



Überreicht durch:

DEBRA Industrie-Elektronik GmbH

Ihr Partner

für

Maschinensicherheit

aus einer Hand!

Bunzlauerstr. 2 * 50858 Köln
Tel.: 02234/78898 * Fax: 02234/74071
E-Mail: info@debra-safety.de
Website: www.debra-safety.de

Lichtvorhänge, Lichtgitter und Lichtschranken

Wozu benötigt man Lichtgitter und Lichtvorhänge?	7/2
Rückstellung - Die 3 Möglichkeiten	7/4
Muting und Blanking	7/5
Lichtvorhang für geringe Sicherheitsabstände	7/6
Taktbetrieb mit dem Lichtvorhang	7/7
Anordnung von berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen	7/8

Lichtvorhänge, Lichtgitter

Focus II	7/10
Muting-Geräte - MF-T, MF-L	7/15
Mutingsensor - Mute R	7/17
Muting-Zubehör - FMC, FMI	7/19
Zubehör - MFII-Spiegel	7/21
Gerätesäule - Bjorn	7/22
Schutz vor Wasser und Staub - Wet	7/24
Blankingprogrammierer - BP-1	7/25
Ausrichthilfe für Lichtvorhänge und Lichtgitter JSD-RL4	7/26
Anschlussbeispiele Focus II	7/28

Lichtschranken

Spot	7/35
Anschlussbeispiele Spot	7/38

Wozu benötigt man Lichtgitter und Lichtvorhänge?

Lichtgitter und Lichtvorhänge sind produktionsfreundliche Sicherheitskomponenten, die dem Maschinenbediener barrierefreie Bedienung ermöglichen. Lichtschranken eignen sich auch gut als Schutzeinrichtungen, wenn Güter in einen Gefährdungsbereich hinein oder heraus befördert werden müssen.

Wie funktioniert ein Lichtgitter/Lichtvorhang?

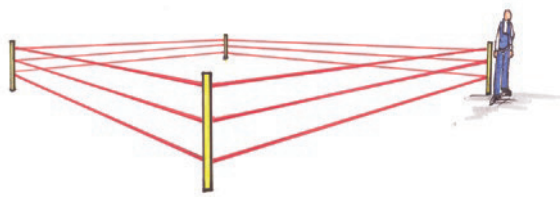
Sowohl Lichtgitter als auch Lichtvorhänge verwenden optische Sender und Empfänger. Der Sender überträgt Infrarotstrahlen an den Empfänger. Wird das Schutzfeld unterbrochen, erhalten die Maschinen im Gefährdungsbereich, der von den Lichtgittern/-vorhängen geschützt wird, einen redundanten Stoppbefehl.

Was ist der Unterschied zwischen einem Lichtvorhang und einem Lichtgitter?

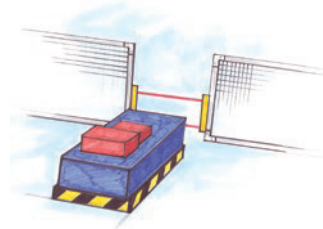
Ein Lichtvorhang besteht aus mehreren eng beieinander liegenden Strahlen, während ein Lichtgitter nur aus zwei, drei oder vier Einzelstrahlen besteht. Bei Lichtvorhängen zur Detektion von Fingern haben die Geräte eine Auflösung von 14 mm und somit das beste Sensordetektionsvermögen. Bei Lichtgittern beträgt der Strahlenabstand normalerweise 300 bis 500 mm. Die Entscheidung, ein Lichtgitter oder einen Lichtvorhang zu installieren, hängt häufig vom zur Verfügung stehenden Sicherheitsabstand, von der Reichweite und vom Preis ab. Lichtvorhänge werden häufig eingesetzt, wenn man nahe an den Gefährdungsbereich muss und der Sicherheitsabstand gering sein muss. Lichtgitter kommen bei größeren Mindestabständen zum Einsatz, wenn man nicht nahe an den Gefährdungsbereich muss und der Sicherheitsabstand keine sehr große Rolle spielt. Mit einem Lichtgitter kann eine große Reichweite von bis zu 40 m erreicht werden, des Weiteren sind Lichtgitter kostengünstig.



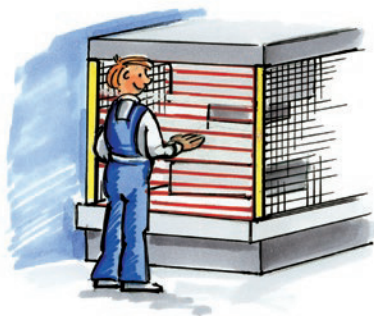
Lichtgitter für große Schutzfelder



Lichtgitter mit überwachter Überbrückungsfunktion zum Materialtransport



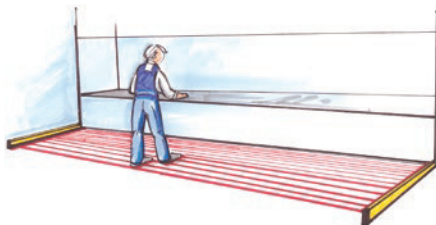
Lichtvorhang für geringe Sicherheitsabstände



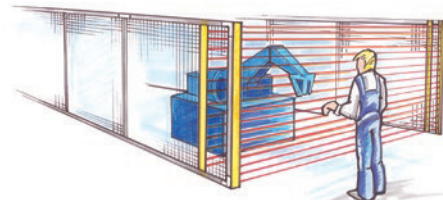
Lichtvorhang zum Schutz bei dem Taktbetrieb



Lichtvorhang als Bereichsschutz



Lichtvorhang für innere Bereichsbegrenzung



Welche Sicherheitsanforderungen gelten für berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen?

In der Norm EN 61496-1 für berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen sind hohe Sicherheitsanforderungen festgelegt. Das Hauptaugenmerk betrifft das sichere Stoppsignal. Außerdem wird festgelegt, dass Licht von anderen Lichtquellen als dem Sender bzw. andere Störungen die Sicherheitsfunktion nicht beeinträchtigen dürfen.

Focus II erreicht mit seiner Architektur Kategorie 4/Pl e gemäß EN ISO 13849-1.

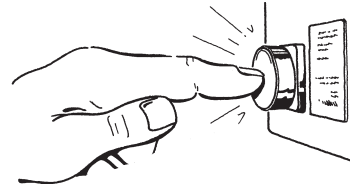
Typ 4 entspricht der höchsten Sicherheitsstufe und besagt, dass ein Fehler die Sicherheitsfunktion nicht beeinträchtigen darf, und dass dieser Fehler an den Ausgängen einen AUS-Zustand zur Folge hat. Des Weiteren müssen Fehler an den Ausgängen erkannt werden, und ein Wiederanlauf muss demzufolge verhindert werden. Der maximal zulässige Streuwinkel des Lichts beträgt $\pm 2,5^\circ$.

Lichtgitter und Lichtvorhänge zählen zu den Sicherheitsbauteilen in Anhang 4 der Maschinenrichtlinie, was bedeutet, dass eine Baumusterprüfung durch eine offiziell anerkannte Stelle erforderlich ist.

Rückstellung – Die 3 Möglichkeiten

Überwachte manuelle Rückstellung

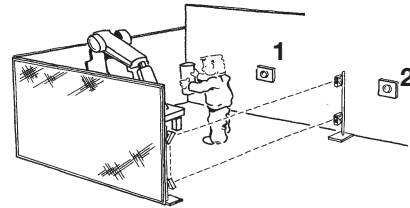
Wird ein Lichtvorhang/-gitter unterbrochen, erhalten die Maschinen im geschützten Gefährdungsbereich einen Stoppbefehl, und ein Signal zur Anzeige in Form einer Leuchte kann aktiviert werden. Nach der Einleitung eines Stoppbefehls durch eine Schutzvorrichtung muss der Stoppzustand aufrechterhalten bleiben, bis eine manuelle Rückstelleinrichtung betätigt wird und der sichere Zustand für einen Wiederanlauf gegeben ist. Dies erfolgt mit der Rückstelleinrichtung, die außerhalb des Gefährdungsbereichs und an einer sicheren Position mit guter Einsicht zur Überprüfung, dass sich keine Person im Gefährdungsbereich befindet, angebracht ist. An die Rückstellfunktion werden hohe Anforderungen gestellt – weder ein Kurzschluss noch ein Fehler in einem Bauteil dürfen eine automatische Rückstellung auslösen. Nach Betätigen der Rückstelleinrichtung wechseln die Ausgänge in den EIN-Zustand und das Signal zur Anzeige in Form einer Leuchte erlischt.



Rückstelleinrichtung mit Signal zur Anzeige in Form einer Leuchte.

7 Spezielle, zeitgesteuerte Rückstellung

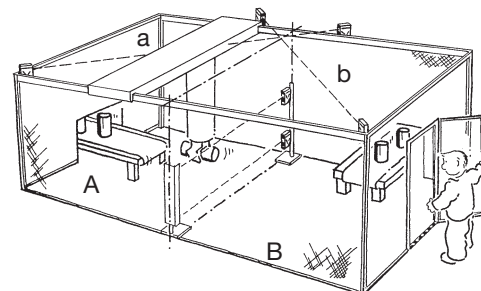
Die Verwendung der speziellen, zeitgesteuerten Rückstellung (Pre-Reset) hat zum Ziel, keine Rückstellung von außerhalb des Gefährdungsbereichs zu ermöglichen, ohne zunächst bestätigt zu haben, dass sich niemand in dem Gefährdungsbereich aufhält. Zur Rückstellung des Schutzfeldes (siehe Abbildung) muss zuerst Rückstelleinrichtung 1 betätigt werden und dann Rückstelleinrichtung 2 innerhalb von z.B. 5 Sekunden betätigt werden. Dies ist besonders wichtig, wenn nicht der gesamte Gefährdungsbereich von der Position der Rückstelleinrichtung 2 einzusehen ist.



Rückstelleinrichtung 1 wird betätigt und danach innerhalb von z.B. 5 Sekunden wird die Rückstelleinrichtung 2 zum Rückstellen der berührungslos wirkenden Schutzvorrichtung betätigt.

Automatische Rückstellung

Bei der automatischen Rückstellung wird die berührungslos wirkenden Schutzvorrichtung zur Positionsüberwachung eingesetzt. Wird die Schutzvorrichtung unterbrochen, bedeutet das, dass sich z.B. ein Roboter in dem Bereich befindet. Der Roboter erhält ein Stoppbefehl, wenn eine Person denselben Bereich z.B. durch eine beweglichen trennenden Schutzvorrichtung betritt. Wenn das Schutzfeld wieder frei ist, wird die Steuerung automatisch rückgestellt.



Eine Lichtschranke b zeigt an, dass sich der Roboter in Bereich A befindet. In dieser Position kann eine Person durch die beweglichen trennenden Schutzvorrichtung Bereich B betreten, ohne dem Roboter einen Stoppbefehl zu erteilen.

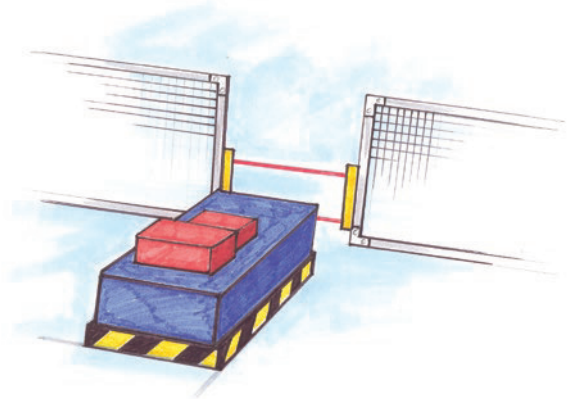
Muting (Überbrückung)

Die Überbrückungsfunktion kann aus verschiedenen Gründen Akzeptanz finden. Einer der häufigsten Anwendungen für eine Überbrückungsfunktion ist die Zuführung und der Abtransport von Material auf einem Förderfahrzeug oder einem fahrerlosen Transportsystem usw. Die Überbrückung beim Passieren mit einem Drei-Stellungs-Zustimmschalter in den Gefährdungsbereich ist ebenfalls eine gängige Anwendung.

Wichtig ist bei der Überbrückungsfunktion, dass diese zuverlässig funktioniert, nicht fälschlicherweise aktiviert wird und schwer zu umgehen ist. Mit anderen Worten: eine zuverlässiger Überbrückungsfunktion bei der Einfahrt eines Transportfahrzeugs ist gefordert, dabei darf diese aber nicht Personen den Zutritt gewähren. Um die höchste Sicherheitsstufe zu erreichen, ist eine redundante und überwachte Überbrückungsfunktion erforderlich (üblicherweise mit mindestens zwei unabhängigen festverdrahteten Muting-Signalquellen). Wird dies über Sensoren realisiert, wird empfohlen, unterschiedliche Typen einzusetzen, da zwei gleiche Muting-Signalquellen mit gewisser Wahrscheinlichkeit aus demselben Grund versagen (z.B. infolge einer gemeinsamen Ursache). Abhilfe kann hier ein mechanischer Endschalter in Kombination mit einem Fotozellen-Sensor schaffen.

Um eine vorsätzliche Umgehung/Manipulation der Muting-Signalquellen zu vermeiden, wird ein Sicherheitsrelais oder eine Sicherheits-SPS angeschossen, wobei überwacht wird, dass beide Muting-Signalquellen aktiv sind und in jeder Überbrückungsfunktion unterbrochen werden.

Die Variationsmöglichkeiten bei Überbrückungsfunktion sind nahezu unbegrenzt. Die Auswahl hängt von den spezifischen Anforderungen von der jeweiligen Anlage/Maschine ab. Für Focus II stehen eine Reihe implementierter Überbrückungsfunktionen zur Verfügung.



Automatische Überbrückungsfunktion des Lichtgitters beim Passieren eines fahrerlosen Transportsystems.

Blanking

Blanking bedeutet das dauerhafte Ausblenden einiger Strahlen im Schutzfeld eines Lichtvorhangs. Diese Funktion ist zulässig und wird eingesetzt, wenn sich ein Gegenstand, der größer ist als das Sensordetektionsvermögen des Lichtvorhangs, dauerhaft im Schutzfeld befindet, ohne dass die Sicherheitsausgänge (OSSD) in den AUS-Zustand wechseln. Wird der Gegenstand aus dem Schutzfeld entfernt, wechseln die Sicherheitsausgänge in den AUS-Zustand.

Das Blanking bietet unterschiedliche Einstellungsmöglichkeiten, die eine Bewegung oder Vibration der Gegenstände tolerieren, welche sich im Schutzfeld befinden.

Eine Blankingfunktion ist „Floating Blanking“, was bedeutet, dass sich der Gegenstand der sich im Schutzfeldes befindet hin und

her bewegen kann, während die Maschine in Betrieb bleibt. Andere Strahlen sind aktiv und bilden so den Personenschutz, jedoch mit verringertem Sensordetektionsvermögen.

Beim Einsatz einer Blankingfunktion ist es äußerst wichtig, dass der Lichtvorhang Schutz bietet und je nach Sensordetektionsvermögen Gegenstände in der Größe eines Fingers oder einer Hand an beliebigen Punkten außerhalb des ausgeblendeten Schutzfeldes erfassen kann, weil sich die Gefährdung an dieser Stelle befinden kann. Das Blanking kann sowohl eine zusätzliche feststehende trennende Schutzeinrichtung als auch größere Sicherheitsabstände zum Gefährdungsbereich erforderlich machen.

Die Blankingfunktion darf nur mit einem Schlüssel, Passwort oder Werkzeug wählbar sein.

Lichtvorhang für geringe Sicherheitsabstände

Ein Lichtvorhang kann an einer Maschine oder Fertigungsanlage anstatt einer beweglichen trennenden Schutzeinrichtung eingesetzt werden. Bei der Risikobeurteilung wird jedoch ein entscheidender Unterschied deutlich. Ist ein Lichtvorhang mit einem geringen Sicherheitsabstand vor einer Maschine mit vorhandenen Gefährdungen installiert, besteht ein hohes Risiko, dass der Bediener spontan in die Maschine eingreift, was häufig als vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung bezeichnet wird. Wird der gefährlichen Bewegung der Maschine bei einer solchen vorhersehbaren Fehlanwendung nicht rechtzeitig ein Stoppbefehl erteilt, besteht nur noch eine geringe Chance, Verletzungen zu vermeiden.

