = (1600 \text{ mm/s} * T) + 850 \text{ mm}$$

S = Safety distance [mm]

T = Total reaction time (machine run-on time, reaction time of the safety guard, relays, etc.)

K = Approach speed 1600 mm/s

C = Safety supplement 850 mm

Example

Reaction time of the SULG 4000 ECO = 10 ms
Stopping time of the machine T = 170 ms

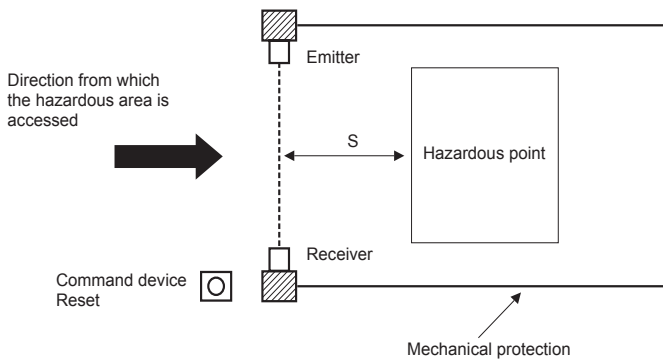
$$S = 1600 \text{ mm/s} * (170 \text{ ms} + 10 \text{ ms}) + 850 \text{ mm}$$

$$S = 1138 \text{ mm}$$

The following mounting heights must be observed:

Number of beams	Mounting height above reference floor in mm
2	400, 900
3	300, 700, 1100
4	300, 600, 900, 1200

Safety distance to the hazardous area



The formulae and calculation examples are related to the vertical set-up (refer to drawing) of the safety light grid with regard to the hazardous point. Please observe the applicable harmonised EN standards and possible applicable national regulations.



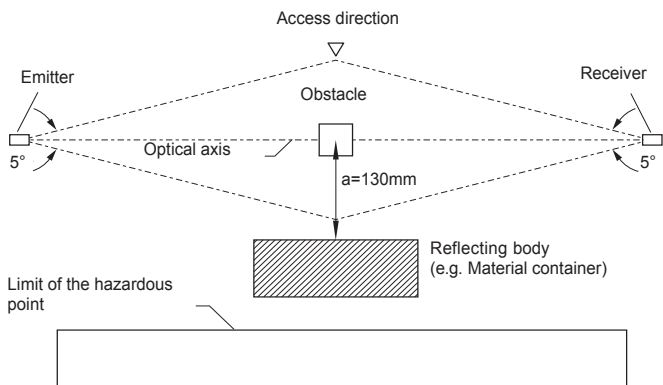
The safety distance between the safety light curtain / light grid and the hazardous point must always be respected and observed. If a person reaches the hazardous point before the hazardous movement has come to a standstill, he or she is exposed to serious injuries.



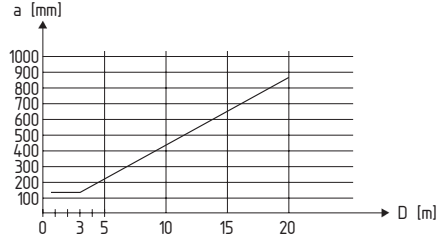
To calculate the minimum distances of the safety guards with regards to the hazardous point, the EN ISO 13855 and EN ISO 13857 must be observed. If an overlap of the protection field is possible, take care with the calculation of the safety distance referring to additional CRO according to the table A1 as per norm EN ISO 13855.

3.5.1 Minimum distance to reflecting surfaces

During the installation, the effects of reflecting surfaces must be taken into account. In case of an incorrect installation, interruptions of the protection field could possibly not be detected, which could lead to serious injuries. The hereafter-specified minimum distances with regard to reflecting surfaces (metal walls, floors, ceilings or parts) must be imperatively observed.



