

SICHERHEITS LICHTSCHRANKE LS4

INHALT

EINLEITUNG	3
FUNKTIONSPRINZIP	4
INSTALLATION	5
Positionierung	6
Positionierung Master/Slave	7
Berechnung des Sicherheitsabstands	8
Multiple Systeme	9
Verwendung von Ablenkspiegeln	10
Abstand von reflektierenden Oberflächen	11
Mechanische Montage und optische Ausrichtung	12
Vertikale Positionierung der Lichtschanke	13
Modelle mit Auflösung von 14 und 20 mm	13
Modelle mit Auflösung von 30 und 40 mm	13
Modelle mit Auflösung von 50 und 90 mm	13
Multibeam-Modelle	14
Horizontale Positionierung der Lichtschanke	14
Elektrische Anschlüsse	15
Anordnung der Verbinder auf der Lichtschanke MASTER/SLAVE	15
Senderanschlüsse	16
Empfängeranschlüsse	17
Hinweise zu den Anschlusskabeln	18
Konfiguration und Funktionsweisen (Modelle Master / mit integrierten Steuerfunktionen)	19
Automatische Funktionsweise	19
Manuelle Funktionsweise	19
Anschluss externe Schütze K1 und K2	20
Anschlussbeispiele mit Sicherheitsmodulen M.D.	21
FUNKTIONSWEISE UND TECHNISCHE DATEN	24
Signalisierungen	24
Sender-Signalisierungen	24
Empfänger-Signalisierungen	24
TEST-Funktion	25
Status der Ausgänge	25
Technische Eigenschaften	26
Abmessungen	31
KONTROLLEN UND WARTUNG	33
Funktionskontrollen	33
Defektdiagnose	34
Zubehör/Ersatzteile	36
GARANTIE	37

LISTE DER ABKÜRZUNGEN UND SYMBOLE

FE = Functional Earth (Erdanschluss)

M/S = System Master/Slave

OSSD = Output Signal Switching Device (Statischer Sicherheitsausgang).

TX = Strahlensender Sicherheitslichtschränke.

RX = Strahlenempfänger Sicherheitslichtschränke.



Zum Schutz der Hände geeignete Lichtschränke.



Zum Schutz der Arme / Beine geeignete Lichtschränke.



Zu Schutz des gesamten Körpers geeignete Lichtgitter.



Dieses Symbol deutet einen wichtigen Hinweis **zur Personensicherheit** an. Die mangelnde Einhaltung kann zu einem sehr hohen Risiko für das ausgesetzte Personal führen.



Dieses Symbol leitet auf einen wichtigen Hinweis ein.

EINLEITUNG

Die Lichtschränke LS4 ist ein optoelektronisches Mehrstrahl-Sicherheitssystem, das zur Kategorie der elektrosensiblen Geräte des Typs 4 zum Schutz von Personen gehört, die beruflich mit gefährlichen Maschinen oder Anlagen arbeiten (gemäß der Richtlinie EN 61496-1 und IEC 61496-2).

LS4 ist in drei Versionen erhältlich:

1. LS4

Schränke des Typs 4 bestehend aus Sender plus Empfänger mit automatischer Rückstellung.

2. LS4 (Mit integrierten Kontrollfunktionen)

Schränke des Typs 4 bestehend aus Sender plus Empfänger mit integrierten Zusatzfunktionen wie der Kontrolle des Feedbacks eventueller externer Schütze und die Verwaltung des manuellen/automatischen Betriebs.

3. LS4 (MASTER/SLAVE)

Lichtschränke des Typs 4 (mit integrierten Kontrollfunktionen) bestehend aus zwei (oder drei) TX/RX-Paaren (in Reihe geschaltet), von denen eines die MASTER-Lichtschränke ist (mit integrierten Funktionen) und eines (oder zwei) die SLAVE-Lichtschränke.

Eine Reihe von Anzeige-LEDs auf dem Sender und Empfänger liefert die für den korrekten Einsatz des Geräts und die Beurteilung eventueller Funktionsfehler erforderlichen Informationen. Dank eines automatischen Defekterfassungssystems ist die Schranke LS4 in der Lage, unabhängig jeden gefährlichen Defekt in einem Zeitraum zu überprüfen, der der Reaktionszeit der Schranke selbst entspricht.



Bei Problemen, die Sicherheit betreffenden, wenden Sie sich, sollte dies erforderlich sein, an die für Sicherheitsangelegenheiten zuständigen Behörden Ihres Landes oder an die zuständigen Industrievereinigungen.



Für Verwendungen in der Lebensmittelindustrie wenden Sie sich an den Hersteller, um die Vereinbarkeit der Werkstoffe der Schranke mit den verwendeten chemischen Substanzen festzustellen.



Die Schutzfunktion der optoelektronischen Sicherheitsvorrichtungen ist in den folgenden Fällen unwirksam:

- Das Stopporgan der Maschine ist nicht elektrisch steuerbar und ist nicht in der Lage, die gefährliche Bewegung umgehend und zu jedem Zeitpunkt des Arbeitszyklus zu stoppen.
- Der Gefahrenzustand ist mit der Möglichkeit des Herabfallens von Gegenständen aus der Höhe verbunden oder mit aus der Maschine ausgeworfenen Gegenständen.
- Anomale Formen der Lichtstrahlung vorhanden sind. (zum Beispiel, die Verwendung von Geräten ohne Kabel Kontrolle über die Kräne, die Strahlung aus Schweißspritzer, usw.). In diesem Fall weitere massnahmen können notwendig sicherzustellen, dass ESPE scheitert nicht in error.

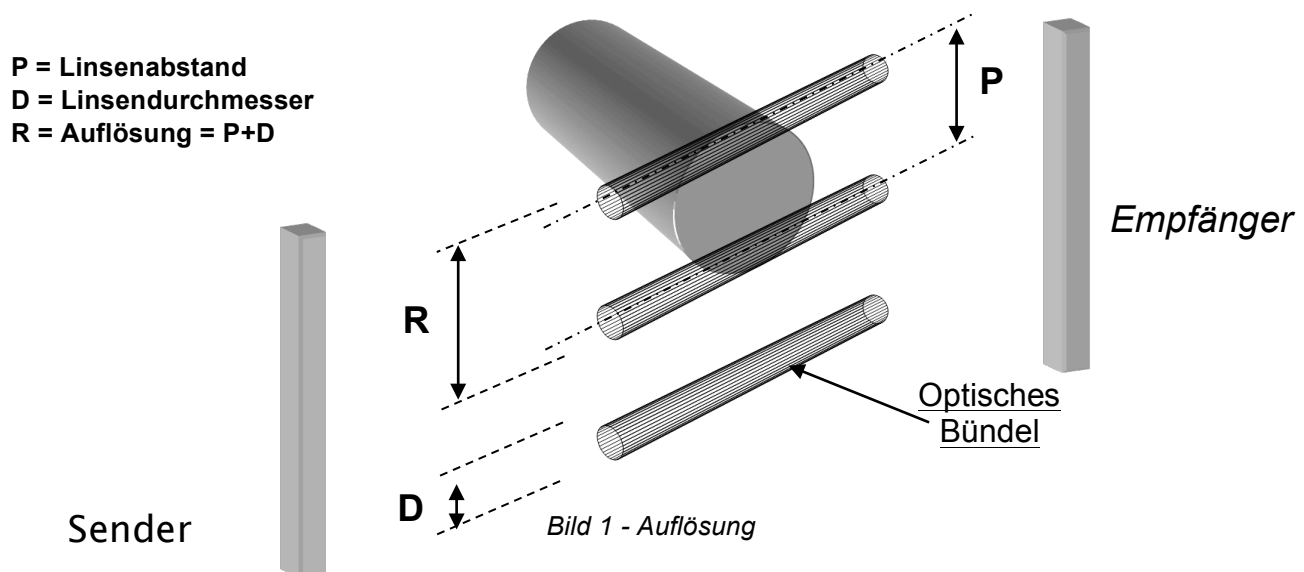
FUNKTIONSPRINZIP

Ist der geschützte Bereich frei, sind die beiden statischen Ausgänge (OSSD) auf dem Empfänger aktiv und gestatten den normalen Betrieb der daran angeschlossenen Maschine.

Immer wenn ein Gegenstand, dessen Abmessungen der Auflösung des Systems entsprechen oder größer sind, den optischen Weg einer oder mehrerer Bündel unterbricht, deaktiviert der Empfänger seine Ausgänge.

Dieser Umstand gestattet die Blockierung der Bewegung der gefährlichen Maschine (über eine entsprechende Stoppschaltung der Maschine).

➔ Die Auflösung ist die Mindestabmessung, die ein Gegenstand aufweisen muss, damit er beim Überqueren des geschützten Bereichs mindestens eines der von der Lichtschränke erzeugten optischen Bündel verdunkelt (Bild 1) und sicher das Eingreifen der Vorrichtung und folglich das Stoppen der gefährlichen Bewegung der Maschine verursacht.



Die Auflösung bleibt unter jeglichen Arbeitsbedingungen gleich, da sie ausschließlich von den geometrischen Eigenschaften der Linsen und dem Achsabstand zwischen zwei angrenzenden Linsen abhängt.

Die Höhe des geschützten Bereichs ist die effektiv von der Sicherheitslichtschränke geschützte Höhe. Ist Letztere horizontal positioniert gibt dieser Wert die Tiefe des geschützten Bereichs an.

Die nutzbare Reichweite ist der maximale Arbeitsabstand, der zwischen Sender und Empfänger bestehen kann.

LS4 steht in den folgenden Auflösungen zur Verfügung:

- 14 mm (geschützte Höhen von 160 mm bis 1960mm): SCHUTZ DER FINGERS.
- 20 mm (geschützte Höhen von 160 mm bis 1960mm): SCHUTZ DER FINGERS.
- 30 mm (geschützte Höhen von 160 mm bis 2260mm): SCHUTZ DER HÄNDE.
- 40 mm (geschützte Höhen von 310 mm bis 2260mm): SCHUTZ DER HÄNDE.
- 50 mm und 90 mm (geschützte Höhen von 310 mm bis 2260 mm): SCHUTZ DER ARME UND BEINE.

LS4 steht außerdem in der Version Multibeam mit folgendem Abstand zwischen den Optiken zur Verfügung:

- 500 mm (2 Strahlen), 400 mm (3 Strahlen), 300 mm (4 Strahlen). SCHUTZ DES KÖRPERS.

INSTALLATION

Vor dem Installieren des Sicherheitssystems LS4 müssen alle im Anschluss aufgeführten Bedingungen überprüft werden:

- ✱ Der Schutzgrad (Typs 4, SIL3, SILCL3, PLe) des Systems LS4 muss mit der Gefährlichkeit des zu steuernden Systems vereinbar sein.
- ✱ Das Sicherheitssystem darf nur als Stoppvorrichtung verwendet werden und nicht als Steuergerät der Maschine.
- ✱ Die Bedienung der Maschine muss elektrisch steuerbar sein.
- ✱ Es muss möglich sein, jeden gefährlichen Vorgang der Maschine umgehend zu stoppen. Insbesondere muss die Dauer des Stoppvorgangs der Maschine bekannt sein, indem diese eventuell gemessen wird.
- ✱ Die Maschine darf keine Gefahrensituationen erzeugen, die durch die Projektion oder das Herunterfallen von Materialien aus der Höhe bedingt sind. Andernfalls müssen weitere Schutzvorrichtungen mechanischen Typs vorgesehen werden.
- ✱ Die Mindestgröße des zu erfassenden Gegenstands muss der Auflösung des ausgewählten Modells entsprechen oder größer sein.

Die Kenntnis der Form und der Abmessungen des Gefahrenbereichs gestattet die Einschätzung der Breite und Höhe ihres Zugangsbereichs:

- ✱ Diese Abmessungen mit der maximalen nutzbaren Reichweite und mit der Höhe des geschützten Bereichs des verwendeten Modells vergleichen.

Vor dem Positionieren der Sicherheitsvorrichtung ist es wichtig, die folgenden allgemeinen Hinweise zu beachten:

- ✱ Überprüfen, ob die Temperatur der Räume, in denen das System installiert wird, mit den auf dem Produkt und in den technischen Daten angegebenen Betriebsparametern hinsichtlich der Temperatur vereinbar ist.
- ✱ Das Positionieren des Senders und des Empfängers in der Nähe von starken oder blinkenden Lichtquellen hoher Intensität vermeiden.
- ✱ Besondere Umgebungsbedingungen können den Grad der Erfassung der photoelektrischen Vorrichtungen beeinflussen. In Umgebungen, in denen Nebel, Regen, Rauch oder Staub auftreten kann, ist es empfehlenswert, angemessene Korrekturfaktoren F_c auf die Werte der maximalen nutzbaren Reichweite anzuwenden, um stets die korrekte Funktionsweise des Geräts zu garantieren. In diesen Fällen:

$$P_u = P_m \times F_c$$

sind P_u und P_m jeweils nutzbare Reichweite und maximale Reichweite in Metern.

Die empfohlenen F_c -Faktoren werden in der folgenden Tabelle aufgeführt.

UMGEBUNGSBEDINGUNGEN	KORREKTURFAKTOR F_c
Nebel	0,25
Dämpfe	0,50
Staub	0,50
Dichter Rauch	0,25

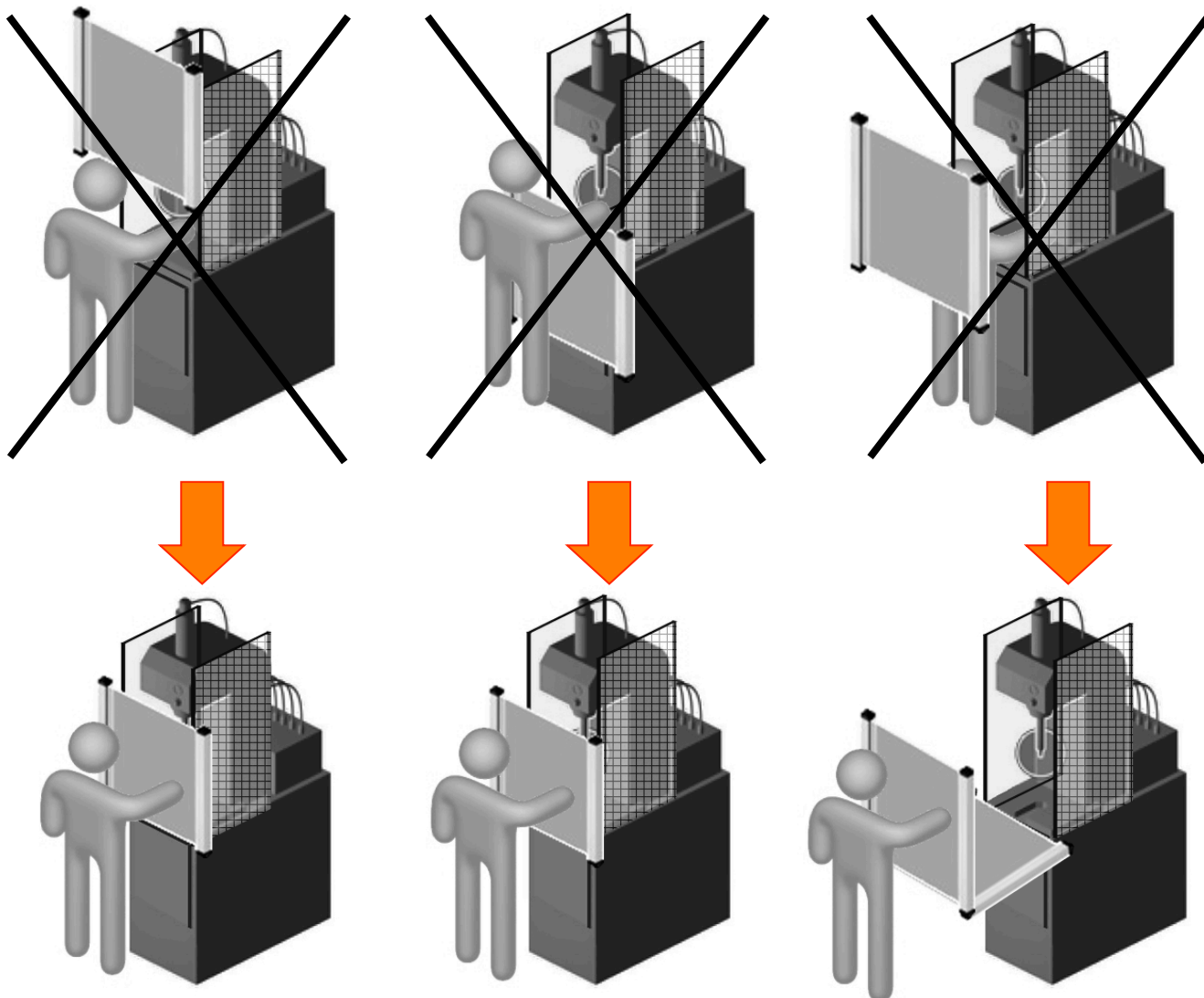
Tabelle 1 - Korrekturfaktoren F_c

- ✱ Ist die Vorrichtung in Umgebungen angebracht, die plötzlichen Temperaturschwankungen ausgesetzt sind, ist es unerlässlich, die angemessenen Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen, um die Bildung von Kondenswasser auf den Linsen zu vermeiden, die die Erfassungskapazität beeinträchtigen könnte.