Daher ist es äußerst wichtig, den gesamten Sicherheitskreis der Sicherheitsfunktion redundant und überwacht auszuführen. Selbst Ventile und Schütze, die gefährliche Bewegungen steuern, müssen im Regelfall redundant vorhanden sein und überwacht werden.

Hilfestellung zu Sicherheitsabständen sind in spezifischen Typ-C-Normen wie z.B. EN 692 für mechanische Pressen enthalten. Falls keine spezifische Typ-C-Norm zur Verfügung steht, gilt die Norm EN ISO 13855.

7

Automatisierte Maschinen

Für Lichtvorhänge an automatisierten Maschinen muss eine Rückstelleinrichtung vorhanden sein, die bei Automatikbetrieb der Maschine aktiv ist, unabhängig davon, ob dies ein barrierefreier Zugang ist oder nicht. Nach Auslösen eines Lichtvorhangs muss zunächst eine Rückstelleinrichtung betätigt werden, darauf folgt der Neustart des Zyklus mit einer separaten Starteinrichtung. Dasselbe Rückstellungsverfahren gilt für Maschinen mit halbautomatisiertem Antrieb.

Personenschutz an Maschinen im Handbetrieb

Maschinen im Handbetrieb, an denen ein oder mehrere Bediener zwischen den Bearbeitungszyklen Teile einlegen und herausnehmen, sind die kniffligste Anwendung von Lichtvorhängen, da oft mehrmals pro Minute in den Gefährdungsbereich der Maschine hineingegriffen wird.

Lichtvorhänge an Pressen

Lichtvorhänge waren schon immer eine gängige Schutzeinrichtung an Pressen, detaillierte Informationen über den Einsatz von Lichtvorhängen an Pressen stehen seit langem zur Verfügung (siehe nächsten Abschnitt „Taktbetrieb mit einem Lichtvorhang“). Für Pressen sind nur Lichtvorhänge des Typs 4 zulässig.

Rückstellung

Auf der Bedienerseite, d.h. der Seite bzw. den Seiten, auf der ein Bediener Teile einlegt und entnimmt, muss eine separate Rückstelleinrichtung für den Lichtvorhang vorhanden sein, üblicherweise eine Taste. Sind mehrere Lichtvorhänge installiert, z.B. auf der Vorder- und Rückseite, ist eine Rückstelleinrichtung pro Seite vorzusehen. Wird ein Lichtvorhang während einer gefährlichen Bewegung ausgelöst, darf die Presse ohne Rückstellung nicht wieder anlaufen dürfen. Erfolgt die Auslösung nach Abschluss des Bearbeitungszyklus, ist keine Rückstellung erforderlich.



Sensordetektionsvermögen zur Handerkennung



Sensordetektionsvermögen zur Fingererkennung

Taktbetrieb mit einem Lichtvorhang

Taktbetrieb

Bei dem Taktbetrieb wird die Maschine so eingestellt, dass ein neuer Zyklus durch Auslösen des Lichtvorhangs beginnt. Ein Zyklus ist definiert als der Vorgang, bei dem die Hand einmal in die Maschine hinein greift und wieder zurückgezogen wird. In vielen Fällen kann man zwischen dem Eintaktbetrieb und dem Zweitaktbetrieb wählen. Beim Eintaktbetrieb beginnt eine neue Aktion nach einmaligem Auslösen und beim Zweitaktbetrieb nach zweimaligem Auslösen des Lichtvorhangs. Hierbei bedient der Bediener die Maschine, indem er Teile einlegt und wieder entnimmt.

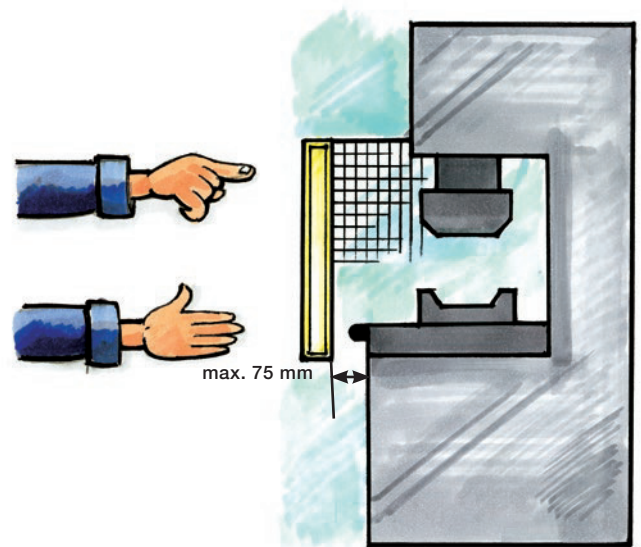
Bei Pressen ist der „Taktbetrieb“ weit verbreitet. Da die Presse ohne besonderen Befehl anläuft, besteht ein Restrisiko, weshalb mehrere Bedingungen erfüllt sein müssen, für ein erneutes Ingangsetzen der Maschine.

Für kleinere Pressen ohne Zutrittsmöglichkeit gelten bestimmte Vorschriften, was zu einigen Einschränkungen führt: Die Tischhöhe muss mindestens 750 mm betragen, die Hublänge darf höchstens 600 mm und die Tischtiefe maximal 1000 mm betragen. Der Lichtvorhang muss ein Sensordetektionsvermögen von 30 mm oder kleiner aufweisen. Wird die Presse nicht innerhalb von ca. 30 Sekunden nach Zyklusende gestartet, wird eine manuelle Rückstellung erforderlich um einen neuen Zyklus zu starten.

Anmerkung: Für Maschinen mit Einrichtfunktion muss die Installation des Lichtvorhangs gemäß der Maschinenanforderung sowie sämtlicher relevanten Normen und Vorschriften erfolgen.

Installation des Lichtvorhangs

Der Lichtvorhang ist so zu installieren, dass der Bediener den Gefährdungsbereich nicht erreichen kann ohne den Lichtvorhang auszulösen, und das seine körperliche Unversehrtheit garantiert ist. Am wichtigsten ist, dass es während des Zyklus unterhalb, seitlich und überhalb keine Eingriffsmöglichkeiten gibt. Das Schutzfeld des Lichtvorhangs muss daher etwas unterhalb der Pressentischkante beginnen. Wenn über dem



obersten Strahl des Schutzfeldes ein Freiraum vorhanden bleibt, muss die Höhe so angepasst werden, dass man nicht über das Schutzfeld hinüberreichen kann (siehe EN ISO 13855). Physische Einstellmöglichkeiten müssen begrenzt werden, damit gefährliche Bewegungen außerhalb der Reichweite erfolgen.

Zwischen dem Schutzfeld der Lichtvorhänge und den mechanischen Teilen darf der Abstand max. 75 mm betragen, damit Personen sich nicht im Gefährdungsbereich aufhalten können. Um diese Anforderung in der Praxis zu erfüllen und den notwendigen Sicherheitsabstand einzuhalten, müssen üblicherweise zusätzliche z.B. feststehende trennende Schutzeinrichtungen oder horizontale Lichtvorhänge vorgesehen werden, die durch Eintreten ausgelöst werden. Ein anderer Lösungsansatz könnte aus einem parallelen oder angewinkelt angebrachten Lichtvorhang bestehen.

Installation – richtige und falsche Anbringung bei dem Taktbetrieb



Richtige Installation.

Der Bediener kann nicht in die Maschine greifen, ohne den Lichtvorhang auszulösen.



Falsche Installation.

Freiraum unter dem Lichtvorhang. Der Bediener kann in die Maschine greifen, ohne den Lichtvorhang auszulösen.



Falsche Installation.

Freiraum über dem Lichtvorhang. Der Bediener kann in die Maschine greifen, ohne den Lichtvorhang auszulösen.



Richtige Installation.

Lichtvorhang mit zusätzlichem parallelen Lichtvorhang zur Erfassung des Bedieners.

Anordnung von berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen gemäß EN ISO 13855

Der Sicherheitsabstand „S“ gibt einen Mindestabstand zwischen einem Lichtvorhang und einem Gefährdungsbereich an. Dieser Sicherheitsabstand soll dafür sorgen, dass Personen den Gefährdungsbereich nicht erreichen können, bevor die Maschine still steht. Berechnet wird dies mit der Formel aus der Norm EN ISO 13855 - Sicherheit von Maschinen - Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeit von Körperteilen.

$$S = (K \times T) + C$$

S = Mindestabstand in mm

K = Parameter für die Annäherungsgeschwindigkeit (z.B. Hand) in mm/s

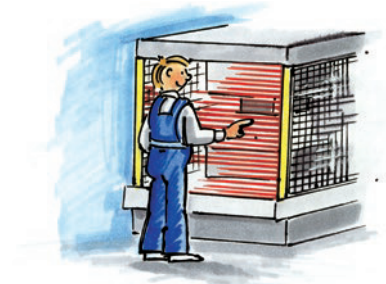
T = t1 + t2

wobei

t1 = Ansprechzeit der Schutzeinrichtung in Sekunden

t2 = Anhaltezeit der Maschine in Sekunden

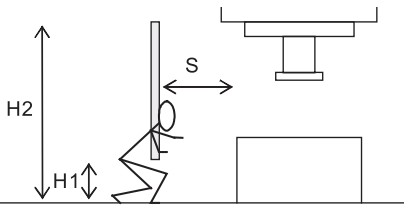
C = Abstand, um den sich ein Körperteil (üblicherweise eine Hand) an der Schutzeinrichtung vorbei in Richtung des Gefährdungsbereichs bewegen kann, bevor die Schutzeinrichtung ausgelöst wird.



Sensordetektionsvermögen zur Fingererkennung (≤ 14 mm) ergibt C = 0

Anmerkung: Kann man über die Lichtschranke hinüberreichen in den Gefährdungsbereich, wird die Formel ergänzt. Tabelle 1 der Norm EN ISO 13855 gibt einen Aufschlag zum Sicherheitsabstand (C_{to}) für die Formel $S = (K \times T) + C$ an. Der größte Wert von C und C_{to} ist zu verwenden, um ein Hinüberreichen in den Gefährdungsbereich über den Lichtvorhang/das Lichtgitter zu betrachten.

Mindestabstände für orthogonal und parallel angebrachte Lichtvorhänge zur Annäherungsrichtung gemäß EN ISO 13855



S = Mindestabstand in mm

H1 = Die Unterkante des Schutzfeldes darf nicht größer als 300 mm zur Bezugsebene sein

H2 = Die Oberkante des Schutzfeldes darf nicht kleiner als 900 mm zur Bezugsebene sein

Für $S \leq 500$ mm wird der Mindestabstand bei orthogonaler Montage zur Annäherungsrichtung mit folgender Formel berechnet:

$$S = (2000 \times T) + 8 \times (d - 14)$$

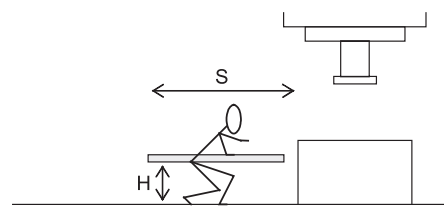
wobei d das Sensordetektionsvermögen des Lichtvorhangs in mm ist.

K ist hier 2000 mm/s, was der Annäherungsgeschwindigkeit einer Hand entspricht. Der errechnete Wert ($8 \times (d - 14)$) darf nie kleiner als 0 sein. Der absolute Mindestabstand S beträgt 100 mm.

Wird der Mindestabstand gemäß der obenstehenden Formel größer als 500 mm, kann man stattdessen folgende Formel verwenden:

$$S = (1600 \times T) + 8 \times (d - 14)$$

K ist hier 1600 mm/s, was der Annäherungsgeschwindigkeit des Körpers entspricht. Der Mindestabstand gemäß dieser Formel beträgt 500 mm.



S = Mindestabstand in mm

H = Die Höhe des Schutzfeldes des Lichtvorhangs muss sich zwischen 0 und 1000 mm zur Bezugsebene sein

Der Mindestabstand für den parallelen Einbau zur Annäherungsrichtung wird mit folgender Formel berechnet:

$$S = (1600 \times T) + (1200 - 0,4 \times H)$$

wobei H die Höhe des Schutzfeldes zur Bezugsebene ist, z.B. dem Boden

($1200 - 0,4 \times H$) darf nicht kleiner werden als 850 mm. Je nach Sensordetektionsvermögen d des Lichtvorhangs darf das Schutzfeld nur überhalb einer Mindesthöhe angebracht werden. Diese wird wie folgt berechnet:

$$H = 15 \times (d - 50).$$

H darf nicht kleiner 0 sein. Bei einem Sensordetektionsvermögen $d = 14$ oder 30 mm kann man daher den Lichtvorhang ab einer Höhe $H = 0$ und höher anbringen. Je höher, desto geringer wird der Sicherheitsabstand. Die maximal zulässige Höhe H des Schutzfeldes beträgt 1000 mm.

Bei der parallelen Anbringung eines Lichtvorhangs als Zutrittsschutz muss die Schutzfeldhöhe des Lichtvorhangs mindestens 750 mm betragen, um Personen am unbeabsichtigten Zugang durch Übertreten zu hindern. Der voraussichtliche Mindestabstand wird gemessen vom Gefährdungsbereich der Maschine bis zum äußersten Strahl des parallelen Lichtvorhangs (von der Maschine aus gesehen).

Mindestabstand für mehrere Einzelstrahlen gemäß EN ISO 13855

Für Einzelstrahlen wird der Mindestabstand wie folgt berechnet:

$$S = (1600 \times T) + 850 \text{ mm}$$

Anmerkung: Der Aufschlag wird in den meisten Fällen über 850 mm liegen, da man über das vertikale Schutzfeld hinüberreichen kann (C_{10}).

Die Formel gilt beim Einbau von 2, 3 oder 4 Einzelstrahlen. Die Risikobewertung entscheidet über die Anzahl der einzusetzenden Einzelstrahlen. Folgende Szenarien müssen dabei betrachtet werden:

- Durchkriechen unterhalb des niedrigsten Strahles;
- Hinüberreichen über den obersten Strahl;
- Hindurchreichen zwischen zwei Strahlen;
- Durchsteigen zwischen zwei Strahlen.

Zur Erfüllung der Anforderungen sind die Strahlen auf folgenden Höhen anzubringen:

Anzahl der Einzelstrahlen	Höhe über der Bezugsebene, z.B. Boden
4	300, 600, 900, 1200
3	300, 700, 1100
2	400, 900

Mindestabstände für neue und alte Pressen

Neue Pressen

Für neue Pressen mit CE-Kennzeichnung bestehen spezifische Anforderungen aus den Normen EN 692 Werkzeugmaschinen – Mechanische Pressen – Sicherheit und EN 693 Werkzeugmaschinen – Sicherheit – Hydraulische Pressen.

Dieselben Anforderungen gelten für orthogonale Montage an Pressen sowie für orthogonale Montage an anderen Maschinen, mit dem Unterschied, dass C aus folgender Tabelle entnommen wird:

Sensordetektionsvermögen, d, (mm)	Mindestabstand Aufschlag, C (mm)	Taktbetrieb
≤ 14	0	
>14 - 20	80	Zulässig
>20 - 30	130	
>30 - 40	240	Nicht
>40	850	zulässig

Andere Maschinen mit Handbetrieb

Die Vorschriften für Pressen können auch auf andere ähnlich funktionierende Maschinen mit den selben Gefährdungen angewandt werden. Keine andere Norm enthält so viele detaillierte Angaben zum Einsatz von Lichtvorhängen.

Für den Taktbetrieb muss das Sensordetektionsvermögen des Lichtvorhangs $d \leq 30$ mm betragen. Dies gilt sowohl für alte als auch für neue (mit CE-Kennzeichnung versehene) Pressen.

Alte Pressen

Anmerkung: Bei alten Pressen gelten für jedes Land unterschiedliche Vorschriften.