Safety distance a



Calculate the minimum distance to reflecting surfaces as a function of the distance with an aperture angles of $\pm 2.5^\circ$ degrees or use the value from the table below:

Distance between emitter and receiver [m]	Minimum distance a [mm]
0.2 ... 3.0	130
4	175
5	220
7	310
10	440
12	530

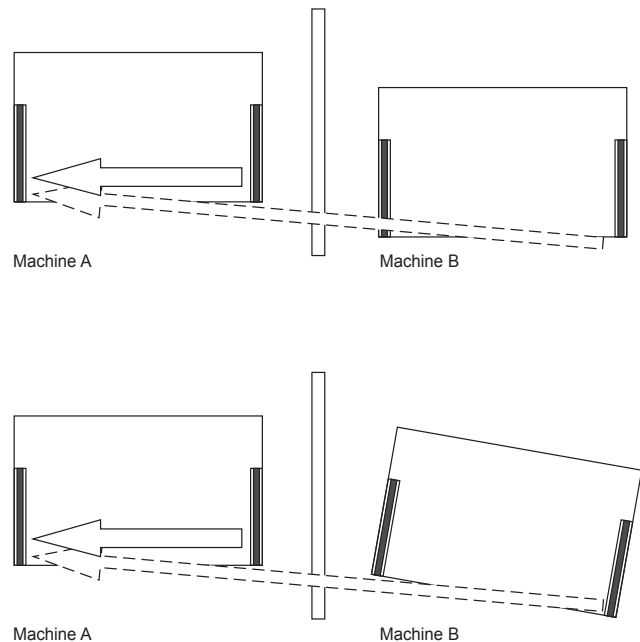
Formula: $a = \tan 2.5^\circ \times L$ [mm]

a = Minimum distance to reflecting surfaces
L = Distance between emitter and receiver

3.6 Mounting

The SULG 4000 ECO should be installed in such a way that interference with neighbouring safety light barriers / grids of the same type (SULG 4000 ECO) is excluded.

If two or more applications are arranged so that mutual interference is possible, this should be eliminated with a partition.

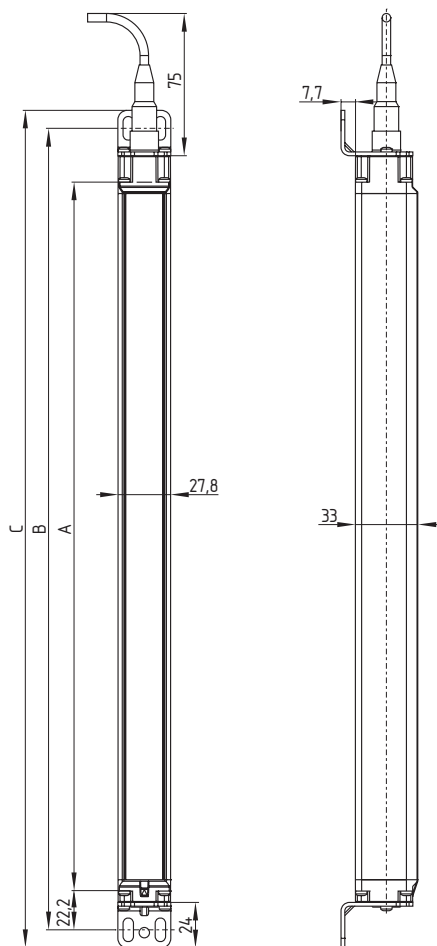


Mutual interference of the sensors is to be prevented through appropriate installation. If this is not guaranteed, contact the manufacturer.

3.7 Dimensions

3.7.1 Dimensions emitter and receiver SULG 4000 ECO

All measurements in mm.