Positionierung

Der Sender *LS4E* und der Empfänger *LS4R* müssen so positioniert werden, dass der Zugang zum Gefahrenbereich von oben, von unten und von den Seiten unmöglich gemacht wird, ohne dass zuvor mindestens eines der optischen Bündel erfasst wurde. Das folgende Bild erteilt einige nützliche Hinweise für eine korrekte Positionierung der Lichtschanke.

Falsche Positionierung der Lichtschanke



Korrekte Positionierung der Lichtschanke

Bild 2 - Positionierung

Positionierung Master/Slave

Zusätzlich zu den Standardmodellen (die sowohl horizontal als auch vertikal positioniert werden können) kann LS4 auch in der Konfiguration MASTER/SLAVE erworben werden. Diese Konfiguration besteht aus zwei (oder drei) Lichtschrankenaugenpaaren, bei denen die beiden (oder drei) Sender und die zwei (oder drei) Empfänger in Reihe geschaltet sind.

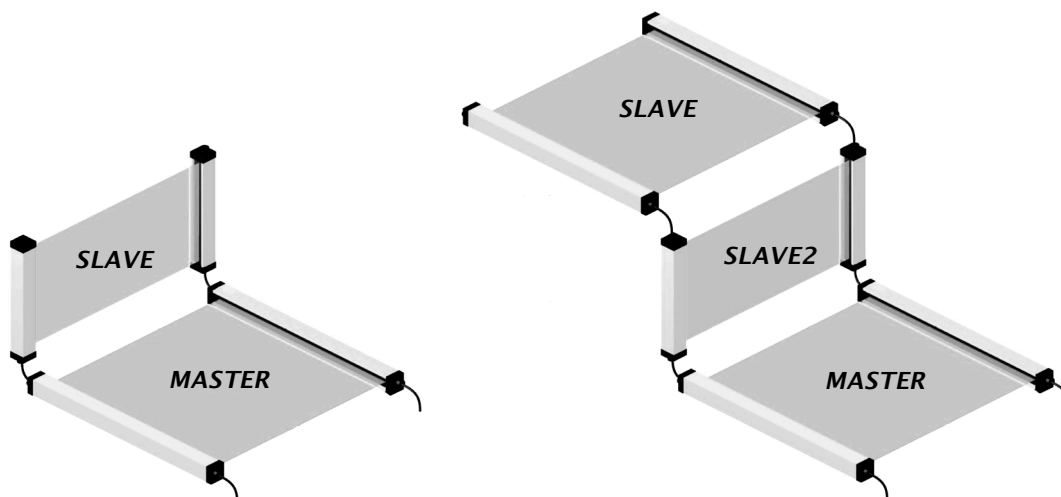


Bild 3 – Konfigurationsbeispiele Master/Slave

Das Verbindungskabel zwischen Master und Slave kann eine Länge von bis zu 50 Metern aufweisen. Diese Eigenschaft gestattet eine Verwendung mit zwei Lichtschränken, von denen eine auf der Vorder- und eine auf der Rückseite der gefährlichen Maschine positioniert wird, mit nur einem Anschluss zu den Versorgungs- und Steuerkreisen der Maschine selbst (Bild 4).

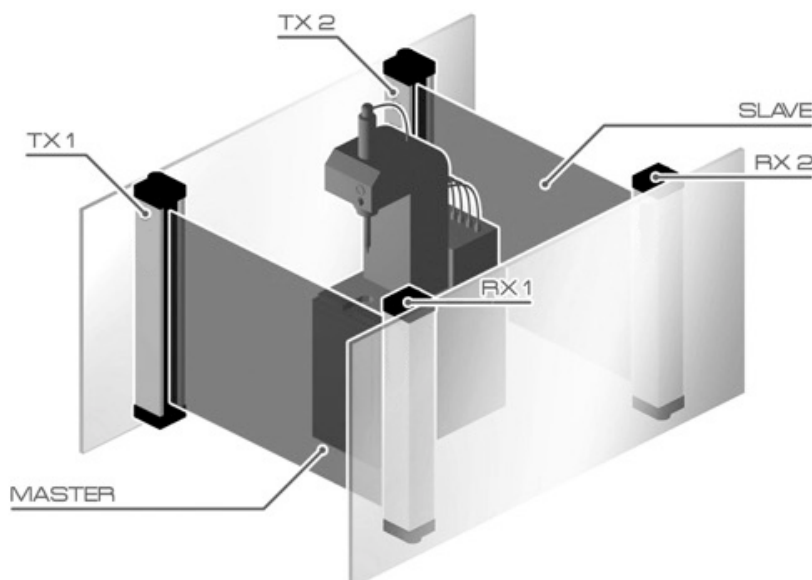


Bild 4 – Beispiel der Verwendung Master/Slave mit mechanischen Schutzvorrichtungen

Berechnung des Sicherheitsabstands

Die Lichtschränke muss in einem Abstand positioniert werden, der dem Mindestsicherheitsabstand S entspricht oder größer ist, so dass das Erreichen einer gefährlichen Stelle nur nach dem Stoppen des gefährlichen Vorgangs der Maschine möglich ist (Bild 5).

Mit Bezugnahme auf die europäische Norm EN13855:2010 muss der Mindestsicherheitsabstand anhand der folgenden Formel berechnet werden:

$$S = K (t1 + t2) + C$$

$$C = 8 (d-14)$$

wobei:

S	Mindestsicherheitsabstand	mm
K	Annäherungsgeschwindigkeit des Körpers an den Gefahrenbereich.	mm/s
t1	Gesamtreaktionszeit der Sicherheitslichtschränke in Sekunden	s
t2	Reaktionszeit der Maschine in Sekunden, d.h. die von der Maschine ab dem Moment, in dem das Stoppsignal übertragen wird, benötigte Zeit, um den gefährlichen Vorgang zu unterbrechen	s
C	Zusätzlicher Abstand, der je nach Anwendung variiert ¹	mm
d	Auflösung	mm

Tabelle 2 – Sicherheitsabstand S

- Die mangelnde Einhaltung des Sicherheitsabstands verringert oder annulliert die Schutzfunktion der Lichtschränke.
- Schließt die Positionierung der Lichtschränke die Möglichkeit nicht aus, dass der Bediener Zugang zum Gefahrenbereich erhält, ohne erfasst zu werden, muss das System durch weitere mechanische Schutzvorrichtungen ergänzt werden.

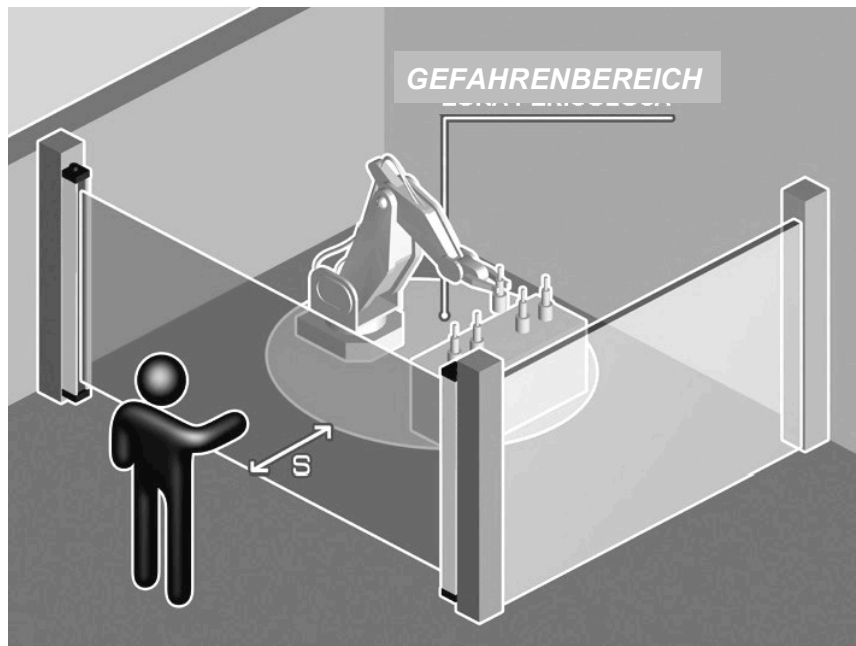


Bild 5 – Sicherheitsabstand S

¹ Für weitere Informationen hinsichtlich des zusätzlichen Abstands beziehen Sie sich auf die Bestimmungen EN13855:2010.

Multiple Systeme

Werden mehrere LS4-Systeme verwendet, muss vermieden werden, dass diese sich optisch behindern: Die Elemente so positionieren, dass der vom Sender ausgesendete Strahl eines Systems nur vom jeweiligen Empfänger empfangen wird.

In Bild 6 werden einige Beispiele einer korrekten Positionierung zwischen zwei fotoelektrischen Systemen aufgeführt. Eine nicht korrekte Positionierung könnte Interferenzen verursachen und eventuell zu Funktionsstörungen führen.

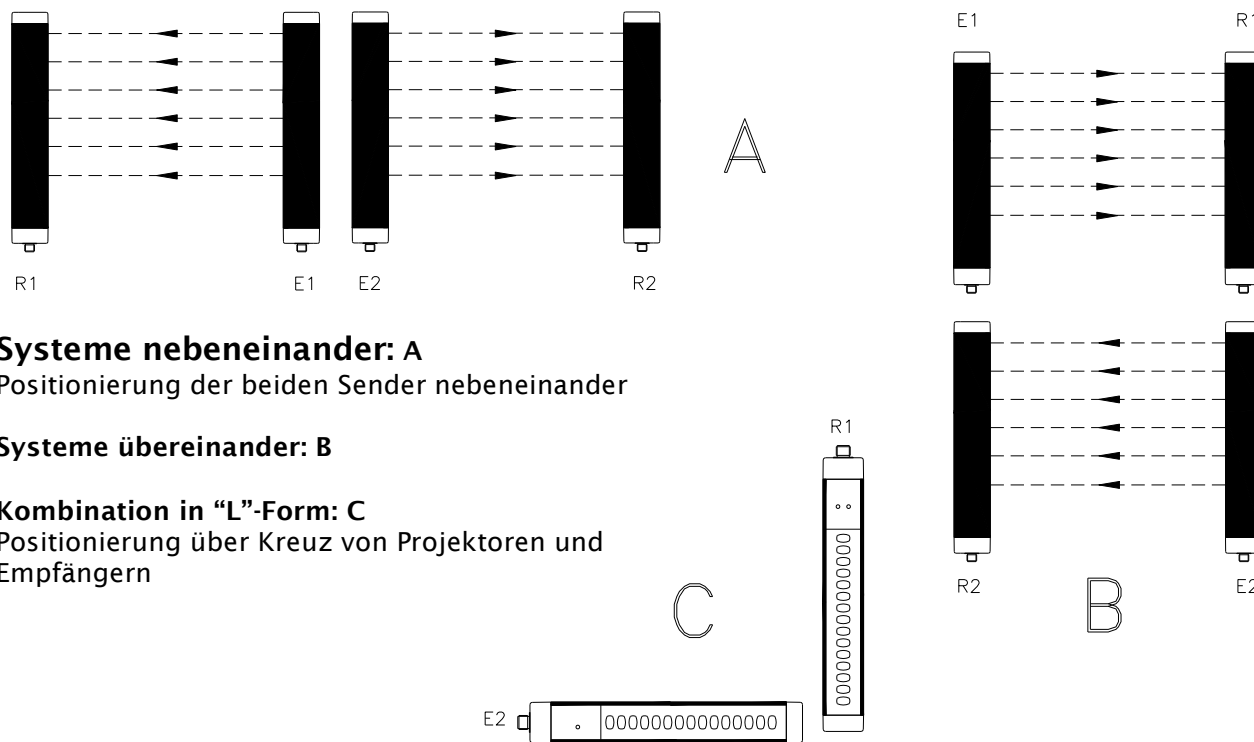


Bild 6 – Multiple Systeme

➔ Diese Vorsichtsmaßnahme ist im Fall der MASTER/SLAVE-Systeme nicht erforderlich.

Verwendung von Ablenkspiegeln

Für den Schutz oder die Kontrolle von Bereichen mit Zugang von mehreren Seiten können außer dem Sender und dem Empfänger ein oder mehrere Ablenkspiegel verwendet werden.

Die Ablenkspiegel gestatten, die vom Sender erzeugten optischen Bündel auf mehrere Seiten zu lenken.

Sollen die vom Sender erzeugten Strahlen um 90° abgelenkt werden, muss die Senkrechte zur Oberfläche des Spiegels mit der Strahlenrichtung einen 45°-Winkel bilden.

Das folgende Bild zeigt eine Anwendung, bei der zwei Ablenkspiegel verwendet werden, um einen "U"-förmigen Schutz zu erzielen.

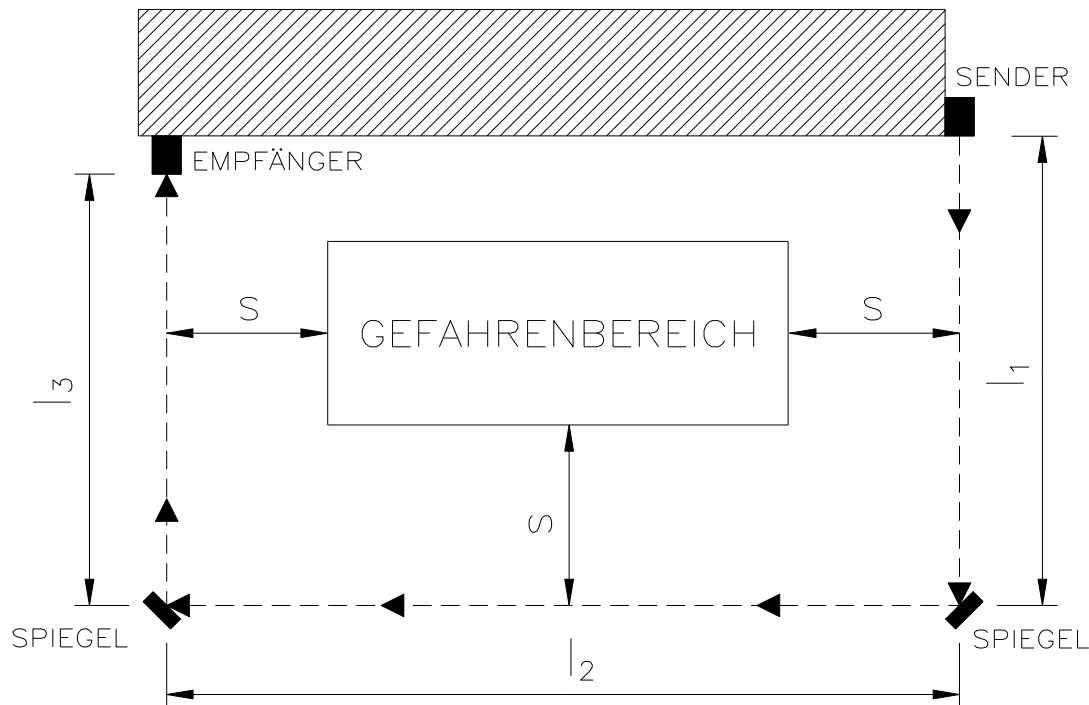


Bild 7 - Ablenkspiegel

Bei der Verwendung von Ablenkspiegeln, die folgenden Regeln beachten:

- Die Spiegel so positionieren, dass der Mindestsicherheitsabstand S (Bild 7) auf beiden Seiten des Zugangs zum Gefahrenbereich eingehalten wird.
- Der Arbeitsabstand (Reichweite) ergibt sich aus der Summe der Längen aller Seiten des Zugangs zum geschützten Bereich. (Es ist zu beachten, dass die maximale nutzbare Reichweite zwischen Sender und Empfänger sich für jeden verwendeten Spiegel um 15 % verringert).
- In der Installationsphase besonders darauf achten, keine Verzerrungen entlang der Längsachse des Spiegels zu erzeugen.
- Überprüfen sie indem sich in der Nähe und auf einer Achse mit dem Empfänger positionieren, ob auf dem ersten Spiegel **die gesamte Form** des Senders zu erkennen ist.
- Es wird empfohlen, nicht mehr als drei Ablenkspiegel zu verwenden.