Die hier angewandte Formel lautet:

$$S = (2500 \times T) + C$$

Der zusätzliche Aufschlag C für unterschiedliche Sensordetektionsvermögen des Lichtvorhangs ist in der nachfolgenden Tabelle angegeben

Sensordetektionsvermögen, d, (mm)	Mindestabstand, Aufschlag C (mm)
<16	0
16	70
20	110
25	130
30	140
35	240
40	270
45	300
50	330
55	360
>55	850

Sicherheitslichtgitter und Sicherheitslichtvorhänge Focus II



7

Ein Lichtgitter/Lichtvorhang mit vielen Möglichkeiten

Focus II ist eine neue Version unseres Focus-Lichtgitters/Lichtvorhangs. Merkmale wie z.B. Muting und Muting-abhängige Überbrückungsfunktion sind bei allen Focus II Lichtvorhängen und Lichtgittern im Standardumfang enthalten. Bei Lichtvorhängen sind Blanking und diverse Schaltfunktionen ebenfalls Standard. Focus II verfügt außerdem über eine variable Kodierung. Bei den Focus II-Geräten handelt es sich um Sicherheitsgitter/-vorhänge für Anwendungen, bei denen es auf den Schutz von Personen vor einer gefährlichen Maschine, einem Roboter oder anderen automatisierten Systemen ankommt und wo Zugang zu einem Gefährdungsbereich besteht.

Focus II schafft mit Infrarotstrahlen ein Schutzfeld. Sobald ein Strahl unterbrochen ist, wird ein Stoppbefehl ausgelöst und die gefährliche Bewegung wird gestoppt. Focus II erfüllt die Anforderung für berührungslosen wirkenden Sicherheitseinrichtungen Typ 4 gemäß der international geltenden Norm EN 61496-1.

Es stehen Geräte mit Schutzfeldhöhen zwischen 150 und 2400 mm zur Verfügung. Sämtliche elektronischen Steuer- und Überwachungsfunktionen sind in den Profilen des Lichtvorhangs enthalten. Der externe Anschluss erfolgt über einen M12-Anschluss am Ende des Profils. Die Synchronisation zwischen Sender und Empfänger wird optisch realisiert. Zwischen den Geräten sind keine elektrischen Verbindungen erforderlich. Steuerung und Überwachung der Emission der Infrarotstrahlen erfolgt über zwei Mikroprozessoren, die außerdem durch mehrere LEDs Informationen zu Status und Ausrichtung des Lichtvorhangs bieten.

Zulassungen:



Anwendung:

- Barrierefreier Schutz einer Öffnung oder um einen Gefährdungsbereich herum

Merkmale:

- Typ 4 gemäß EN 61496
- Flexibler Aufbau
- LED-Statusanzeige
- Hohe Schutzart (IP65)
- Reichweite 0,20 - 40 m
- Spezielle, zeitgesteuerte Rückstellung
- Fixed / floating Blanking
- Muting
- Eintakt-/Zweitaktbetrieb
- Externe Überwachungseinrichtung (EDM)
- Mit verschiedenem Sensordetektionsvermögen erhältlich
- PL e gemäß EN ISO 13849-1

Muting und Muting-abhängige Überbrückungsfunktion ist bei allen Focus II enthalten

Die Muting- und Muting-abhängige Überbrückungsfunktion stehen bei sämtlichen Focus II Lichtgittern/-vorhängen zur Verfügung und werden freigegeben, wenn ein Muting-Statussignal oder ein Leuchtmelder angeschlossen wird. Muting bedeutet, dass ein oder mehrere Segmente bzw. der gesamte Lichtvorhang bei Einführen oder Abführen von Material überbrückt werden können.

Beim Focus II mit eingestellten Muting steht auch eine Muting-abhängige Überbrückungsfunktion zur Verfügung, die es ermöglicht, das Lichtgitter/den Lichtvorhang zu überbrücken, d.h. die Ausgänge zu aktivieren, wenn ein Anlauf der Maschine bei einem oder mehreren unterbrochenen Einzelstrahlen notwendig ist. Dies ist der Fall, wenn die Mutingfunktion eingestellt ist und die Eingänge A und B aktiviert sind. Ist z.B. während des Muting-Betriebs eine Palette nach einem Spannungsausfall im Schutzfeld stehen geblieben, wird die Muting-abhängige Überbrückungsfunktion benutzt, um die Palette herausfahren zu können.

Blanking

Die Focus II-Lichtvorhänge sind mit der Funktion Blanking ausgestattet. Floating Blanking ist eine Einstellungsmöglichkeit, die es erlaubt, eine festgelegte Anzahl Strahlen aus dem Schutzfeld „auszublenden“. Das Objekt kann sich dann frei im Schutzfeld bewegen, ohne dass die Schutzzeineinrichtung ausgelöst wird. Eine andere Einstellung erlaubt keine Bewegung des Gegenstands. Beim Blanking kann eine zusätzliche feststehende trennende Schutzzeineinrichtung sowie ein größerer Sicherheitsabstand zu dem Gefährdungsbereich erforderlich sein.

Sicherheitsausgänge OSSD1 und OSSD2

Focus II verfügt über zwei PNP-Halbleiterausgänge: OSSD1 und OSSD2. Ist die zu schaltende Last Wechselspannung oder wird ein Strom größer 500 mA benötigt, sollte ein Sicherheitsrelais wie z.B. das RT9, Pluto Sicherheits-SPS oder FRM-1 von ABB eingesetzt werden (dies wandelt die Halbleiterausgänge in Relaiskontakte um). FMC-Tina und Tina 10A/10B/10C konvertieren die Ausgänge in ein dynamisches Signal zum Anschluss an Pluto oder Vital um. Die OSSD-Ausgänge können jedoch auch direkt an Pluto angeschlossen werden.

Eintakt-/Zweitaktbetrieb

Diese Funktion wird bei Pressen eingesetzt, wenn der Bediener regelmäßig einen Gegenstand entnimmt oder Vorbereitungen im Gefährdungsbereich vornimmt. Mit dem Eintaktbetrieb ermöglicht der Lichtvorhang den erneuten Betrieb nach dem Unterbrechen und dem folgenden Freiwerden des Lichtvorhangs. In ähnlicher Weise ermöglicht der Zweitaktbetrieb ein zweimal aufeinander folgendes Unterbrechen und Freiwerden des Schutzfeldes um danach wieder den Betrieb aufzunehmen.

Focus II Lichtvorhang

Standardmerkmale:

- Muting (Überbrückung), teilweise oder vollständig
- Überwacher Ausgang für ein Muting-Statussignal oder einen Leuchtmelder
- Muting-abhängige Überbrückungsfunktion
- Manuelle Rückstellung oder automatische Rückstellung
- Spezielle, zeitgesteuerte Rückstellung
- Blanking
- Eintakt-/Zweitaktbetrieb
- EDM

Externe Überwachungseinrichtung (EDM)

Für alle Lichtgitter und Lichtvorhänge steht eine EDM-Funktion zur Verfügung, mit der Focus II überprüfen kann, ob das externe Schütz korrekt arbeitet und nicht etwa verklebt. Das jeweilige Schütz wird überwacht durch eine Rückführung, um Fehler zu finden und eine Rückstellung gegebenenfalls zu verhindern.

Rückstellung

Rückstell-Eingänge sind an jedem Focus II vorhanden. Die Rückstell-Funktion wird über DIP-Schalter im Focus II-Empfänger konfiguriert. Im Auslieferungszustand ist der Focus II auf automatische Rückstellung eingestellt.

- Automatische Rückstellung – Ist das Schutzfeld frei, erreichen die Ausgänge den EIN-Zustand (Auslieferungszustand).
- Manuelle Rückstellung – Ist das Schutzfeld frei, kann die Rückstell-einrichtung betätigt werden, damit die Ausgänge den EIN-Zustand erreichen können.
- Spezielle, zeitgesteuerte Rückstellung – Zum Rückstellen des Focus II muss zunächst die Pre-Rückstelleinrichtung betätigt werden und danach innerhalb von 8 Sekunden die Rückstelleinrichtung außerhalb des Gefährdungsbereichs betätigt werden.

Focus II Lichtgitter

Standardmerkmale:

- Muting (Überbrückung) von einem, zwei, drei oder vier Einzelstrahlen
- Überwacher Ausgang für ein Muting-Statussignal oder einen Leuchtmelder
- Muting-abhängige Überbrückungsfunktion
- Manuelle Rückstellung oder automatische Rückstellung
- Spezielle, zeitgesteuerte Rückstellung
- EDM

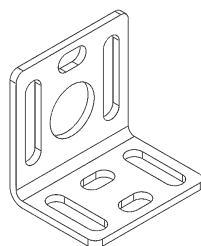
Option:

- Lichtgitter mit doppelten Einzelstrahlen verbessern die Zuverlässigkeit in anspruchsvollen Umgebungsverhältnissen.

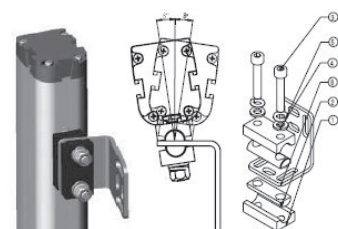
Mit den DIP-Schaltern an der Unterseite des Focus II kann die gewünschte Funktion konfiguriert werden.



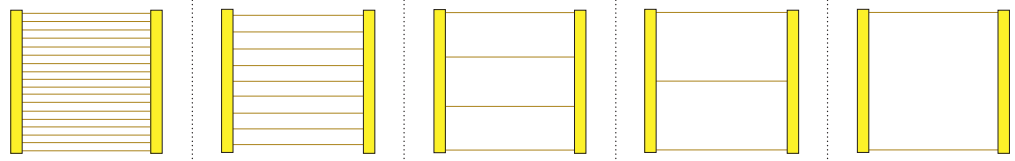
JSM 66
2TLA022090R1300
JSM 66-Montagewinkel für Focus II



JSD-M67
2TLA910068R0000
JSD-M67 Halterung zur präzisen, nachträglichen Justierung



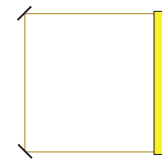
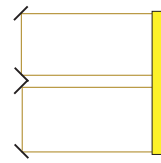
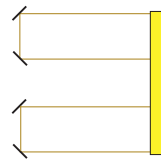
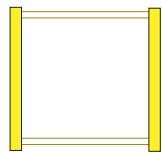
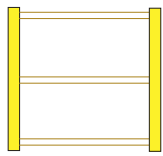
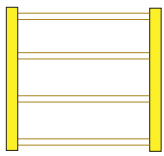
Focus II Lichtvorhang/-gitter, Typ 4 (FII-4) Zusammenfassung



Modellbezeichnung	FII-4-14-zzzz	FII-4-30-zzzz	FII-4-K4-zzzz		FII-4-K3-800	FII-4-K2-500
Sensordetektionsvermögen (mm)	14	30				
Strahlenabstand (mm)			300	400	400	500
Höhe des Schutzfeldes (mm=zzzz)	150	150				
	300	300				
	450	450				
	600	600				
	750	750				
	900	900				
	1050	1050				
	1200	1200				
	1350	1350	900	1200	800	500
	1500	1500				
	1650	1650				
	1800	1800				
	1950	1950				
	2100	2100				
2250	2250					
2400	2400					
Reichweite (m) SR (klein) LR (groß)	0,2-3 3-6	0,2-7 7-14	0,5-20 20-40		0,5-20 20-40	0,5-20 20-40
Ansprechzeit AUS-Zustand (ms)	18-103	14-47	13		13	13
Ansprechzeit EIN-Zustand (ms)	138-104	141-119	142		142	142
Manuelle Rückstellung	•	•	•		•	•
Automatische Rückstellung	•	•	•		•	•
Spezielle, zeitgesteuerte Rückstellung	•	•	•		•	•
Muting-Eingänge	•	•	•		•	•
Überwachung Muting-Statussignal oder Leuchtmelder	•	•	•		•	•
Überbrückungsabhängige Umge- hungsfunktion	•	•	•		•	•
Muting T/L/X	• / • / •	• / • / •	• / • / •		• / • / •	• / • / •
3 Blanking Varianten	• / • / •	• / • / •	- / - / -		- / - / -	- / - / -
Eintakt-/Zweitaktbetrieb	• / •	• / •	- / -		- / -	- / -
EDM (Externe Überwachungseinrichtung)	•	•	•		•	•
Dyn. Anpassung an Vital/Pluto	◆	◆	◆		◆	◆

● Standard ◆ Bei Tina 10A/10B/10C oder FMC-Tina

ANMERKUNG: Bestelldaten und Artikelnummer entnehmen Sie bitte der Produktliste. Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung oder auf unserer Homepage.

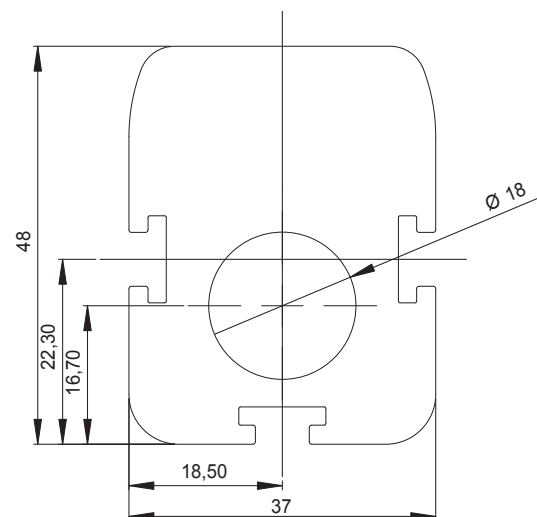


FII-4-K4-zzzz D		FII-4-K3-800 D		FII-4-K2-500 D		FII-4-K2C-zzzz		FII-4-K2C-800		FII-4-K1C-500	
300	400	400		500		300	400	400		500	
900	1200	800		500		900	1200	800		500	
0,5-20 20-40		0,5-20 20-40		0,5-20 20-40		0,5-7		0,5-8		0,5-12	
13		13		13		13		13		13	
142		142		142		142		142		142	
•		•		•		•		•		•	
•		•		•		•		•		•	
•		•		•		•		•		•	
•		•		•		•		•		•	
•		•		•		•		•		•	
•		•		•		•		•		•	
• / • / •		• / • / •		• / • / •		• / • / •		• / • / •		• / • / •	
- / - / -		- / - / -		- / - / -		- / - / -		- / - / -		- / - / -	
- / -		- / -		- / -		- / -		- / -		- / -	
•		•		•		•		•		•	
◆		◆		◆		◆		◆		◆	

Technische Daten – Focus II

Artikelnummer	
Lichtvorhänge	
FII-4-14-150	2TLA022200R0000
FII-4-14-300	2TLA022200R1000
FII-4-14-450	2TLA022200R2000
FII-4-14-600	2TLA022200R3000
FII-4-14-750	2TLA022200R4000
FII-4-14-900	2TLA022200R5000
FII-4-14-1050	2TLA022200R6000
FII-4-14-1200	2TLA022200R7000
FII-4-14-1350	2TLA022200R8000
FII-4-14-1500	2TLA022200R9000
FII-4-14-1650	2TLA022201R0000
FII-4-14-1800	2TLA022201R1000
FII-4-14-1950	2TLA022201R2000
FII-4-14-2100	2TLA022201R3000
FII-4-14-2250	2TLA022201R4000
FII-4-14-2400	2TLA022201R5000
FII-4-30-150	2TLA022201R6000
FII-4-30-300	2TLA022201R7000
FII-4-30-450	2TLA022201R8000
FII-4-30-600	2TLA022201R9000
FII-4-30-750	2TLA022202R0000
FII-4-30-900	2TLA022202R1000
FII-4-30-1050	2TLA022202R2000
FII-4-30-1200	2TLA022202R3000
FII-4-30-1350	2TLA022202R4000
FII-4-30-1500	2TLA022202R5000
FII-4-30-1650	2TLA022202R6000
FII-4-30-1800	2TLA022202R7000
FII-4-30-1950	2TLA022202R8000
FII-4-30-2100	2TLA022202R9000
FII-4-30-2250	2TLA022203R0000
FII-4-30-2400	2TLA022203R1000
Lichtgitter	
FII-4-K2-500	2TLA022204R0000
FII-4-K3-800	2TLA022204R1000
FII-4-K4-900	2TLA022204R2000
FII-4-K4-1200	2TLA022204R3000
FII-4-K2-500D	2TLA022204R4000
FII-4-K3-800 D	2TLA022204R5000
FII-4-K4-900 D	2TLA022204R6000
FII-4-K4-1200 D	2TLA022204R7000
FII-4-K1C-500	2TLA022204R8000
FII-4-K2C-800	2TLA022204R9000
FII-4-K2C-900	2TLA022205R0000
FII-4-K2C-1200	2TLA022205R1000
Betriebsspannung	24 V DC \pm 20%