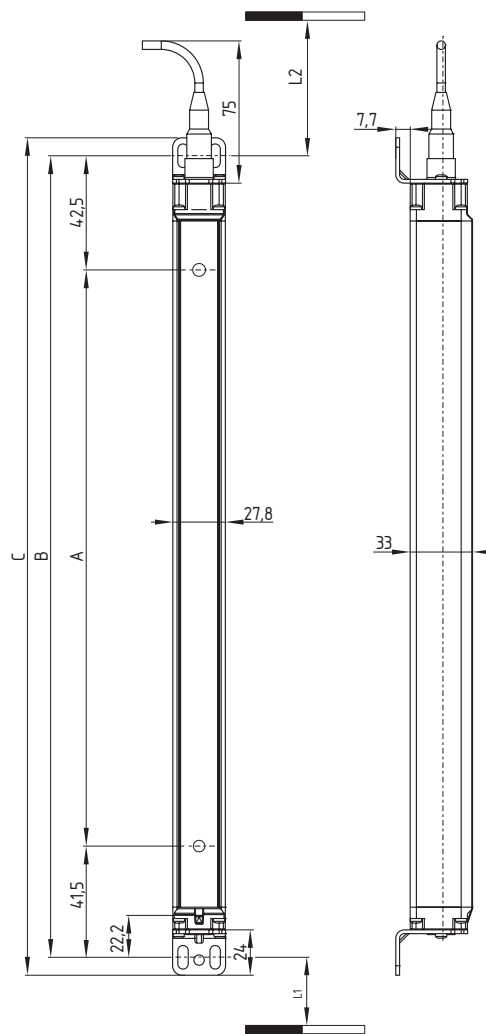


Type	A Protected height ± 1	B Mounting dimension ± 1	C Total length ± 1
SULG 4000 ECO-ER-0330-XX	330	384	403
SULG 4000 ECO-ER-0410-XX	410	464	483
SULG 4000 ECO-ER-0490-XX	490	544	563
SULG 4000 ECO-ER-0570-XX	570	624	643
SULG 4000 ECO-ER-0650-XX	650	704	723
SULG 4000 ECO-ER-0730-XX	730	784	803
SULG 4000 ECO-ER-0810-XX	810	864	883
SULG 4000 ECO-ER-0890-XX	890	944	963
SULG 4000 ECO-ER-0970-XX	970	1024	1043
SULG 4000 ECO-ER-1050-XX	1050	1104	1123
SULG 4000 ECO-ER-1130-XX	1130	1184	1203
SULG 4000 ECO-ER-1210-XX	1210	1264	1283
SULG 4000 ECO-ER-1290-XX	1290	1344	1363
SULG 4000 ECO-ER-1370-XX	1370	1424	1443
SULG 4000 ECO-ER-1450-XX	1450	1504	1523
SULG 4000 ECO-ER-1530-XX	1530	1584	1603
SULG 4000 ECO-ER-1610-XX	1610	1664	1683
SULG 4000 ECO-ER-1690-XX	1690	1744	1763
SULG 4000 ECO-ER-1770-XX	1770	1824	1843
SULG 4000 ECO-ER-1850-XX	1850	1904	1923
SULG 4000 ECO-ER-1930-XX	1930	1984	2003

xx = resolution 14 or 30

3.7.2 Dimensions emitter and receiver SULG 4000 ECO multi beam

All measurements in mm.



Type	A Beam dis- tance	B Moun- ting dimen- sion	C Total length	L1	L2
SULG 4000 ECO-ER-0500-02	500	584	603	358.5	357.5
SULG 4000 ECO-ER-0800-03	400	884	903	258.5	257.5
SULG 4000 ECO-ER-0900-04	300	984	1003	258.5	257.5

L1 = Mounting distance (mm) between floor and slotted hole centre (short end cap)

L2 = Mounting distance (mm) between floor and slotted hole centre (diagnostic window)

The overall length Ls (dimension end cap with regard to the cable connection up to the connector M12) of the sensors is calculated in the following way:

$$Ls = \text{size B} - 13 \text{ mm}$$

Example: SULG 4000 ECO-ER-0970-xx

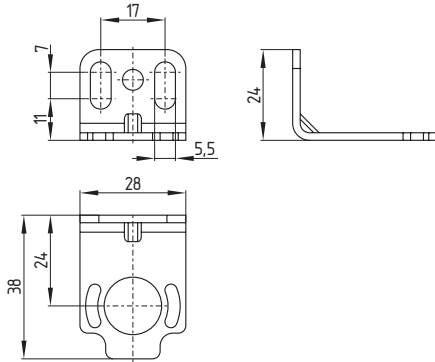
$$Ls = 1024 - 13 = 1011 \text{ mm}$$

3.8 Fixing

3.8.1 Included in delivery

Mounting kit MS-1100

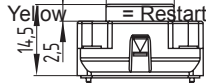
The mounting kit consists of 4 steel angles and 8 fixing screws (Type Torx plus 10IP).