Abstand von reflektierenden Oberflächen

Reflektierende Oberflächen in der Nähe der Lichtschränke können zu falsche Reflektionen führen, die die Erfassung verhindern. Mit Bezug auf Bild 8, wird der Gegenstand A aufgrund der Fläche S nicht erfasst, die durch Reflektieren des Strahls den optischen Weg zwischen Sender und Empfänger versperrt. Es muss daher ein Mindestabstand d zwischen eventuellen reflektierenden Oberflächen und dem geschützten Bereich eingehalten werden. Zur Berechnung des Mindestabstands d wird empfohlen, die für die Geräte des Typs 4 festgelegten Werte gemäß der Norm IEC/EN 61496-2 zu verwenden.

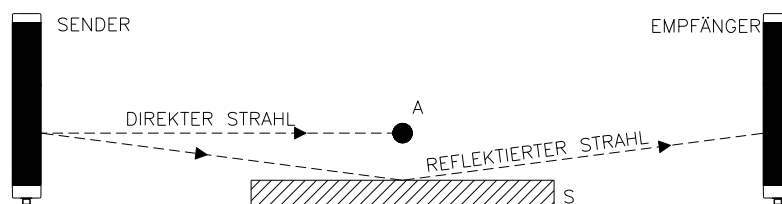


Bild 8 – Reflektierende Oberflächen

In Bild 9 sind die oben genannten Werte abhängig vom Abstand l zwischen Sender und Empfänger angegeben.

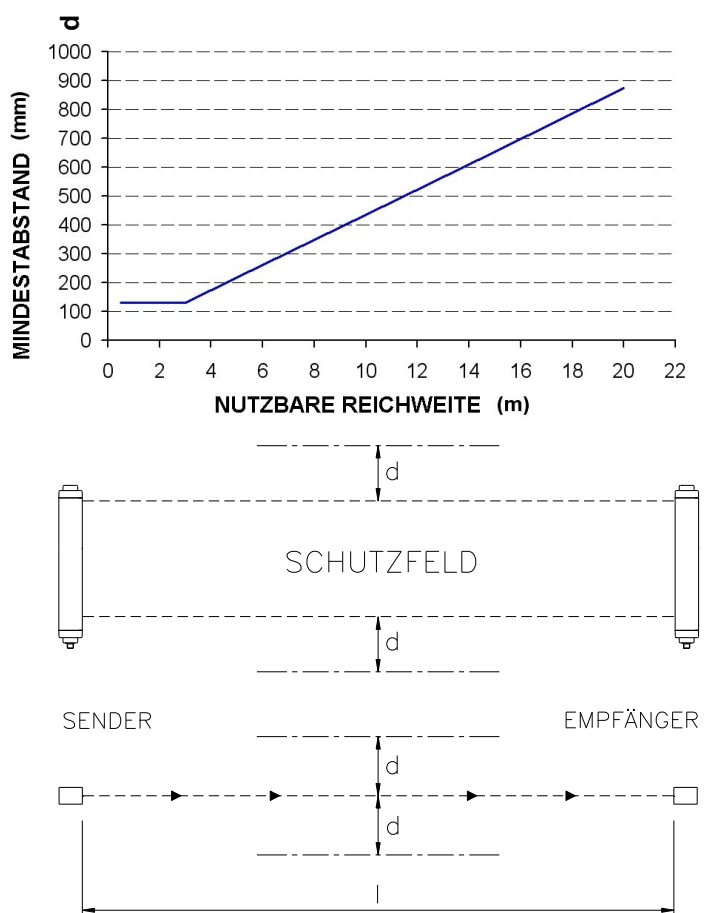


Bild 9 – Mindestabstand d

Nach der Installation das Vorhandensein eventueller reflektierender Oberflächen feststellen, indem die Strahlen zuerst in der Mitte und dann in der Nähe des Senders und Empfängers erfasst werden. Während dieses Vorgangs darf sich die auf dem Empfänger vorhandene LED auf keinen Fall ausschalten.

Mechanische Montage und optische Ausrichtung

Der Sender und der Empfänger müssen voreinander in einem Abstand montiert werden, der dem in den technischen Daten angegebenen entspricht oder geringer ist. Unter Verwendung der im Lieferumfang enthaltenen **Einsätze und Halterungen zur Befestigung** den Sender und Empfänger so montieren, dass sie ausgerichtet und zueinander parallel sind und die Verbinder zu derselben Seite zeigen.

Die perfekte Ausrichtung zwischen Sender und Empfänger ist für die korrekte Funktionsweise der Lichtschranke ausschlaggebend. Dieser Vorgang wird durch Beobachten der Anzeige-LEDs von Sender und Empfänger erleichtert.

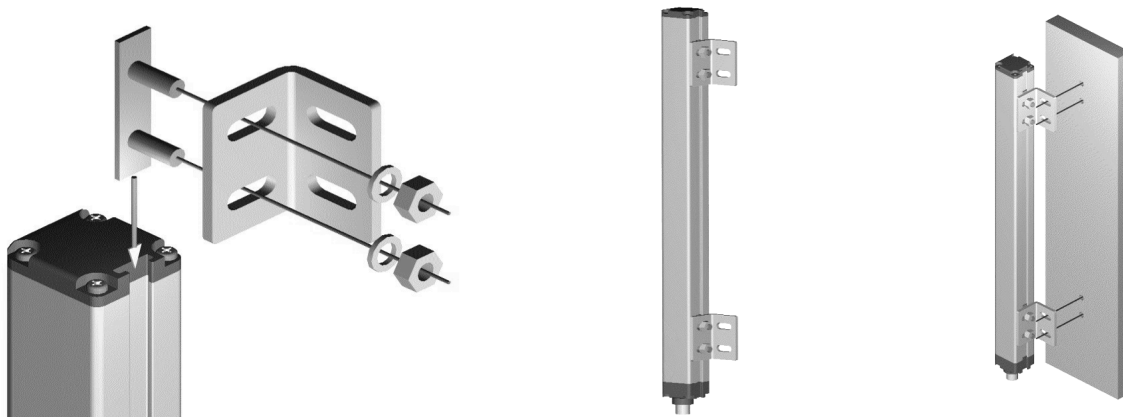


Bild 10 – Mechanische Montage

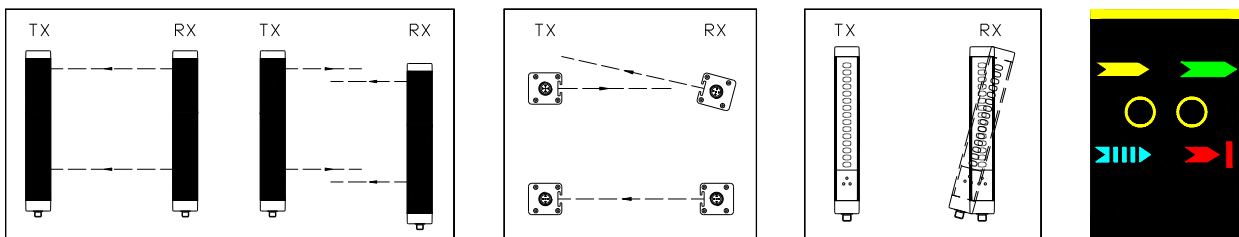


Bild 11 – Optische Ausrichtung

- Die optische Achse des ersten und letzten Strahls des Senders auf derselben Achse wie der der entsprechenden Strahlen auf dem Empfänger positionieren.
- Den Sender bewegen, um den Bereich zu ermitteln, innerhalb dessen die grüne LED auf dem Empfänger eingeschaltet bleibt, dann den ersten Strahl des Senders (den nahe an der Anzeige-LED) in die Mitte dieses Bereichs positionieren.
- Indem dieser Strahl als Zapfen verwendet wird, mit kleinen seitlichen Verschiebungen des gegenüberliegenden Endes die Bedingungen des freien geschützten Bereichs schaffen, die in dieser Situation durch das Einschalten der grünen LED auf dem Empfänger angezeigt wird.
- Den Sender und den Empfänger endgültig anziehen.

Bei diesen Justierungen kann der Blau LED am Empfänger (**14mm und H modelle**) (=schwaches Signal) als Kontrolle hilfreich sein.

➔ Sind Sender und Empfänger in Bereichen montiert, die starken Erschütterungen ausgesetzt sind, **ist die Verwendung von vibrationshemmenden Trägern erforderlich**, um die Funktionsweise der Schaltungen nicht zu beeinträchtigen (wegen der Bestellnummer siehe Absatz ZUBEHÖR/ERSATZTEILE).

Vertikale Positionierung der Lichtschränke



Modelle mit Auflösung von 14 und 20 mm

⚠ Diese Modelle sind zur Erfassung der Finger geeignet.



Modelle mit Auflösung von 30 und 40 mm

⚠ Diese Modelle sind zur Erfassung der Hände geeignet.

Der Mindestsicherheitsabstand S wird anhand der folgenden Formel bestimmt:

$$S = 2000 (t_1 + t_2) + 8(D-14)$$

(D =Auflösung)

Diese Formel gilt für Abstände S zwischen 100 und 500 mm. Wenn sich aus der Berechnung ergibt, dass S größer als 500 mm ist, kann der Abstand bis auf einen Mindestwert von 500 mm verringert werden, indem die folgende Formel verwendet wird:

$$S = 1600 (t_1 + t_2) + 8(D-14)$$

Sollte es aufgrund der besonderen Konfiguration der Maschine möglich sein, den Gefahrenbereich von oben zu erreichen, muss sich das höchste Bündel der Lichtschränke auf einer Höhe H (von der Auflagefläche G) befinden, dessen Wert unter Hinzuziehung der *Bestimmung ISO 13855* ermittelt wird.

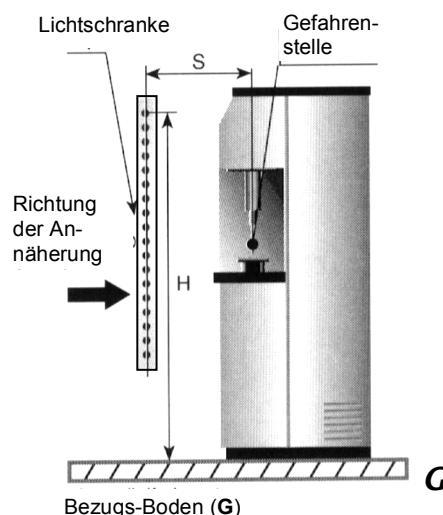


Bild 12 -
Vertikale Positionierung
14mm, 20mm, 30mm, 40mm



Modelle mit Auflösung von 50 und 90 mm

⚠ Diese Modelle sind für das Erfassen der Arme oder der Beine geeignet und dürfen nicht zum Erfassen der Finger oder der Hände eingesetzt werden.

Der Mindestsicherheitsabstand S wird anhand der folgenden Formel bestimmt:

$$S = 1600 (t_1 + t_2) + 850$$

➔ Die Höhe H des höchsten Bündels von der Auflagefläche G darf in keinem Fall unter 900 mm betragen, während die Höhe des niedrigsten Bündels P 300 mm nicht übersteigen darf (*Bestimmung ISO 13855*).

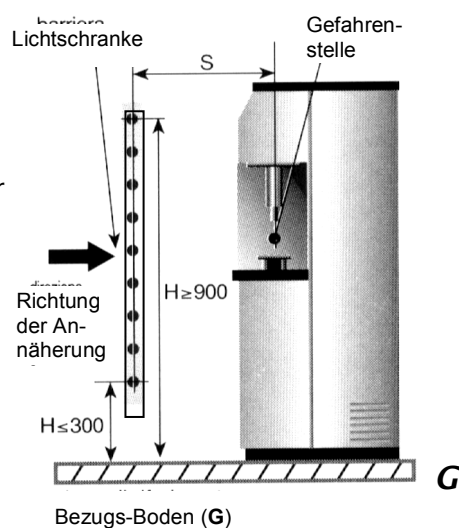


Bild 13 – 50 mm, 90 mm



Multibeam-Modelle

⚡ Diese Modelle sind zum Erfassen des gesamten Körpers der Person geeignet und dürfen nicht zum Erfassen der Arme oder der Beine eingesetzt werden.

Der Mindestsicherheitsabstand S wird anhand der folgenden Formel bestimmt:

$$S = 1600 (t_1 + t_2) + 850$$

Die empfohlene Höhe H ab der Bezugsfläche G (Boden) ist folgende (Bestimmung ISO 13855):

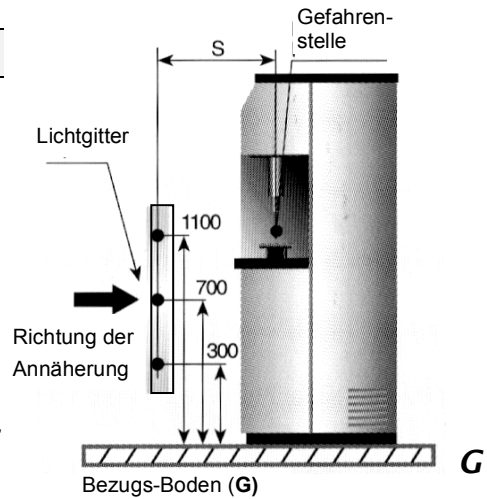


Bild 14 - Multibeam

MODELL	STRAHLEN	Empfohlene Höhe H (mm)
LS4 2B	2	400 - 900
LS4 3B	3	300 - 700 - 1100
LS4 4B	4	300 - 600 - 900 - 1200

Tabelle 3 – Höhe H Multibeam-Modelle

Horizontale Positionierung der Lichtschränke

Wenn die Richtung der Annäherung des Körpers sich als parallel zur Fläche des geschützten Bereichs erweist, muss die Lichtschränke so positioniert werden, dass der Abstand zwischen der äußersten Grenze des Gefahrenbereichs und dem äußersten optischen Bündel größer oder gleich dem Mindestsicherheitsabstand S ist, der wie folgt berechnet wird:

$$S = 1600(t_1 + t_2) + 1200 - 0.4H$$

wobei H die Höhe der geschützten Fläche von der Bezugsfläche der Maschine ist;

$$H = 15(D-50)$$

(D =Auflösung)

In diesem Fall muss H stets geringer als 1 Meter sein (Bestimmung ISO 13855).

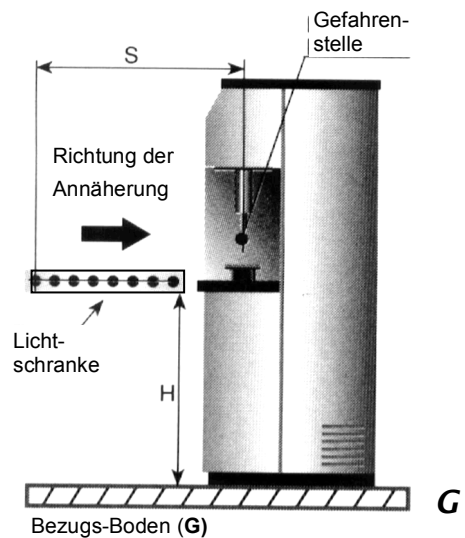


Bild 15 – Horizontale Positionierung

Elektrische Anschlüsse

VORSICHTSMASSNAHMEN

Vergewissern Sie sich vor der Herstellung der elektrischen Anschlüsse, dass die verfügbare Versorgungsspannung mit der in den technischen Daten angegebenen übereinstimmt.