Leistungsaufnahme	
Sender	max. 70 mA
Empfänger	max. 100 mA
Schutzfeldhöhe	Lichtvorhänge: 150 mm - 2400 mm Lichtgitter: 500 mm - 1200 mm
Sensordetektionsvermögen	Lichtvorhänge: 14 mm und 30 mm
PFH _D	2,5x10 ⁻⁹
Lichtquelle	Infrarot-LEDs, Wellenlänge 880 nm
Gehäusebeschaffenheit	Profil: Aluminium, gelb lackiert Front: Polycarbonat Anschluss: Polyamid Endkappe: Polyamid
Abmessungen Profil	37 x 48 mm
Schutzart	IP65
Betriebstemperatur	-10 bis +55° C
Lagertemperatur	-25 bis +70° C
Sicherheitsausgänge (OSSD)	Zwei PNP-Halbleitersicherheitsausgänge, je 500 mA 24 V DC, kurzschlussfest.
Ansprechzeit vom EIN-Zustand zum AUS-Zustand	Maximal 13-103 ms (abhängig vom Modell)
Sender-Anschluss	M12 5-polig, Stiftstecker
Empfänger-Anschluss	M12 8-polig, Stiftstecker
Anzeige	LED-Statusanzeige am Sender und Empfänger zur Anzeige von Ausrichtung, Verschmutzung, Spannungsversorgung und den Ausgängen
Sicherheitsstufe	
EN/IEC 61496	Typ 4
EN ISO 13849-1	PL e/Cat. 4
IEC 61508	SIL 3
Konformität	EN ISO 12100-1:2010, EN ISO 13849-1:2008, EN 62061:2005, EN 60204-1:2007+A1:2009, EN 61496-1/AC:2010, EN 60664-1:2007, EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-4:2007



Focus II

Muting (Überbrückung)

Muting-Varianten bei Focus II

- T-Muting. Vier Schließer-Mutingsensoren werden jeweils als Paar eingesetzt (ODER-Funktion) und ermöglichen so den bidirektionalen Transport von Material. Die maximale Mutingzeit beträgt 600 s. Muting A und Muting B erfordern bei der Aktivierung einen Zeitversatz von 30 ms.
- L-Muting. Zwei Schließer-Mutingsensoren arbeiten mit der Schutzeinrichtung zusammen und ermöglichen so den Transport aus dem Gefährdungsbereich heraus. Die maximale Mutingzeit beträgt 600 s. Muting A und Muting B erfordern bei der Aktivierung einen Zeitversatz von 30 ms.
- X-Muting. Ein Schließer- und ein Öffner-Mutingsensor werden als Kreuz angeordnet und kreuzen das Schutzfeld, somit wird der bidirektionale Materialtransport ermöglicht. Ein alternatives X-Muting (nur bei Focus-Lichtgittern) mit 2 Schließer-Mutingsensoren ist ebenfalls möglich, jedoch ist beim Aktivieren ein Zeitversatz von 30 ms für die Mutingsensoren notwendig. Beide Lösungen bieten eine unbegrenzte Mutingzeit.

3 Varianten machen das Muting mit Focus II möglich:

- Vorgefertigte Mutingeinheiten MF-T und MF-L mit integrierten Fotozellen.
- Anschluss der Mutingsensoren über einen FMC-Anschlussblock.
- Separater Anschluss der Mutingsensoren (Mute R) direkt am Focus II-Empfänger.

Muting-Statussignal und Leuchtmelder

Am Focus II-Empfänger kann auch ein externes Muting-Statussignal oder ein Leuchtmelder direkt angeschlossen werden. Der Anschluss dieses Muting-Statussignals oder des Leuchtmelders kann ebenso über einen FMC-Anschlussblock erfolgen. Ist die Überbrückung aktiv, leuchtet der Leuchtmelder auf. Die Überbrückungsfunktion kann nur dann aktiviert werden, wenn das Muting-Statussignal oder ein Leuchtmelder funktioniert oder stattdessen ein 220 Ohm-Widerstand eingesetzt wird.

Muting mit MF-T und MF-L Geräten

MF-T und MF-L sind Mutingeinheiten mit integrierten Fotozellen in einem Aluminiumprofil, welche mit allen Focus II-Lichtgittern und -vorhängen kompatibel sind. Zusätzliche Sensoren sind nicht erforderlich, da die Mutingeinheiten bereits die notwendigen Komponenten enthalten. MF-T/MF-L wird zwischen dem Focus II und der Auswerteeinheit (z.B. Sicherheitsrelais, Sicherheits-SPS) angeschlossen. Das Kabel für Focus II und MF-T/MF-L liegt dem Mutinggerät bei.

MF-T

Die Mutingeinheit MF-T besteht aus einem Sender und einem Empfänger mit vier Fotozellen A1, B1, B2 und A2. A1 und A2 sind parallel geschaltet, B1 und B2 sind ebenfalls parallel geschaltet. Damit ist die Schutzeinrichtung für Applikationen konfiguriert, in denen Material in Gefährdungsbereiche hinein- bzw. aus diesen heraus transportiert werden müssen.

MF-L

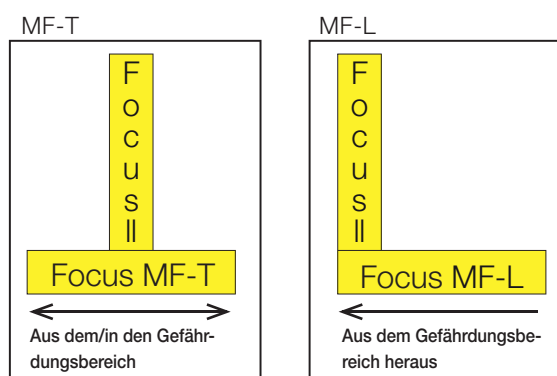
Die Mutingeinheit MF-L besteht aus einem Sender und einem Empfänger mit zwei Fotozellen A1 und B1. Die Sensoren A1 und B1 werden nacheinander aktiviert, bevor das Material durch das Lichtgitter/den Lichtvorhang transportiert wird. Das Lichtgitter spielt eine aktive Rolle beim Aufrechterhalten der Mutingfunktion, nachdem das Material A1 und B1 passiert hat. Das Lichtgitter/der Lichtvorhang wird genau so lange überbrückt, wie das Material zum Verlassen des Schutzfeldes benötigt. Die Mutingeinheit MF-L ist in erster Linie für den Materialtransport aus einem Gefährdungsbereich heraus konzipiert worden.

MF-T Reflex

Die Mutingeinheit MF-T Reflex besteht aus einer Sender-/Empfängereinheit und einer Reflektoreinheit. Auf der aktiven Seite befinden sich vier Sender-/Empfänger-Fotozellen. Die MF-T Reflex funktioniert wie MF-T jedoch mit begrenzter Reichweite (6 m). Diese Kombination bietet zusammen mit einem Lichtgitter mit einer aktiven und einer passiven Einheit eine sinnvolle, gute Lösung, bei der elektrische Anschlüsse nur auf einer Seite notwendig sind!

MF-L Reflex

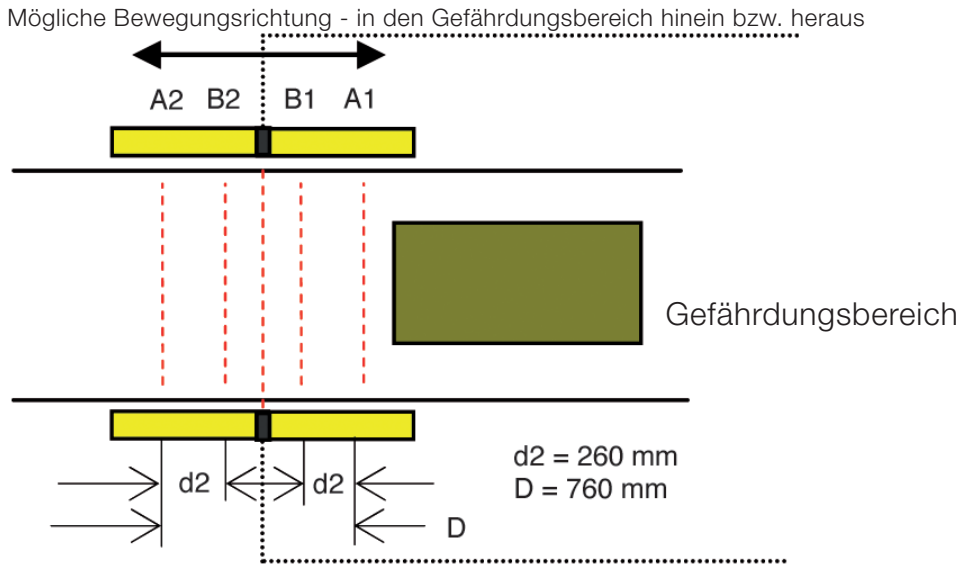
Die Mutingeinheit MF-L Reflex besteht aus einer Sender-/Empfängereinheit und einer Reflektoreinheit. Auf der aktiven Seite befinden sich zwei Sender-/Empfänger-Fotozellen. Die MF-L Reflex funktioniert wie MF-L jedoch mit begrenzter Reichweite (6 m). Diese Kombination bietet zusammen mit einem Lichtgitter mit einer aktiven und einer passiven Einheit eine gute Lösung, bei der elektrische Anschlüsse nur auf einer Seite notwendig sind!



Focus II

Muting mit MF-T und MF-L

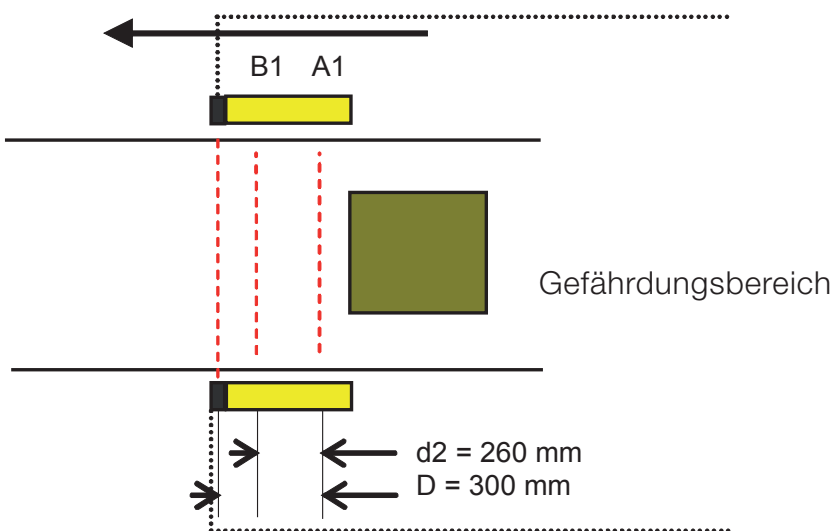
Lösung mit Focus-Mutingeinheit MF-T mit integrierten Mutingsensoren



7

Lösung mit Focus Mutingeinheit MF-L mit integrierten Mutingsensoren

Diese Lösung ist nur für Bewegungen aus dem Gefährdungsbereich heraus einzusetzen.



ANMERKUNG: Die Mutingsensoren A und B sind so anzuordnen, dass Sensor A stets mindestens 30 ms vor Sensor B aktiviert wird.

D: Gibt die Mindestlänge des Materials an, das benötigt wird um die Mutingfunktion des Lichtgitters/-vorhangs aufrecht zu halten.

d2: Gibt das Maß zwischen den zwei/vier vormontierten Mutingsensoren in den MF-L und MF-T Einheiten an.

Mutingsensor – Mute R

Reflex-Lichtschanke mit Polarisationsfilter

Zulassungen:

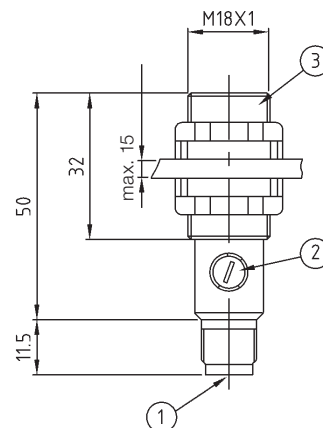


Merkmale:

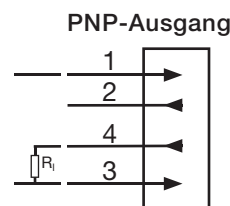
- Reichweite einstellbar
- Warnanzeige zur Lichtreserve
- Transistorausgang, PNP
- 1000 Hz Schaltfrequenz
- Kurzschlussschutz, Verpolungsschutz und Unterdrückung des Ausgangsimpulses beim aktivieren der Betriebsspannung
- M12-Anschluss
- EMV-Prüfung gemäß IEC 801 und EN50081-1/EN 50082-2

Technische Daten

Artikelnummer	
Mute R	2TLA022044R0000
Ausgang	PNP, dunkelschaltend
Anschluss	M12-Anschluss
Reichweiteneinstellung	Ja
Reichweite	0,15 ... 2,50 m (mit Reflektor FZR 1) 0,15 ... 5 m (mit Reflektor FZR 2A)
Lichtquelle	Sichtbares Rotlicht, 660 nm, gepulst mit Polarisationsfilter
Betriebsspannung	10...30 V DC
Zulässige Welligkeit	± 10% von U_s
Stromverbrauch (ohne Last)	<15 mA
Max. Laststrom	100 mA
Restspannung	<1,6 V
Max. Schalthäufigkeit	1000 Hz
Schutzart	IP67
Temperatur (Betrieb und Lagerung)	-25 bis +65° C
Gewicht	etwa 15 g
Alle technischen Daten bei 25°C und 24V.	



1. M12-Anschluss
2. Reichweiteneinstellung und Funktionsanzeige
3. Kunststoffgehäuse

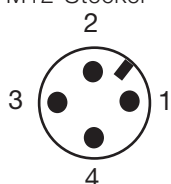


- 1 (+) Spannungsversorgung 10...30 V
- 4 Dunkelschaltender Ausgang
- 3 (-) Spannungsversorgung

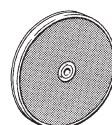
Dunkelschaltender Ausgang

Der Ausgang wird aktiviert, wenn ein Gegenstand das Schutzfeld unterbricht

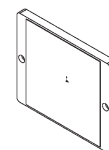
M12-Stecker



10...30 V DC
PNP
Dunkelschaltender
Ausgang



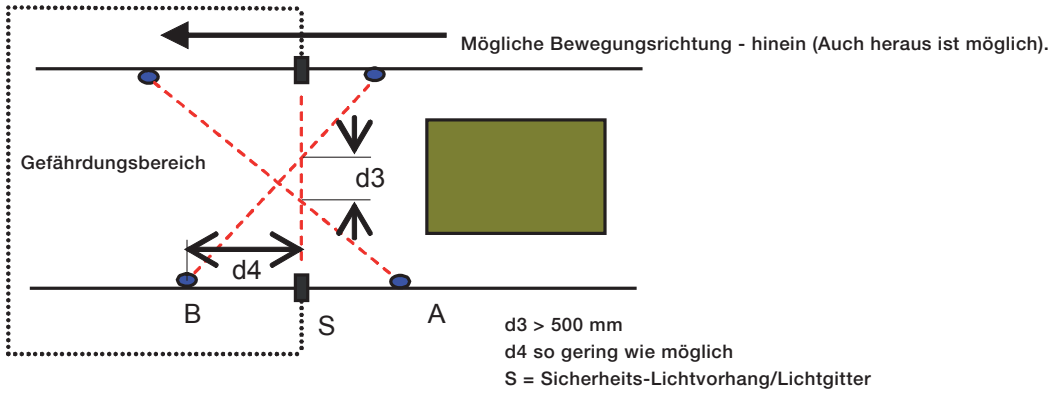
FZR 1 2TLA022044R0100
Reflektor Ø 80 mm einschl.
Schraube MC6S M5 x 14
+ Sicherungsmutter M5.