Integrated status indication

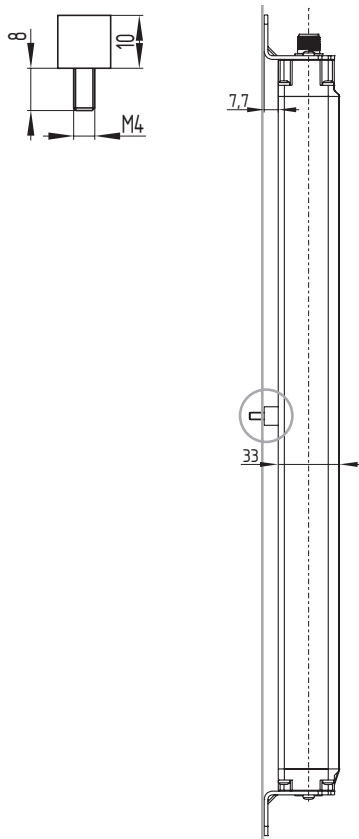
The status indication at the receiver indicates the switching condition of the outputs OSSD1 and OSSD2.

- Green = Outputs in ON state (H-signal 24 V)
- Red = Outputs in OFF state (L-signal 0V)
- Yellow = Restart Interlock released / Setting mode



MSD5 spacer

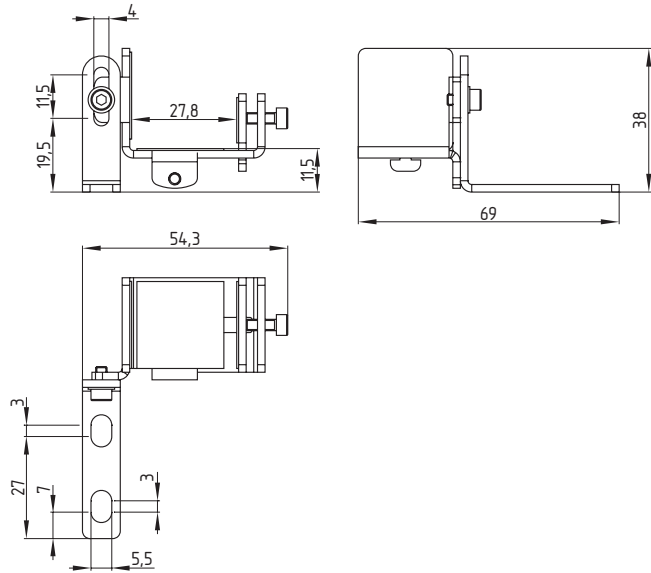
The kit consists of 2 spacers. Available as of a protection zone height of 1050 mm. Mounting must be used in case of vibrations.



3.8.2 Optional accessories

Centre support MS-1110

Mounting kit consists of 2 steel angles and 4 spacers for central fixing



Connecting cable for emitter / receiver (4-pole)

Item Number	Designation	Description	Length
101207741	KA-0804	Female connector M12, 4-pole	5 m
101207742	KA-0805	Female connector M12, 4-pole	10 m
101207743	KA-0808	Female connector M12, 4-pole	20 m

Connecting cable for receiver (5-pole)*

Item Number	Designation	Description	Length
101209949	A-K5P-M12-S-G-5M-BK-2-X-A-1	Female connector M12, 5-pole	5 m
101209948	A-K5P-M12-S-G-15M-BK-2-X-A-1	Female connector M12, 5-pole	15 m

* For use in the operating mode Restart Interlock (manual reset)

Test rod PLS

The test rod is used for testing the protection field.