⚡ Sender und Empfänger müssen mit einer Spannung von $24 \text{ Vdc} \pm 20 \%$ versorgt werden (PELV, muss EN 60204-1 (Kapitel 6.4) entsprechen).

Die elektrischen Anschlüsse müssen unter Einhaltung der Schaltpläne dieser Bedienungsanleitung gelegt werden.

Insbesondere keine anderen Geräte an die Verbinder des Senders und des Empfänger anschließen.

Um die funktionelle Zuverlässigkeit zu garantieren muss bei Verwendung eines Netzteils mit Diodenbrücke seine Ausgangskapazität mindestens $2000 \mu\text{F}$ für jedes aufgenommene A betragen.

Anordnung der Verbinder auf der Lichtschanke MASTER/SLAVE

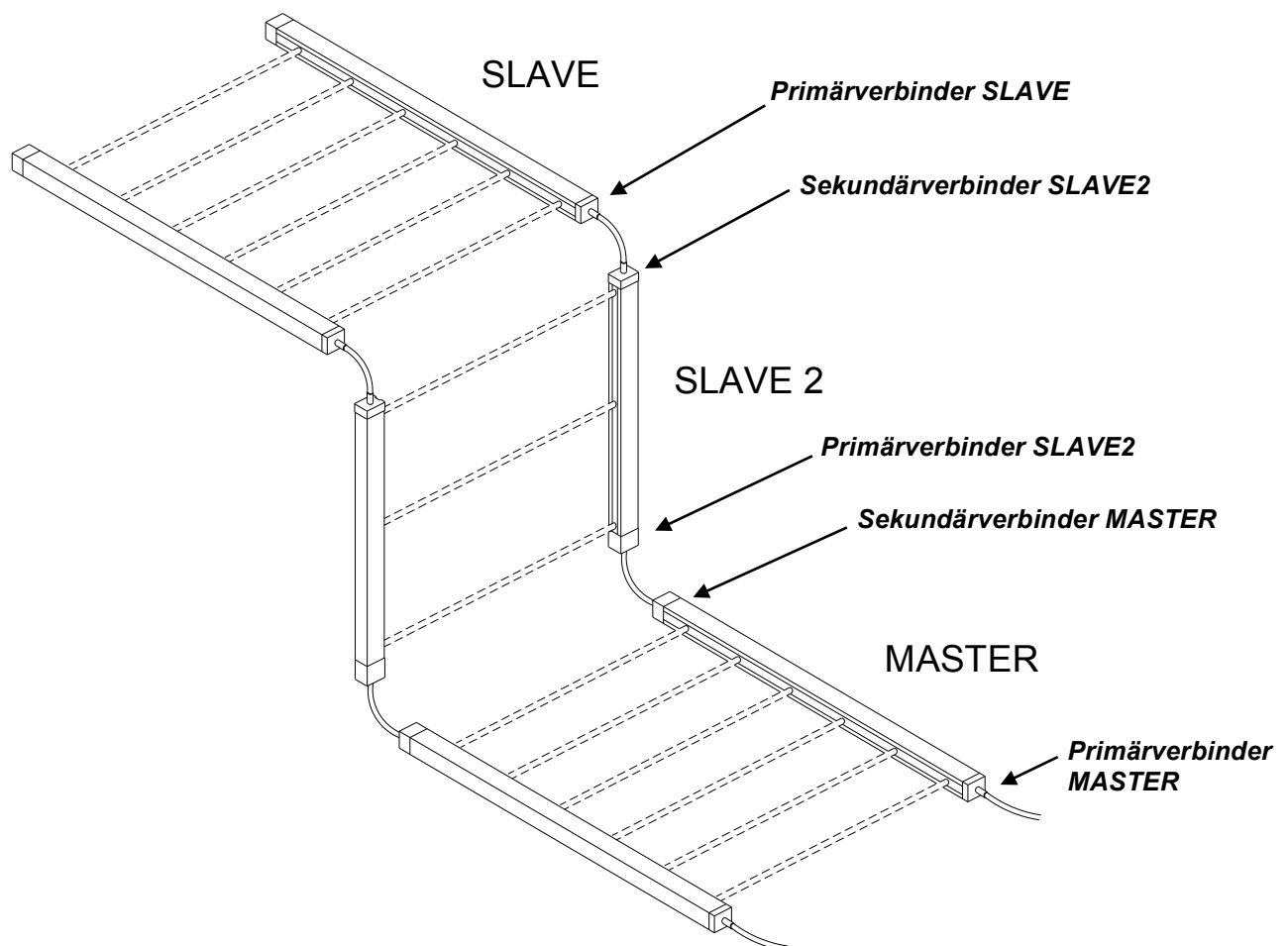
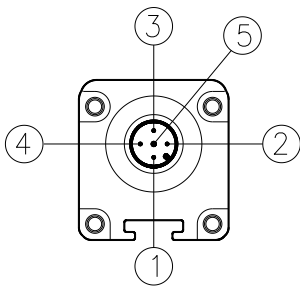


Bild 16 – Anordnung Verbinder

Senderanschlüsse

LS4E/-***B - LS4E/**-*** (Mit Integrierten Steuerfunktionen) - LS4E/**-***M (modelle MASTER)
Primärverbinder M12, 5-polig.**



PIN	FARBE	NAME	TYP	BESCHREIBUNG
1	Braun	24VDC	INPUT	Versorgung 24VDC
2	Weiß	RANGE0		Lichtschränkenkonfiguration Entspricht der Norm EN61131-2 (Bez. Tabelle 5)
3	Blau	0VDC		Versorgung 0VDC
4	Schwarz	RANGE1		Lichtschränkenkonfiguration Konform mit EN61131-2 (Bez. Tabelle 5)
5	Grau	FE		Erdanschluss

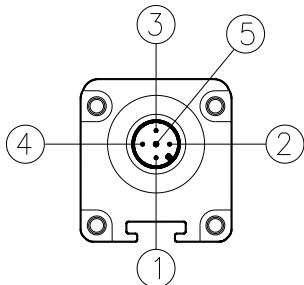
Tabelle 4 - M12, 5-polig
Master/Standard/mit integrierten Steuerfunktionen TX

AUSWAHL REICHWEITE und TEST - (PRIMÄRVERBINDER, 5-POLIG)		
PIN 4	PIN 2	BEDEUTUNG
24V	0V	Auswahl Reichweite HOCH
0V	24V	Auswahl Reichweite NIEDRIG
0V	0V	Sender in TEST
24V	24V	Auswahlfehler

Tabelle 5 – Auswahl Reichweite und TEST

➔ Für eine korrekte Funktionsweise der Lichtschränke müssen die Pins 2 und 4 des Senders gemäß der Angaben in der Tabelle 5 angeschlossen werden.

LS4E/-***F - LS4E/**-***S (Modelle SLAVE/SLAVE2) – Primärverbinder M12, 5-polig.**

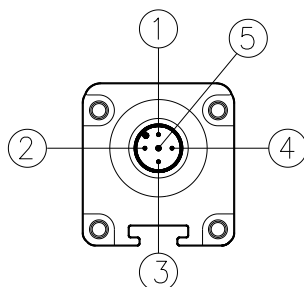


PIN	FARBE	NAME	BESCHREIBUNG
1	Braun	24VDC	Versorgung 24VDC
2	Weiß	LINE_A	Kommunikation MASTER-SLAVE
3	Blau	0VDC	Versorgung 0VDC
4	Schwarz	LINE_B	Kommunikation MASTER-SLAVE
5	Grau	FE	Erdanschluss

Tabelle 6 - M12, 5-polig Primär Slave TX

LS4E/-***M (Modelle MASTER) – Sekundärverbinder M12, 5-polig.**

LS4E/-***S (Modelle SLAVE2) – Sekundärverbinder M12, 5-polig.**

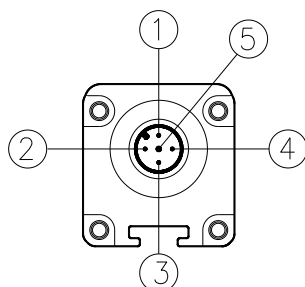


PIN	FARBE	NAME	BESCHREIBUNG
1	Braun	24VDC	Versorgung 24VDC
2	Weiß	LINE_A	Kommunikation MASTER-SLAVE
3	Blau	0VDC	Versorgung 0VDC
4	Schwarz	LINE_B	Kommunikation MASTER-SLAVE
5	Grau	FE	Erdanschluss

Tabelle 7 - M12, 5-polig Sekundär TX

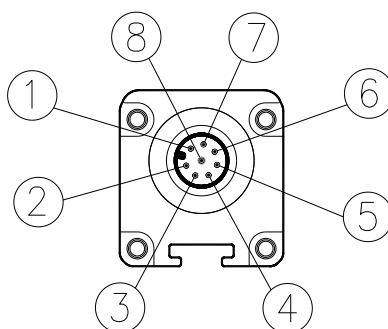
Empfängeranschlüsse

LS4R/**-***B Modelle – Verbinder M12, 5-polig.



PIN	FARBE	NAME	TYP	BESCHREIBUNG	FUNKTIONSWEISE
1	Braun	24VDC	-	Versorgung 24VDC	-
2	Weiß	OSSD1	OUT	Statischer Sicherheitsausgang 1	Aktiver PNP oben
3	Blau	0VDC	-	Versorgung 0VDC	-
4	Schwarz	OSSD2	OUT	Statischer Sicherheitsausgang 2	Aktiver PNP oben
5	Grau	FE	-	Erdanschluss	-

Tabelle 8 - M12, 5-polig Primär RX



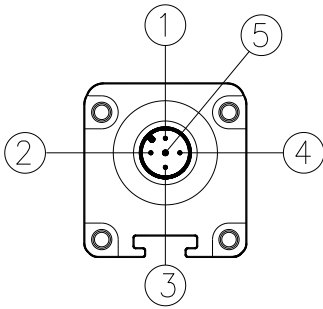
LS4R/**-*** (Modelle Mit Integrierten Steuerfunktionen) - Verbinder M12, 8-polig.

LS4R/**-***M (Modelle MASTER) – Primärverbinder M12, 8-polig.

PIN	FARBE	NAME	TYP	BESCHREIBUNG	FUNKTIONSWEISE
1	Weiß	OSSD1	OUTPUT	Statischer Sicherheitsausgang 1	Aktiver PNP oben
2	Braun	24VDC	-	Versorgung 24VDC	-
3	Grün	OSSD2	OUTPUT	Statischer Sicherheitsausgang 2	Aktiver PNP oben
4	Gelb	K1_K2/RESTART	INPUT	Feedback externe Schützen	Entspricht der Norm EN61131-2 (Bez. Abs. "Konfiguration und Funktionsweisen" seite 19)
5	Grau	SEL_A	INPUT	Lichtschraken-Konfiguration	
6	Rosa	SEL_A	INPUT		
7	Blau	0VDC	-	Versorgung 0VDC	-
8	Rot	FE	-	Erdanschluss	-

Tabelle 9 - M12, 8-polig RX

LS4R/-***F - LS4R/**-***S (modelle SLAVE/SLAVE2) – Primärverbinder M12, 5-polig.**

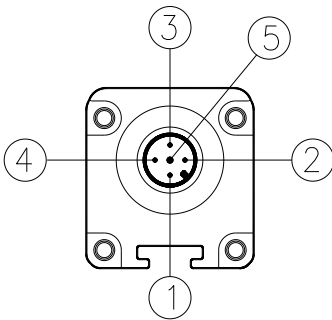


PIN	FARBE	NAME	BESCHREIBUNG
1	Braun	24VDC	Versorgung 24VDC
2	Weiß	LINE_A	Kommunikation MASTER-SLAVE
3	Blau	0VDC	Versorgung 0VDC
4	Schwarz	LINE_B	Kommunikation MASTER-SLAVE
5	Grau	FE	Erdanschluss

Tabelle 10 - M12, 5-polig Primär Slave RX

LS4R/-***M (Modelle MASTER) – Sekundärverbinder M12, 5-polig.**

LS4R/-***S (Modelle SLAVE2) – Sekundärverbinder M12, 5-polig.**



PIN	FARBE	NAME	BESCHREIBUNG
1	Braun	24VDC	Versorgung 24VDC
2	Weiß	LINE_A	Kommunikation MASTER-SLAVE
3	Blau	0VDC	Versorgung 0VDC
4	Schwarz	LINE_B	Kommunikation MASTER-SLAVE
5	Grau	FE	Erdanschluss

Tabelle 11 - M12, 5-polig Sekundär RX

Hinweise zu den Anschlusskabeln

- Für Anschlüsse mit einer Länge von über 50 m Kabel mit einem Querschnitt von 1mm² (minimum) verwenden.
- Es wird empfohlen, die Versorgung der Lichtschranke von der anderer Starkstromgeräte (Elektromotoren, Inverter, Frequenzumwandler) oder anderer Störquellen getrennt zu halten.
- Den Sender und den Empfänger an die Erdung anschließen.
- Die Anschlusskabel müssen anders verlaufen, als andere Starkstromkabel.


Konfiguration und Funktionsweisen (Modelle Master / mit integrierten Steuerfunktionen)

Die Funktionsweise der Lichtschränke LS4 wird dank entsprechender Anschlüsse eingestellt, die auf dem 8-poligen Verbinder M12 des Empfängers zu realisieren sind (Tabelle 12).

ANSCHLÜSSE			FUNKTIONSWEISE
K1_K2/restart (PIN 4) Anschluss an: 24VDC	SEL_A (PIN 5) Anschluss an: 24VDC	SEL_B (PIN 6) Anschluss an: 0VDC	AUTOMATISCH (Bild 17)
K1_K2/restart (PIN 4) Anschluss an: 24VDC (über Reihe Ruhekontakte von K1K2)	SEL_A (PIN 5) Anschluss an: 24VDC	SEL_B (PIN 6) Anschluss an: 0VDC	AUTOMATISCH mit Steuerung K1K2 (Bild 18)
K1_K2/restart (PIN 4) Anschluss an: 24VDC (über RESTART-Taste)	SEL_A (PIN 5) Anschluss an: 0VDC	SEL_B (PIN 6) Anschluss an: 24VDC	MANUELL (Bild 19)
K1_K2/restart (PIN 4) Anschluss an: 24VDC (über RESTART-Taste und Reihe Ruhekontakte von K1K2)	SEL_A (PIN 5) Anschluss an: 0VDC	SEL_B (PIN 6) Anschluss an: 24VDC	MANUELL mit Steuerung K1K2 (Bild 20)

Tabelle 12 – Einstellung manuell/automatisch


Automatische Funktionsweise

 Sollte die Lichtschränke LS4 im Modus AUTOMATIK eingesetzt werden, verfügt diese über keinen Verblockungskreis beim Neustart (Start/Restart Interlock). In den meisten Geräten ist diese Sicherheitsfunktion obligatorisch. Berücksichtigen Sie diesbezüglich aufmerksam die Risikoanalyse Ihres Geräts.

Bei dieser Funktionsweise folgen die Sicherheitsausgänge OSSD1 und OSSD2 dem Status der Lichtschränke:

- bei freiem geschützten Bereich erweisen sich die Ausgänge als aktiv.
- bei belegtem geschütztem Bereich erweisen sie sich als deaktiviert.

Manuelle Funktionsweise


 Der Einsatz im manuellen Modus (Start/Restart Interlock aktiviert) ist obligatorisch, sollte die Sicherheitsvorrichtung einen Durchgang zum Schutz eines Gefahrenbereichs kontrollieren und eine Person sich, sobald sie den Durchgang überquert hat, sich im Gefahrenbereich aufhalten können, ohne erfasst zu werden (Einsatz als 'trip device' gemäß IEC 61496). Die mangelnde Beachtung dieser Norm kann zu einem sehr hohen Risiko für die ausgesetzten Personen führen.