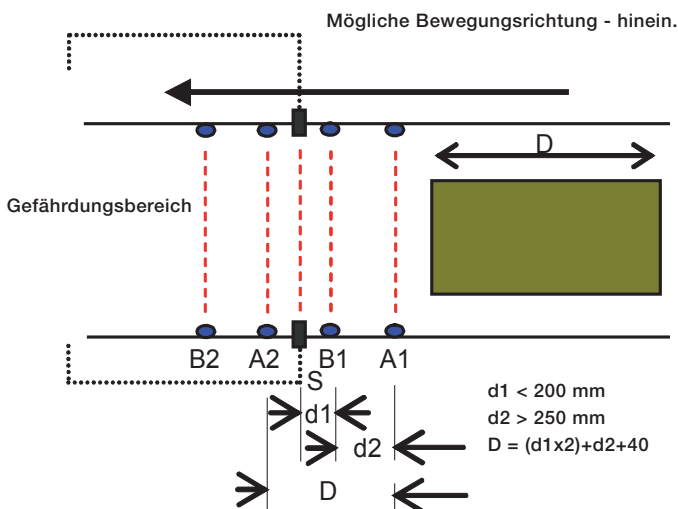
FZR 2A 2TLA022044R0400
Reflektor 100 x 100 mm einschl.
Schraube MC6S M5 x 14
+ Sicherungsmutter M5.

Muting mit Mute R

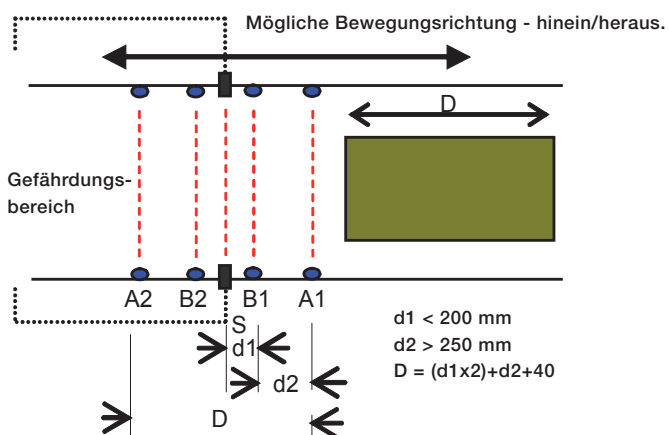
Lösung mit zwei Sensoren und einer Bewegungsrichtung des Materialtransports:



Lösung mit vier Sensoren und einer Bewegungsrichtung des Materialtransports:



Lösung mit vier Sensoren und zwei Bewegungsrichtungen des Materialtransports:



D: Gibt die Mindestlänge des Materials an, das benötigt wird um die Mutingfunktion des Lichtgitters/-vorhangs aufrecht zu halten.

d1 sollte so gering wie möglich sein, in jedem Fall unter 200 mm
 d2: Abstand zwischen A1 und B1

Muting-Zubehör FMC- FMI- und FRM-Anschlussblöcke und Tina-Geräte

Zulassungen:



Anwendung:

- FMC: Muting-Anschlussblock
- FMI: Muting-Statussignal/
Leuchtmelder

Merkmale:

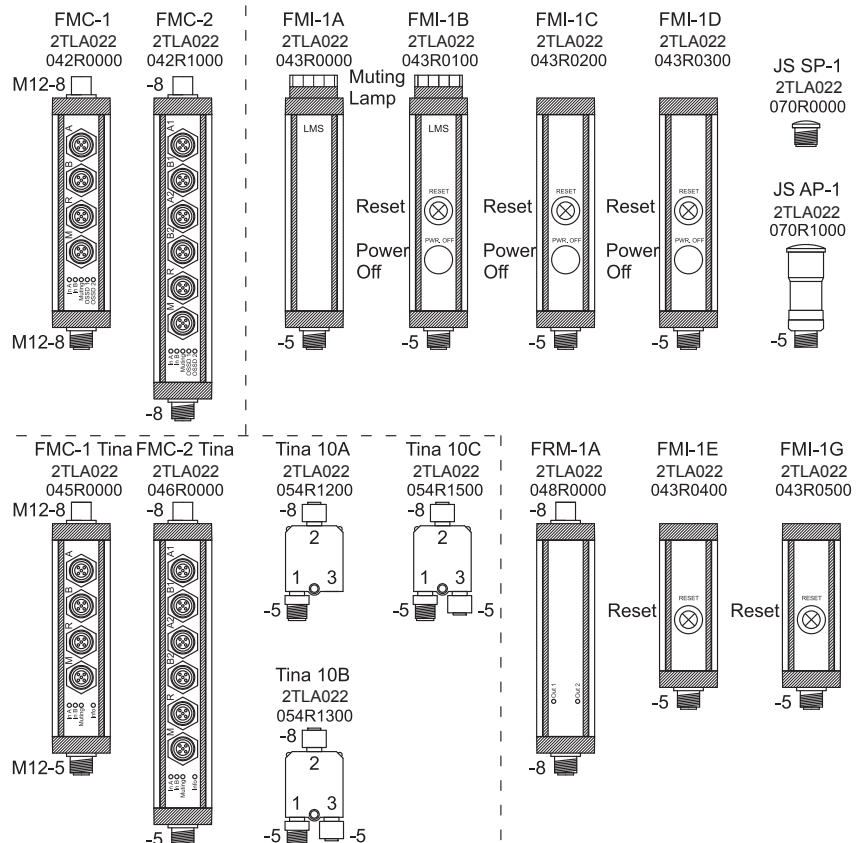
- Klein
- Einfacher Anschluss



Verschiedene FMC-, FMI- und FRM-Versionen sowie Tina-Geräte

Die Tina-Versionen verfügen über dynamische Sicherheitsausgänge für Vital/Pluto.

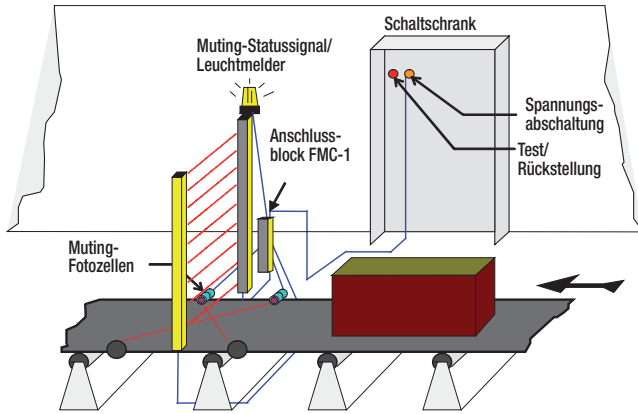
Modell	Beschreibung
FMC-1(2)	mit Anschlüssen für Mutingsensoren (A+B), Rückstellung, Spannungsabschaltung und Leuchtmelder (R) und Leuchtmelder (M).
FMI-1A	nur mit Leuchtmelder.
FMI-1B	mit Rückstellung, Spannungsabschaltung und Leuchtmelder.
FMI-1C	mit Rückstellung und Spannungsabschaltung.
FMI-1D	mit Rückstellung, Spannungsabschaltung und internem Widerstand für die Leuchtmelder.
FMI-1E	als Pre-Reset mit Anschluss an A (A2) von FMC-1(2) (Tina).
FMI-1G	mit Rückstellung und internem Widerstand für den Leuchtmelder.
FMC-1 (2) Tina	wie FMC-1(2), aber mit Anschluss für Vital oder Pluto.
Tina 10A	Adapter zum Anschluss von Focus II an Vital oder Pluto.
Tina 10B	vereinfachte Version von FMC-1(2) Tina mit Anschluss (R) zur Rückstellung.
Tina 10C	vereinfachter FMC-1(2) Tina mit Spannungsversorgung am Anschluss Nr. 3 für Sender.
FRM-1A	konvertiert die beiden OSSD-Ausgänge in Relais-Ausgänge (sowie Spannungsversorgung).
JS SP-1	Blindkappe für nicht benutzte Anschlüsse.
JS AP-1	Adapter für FMC-Anschlussblöcke zum Einsatz anstelle von FMI-1B oder -1D am Anschluss (R) mit integriertem Widerstand falls Muting-Statussignal benötigt wird.



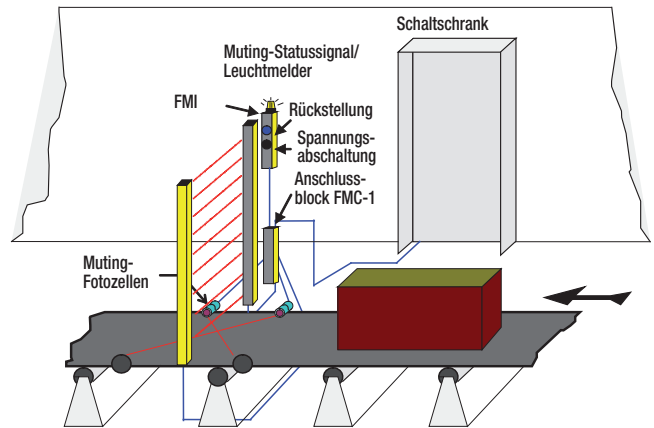
Muting mit FMI und FMC

Anschluss von Focus II und Muting-Komponenten wie z.B. FMC und FMI

Beispiel 1: Anschluss eines Lichtvorhangs mit Anschlussblock FMC-1, Test-/Rückstelleinrichtung und Taster für die Spannungsabschaltung im (beim) Schaltschrank.



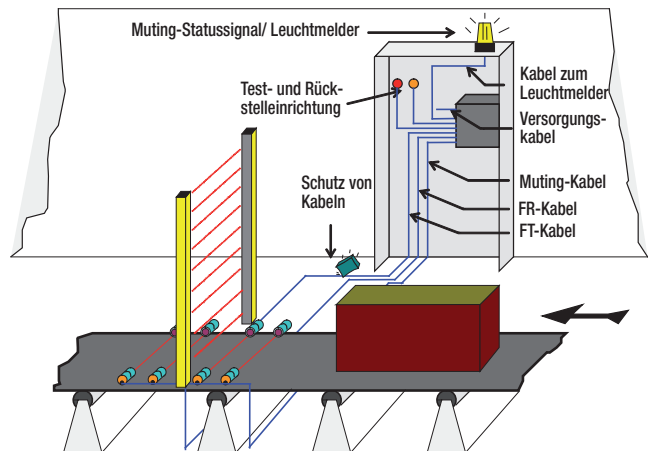
Beispiel 2: Anschluss eines Lichtvorhangs mit Anschlussblock FMC-1. Die Rückstelleinrichtung FMI muss außerhalb der Reichweite des Gefährdungsbereichs angeordnet werden.



7

Anschluss von Focus II und Muting-Komponenten direkt im Schaltschrank

- Die Test- / Rückstelleinrichtung ist so anzuordnen, dass der Bediener den Gefährdungsbereich während des Rückstellens, eines Tests und einer Überbrückungsfunktion einsehen kann. Es darf nicht möglich sein, die Rückstelleinrichtung von innerhalb des Gefährdungsbereichs zu betätigen.
- Das Muting-Statussignal beziehungsweise der Leuchtmelder sind so anzuordnen, dass sie aus allen Richtungen sichtbar sind, aus denen Zugang zum Gefährdungsbereich besteht.
- Werden Fotozellen als Mutingsensoren eingesetzt, sollten die Sensorempfänger auf der Senderseite des Lichtvorhangs montiert werden, um das Störungsrisiko zu verringern.
- Das System erkennt Fehlfunktionen die auf beschädigten Sender- bzw. Empfängerkabeln zurückzuführen sind. Wir empfehlen jedoch, die Kabel zusätzlich zu schützen, damit physische Fehlerquellen minimiert werden können.

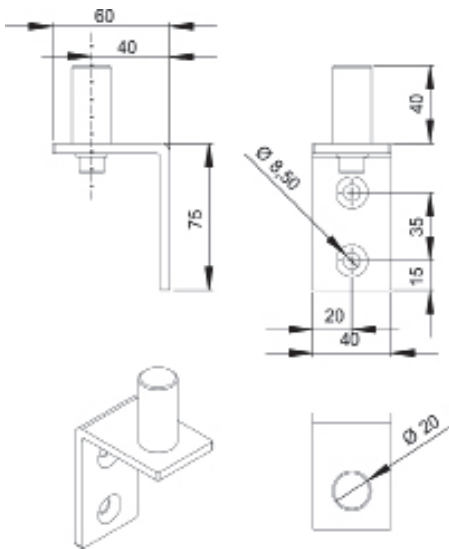


Zubehör

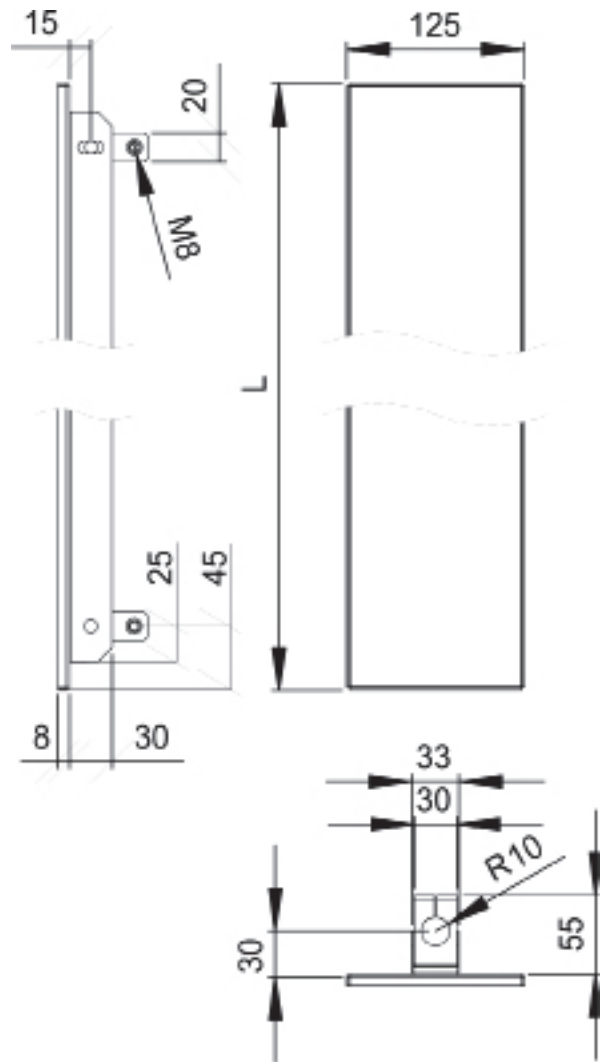
MFII-Spiegel für Lichtvorhänge

Technische Daten - Spiegel

Typ	Artikelnummer	Höhe Spiegelglas in mm	Gesamthöhe in mm
MFII-300	2TLA022041R0200	356	361
MFII-450	2TLA022041R0300	506	511
MFII-600	2TLA022041R0400	653	658
MFII-750	2TLA022041R0500	796	801
MFII-900	2TLA022041R0700	953	958
MFII-1050	2TLA022041R1200	1103	1108
MFII-1200	2TLA022041R0800	1253	1258
MFII-1350	2TLA022041R1300	1403	1408
MFII-1500	2TLA022041R0900	1546	1551
MFII-1650	2TLA022041R1000	1703	1708
Halterung für MFII-Spiegel	2TLA022041R2000		

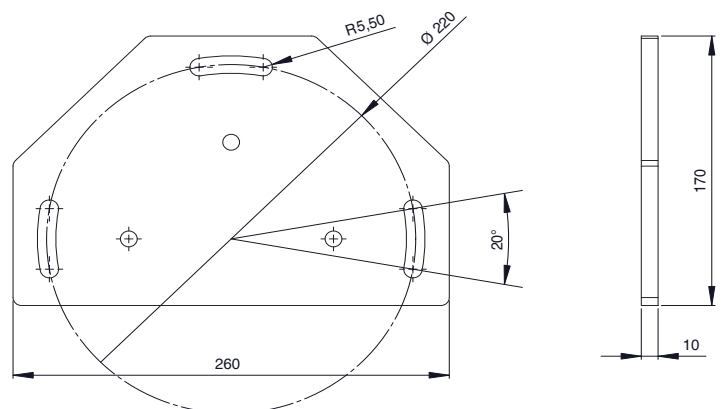
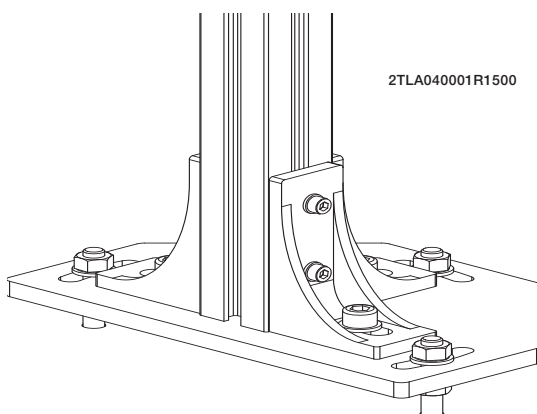


Halterung für MFII-Spiegel. Pro Spiegel werden 2 Stück benötigt.