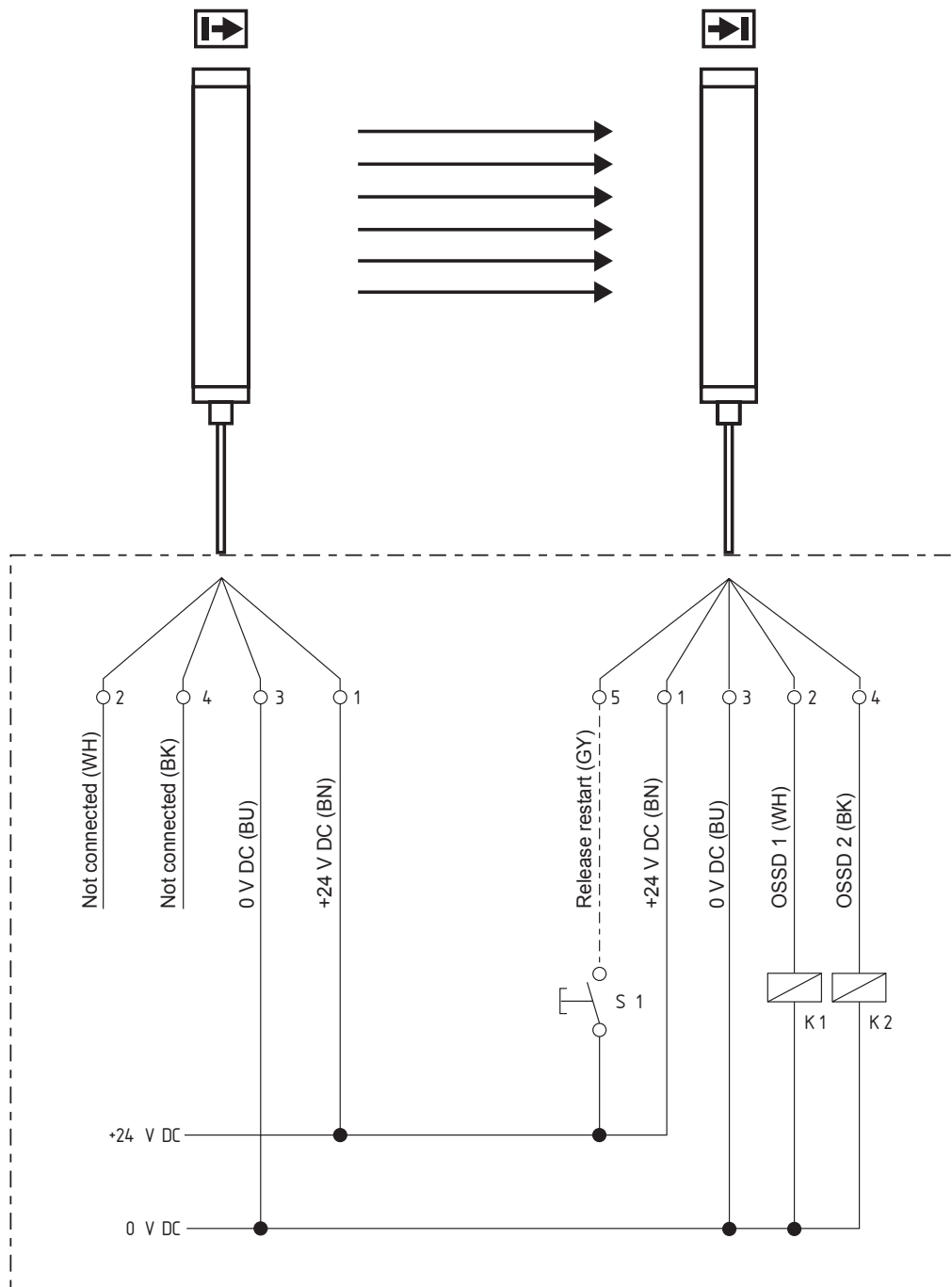
MSD4 Vibration damper

Kit consists of: 8 vibration dampers 15 x 20 mm, 8 M5 cylinder head screws with hexagon socket, 8 spring washers. Mounting using MS-1100.

The MSD4 vibration damper kit is recommend to be used for damping vibrations and oscillations on the SULG 4000 ECO. For applications with higher mechanical stresses, e.g. presses, punching machines, we recommend the MSD4 kit. In this way, the availability of the SULG 4000 ECO is increased.

4. Rear side Electrical connection

4.1 Wiring example SULG 4000 ECO



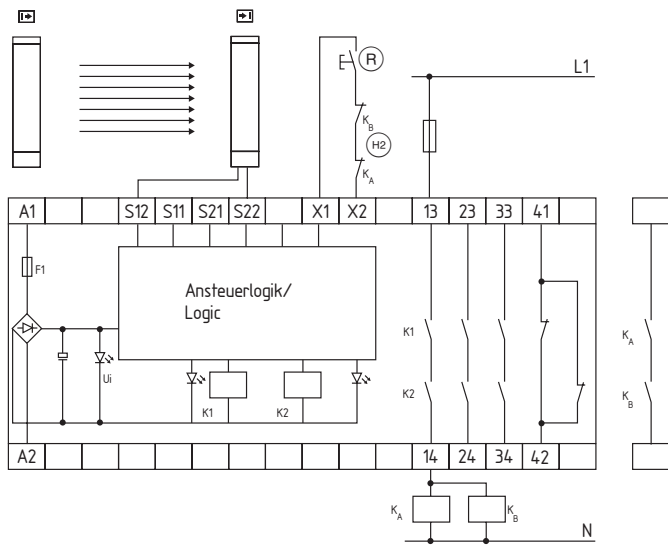
Protective mode / Automatic active:
Delivery state (Pushbutton S1 not connected)