Bei dieser Funktionsweise werden die Sicherheitsausgänge OSSD1 und OSSD2 nur aktiviert, wenn die Bedingung des freien geschützten Bereichs vorliegt und nachdem sie das RESTART-Signal entweder über die Taste oder über einen entsprechenden Befehl auf dem Eingang K1K2/RESTART erhalten haben.

Im Anschluss an eine Belegung des geschützten Bereichs werden die Ausgänge deaktiviert. Um sie wieder zu aktivieren, muss die soeben beschriebene Sequenz wiederholt werden.

Der Befehl restart mit Übergang **0Vdc -> 24V -> 0Vdc** als aktiv.

Die Dauer der Befehl muss innerhalb von **100 ms und 5s** werden.

 Der RESTART Befehl muss von außerhalb des geschützten Bereichs kommen, von wo aus der geschützte Bereich und die ganze betreffende Arbeitszone gut übersehbar ist.

 Die Taste für den RESTART Befehl darf nicht vom Inneren des geschützten Bereichs erreichbar sein.

Anschluss externe Schütze K1 und K2

Bei beiden Funktionsweisen kann die Steuerung der externen Schütze K1/K2 aktiviert werden (Reihe der Kontakte). Sollte der Einsatz dieser Steuerung beabsichtigt werden, muss der Pin 4 des 8-poligen M12 des Empfängers mit der Versorgung (24VDC) über die Reihe der Ruhekontakte (Feedback) der externen Schütze verbunden werden.

- Bei manueller Funktionsweise macht dies außerdem das Vorhandensein der RESTART-Taste in Reihe mit den Ruhekontakten (Feedback) der externen Schütze K1/K2 erforderlich (Bild 20).
- Wenn die Anwendung es erfordert, muss die Ansprechzeit der externen Schütze durch ein zusätzliches Gerät überprüft werden.

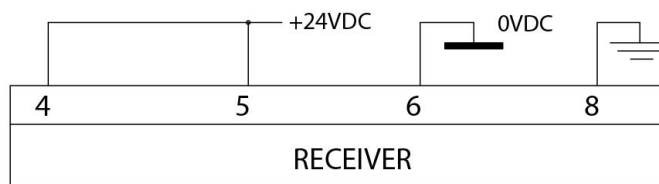


Bild 17 - Automatisch

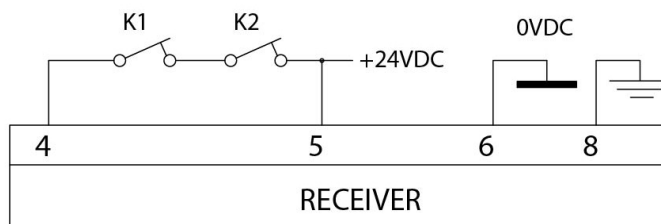


Bild 18 – Automatisch mit Steuerung K1K2

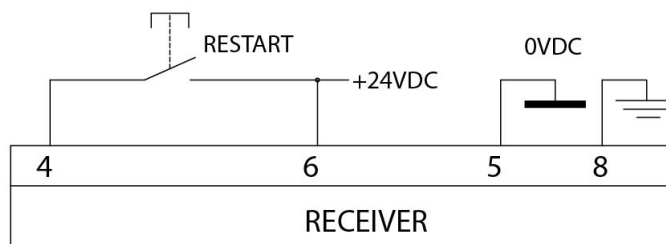


Bild 19 - Manuell

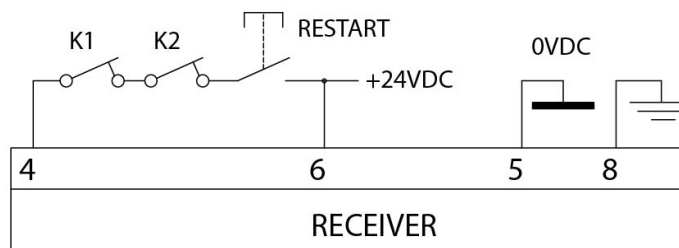


Bild 20 – Manuell mit Steuerung K1K2

Anschlussbeispiele mit Sicherheitsmodulen M.D.

Für eine korrekte Funktionsweise der Lichtschränke müssen die Pins 2 und 4 des Senders gemäß der Angaben in Tabelle 4 angeschlossen werden

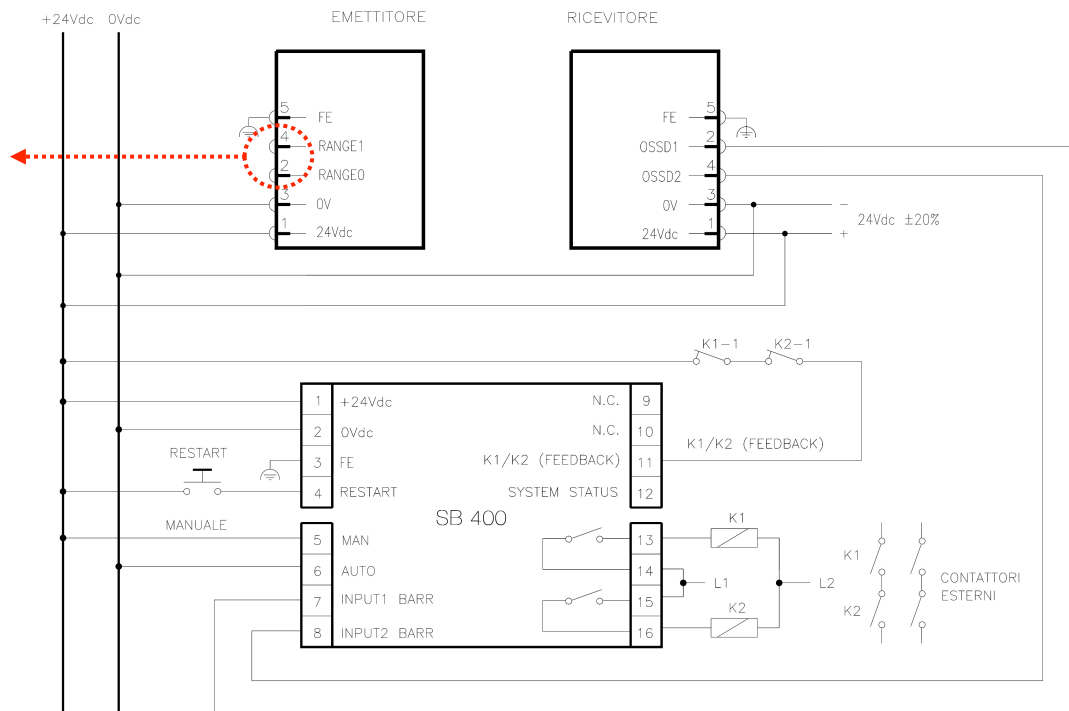


Bild 21 – LS4: Manuelle Funktionsweise mit Modul SB400

Für eine korrekte Funktionsweise der Lichtschränke müssen die Pins 2 und 4 des Senders gemäß der Angaben in Tabelle 4 angeschlossen werden

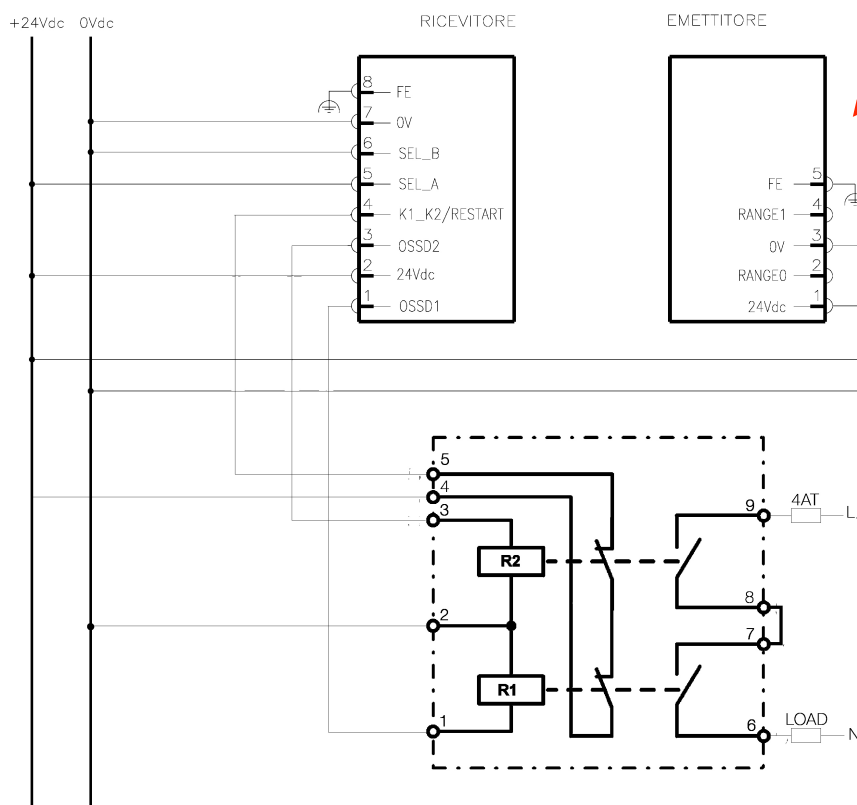
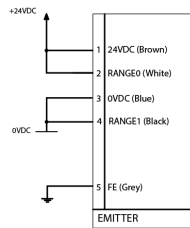


Bild 22 – LS4: Automatische Funktionsweise mit Modul SB300

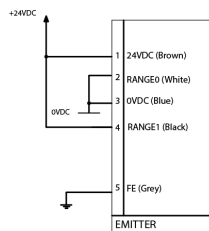
EMITTER

LOW RANGE



①

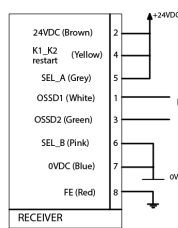
HIGH RANGE



②

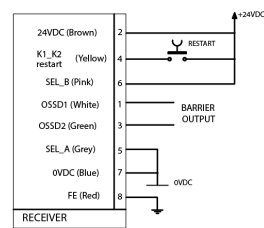
RECEIVER

AUTOMATIC MODE



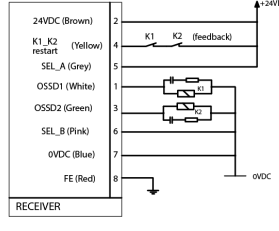
③

MANUAL MODE



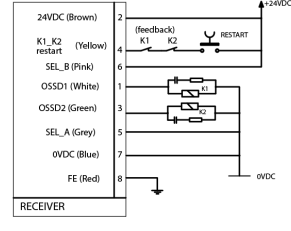
⑤

AUTOMATIC MODE WITH K1/K2



④

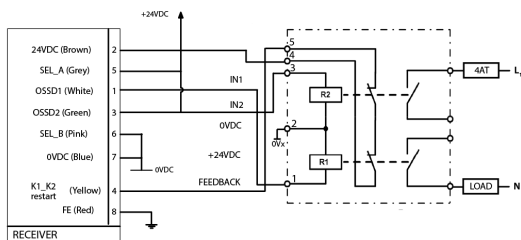
MANUAL MODE WITH K1/K2



⑥

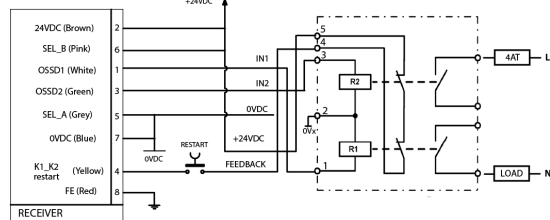
EMITTER --> SB300

AUTOMATIC MODE



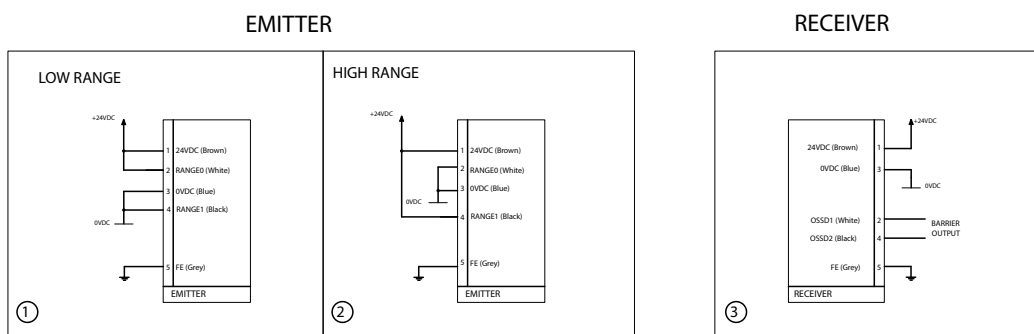
⑦

MANUAL MODE



⑧

Bild 23 – LS4: Anschlussebeispiele



EMITTER --> SB400

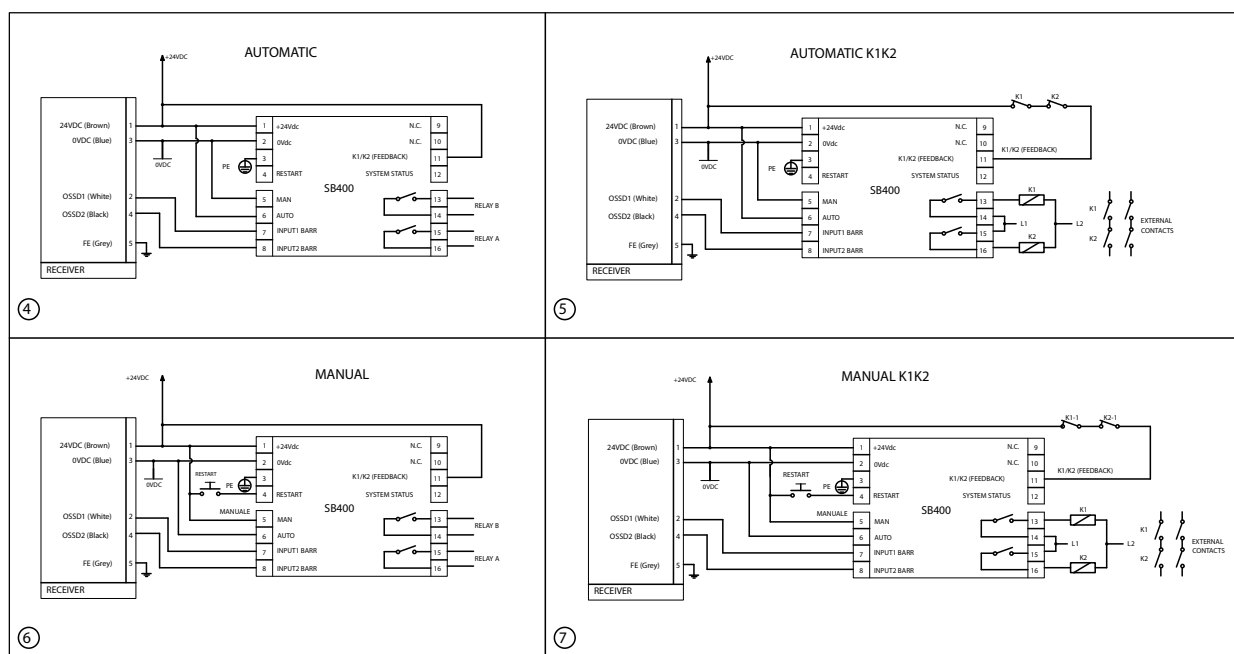


Bild 24 – LS4: Anschlussebeispiele

FUNKTIONSWEISE UND TECHNISCHE DATEN

Signalisierungen

Die auf dem Sender und Empfänger vorhandenen LEDs werden abhängig von den Funktionsbedingungen des Systems angezeigt. Beziehen Sie sich auf die Tabellen im Anschluss, um die unterschiedlichen Signalisierungen zu identifizieren. (Bez. Bild 25)