Justierplatte

JSM 70



Gerätesäule Bjorn



Anwendung:

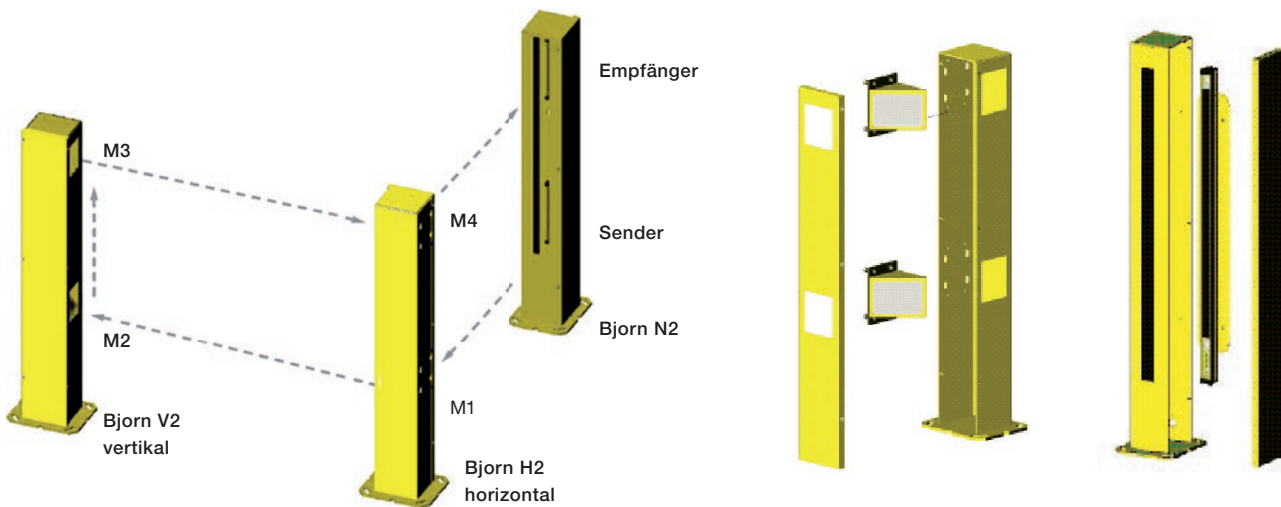
- Schützt Lichtvorhang, Lichtgitter und Spiegel

Merkmale:

- Robust
- Justierbar

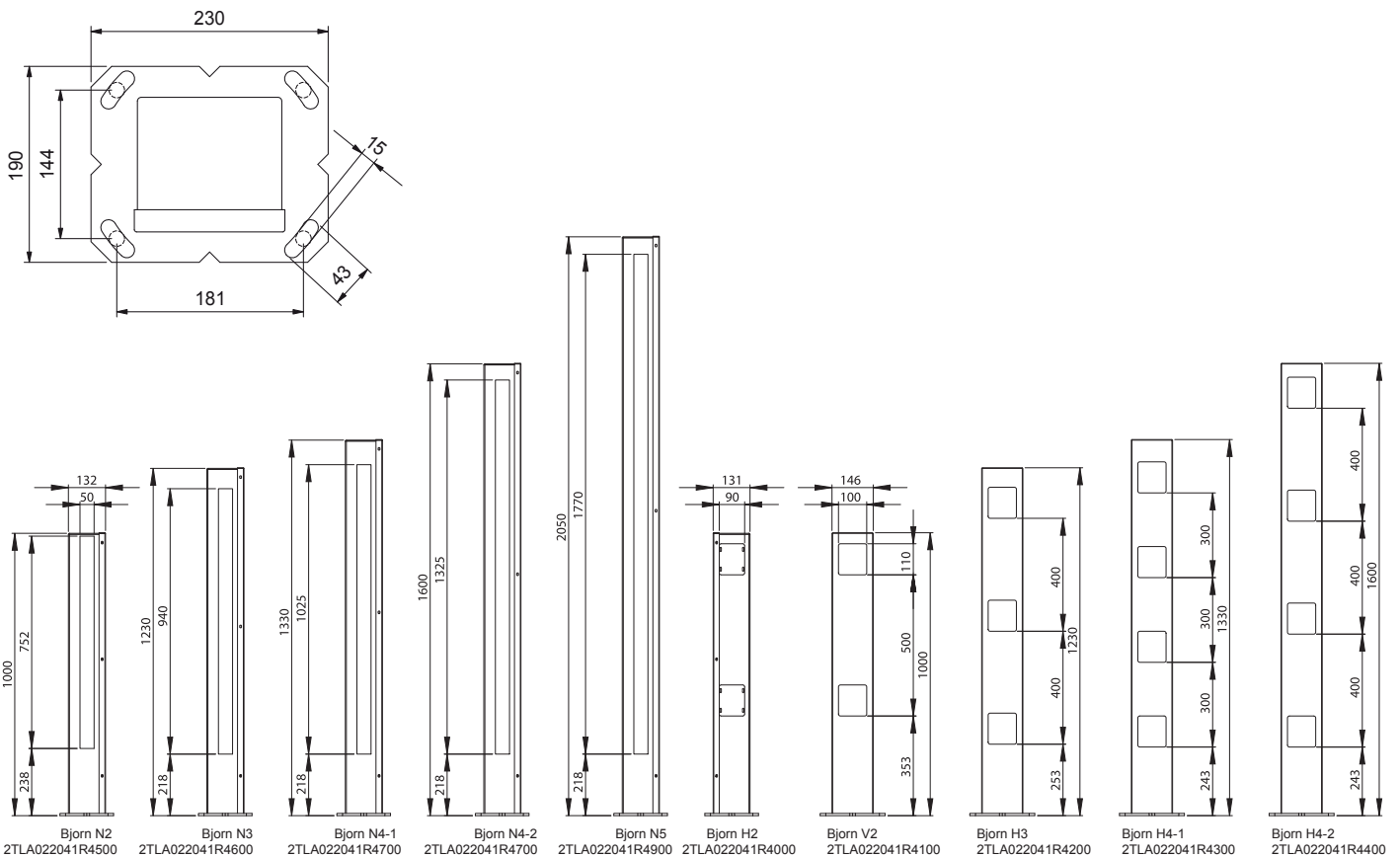
7

Bjorn ist eine sehr stabile und flexible Gerätesäule, in dem Focus II-Lichtgitter/-vorhänge eingebaut werden können oder in denen Spiegel eingebaut sind. Die Befestigungen der Spiegel in der Säule sind einstellbar, damit jeder senkrechte und waagrechte Winkel nach Bedarf eingestellt werden kann. Der robuste Werkstoff der Bjorn Gerätesäule schützt Focus II vor direkten Kollisionen und verhindert so unnötige Materialschäden sowie Produktionsausfälle.



Technische Daten – Bjorn

Artikelnummer	
Bjorn H2	2TLA022041R4000
Bjorn V2	2TLA022041R4100
Bjorn H3	2TLA022041R4200
Bjorn H4-1	2TLA022041R4300
Bjorn H4-2	2TLA022041R4400
Bjorn N2	2TLA022041R4500
Bjorn N3	2TLA022041R4600
Bjorn N4-1	2TLA022041R4700
Bjorn N4-2	2TLA022041R4800
Bjorn N5	2TLA022041R4900
H = Horizontale Umlenkung V = Vertikale Umlenkung N = Für Lichtvorhänge	
Farbe	Gelb, pulverbeschichtet (RAL 1018)
Material	Stahlblech 3 mm
Abmessungen	
Querschnitt	146 mm x 130 mm
Fuß	230 mm x 190 mm
Gewicht	
N2	14 kg/Stück
H2, V2	15 kg/Stück
N3	17 kg/Stück
H3, N4-1	18 kg/Stück
H4-1	20 kg/Stück
N4-2:	22 kg/Stück
H4-2	24 kg/Stück
N5	27 kg/Stück
Verringerung der Reichweite	~10 % pro Spiegel



Schutz vor Wasser und Staub Wet



Anwendung:

- Schutz in anspruchsvollen Umgebungen

Merkmale:

- Justierbar
- IP68

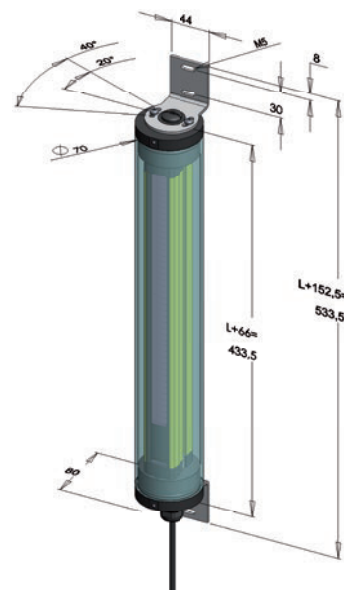
7

Technische Daten – Wet

Artikelnummer	
Wet-150 FII	2TLA022038R4000
Wet-300 FII	2TLA022038R4100
Wet-450 FII	2TLA022038R4200
Wet-600 FII	2TLA022038R4300
Wet-750 FII	2TLA022038R4400
Wet-900 FII	2TLA022038R4500
Wet-1050 FII	2TLA022038R4600
Wet-1200 FII	2TLA022038R4700
Wet-1350 FII	2TLA022038R4800
Wet-1500 FII	2TLA022038R4900
Wet-1650 FII	2TLA022038R5000
Wet-1800 FII	2TLA022038R5100
Wet-K-500 FII	2TLA022038R5200
Wet-K-800 FII	2TLA022038R5300
Wet-K-900 FII	2TLA022038R5400
Wet-K-1200 FII	2TLA022038R5500
Wet-L FII	2TLA022038R5600
Wet-T FII	2TLA022038R5700
Farbe	Kunststoff, transparent
Länge einschl. Deckel	Lichtvorhang/Lichtgitter + 54 mm
Material	
Röhre	PC
Deckel	PEHD-300
Winkelhalterung	Edelstahl
Max. Betriebstemperatur	+55 °C
Einstellungsmöglichkeit	± 20°
Schutzart	IP68 (IP69K)

Wet wird zum Schutz vor Wasser (oder Staub) eingesetzt, wenn intensive Reinigungen durchgeführt werden müssen. Dank der Schutzart (IP68) können Focus II-Lichtvorhänge und Lichtgitter für Anwendungen wie z.B. in der Nahrungsmittelindustrie eingesetzt werden, wo Hochdruckreinigung der Maschinen eine Rolle spielt.

Wet wird auf Anfrage mit Focus II Lichtvorhängen oder Lichtgittern komplett einschließlich vorkonfekionierter Verkabelung vormontiert. Beim Anbau an einer Maschine kann ein Wet Gehäuse mit der beiliegenden Winkelhalterung um ± 20° eingestellt werden.



Blankingprogrammierer BP-1



Anwendung:

- Blanking-Programmierung

Merkmale:

- Einfacher Anschluss
- Kann während des Betriebs integriert bleiben

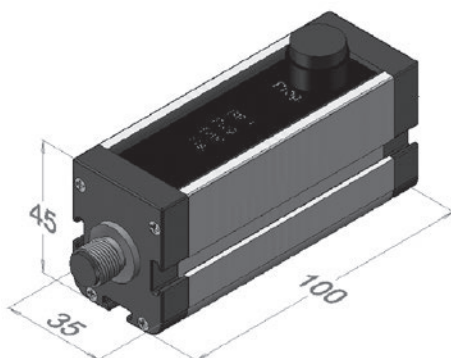
Technische Daten – BP-1 Blankingprogrammierer

Artikelnummer	
BP-1 Blankingprogrammierer	2TLA022090R2300
Farbe	gelb / schwarz

Das Blankingprogrammieren wird mit dem Blankingprogrammierer BP-1 zum Kinderspiel. Der BP-1 lässt sich einfach zwischen Empfänger des Lichtvorhangs und dem an den Empfänger angeschlossenen Kabel anschließen. Der Blanking Gegenstand wird im Schutzfeld des Lichtvorhangs platziert und dann der Taster am BP-1 betätigt. 11 Sekunden später ist das Blanking für den Gegenstand programmiert.

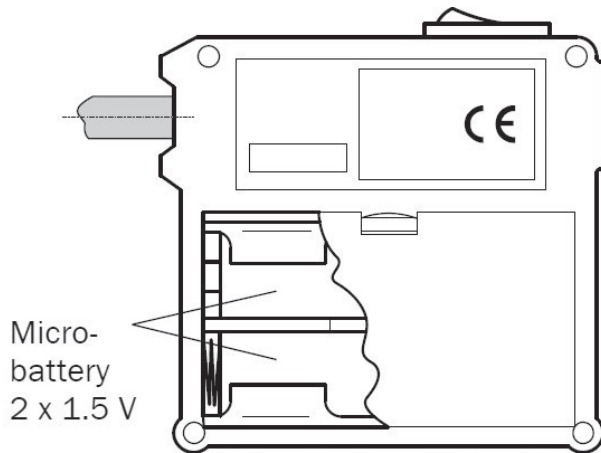
Falls der Gegenstand ausgetauscht werden muss, ist eine erneute Programmierung erforderlich.

Das Gerät kann während des Betriebs bei Bedarf integriert bleiben.



Ausrichthilfe für Lichtvorhänge und Lichtgitter

JSD-RL4



Anwendung:

- Zum Ausrichten von Lichtvorhängen und Lichtgittern

Merkmale:

- Große Reichweite dank leistungsstarkem Laser
- Passt auf alle Focus II Profile

7

Die Laser-Ausrichthilfe JSD-RL4 ist für Lichtvorhänge und Lichtgitter der Baureihe Focus II geeignet. Die Ausrichthilfe empfiehlt sich vor allem dann, wenn größere Entfernungen ausgerichtet werden oder mit Umlenkspiegeln gearbeitet wird.

Warnung! Sichtbares Laserlicht!



Nicht in den Strahl blicken - auch nicht mit optischen Instrumenten!
LASER Klasse 2
Pout <1mW 630-680 nm

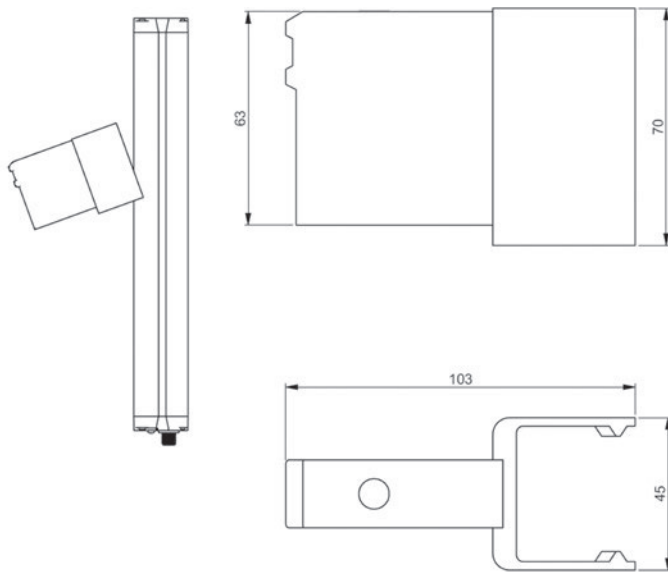


Und so einfach kann die Ausrichthilfe JSD-RL4 eingesetzt werden:

1. Zum Montieren des Lasers an Focus II die Unterkante aufsetzen, in Pfeilrichtung klappen und einrasten lassen.
2. Laser einschalten und Ausrichtung des Focus II vornehmen.
3. Durch Verfahren des Lasers am Focus II- Profil kann die Ausrichtung an jeder Position kontrolliert werden.