Restart Interlock (manual reset) active:
Refer to the chapter: operating mode activate restart interlock
(Pushbutton 1 connected)

K1, K2: Relay for processing the switching outputs
OSSD 1, OSSD 2

S1: Pushbutton for restart (optional)

4.2 Wiring example with safety-monitor module



Key safety monitoring module

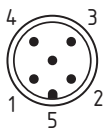
- Contactor control KA and KB at X1/X2
- Command device (R) Restart interlock restart at X1/X2
- OSSD outputs at S12 and S22
- QS-switch = nQS, deactivate cross-wire short detection

4.3 Connector configuration Receiver, Emitter & Cable

RECEIVER

SLC Connector

M12, 5-pole

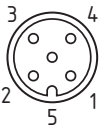


Designation	Description
1 BN	24 V DC Power supply
2 WH	OSSD 1 Safety output 1
3 BU	0 VDC Power supply
4 BK	OSSD 2 Safety output 2
5 GY	Release/restart interlock Acknowledgement restart interlock

Cable:

Connector female

M12, 5-pole

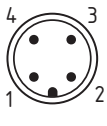


It is possible to use the Automatic operating mode with a 4-pole cable (without pin 5 restart interlock).

EMITTER

SLC Connector

M12, 4-pole

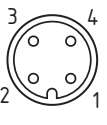


Designation	Description
1 BN	24 V DC Power supply
2 WH	Not used Do not connect a signal (do not wire)
3 BU	0 V DC Power supply
4 BK	Not used Do not connect a signal (do not wire)

Cable:

Connector female

M12, 4-pole



The colour codes are only valid for the cable types mentioned below "optional accessories".



For UL evaluated products we do recommend to use the UL style cable 20549.

5. Set-up and maintenance

5.1 Check before start-up

Prior to start-up, the following items must be checked by the responsible person.

Wiring check prior to start-up

1. The voltage supply is a 24 V direct current power supply (see technical specifications), which meets the CE Directives, Low Voltage Directives. A power downtime of 20 ms must be bridged.
2. Presence of a voltage supply with correct polarity at the SLC/SLG.
3. The connecting cable of the emitter is correctly connected to the emitter and the connecting cable of the receiver correctly to the receiver.
4. The double insulation between the light curtain output and an external potential is guaranteed.
5. The outputs OSSD1 and OSSD2 are not connected to +24 V DC.
6. The connected switching elements (load) are not connected to + 24 V DC.
7. If two or more SULG 4000 ECO units are used within close range to each other, an alternating arrangement must be observed. Any mutual interference of the systems must be prevented.

Switch the SULG 4000 ECO on and check the operation in the following way:

The component performs a system test during approx. 2 seconds after the operating voltage has been switched on. After that, the outputs are enabled if the protection field is not interrupted. The status indication at the receiver is on.



In case of incorrect functionality, please follow the instructions listed in the chapter Fault diagnostic.

5.2 Maintenance



Do not use the SLC/SLG before the next inspection is terminated. An incorrect inspection can lead to serious and mortal injuries.

Conditions

For safety reasons, all inspection results must be archived. The operating principle of the SULG 4000 ECO and the machine must be known in order to be able conducting an inspection. If the fitter, the planning technician and the operator are different persons, please make sure that the user has the necessary information at his disposal to be able conduct the maintenance.

5.3 Regular check

A regular visual inspection and functional test, including the following steps, is recommended:

1. The component does not have any visible damages.
2. The optics cover is not scratched or soiled.
3. Hazardous machinery parts can only be accessed by passing through the protection field of the SULG 4000 ECO.
4. The staff remains within the detection area, when works are conducted on hazardous machinery parts.
5. The safety distance of the application exceeds the mathematically calculated one.

Operate the machine and check whether the hazardous movement stops under the hereafter mentioned circumstances.