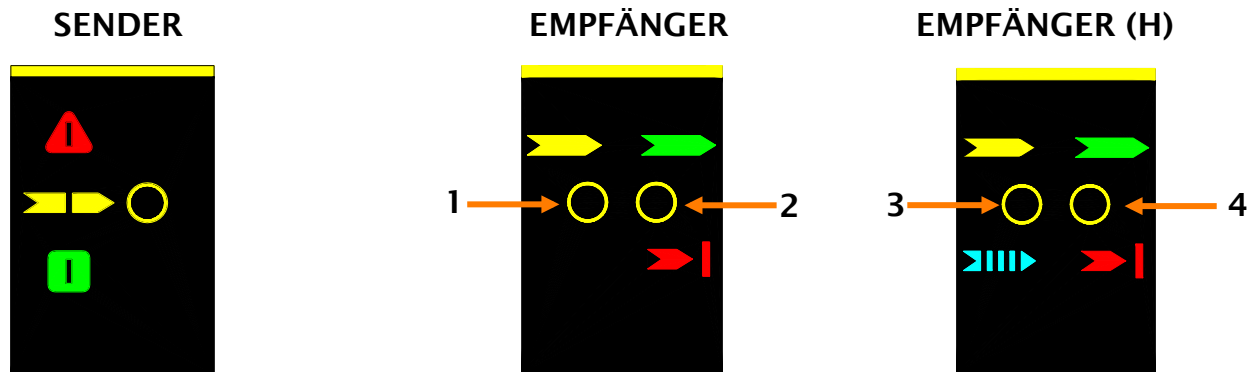


Bild 25 - Signalisierungen

Sender-Signalisierungen

BEDEUTUNG	DREIFARBIG LED (Rot/Grün/Orange)
Einschalten des Systems. EingangsTEST.	ROT
Einschalten des Systems. Auswahl Reichweite HOCH.	DOPPELTE BLINKEN GRÜN
FAIL-Bedingung (Tabelle 19)	ROT BLINKEND ²
TEST-Bedingung	ORANGE
Normale Betriebsbedingung	GRÜN

Tabelle 13 – Signalisierungen TX

Empfänger-Signalisierungen

BEDEUTUNG	LED	
	ZWEIFARBIG (Rot/Grün) (2)	GELB (1)
Einschalten des Systems. EingangsTEST	ROT	ON
BREAK-Bedingung (A)	ROT	OFF
GUARD-Bedingung (C)	GRÜN	OFF
FAIL-Bedingung (Tabelle 19)	ROT BLINKEND	OFF

Tabelle 14 – Signalisierungen LS4 A / LS4 Slave

BEDEUTUNG	LED	
	ZWEIFARBIG (Rot/Grün) (2)	GELB (1)
Einschalten des Systems. EingangsTEST	ROT	ON
BREAK-Bedingung (A)	ROT	OFF
CLEAR-Bedingung (B)	OFF	ON
GUARD-Bedingung (C)	GRÜN	OFF
BREAK_K-Bedingung (D)	GELB BLINKEND	GELB BLINKEND
FAIL-Bedingung (Tabelle 19)	ROT BLINKEND	OFF

Tabelle 15 – Signalisierungen LS4 (Mit integrierten Funktionen)

BEDEUTUNG	LED
-----------	-----

² Die Art des Defekts wird durch die Häufigkeit des Aufleuchtens identifiziert (siehe Kapitel **Defektdiagnose**)

	ZWEIFARBIG (Rot/Grün) (4)	ZWEIFARBIG (Gelb/Blau) (3)
A Einschalten des Systems. EingangsTEST	ROT	GELB
BREAK-Bedingung (A)	ROT	OFF
CLEAR-Bedingung (B)	OFF	GELB
GUARD-Bedingung (C)	GRÜN	OFF
BREAK_K-Bedingung (D)	GELB BLINKEND	GELB BLINKEND
Condizione di FAIL (Tabelle 19)	ROT BLINKEND ³	OFF
GUARD-Bedingung mit schwacher Signalempfang	GRÜN	BLAU
CLEAR-Bedingung con mit schwacher Signalempfang	-	GELB /BLAU <i>alternieren</i>
BREAK-Bedingung mit schwacher Signalempfang	ROT	BLAU
BREAK_K-Bedingung mit schwacher Signalempfang	GELB OFF	GELB BLAU <i>Blinkend alternieren</i>

Tabelle 16 – Signalisierungen **LS4 14mm und H (20m)**

BEDEUTUNG	LED	
	ZWEIFARBIG (Rot/Grün) (2)	GELB (1)
Einschalten des Systems. EingangsTEST	ROT	ON
BREAK-Bedingung (A)	ROT	OFF
CLEAR-Bedingung (B)	OFF	ON
GUARD-Bedingung (C)	GRÜN	OFF
BREAK_K-Bedingung (D)	GELB BLINKEND	GELB BLINKEND
FAIL-Bedingung (Tabelle 19)	ROT BLINKEND ⁴	OFF
MASTER: Lichtschanke frei; SLAVE: Lichtschanke/n belegt	ROT	Blinkend

Tabelle 17 – Signalisierungen **LS4 (Master)**

- (A) Lichtschanke belegt – Ausgänge deaktiviert
 (B) Lichtschanke frei – Ausgänge deaktiviert – Wartet auf Restart
 (C) Lichtschanke frei – Ausgänge aktiviert
 (D) Lichtschanke frei – Ausgänge deaktiviert – Wartet auf Feedback K1_K2 OK

TEST-Funktion

Die Testfunktion gestattet durch Simulierung einer Belegung des geschützten Bereichs eine eventuelle Kontrolle der Funktionsweise des gesamten Systems von Seiten eines externen Überwachers (Bsp. PLC, Steuermodul, etc.).

Dank eines automatischen Defekterfassungssystems ist die Lichtschanke LS4 in der Lage, unabhängig jeden Defekt in der Reaktionszeit zu erfassen (für jedes Modell erklärt).

Dieses Erfassungssystem ist ständig aktiv und erfordert keine Eingriffe von außen. Sollte der Benutzer die der Lichtschanke nachgeschalteten Geräte überprüfen wollen (ohne physisch im Inneren des geschützten Bereichs einzugreifen), steht der Befehl TEST zur Verfügung. Dieser Befehl unterbricht die Aussendung der Strahl auf den Projektor und gestattet die Umschaltung der OSSD vom Status ON auf den Status OFF, solange der Befehl aktiv ist.

➔ Die Mindestdauer des TEST-Befehls muss mindestens 4 ms betragen.

Status der Ausgänge

LS4 besitzt auf dem Empfänger zwei statische PNP-Ausgänge, deren Status von den Bedingungen des geschützten Bereichs abhängt.

- Die maximal zulässige Last für jeden Ausgang beträgt 400mA@24VDC, was einer Ohmschen Last von 60Ω entspricht.
- Die maximale OFF-state Spannung entspricht < 0,5VDC.
- Die maximale OFF-state Ausgangsstrom (leakage current) entspricht < 0,2mA.
- Die maximale Lastkapazität entspricht 0,82µF@24VDC.

In der Tabelle im Anschluss wird die Bedeutung des Status der Ausgänge angegeben.

Eventuelle Kurzschlüsse zwischen den Ausgängen und den Versorgungen von 24VDC oder 0VDC werden von der Lichtschanke selbst erfasst.

³ Die Art des Defekts wird durch die Häufigkeit des Aufleuchtens identifiziert (siehe Kapitel Defektdiagnose)

SIGNALNAME	BEDINGUNG	BEDEUTUNG
OSSD1	24VDC	Bedingung Lichtschränke frei.
OSSD2		
OSSD1	0VDC	Bedingung Lichtschränke belegt oder Defekt festgestellt
OSSD2		

Tabelle 18 - Status der Ausgänge

Unter der Bedingung "Schutzbereich frei" liefert der Empfänger eine Spannung von 24VDC an beide Ausgänge. Die erforderliche Last muß somit zwischen den Ausgangsanschlüssen und 0VDC (Bild 26) verbunden werden.

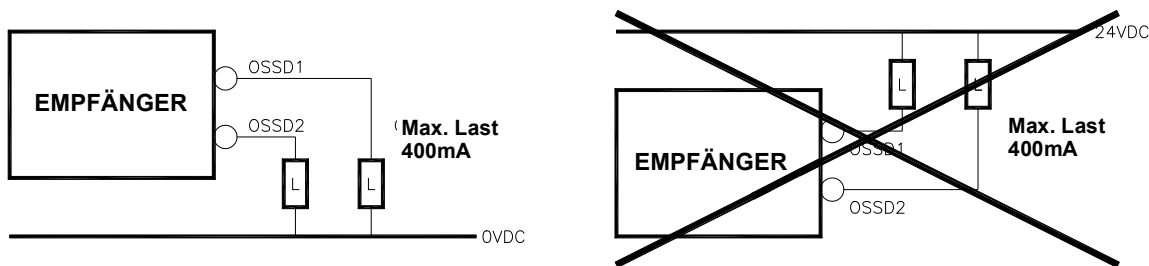


Bild 26 – Korrekter Anschluss der Last auf den Ausgängen

Technische Eigenschaften

TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN LICHTSCHRANKEN LS4			
Kontrollierte Höhe	mm	160 - 2260	
Auflösungen	mm	14 - 20 - 30 - 40 - 50 - 90	
Anzahl Strahlen (Multibeam-Modelle)		2/3/4 Strahlen	
Nutzbare Reichweite (auswählbar)	m	Modelle 14mm	0 ÷ 3 (niedrig) / 1 ÷ 6 (hoch)
		Modelle 30-40-50-90-Multibeam	0 ÷ 4 (niedrig) / 0 ÷ 12 (hoch)
		Modelle 20-30-40-50-90-Multibeam H	0 ÷ 10 (niedrig) / 3 ÷ 20 (hoch)
Sicherheitsausgänge		2 PNP - 400mA @ 24VDC	
Reaktionszeit	ms	2,5 ÷ 26,5 (siehe Modelltabellen)	
Versorgung	Vcc	24 ± 20%	
Anschlüsse		Verbinder M12 (5-/8-polig)	
Max. anschließbare Länge	m	100 (50 zwischen Master und Slave)	
Betriebstemperatur	°C	Modelle 14mm und Modelle H	-20 ÷ 55°C
Betriebstemperatur	°C	Modelle 30-40-50-90-Multibeam	-30 ÷ 55°C
Schutzgrad *		IP 65 - IP 67	
Abmessungen Querschnitt	mm	28 x 30	
Max. Verbrauch	W	1 (Sender)	2 (Empfänger)
Lebensdauer		20 Jahre	
Maß an Sicherheit	Typs 4		EN 61496-1:2013 IEC 61496-2:2013
	SIL 3		IEC 61508-1: (ed.2) IEC 61508-2: (ed.2) IEC 61508-3: (ed.2) IEC 61508-4: (ed.2)
	SILCL 3		IEC 62061:2005/A2:2015
	PL e - Kat. 4		EN ISO 13849-1:2015

*) Die Geräte sind nicht geeignet für den Außeneinsatz ohne Maßnahmen ergänzenden

SICHERHEITS LICHTSCHRANKE EOS4 SICHERHEITS LICHTSCHRANKE LS4

Modelle Auflösung 14 mm	151	301	451	601	751	901	1051	1201	1351	1501	1651	1801	1951
Strahlenanzahl	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195
Reaktionszeit ms	4	5,5	7,5	9	11	13	14,5	16,5	18	20	22	23,5	25
Reaktionszeit (Master + 1 Slave) ms	$t_{tot} = [0,06 * (N_{slave1} + N_{master}) + 0,9636] * 2$												
Reaktionszeit (Master + 2 Slave) ms	$t_{tot} = [0,06 * (N_{slave1} + N_{slave2} + N_{master}) + 1,0036] * 2$												
Schutzfeld mm	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810	1960
PFHd *	1,11E-08	1,24E-08	1,38E-08	1,51E-08	1,65E-08	1,78E-08	1,91E-08	2,04E-08	2,18E-08	2,31E-08	2,45E-08	2,57E-08	2,71E-08
DCavg #	95,7%	95,6%	95,5%	95,5%	95,4%	95,3%	95,3%	95,2%	95,2%	95,1%	95,1%	95,1%	95,1%
MTTFd # Jahre	529,1	476,4	431,5	395,8	364,3	338,5	315,2	295,8	277,8	262,6	248,3	236,1	224,5
CCF #	80%												

Modelle Auflösung 30 mm	153	253	303	453	603	753	903	1053	1203	1353	1503	1653	1803	1953	2103	2253
Strahlenanzahl	8	13	16	23	31	38	46	53	61	68	76	83	91	98	106	113
Reaktionszeit ms	4	5	5,5	7,5	9	10,5	12,5	14	15,5	17	19	20,5	22	23,5	25	26,5
Reaktionszeit (Master + 1 Slave) ms	$t_{tot} = [0,11 * (N_{slave1} + N_{master}) + 0,9376] * 2$															
Reaktionszeit (Master + 2 Slave) ms	$t_{tot} = [0,11 * (N_{slave1} + N_{slave2} + N_{master}) + 1,0508] * 2$															
Schutzfeld mm	160	260	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810	1960	2110	2260
PFHd *	8,39E-09	9,37E-09	9,52E-09	1,08E-08	1,19E-08	1,32E-08	1,43E-08	1,56E-08	1,67E-08	1,80E-08	1,91E-08	2,04E-08	2,15E-08	2,28E-08	2,39E-08	2,51E-08
DCavg #	96,7%	96,9%	97,0%	97,2%	97,3%	97,4%	97,5%	97,6%	97,6%	97,7%	97,7%	97,7%	97,8%	97,8%	97,8%	97,8%
MTTFd # Jahre	516,1	419,9	403,5	328,5	278,9	240,9	213,1	190,2	172,5	157,1	144,8	133,8	124,8	116,6	109,7	103,3
CCF #	80%															

Modelle Auflösung 40 mm	154	254	304	454	604	754	904	1054	1204	1354	1504	1654	1804	1954	2104	2254
Strahlenanzahl	6	9	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76
Reaktionszeit ms	3,5	4	4,5	5,5	7	8	9	10	11	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5
Reaktionszeit (Master + 1 Slave) ms	$t_{tot} = [0,11 * (N_{slave1} + N_{master}) + 0,9376] * 2$															
Reaktionszeit (Master + 2 Slave) ms	$t_{tot} = [0,11 * (N_{slave1} + N_{slave2} + N_{master}) + 1,0508] * 2$															
Schutzfeld mm	160	260	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810	1960	2110	2260
PFHd *	8,14E-09	9,05E-09	9,07E-09	9,89E-09	1,08E-08	1,16E-08	1,26E-08	1,34E-08	1,43E-08	1,52E-08	1,61E-08	1,69E-08	1,79E-08	1,87E-08	1,96E-08	2,04E-08
DCavg #	96,5%	96,7%	96,7%	97,0%	97,1%	97,2%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,5%	97,6%	97,6%	97,6%	97,7%	97,7%
MTTFd # Jahre	570,6	465,5	463,3	391,5	337,8	298,0	265,9	240,6	219,2	201,7	186,4	173,6	162,2	152,4	143,5	135,8
CCF #	80%															

Modelle Auflösung 50 mm	155	305	455	605	755	905	1055	1205	1355	1505	1655	1805	1955	2105	2255
Strahlenanzahl	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
Reaktionszeit ms	3	4	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9	10	11	12	13	14	15	16
Reaktionszeit (Master + 1 Slave) ms	$t_{tot} = [0,11 * (N_{slave1} + N_{master}) + 0,9376] * 2$														
Reaktionszeit (Master + 2 Slave) ms	$t_{tot} = [0,11 * (N_{slave1} + N_{slave2} + N_{master}) + 1,0508] * 2$														
Schutzfeld mm	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810	1960	2110	2260
PFHd *	7,83E-09	8,46E-09	9,15E-09	9,78E-09	1,05E-08	1,11E-08	1,18E-08	1,24E-08	1,31E-08	1,37E-08	1,44E-08	1,51E-08	1,57E-08	1,64E-08	1,71E-08
DCavg #	96,5%	96,8%	96,9%	97,1%	97,2%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,6%	97,6%	97,6%	97,7%	97,7%
MTTFd # Jahre	594,5	497,2	432,2	378,4	339,5	305,4	279,6	256,0	237,6	220,4	206,6	193,5	182,8	172,4	163,8
CCF #	80%														

MIT:

t_{tot} = gesamt Reaktionszeit

N_{slave1} = Strahlenanzahl slave1
 N_{slave2} = Strahlenanzahl slave2
 N_{master} = Strahlenanzahl master