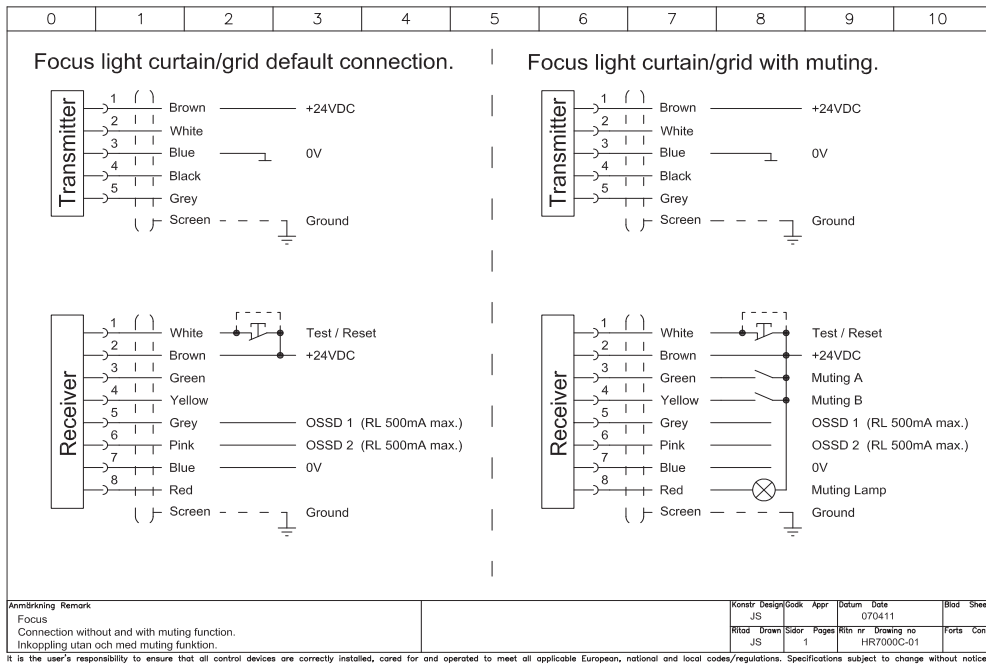
Technische Daten JSD-RL4

Artikelnummer	2TLA910069R0000
Artikelbezeichnung	JSD-RL4
Betriebsspannung	3 V
Betriebsdauer der Batterien	ca. 10 Stunden
Material	Gehäuse Aluminium
Schutzart	IP20
Max. Reichweite	ca. 60m
Gewicht	ca. 174g
Umgebungstemperatur	Betrieb: 0°C bis 40°C Lagerung: 0°C bis ... 55°C
Wellenlänge	630-680 nm Rotlicht
Laserklasse, Laserleistung	Laserklasse 2, <1mW