1. Hazardous machine parts do not move when the protection field is interrupted.
2. The hazardous machine movement is immediately stopped, when the protection field is interrupted with the test rod immediately before the emitter, immediately before the receiver and in the middle between the emitter and the receiver.
3. No hazardous machine movement when the test rod is within the protection field.
4. The hazardous machine movement comes to standstill, when the voltage supply of the SULG 4000 ECO is switched off.

5.4 Half-yearly inspection

The following items must be checked every six months or when a machine setting is changed.

1. Machine stops or does not inhibit any safety function.
2. No machine modification or connection change, which affects the safety system, has taken place.
3. The outputs of the SULG 4000 ECO are correctly connected to the machine.
4. The total response time of the machine does not exceed the response time calculated during the first putting into operation.
5. The cables, the connectors, the caps and the mounting angles are in perfect condition.

5.5 Cleaning

If the optics cover of the sensors is extremely soiled, the OSSD outputs can be disabled. Clean with a clean, soft cloth with low pressure. The use of aggressive, abrasive or scratching cleaning agents, which could attack the surface, is prohibited.

6. Diagnostic

6.1 Status information

Signalisation of the status occurs at the receiver end cap (the transmitter has no status indicator).

For status indication the following three colours are available:

- Red
- Yellow
- Green

Status display

Receiver end cap	Status	Description
OSSD ON	Green	Protection field clear
OSSD OFF	Red	Protection field interrupted
	Red with interruptions	Normal operation: System of configuration fault, see point 6.2
	Red flashing	Operation mode selection: Check operation mode
Restart	Yellow	Restart interlock (manual reset) active, signal expected at input restart interlock
	Yellow flashing	Setting mode: signal quality

6.2 Fault diagnostic

The status indication lights up permanently and indicates the fault number every second with short pulses.

Status display	Fault feature
1 impulse	Wiring fault
2 impulses	Voltage fault, check the supply voltage
3 impulses	Error output OSSD1 or OSSD2
4 impulses	Internal error diagnostic
6 impulses	Incorrect configuration data
7 impulses	Other internal fault

7. Disassembly and disposal

7.1 Disassembly

The safety switchgear must be disassembled in a de-energised condition only.

7.2 Disposal

The safety switchgear must be disposed of in an appropriate manner in accordance with the national prescriptions and legislations.

8. Appendix

8.1 Contact Consultancy / Sales



Sitron Sensor GmbH
 Nickelstr. 4
 D-30916 Isernhagen
 Tel.: +49 (0)511 72850-0
 Fax: +49 (0)511 72850-33
 E-Mail: office@sitron.de

You will also find detailed information regarding our product variety on our website: www.schmersal.com

Repair handling / shipping:

Sitron Sensor GmbH
 Nickelstr. 4
 D-30916 Isernhagen
 Tel.: +49 (0)511 72850-0
 Fax: +49 (0)511 72850-33
 E-Mail: office@sitron.de

9. EU Declaration of conformity

EU Declaration of conformity		
Original	Sitron Sensor GmbH Nickelstr. 4 D-30916 Isernhagen Germany	
We hereby certify that the hereafter described components both in their basic design and construction conform to the applicable European Directives.		
Name of the component:	SULG 4000 ECO SULG 4000 ECO multi beam	
Type:	See ordering code	
Description of the component:	Safety light curtain / safety light grid	
Relevant Directives:	Machinery Directive EMC-Directive RoHS-Directive	2006/42/EC 2014/30/EU 2011/65/EU
Applied standards:	EN 61496-1:2013, EN 61496-2:2013, EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009, EN 62061:2005 + A1:2013	
Notified body for the prototype test:	TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstr. 20, 45141 Essen ID n°: 0044	
EC-prototype test certificate:	44 205 13144609	
Person authorised for the compilation of the technical documentation:	Thomas Ücok Nickelstr. 4 D-30916 Isernhagen	
Place and date of issue:	Isernhagen, August 11, 2017	
		
	Authorised signature Thomas Sparkuhle Managing Director	



The currently valid declaration of conformity can be downloaded from the internet at www.schmersal.net.



Sitron Sensor GmbH
Nickelstr. 4
D-30916 Isernhagen

Phone: +49 (0)511 72850-0
Fax: +49 (0)511 72850-33
E-Mail: office@sitron.de
Internet: <http://www.sitron.de>