* IEC 61508
ISO 13849-1

Modelli Risoluzione 90mm	309	459	609	759	909	1059	1209	1359	1509	1659	1809	1959	2109	2259
Strahlenanzahl	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Reaktionszeit ms	3	3,5	4	4,5	5	5,5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
Reaktionszeit (Master + 1 Slave) ms	$t_{tot} = [0,11 * (Nr_{slave1} + Nr_{master}) + 0,9376] * 2$													
Reaktionszeit (Master + 2 Slave) ms	$t_{tot} = [0,11 * (Nr_{slave1} + Nr_{slave2} + Nr_{master}) + 1,0508] * 2$													
Schutzfeld mm	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810	1960	2110	2260
PFHd *	8,09E-09	8,63E-09	9,08E-09	9,62E-09	1,01E-08	1,06E-08	1,11E-08	1,16E-08	1,20E-08	1,26E-08	1,30E-08	1,36E-08	1,40E-08	1,46E-08
DCavg #	96,5%	96,6%	96,7%	96,8%	96,9%	96,9%	97,0%	97,1%	97,1%	97,1%	97,2%	97,2%	97,2%	97,3%
MTTFd #	Jahre	574,4	514,4	467,8	427,2	394,5	365,3	341,1	319,0	300,5	283,2	268,5	254,6	242,6
CCF #	80%													

Multibeam-Modelle	2B	3B	4B
Strahlenanzahl	2	3	4
Abstand zwischen den Strahlen mm	500	400	300
Reaktionszeit ms	2,5	3	3
Reaktionszeit (Master + 1 Slave) ms	$t_{tot} = [0,11 * (Nr_{slave1} + Nr_{master}) + 0,9376] * 2$		
Reaktionszeit (Master + 2 Slave) ms	$t_{tot} = [0,11 * (Nr_{slave1} + Nr_{slave2} + Nr_{master}) + 1,0508] * 2$		
PFHd *	8,19E-09	8,85E-09	9,51E-09
DCavg #	96,2%	96,2%	96,1%
MTTFd #	Jahre	607,3	560,5
CCF #	80%		

MIT:

t_{tot} = gesamt Reaktionszeit

Nrslave1 = Strahlenanzahl slave1
Nrslave2 = Strahlenanzahl slave2
Nrmaster = Strahlenanzahl master

* IEC 61508
ISO 13849-1

20m MODELLE

Modelle Auflösung 20mm H	152	302	452	602	752	902	1052	1202	1352	1502	1652	1802	1952
Strahlenanzahl	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195
Reaktionszeit ms	4	5,5	7,5	9	11	13	14,5	16,5	18	20	22	23,5	25
Reaktionszeit (Master + 1 Slave) ms	$t_{tot} = [0,06 * (N_{slave1} + N_{master}) + 0,9636] * 2$												
Reaktionszeit (Master + 2 Slave) ms	$t_{tot} = [0,06 * (N_{slave1} + N_{slave2} + N_{master}) + 1,0036] * 2$												
Schutzfeld mm	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810	1960
PFHd *	1,11E-08	1,24E-08	1,38E-08	1,51E-08	1,65E-08	1,78E-08	1,91E-08	2,04E-08	2,18E-08	2,31E-08	2,45E-08	2,57E-08	2,71E-08
DCavg #	95,7%	95,6%	95,5%	95,5%	95,4%	95,3%	95,3%	95,2%	95,2%	95,1%	95,1%	95,1%	95,1%
MTTFd # Jahre	529,1	476,4	431,5	395,8	364,3	338,5	315,2	295,8	277,8	262,6	248,3	236,1	224,5
CCF #	80%												

Modelle Auflösung 30mm H	153	303	453	603	753	903	1053	1203	1353	1503	1653	1803	1953	2103	2253
Strahlenanzahl	8	16	23	31	38	46	53	61	68	76	83	91	98	106	113
Reaktionszeit ms	3	4	5	6	6,5	7,5	8,5	9,5	10	11	12	13	14	14,5	15,5
Reaktionszeit (Master + 1 Slave) ms	$t_{tot} = [0,06 * (N_{slave1} + N_{master}) + 0,9636] * 2$														
Reaktionszeit (Master + 2 Slave) ms	$t_{tot} = [0,06 * (N_{slave1} + N_{slave2} + N_{master}) + 1,0036] * 2$														
Schutzfeld mm	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810	1960	2110	2260
PFHd *	1,05E-08	1,11E-08	1,19E-08	1,25E-08	1,33E-08	1,39E-08	1,46E-08	1,53E-08	1,60E-08	1,67E-08	1,74E-08	1,80E-08	1,88E-08	1,94E-08	2,02E-08
DCavg #	95,8%	95,8%	95,7%	95,6%	95,6%	95,5%	95,5%	95,4%	95,4%	95,4%	95,3%	95,3%	95,2%	95,2%	95,2%
MTTFd # Jahre	558,9	527,5	498,3	473,1	449,5	428,9	409,4	392,3	375,9	361,4	347,5	335,0	323,0	312,3	301,8
CCF #	80%														

Modelle Auflösung 40mm H	154	304	454	604	754	904	1054	1204	1354	1504	1654	1804	1954	2104	2254
Strahlenanzahl	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	72	78
Reaktionszeit ms	3	3,5	4	4,5	5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9,5	10	10,5	11
Reaktionszeit (Master + 1 Slave) ms	$t_{tot} = [0,06 * (N_{slave1} + N_{master}) + 0,9636] * 2$														
Reaktionszeit (Master + 2 Slave) ms	$t_{tot} = [0,06 * (N_{slave1} + N_{slave2} + N_{master}) + 1,0036] * 2$														
Schutzfeld mm	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810	1960	2110	2260
PFHd *	1,04E-08	1,10E-08	1,15E-08	1,20E-08	1,25E-08	1,30E-08	1,35E-08	1,41E-08	1,45E-08	1,51E-08	1,55E-08	1,61E-08	1,65E-08	1,71E-08	1,76E-08
DCavg #	95,8%	95,7%	95,7%	95,6%	95,6%	95,5%	95,5%	95,4%	95,4%	95,3%	95,3%	95,3%	95,3%	95,2%	95,2%
MTTFd # Jahre	567,2	539,8	521,7	498,5	483,0	463,0	449,6	432,2	420,5	405,3	395,0	381,5	372,4	360,4	352,2
CCF #	80%														

MIT:

t_{tot} = gesamt Reaktionszeit

N_{slave1} = Strahlenanzahl slave1
 N_{slave2} = Strahlenanzahl slave2
 N_{master} = Strahlenanzahl master

* IEC 61508
 # ISO 13849-1

Modelle Auflösung 50mm H	155	305	455	605	755	905	1055	1205	1355	1505	1655	1805	1955	2105	2255
Strahlenanzahl	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
Reaktionszeit ms	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7	8	8	9	9
Reaktionszeit (Master + 1 Slave) ms	$t_{tot} = [0,06 * (N_{rslave1} + N_{rmaster}) + 0,9636] * 2$														
Reaktionszeit (Master + 2 Slave) ms	$t_{tot} = [0,06 * (N_{rslave1} + N_{rslave2} + N_{rmaster}) + 1,0036] * 2$														
Schutzfeld mm	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810	1960	2110	2260
PFHd *	1,02E-08	1,05E-08	1,09E-08	1,12E-08	1,16E-08	1,20E-08	1,24E-08	1,27E-08	1,31E-08	1,34E-08	1,38E-08	1,41E-08	1,46E-08	1,49E-08	1,53E-08
DCavg #	95,9%	95,8%	95,8%	95,7%	95,7%	95,7%	95,6%	95,6%	95,6%	95,5%	95,5%	95,5%	95,5%	95,4%	95,4%
MTTFd # Jahre	576,7	559,5	540,6	525,5	508,8	495,4	480,5	468,5	455,2	444,5	432,5	422,7	411,8	403,0	393,1
CCF #	80%														

Modelle Auflösung 90mm H	309	459	609	759	909	1059	1209	1359	1509	1659	1809	1959	2109	2259
Strahlenanzahl	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Reaktionszeit ms	2,5	3	3	3,5	3,5	3,5	4	4	4,5	4,5	5	5,5	6	6
Reaktionszeit (Master + 1 Slave) ms	$t_{tot} = [0,06 * (N_{rslave1} + N_{rmaster}) + 0,9636] * 2$													
Reaktionszeit (Master + 2 Slave) ms	$t_{tot} = [0,06 * (N_{rslave1} + N_{rslave2} + N_{rmaster}) + 1,0036] * 2$													
Schutzfeld mm	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810	1960	2110	2260
PFHd *	1,04E-08	1,08E-08	1,10E-08	1,14E-08	1,16E-08	1,20E-08	1,23E-08	1,26E-08	1,29E-08	1,33E-08	1,35E-08	1,39E-08	1,42E-08	1,45E-08
DCavg #	95,8%	95,8%	95,7%	95,7%	95,6%	95,6%	95,5%	95,5%	95,4%	95,4%	95,3%	95,3%	95,3%	95,2%
MTTFd # Jahre	570,6	556,3	545,4	532,3	522,4	510,3	501,2	490,1	481,6	471,4	463,5	454,1	446,8	438,0
CCF #	80%													

Multibeam-Modelle H	2B	3B	4B
Strahlenanzahl	2	3	4
Abstand zwischen den Strahlen mm	500	400	300
Reaktionszeit (Modelle LS H) ms	2,5	2,5	2,5
Reaktionszeit (Master + 1 Slave) ms	$t_{tot} = [0,06 * (N_{rslave1} + N_{rmaster}) + 0,9836] * 2$		
Reaktionszeit (Master + 2 Slave) ms	$t_{tot} = [0,06 * (N_{rslave1} + N_{rslave2} + N_{rmaster}) + 1,0336] * 2$		
PFHd *	1,10E-08	1,15E-08	1,21E-08
DCavg #	95,6%	95,5%	95,4%
MTTFd # Jahre	561,0	538,8	518,4
CCF #	80%		

MIT:

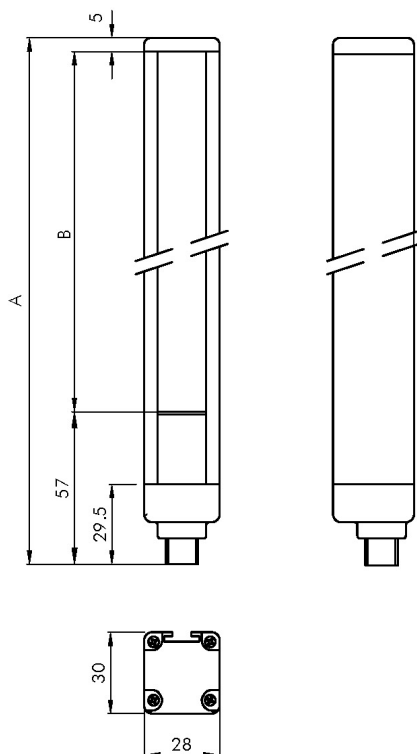
t_{tot} = gesamt Reaktionszeit

$N_{rslave1}$ = Strahlenanzahl slave1
 $N_{rslave2}$ = Strahlenanzahl slave2
 $N_{rmaster}$ = Strahlenanzahl master

* IEC 61508
ISO 13849-1

Abmessungen

LS4ER/**_***B - LS4ER/**_*** -
LS4ER/**_***F
(Sender und Empfänger)



LS4ER/**_***M - LS4ER/**_***S
(Sender und Empfänger)

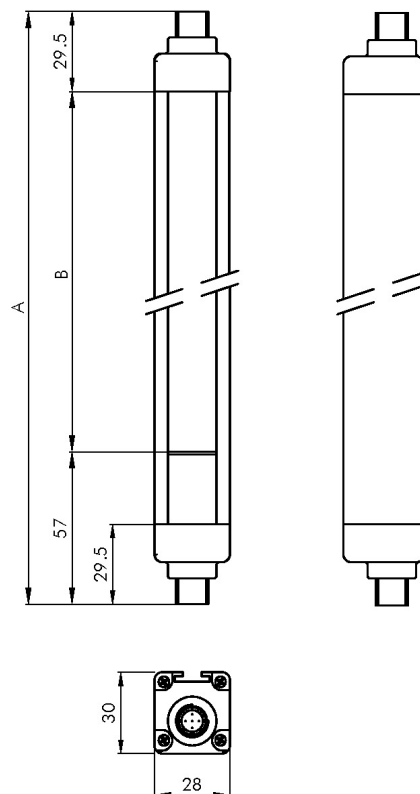


Bild 27 – Sender und Empfänger

Höhe	Modell															
	150	250	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500	1650	1800	1950	2100	2250
A (Standard/Slave)	213	313	363	513	663	813	963	1113	1263	1413	1563	1713	1863	2013	2163	2313
A (Master/Slave2)	236	-	386	536	686	836	986	1136	1286	1436	1586	1736	1886	2036	2186	2336
B	150	250	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500	1650	1800	1950	2100	2250
Befestigung	2 Halterungen TYP LE mit 2 Einsätzen								3 Halterungen TYP LE mit 3 Einsätzen							

Höhe	Modell		
	2B	3B	4B
A (Standard/Slave)	653	953	1053
A (Master/Slave2)	677	977	1077
B	590	890	990
Befestigung	2 Halterungen TYP LE mit 2 Einsätzen		

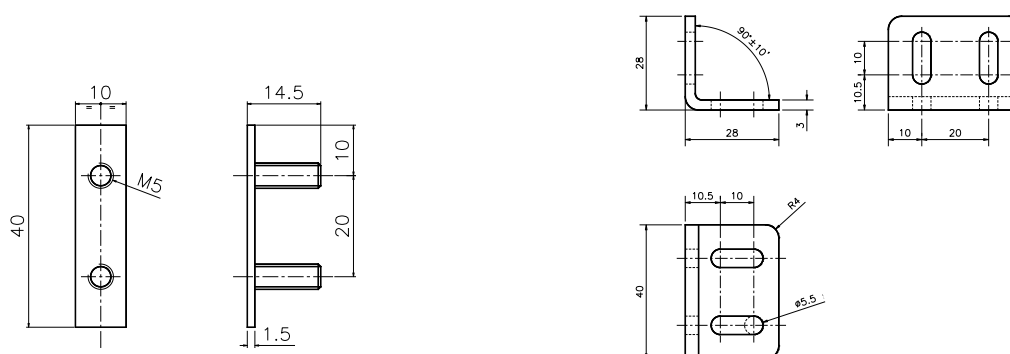


Bild 28 – Einsätze und Halterungen zur Befestigung ST204 (im Lieferumfang enthalten)

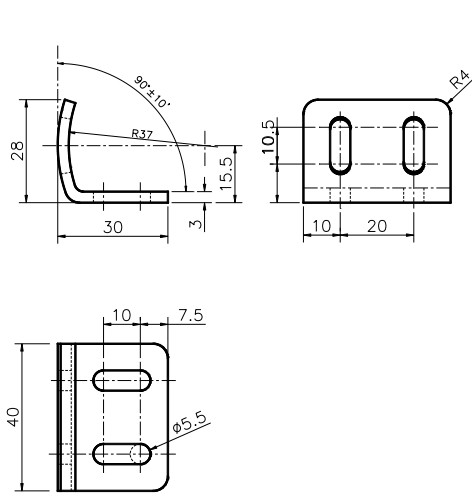


Bild 29 - Befestigungswinkel ST206

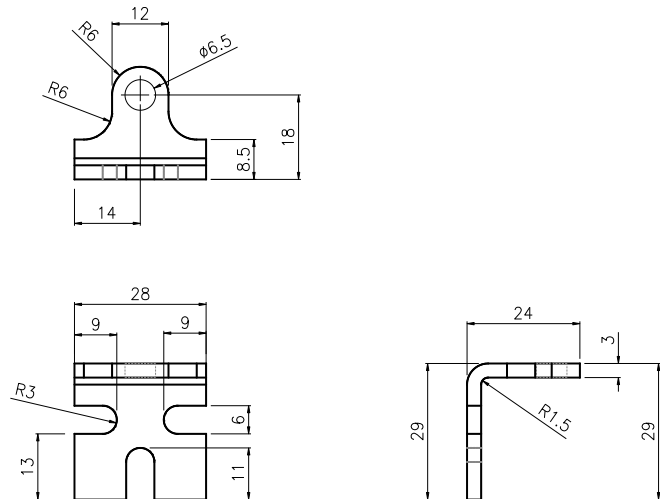


Bild 30 - Befestigungswinkel ST207S

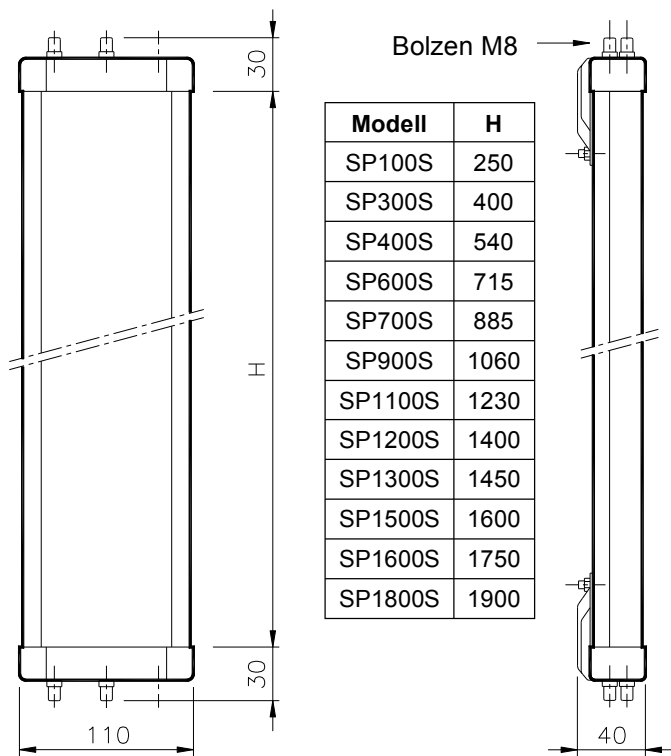


Bild 31 - Umlenkspiegel

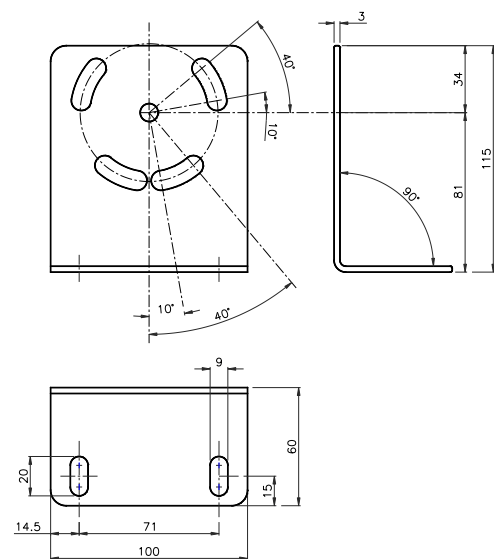


Bild 32 - Befestigungswinkel für Umlenkspiegel

KONTROLLEN UND WARTUNG

Funktionskontrollen

- ⚠ Funktionskontrollen sind abhängig von der Risikoanalyse mit einer bestimmten Regelmäßigkeit auszuführen (z. B. täglich).

Zum Ausführen einer Funktionskontrolle der Lichtschanke die folgende Methode anwenden, bei der ein Prüfgegenstand verwendet wird.

- ⚠ Für den Test muss der korrekte Prüfgegenstand entsprechend der Auflösung der Lichtschanke verwendet werden. Beziehen Sie sich auf das Kapitel **Zubehör/Ersatzteile (S.36)** hinsichtlich der korrekten Bestellnummer.

Beziehen Sie sich auf Bild 33 – Kontrolle des Wirkungsgrads:

- Den Prüfgegenstand in den geschützten Bereich einführen und diesen leicht von oben nach unten (oder umgekehrt) bewegen, zuerst in der Mitte und dann sowohl in der Nähe des Senders als auch des Empfängers.
- Für die Modelle **Multibeam**: mit einem matten Gegenstand nacheinander alle Strahlen zuerst in der Mitte und dann sowohl in der Nähe des Senders als auch des Empfängers unterbrechen.
- Überprüfen, ob in jeder Phase der Bewegung des Prüfgegenstands die rote LED auf dem Empfänger stets eingeschaltet bleibt.

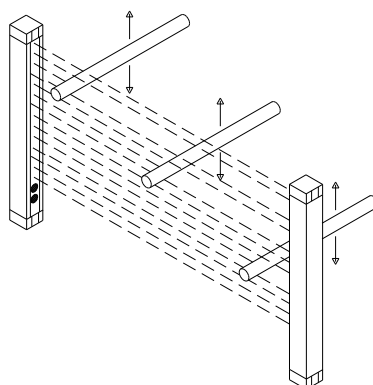


Bild 33 – Kontrolle des Wirkungsgrads

Die Lichtschanke LS4 erfordert keine spezifischen Wartungseingriffe. Es wird jedoch die regelmäßige Reinigung der vorderen Schutzflächen der Optiken des Senders und des Empfängers empfohlen. Die Reinigung muss mit einem sauberen feuchten Tuch erfolgen. In besonders staubigen Umgebungen ist es nach dem Reinigen der vorderen Fläche empfehlenswert, diese mit einem antistatischen Produkt einzusprühen.

Auf keinen Fall weder **scheuernde oder ätzende Produkte, Lösungsmittel oder Alkohol verwenden**, die den zu reinigenden Bereich angreifen könnten, noch Lappen aus Wolle, um die Elektrisierung der vorderen Oberfläche zu vermeiden.

- ⚠ Ein noch so feiner Kratzer der vorderen Kunststoffflächen kann die Breite des Emissionsbündels der Lichtschanke erhöhen und so die Wirksamkeit der Erfassung bei reflektierenden Seitenflächen beeinträchtigen.
- ⚠ Es ist daher ausschlaggebend, beim Reinigen des frontalen Bereichs der Lichtschanke besonders vorsichtig vorzugehen, insbesondere in Umgebungen, in denen potentiell abrasiver Staub vorhanden ist. (Bsp. Zementwerke, etc).

Defektdiagnose

Die Angaben von den LEDs auf dem Sender und Empfänger gestatten das Feststellen der Ursache einer nicht korrekten Funktionsweise des Systems. Wie im Absatz "SIGNALISIERUNGEN" dieser Anleitung angegeben, wir das System bei einem Defekt blockiert und zeigt dank der LED jeder Einheit die Art des aufgetretenen Defekts an. (Siehe Tabellen im Anschluss). Die Zahlen der LEDs beziehen sich auf Bild 25.

SENDER			
BEDEUTUNG	DREIFARBIGE LEDS (Rot/Grün/Orange)		LÖSUNG
Fehlerhafter Anschluss der Pins 2 und 4	ROT	2 aufeinander folgende Impulse	- Die Anschlüsse Pin 2 und 4 überprüfen.
Interner Fehler	ROT	3/4 aufeinander folgende Impulse	- Zur Reparatur an M.D. senden.
Master und Slave nicht kompatibel	ROT	5 aufeinander folgende Impulse	- Kompatibilität der Modelle kontrollieren.
Wartezeit Kommunikation Master/Slave⁴	ORANGE	Blinkend	- Den Zustand des Masters kontrollieren. - Befindet er sich in FAIL, den Defekttyp überprüfen. - Bleibt der Defekt bestehen, das Gerät zur Reparatur in die M.D.-Werkstatt schicken.
Verlust Kommunikation Master/Slave⁵	ORANGE	2 aufeinander folgende Impulse	- Anschlüsse Master/Slave überprüfen. - Reset des Systems. - Bleibt der Defekt bestehen, Master und Slave zur Reparatur in die M.D.-Werkstatt schicken.

EMPFÄNGER			
BEDEUTUNG	ZWEIFARBIG (Rot/Grün)		LÖSUNG
Konfiguration falsch	ROT	2 aufeinander folgende Impulse	- Anschlüsse kontrollieren.
Störenden Sender erfasst	ROT	4 aufeinander folgende Impulse	Den störenden Sender aufmerksam suchen und auf eine der folgenden Arten eingreifen: - Die Reichweite des störenden Senders von Hoch auf Niedrig verringern - Die Position von Sender und Empfänger vertauschen - Den störenden Sender versetzen, um zu vermeiden, das er den Empfänger erleuchtet - Die vom störenden Sender kommenden Strahlen mit matten Schutzvorrichtungen abschirmen
Fehler OSSD-Ausgänge	ROT	5 aufeinander folgende Impulse	- Anschlüsse kontrollieren. - Bleibt der Defekt bestehen, zur Reparatur an M.D. senden.
Interner Fehler	ROT	6/7 aufeinander folgende Impulse	- Das Gerät zur Reparatur an die M.D.-Werkstatt senden.
Fehlerhafte Anschlüsse Master/Slave⁶	ROT	8 aufeinander folgende Impulse	- Anschlüsse Master/Slave überprüfen - Bleibt der Defekt bestehen, das Gerät zur Reparatur in die M.D.-Werkstatt senden.

Tabelle 19 - Defektdiagnose

In jedem Fall wird bei einer Blockierung des Systems das Abschalten und Wiedereinschalten empfohlen, um festzustellen, ob das anormale Verhalten nicht durch elektromagnetische Störungen vorübergehenden Charakters bedingt ist.


⁴ Signalisierung nur auf Slave-Lichtschränken

⁵ Signalisierung nur auf Master- und Slave-Lichtschränken

⁶ Signalisierung nur auf Master- und Slave2-Lichtschränken vorhanden

Sollten Funktionsstörungen vorliegen, muss:

- Die Unversehrtheit und Korrektheit der elektrischen Anschlüsse kontrolliert werden;
- Überprüft werden, ob die Spannungsversorgung mit der in den technischen Daten angegebenen übereinstimmt.
- Kontrolliert werden, ob Sender und Empfänger korrekt ausgerichtet sind und ob die vorderen Flächen perfekt sauber sind.
- Es wird außerdem empfohlen, die Versorgung der Lichtschranke von der anderer Starkstromgeräte (Elektromotoren, Inverter, Frequenzumwandler) oder anderer Störquellen getrennt zu halten.

 Sollte es nicht möglich sein, die Funktionsstörung eindeutig zu identifizieren und Abhilfe zu schaffen, die Maschine stoppen und den Kundendienst von M.D. kontaktieren.

Genügen die vorgeschlagenen Kontrollen nicht, um die korrekte Funktionsweise des Systems wieder herzustellen, das Gerät bei der M.D.-Werkstatt komplett mit allen seinen Teilen einschicken und folgendes deutlich angeben:

- den numerischen Code des Produkts (Feld P/N auf dem Produktetikett erkennbar);
- Matrikelnummer (Feld S/N auf dem Produktetikett erkennbar);
- Kaufdatum;
- Betriebszeit;
- Einsatzart;
- Festgestellter Defekt.

Zubehör/Ersatzteile

MODELL	ARTIKEL
SB 400	Sicherheitsmodul ADMIRAL AD SR1
SB 400 M	Sicherheitsmodul mit Muting-Funktion ADMIRAL AD SRM
CD12M/0H-050A3	Buchsenverbinder M12, 5-polig, gerade mit 5 m langem Kabel
CD12M/0H-050C3	Buchsenverbinder M12, 5-polig, 90° mit 5 m langem Kabel
CD12M/0H-150A3	Buchsenverbinder M12, 5-polig, gerade mit 15 m langem Kabel
CD12M/0H-150C3	Buchsenverbinder M12, 5-polig, 90° mit 15 m langem Kabel
CD12M/0E-050A1	Buchsenverbinder M12, 8-polig, gerade mit 5 m langem Kabel
CD12M/0E-100A1	Buchsenverbinder M12, 8-polig, gerade mit 10m langem Kabel
CD12M/0E-150A1	Buchsenverbinder M12, 8-polig, gerade mit 15m langem Kabel
CD12M/0E-050C1	Buchsenverbinder M12, 8-polig, 90° mit 5 m langem Kabel
CD12M/0E-100C1	Buchsenverbinder M12, 8-polig, 90° mit 10m langem Kabel
CD12M/0E-150C1	Kabel 0,3 m mit 2 Steckdosen M12, 5-polig, gerade
CDP12/0H-003AC	Kabel 3m mit 2 Steckdosen M12, 5-polig, gerade
CDP12/0H-030AC	Kabel 5m mit 2 Steckdosen M12, 5-polig, gerade
CDP12/0H-050AC	Kabel 10m mit 2 Steckdosen M12, 5-polig, gerade
CDP12/0H-100AC	Prüfstab Durchmesser 30 mm
ST 2230	Prüfstab Durchmesser 40 mm
ST 2240	Prüfstab Durchmesser 50 mm
ST 2250	Set aus 4 Befestigungszubehörteilen (Halterungen, Einsätze und Schraubenmaterial) für Modelle bis 1050
ST 204 4S	Set aus 6 Befestigungszubehörteilen (Halterungen, Einsätze und Schraubenmaterial) für Modelle aus 1200
ST 204 6S	Set aus 4 vibrationshemmenden Trägern (für Modelle h=150)
ST 4V S	Set aus 8 vibrationshemmenden Trägern (für Modelle h=300÷1050)
ST 8V S	Set aus 12 vibrationshemmenden Trägern (für Modelle h=1200÷1500)

GARANTIE

Bei bestimmungsgemäßem Einsatz übernimmt M.D. auf neue LS4 Lichtschranken eine Garantie für 12 (zwölf) Monaten auf Schäden infolge von Material- und Produktionsfehler. In diesem Zeitraum verpflichtet sich M.D., Produktmängel durch Reparatur oder Austausch der defekten Teile ohne Berechnung von Kosten für Materialien oder Arbeitsleistungen zu beseitigen. M.D. behält sich jedoch vor, anstelle einer Reparatur das gesamte System durch ein gleichartiges zu ersetzen.

Diese Gewährleistungszusage unterliegt folgenden Bedingungen:

- Die Mängelrüge muss bei M.D. innerhalb von 12 Monaten nach Lieferung der Ware eingehen.
- Die Geräte und ihre Komponenten müssen sich im Originalzustand der Lieferung von M.D. befinden.
- Der Fehler oder die Fehlfunktion dürfen nicht direkt oder indirekt verursacht worden sein durch:
 - Nicht bestimmungsgemäßen Einsatz
 - Nichtbeachten der Anwendungsvorschriften
 - Unachtsamkeit, Nachlässigkeit, unangemessene Wartung
 - Reparaturen, Änderungen oder Anpassungen, die nicht von M.D. oder einem autorisierten Vertreter ausgeführt wurden, Manipulationen usw.
 - Unfälle oder Stöße (auch beim Transport oder durch höhere Gewalt)
 - Andere nicht von M.D. zu verantwortende Ursachen

Die Reparatur erfolgt in den M.D.-Werkstätten oder bei autorisierten Vertretern, zu denen das fehlerhafte Material zu verschicken ist. Die Transportkosten und das Risiko von Beschädigung oder Verlust beim Transport gehen zu Lasten des Bestellers.

Alle retournierten Geräte und Komponenten gehen in das Eigentum von M.D. über.

Weitere Gewährleistungsansprüche des Bestellers gegen M.D. sowie weitere Rechte des Bestellers sind ausgeschlossen. Insbesondere besteht kein Anspruch auf Ersatz von Schäden, die nicht an dem Liefergegenstand selbst entstanden sind, wie z.B. Produktionsausfälle, Schäden an Maschinen oder Anlagen aufgrund von Fehlfunktionen des Produkts oder dessen Bauteilen.



WEEE nicht über den Hausmüll entsorgen, Mülltrennung/Recycling durchführen. Wenden Sie sich an die entsprechenden autorisierten Sammelstellen oder an den Hersteller. (2012/19/UE)

Das genaue und vollständige Beachten aller Regeln, Hinweise und Verbote in diesem Handbuch sind eine wesentliche Voraussetzung für das richtige Funktionieren der Lichtschranke. M.D. Micro Detectors S.p.A. lehnt daher jegliche Verantwortung für Folgen aus einer auch nur teilweisen Nichtbeachtung dieser Vorschriften ab.

Eigenschaften können ohne Vorankündigung geändert werden. • Vollständige oder teilweise Reproduktion ohne Autorisierung durch M.D. ist verboten.