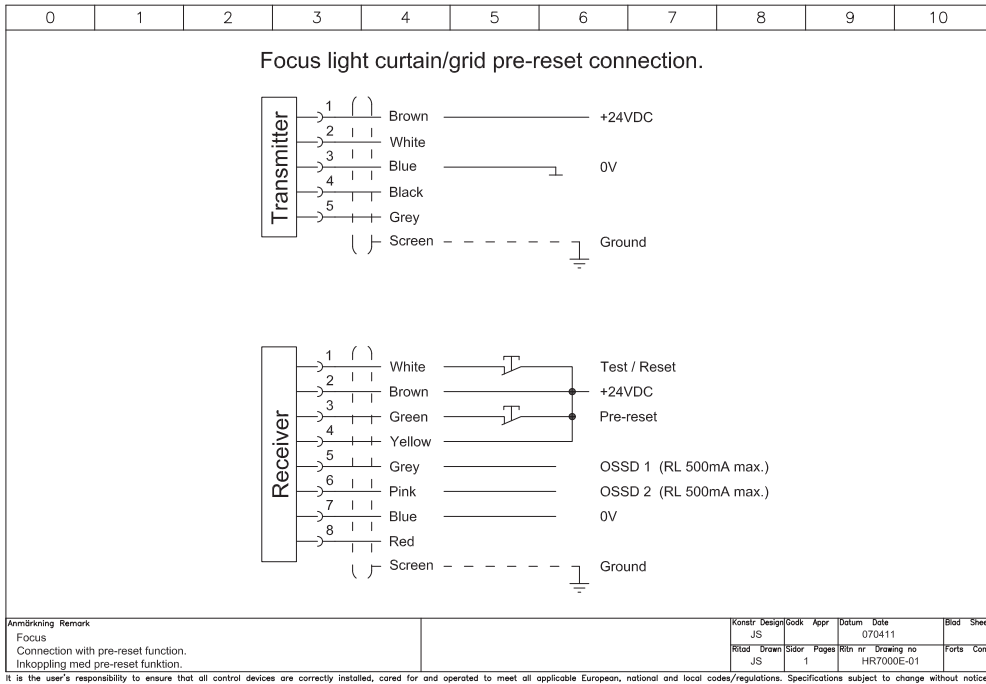


Anschlussbeispiele

HR7000C-01 Focus II - Anschluss ohne und mit Mutingfunktion

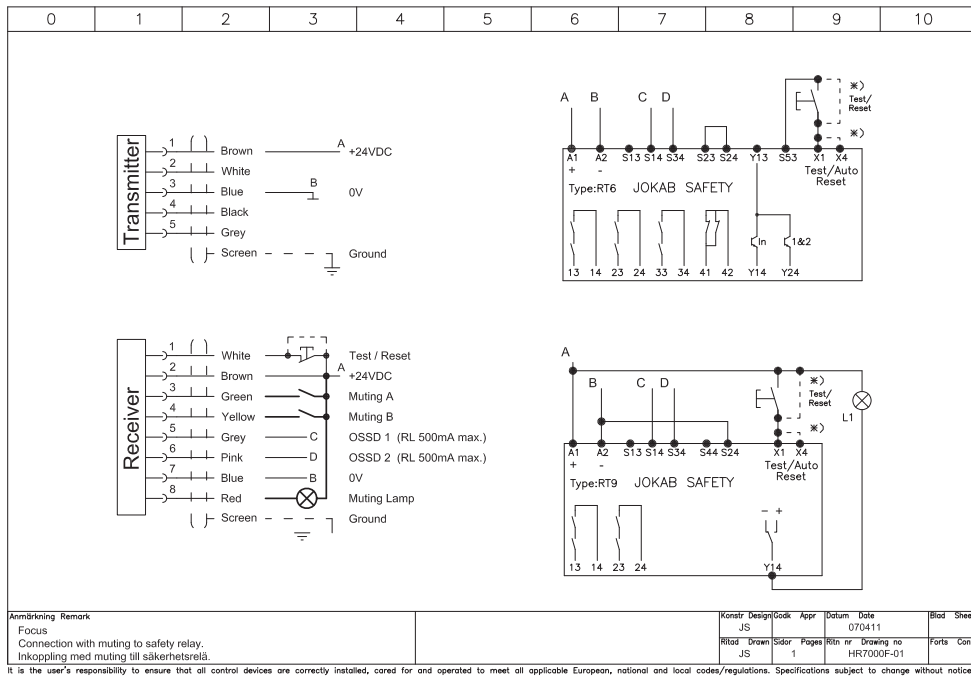


HR7000E-01 Focus II - Anschluss mit Pre-Reset-Funktion

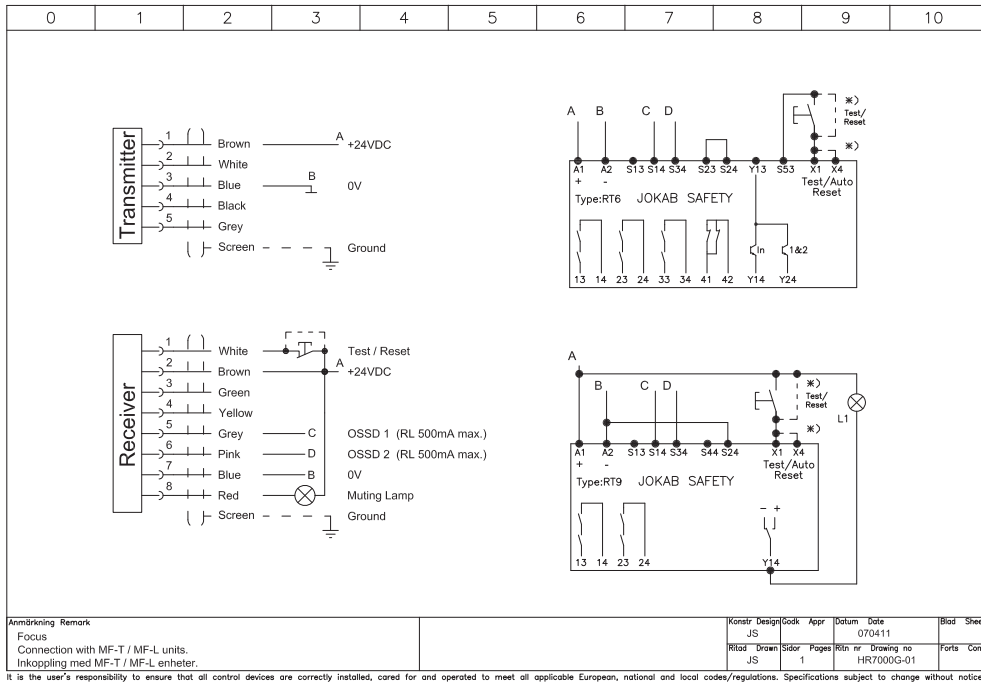


Anschlussbeispiele

HR7000F-01 Focus II - Anschluss mit Muting an das Sicherheitsrelais

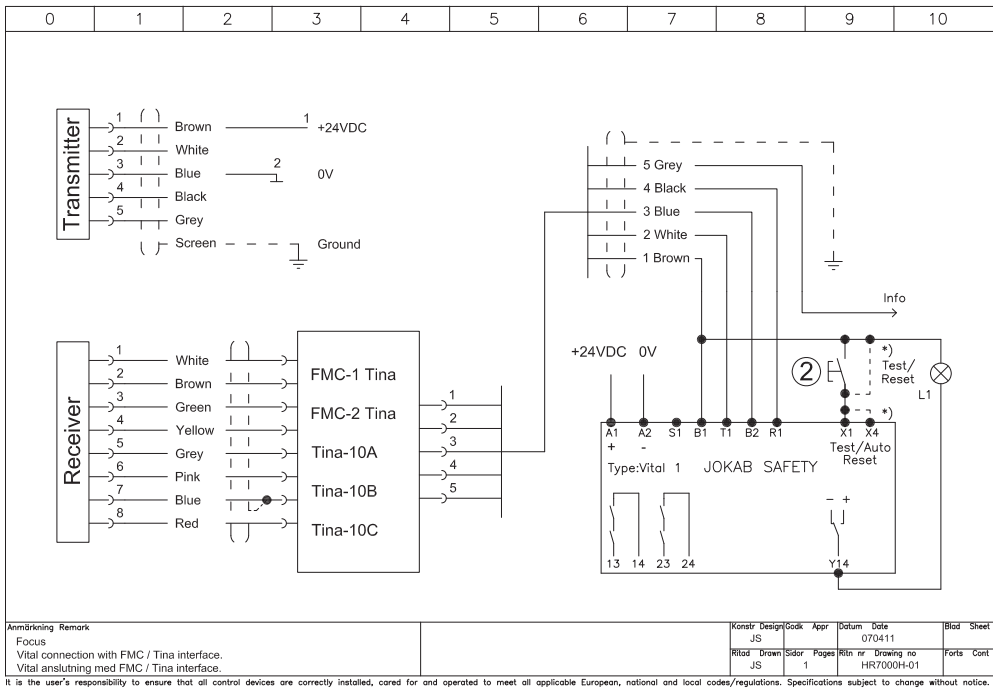


HR7000G-01 Focus II - Anschluss mit MF-T/MF-L-Geräten

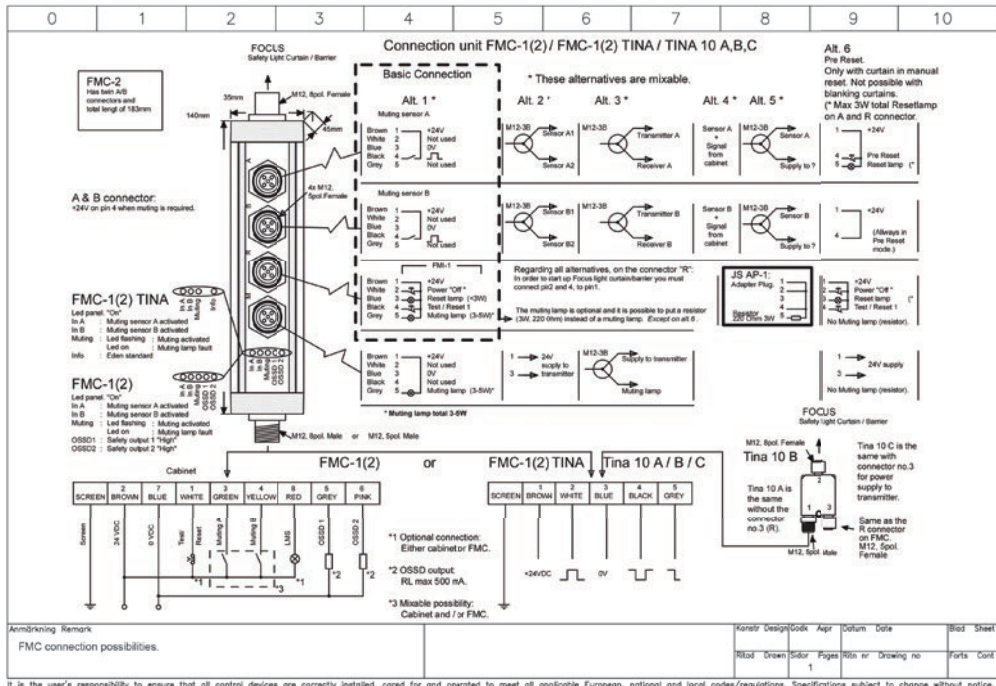


Anschlussbeispiele

HR7000H-01 Focus II - Anschluss mit FMC/Tina-Schnittstelle

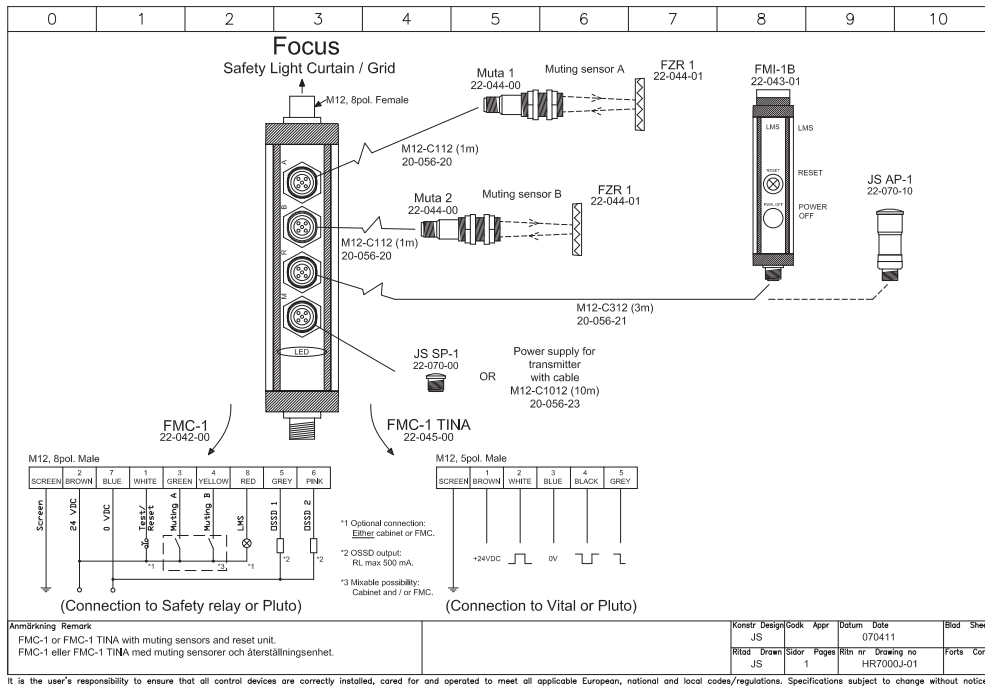


FMC - Anschlussmöglichkeiten

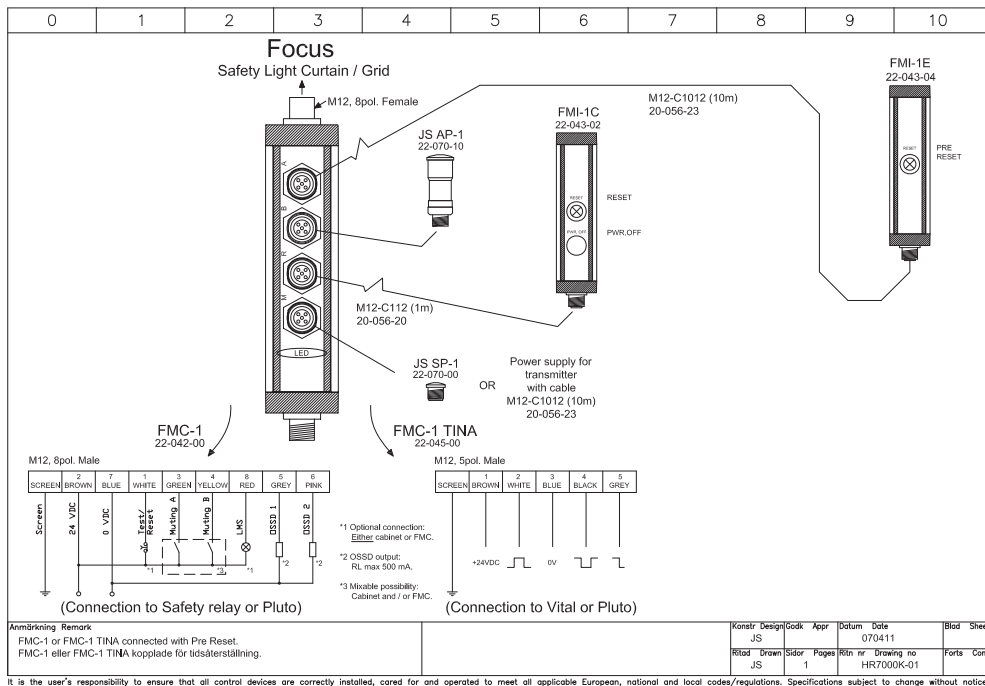


Anschlussbeispiele

HR7000J-01 FMC-1 oder FMC-1 Tina mit Mutingsensoren und Rückstellung

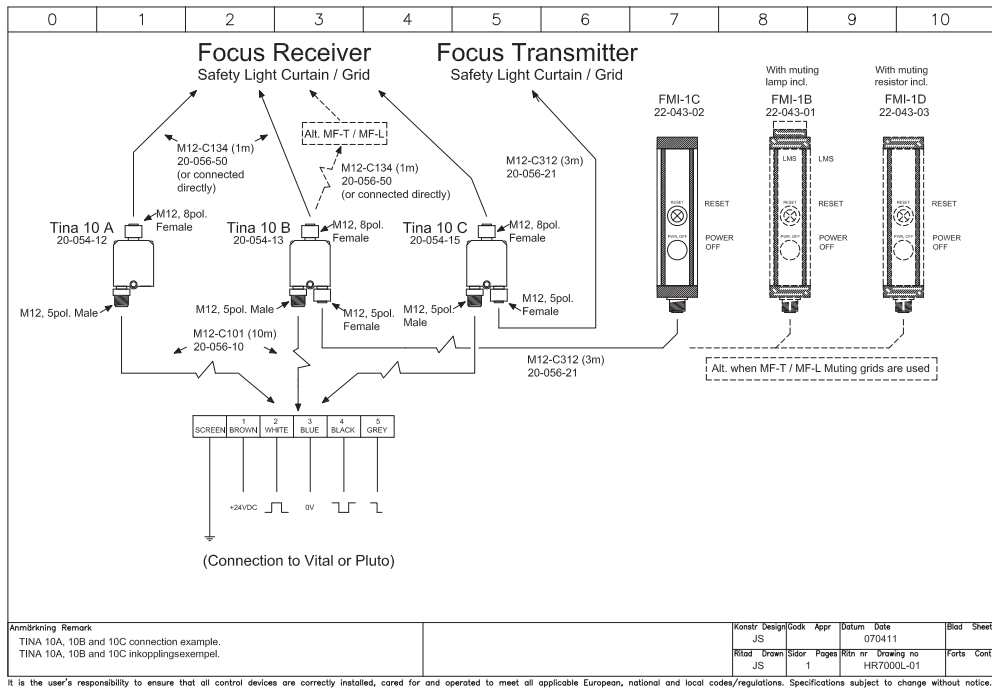


HR7000K-01 FMC-1 oder FMC-1 Tina beschalten mit Pre-Reset



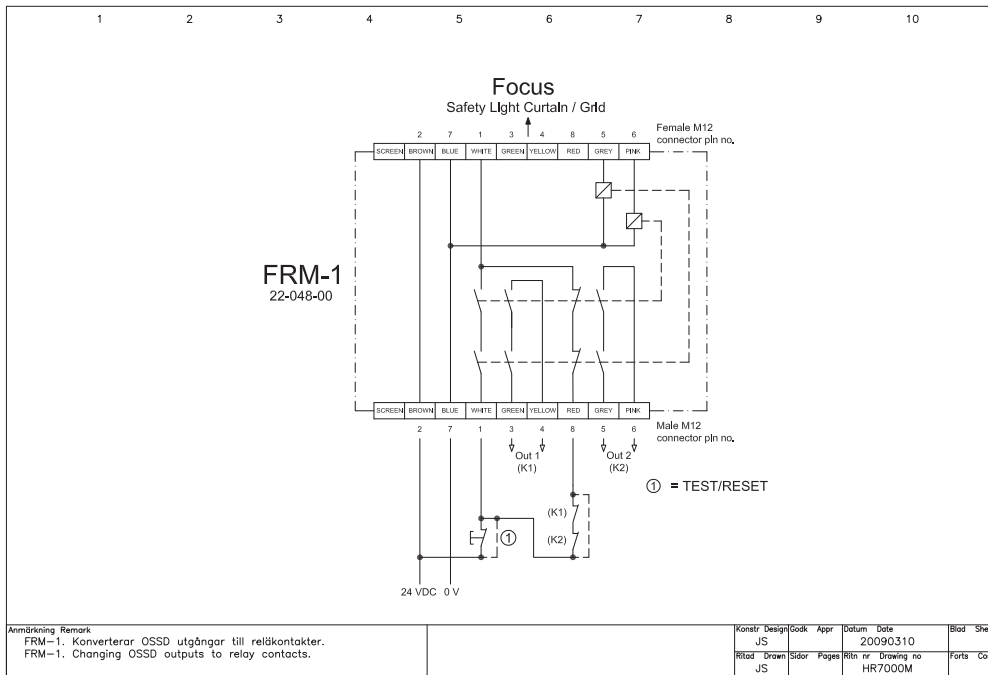
Anschlussbeispiele

HR7000L-01 Tina 10A, 10B und 10C Anschlussbeispiele



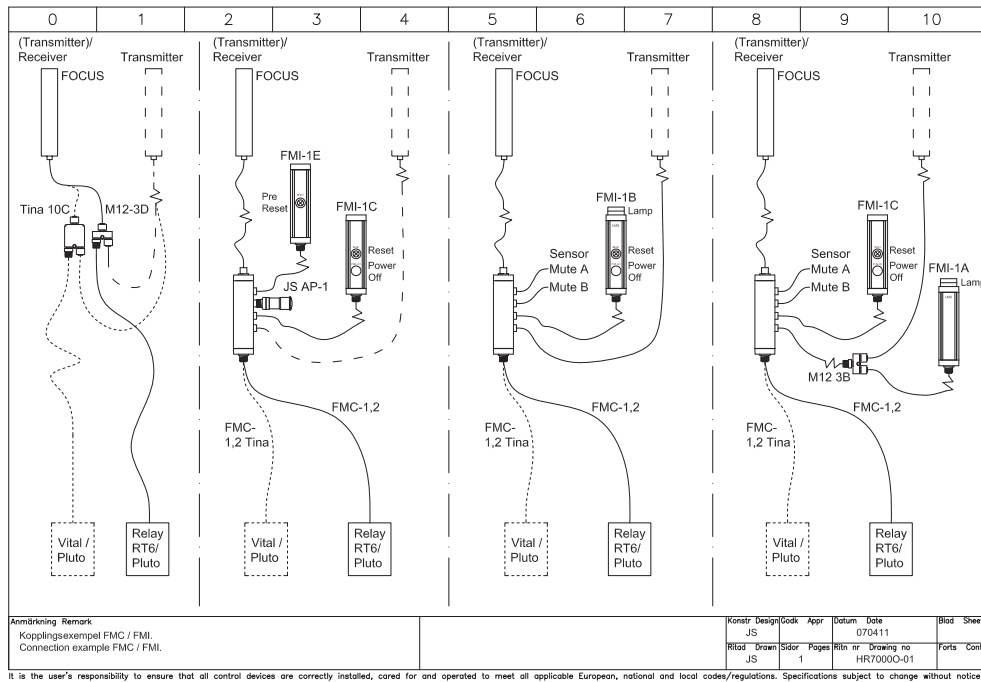
7

HR7000M FRM-1 - OSSD-Ausgänge in Relaiskontakte konvertieren

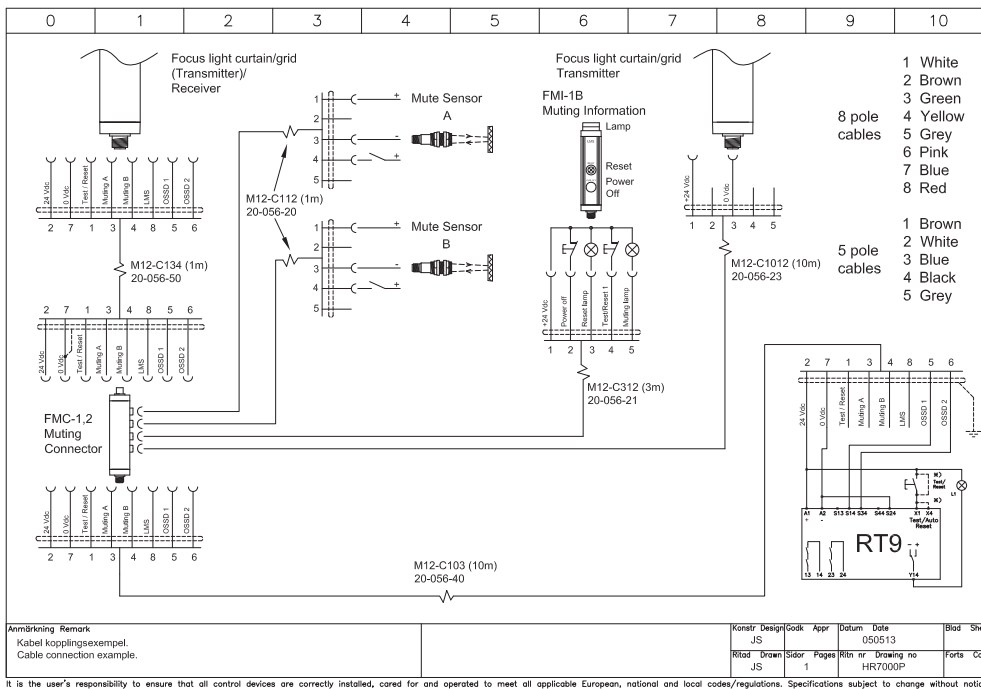


Anschlussbeispiele

HR7000-01 Anschlussbeispiel FMC/FMI

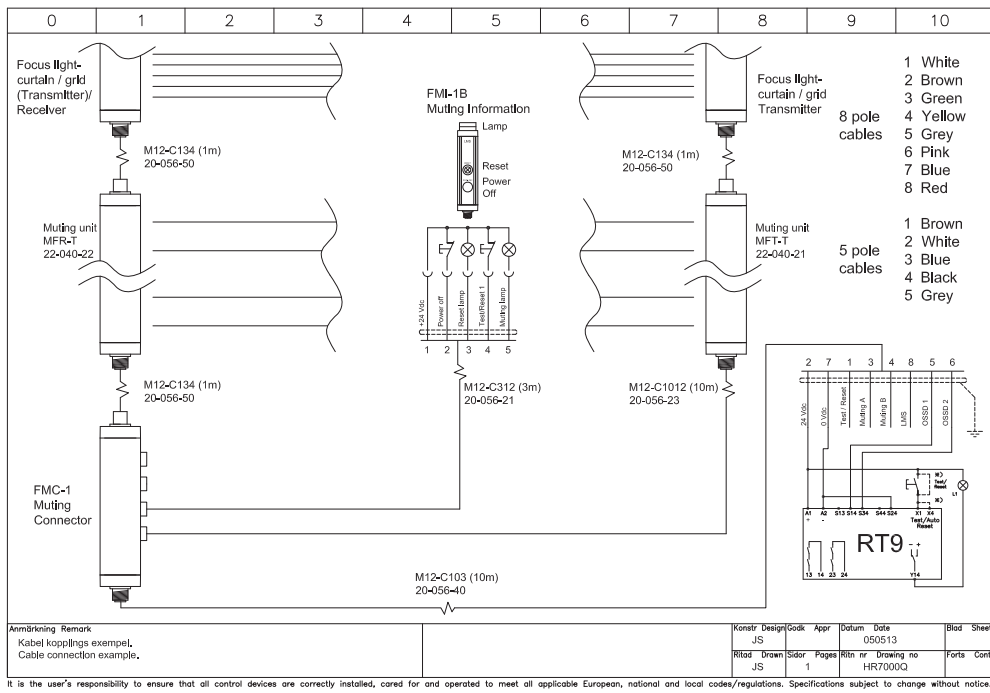


HR7000P Verkabelungsbeispiel

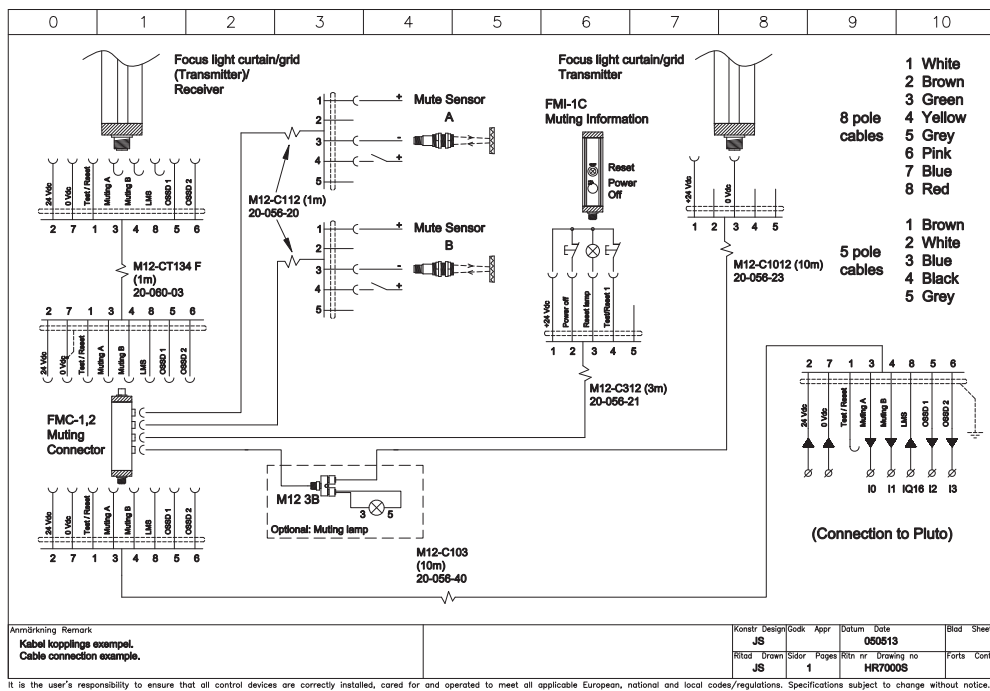


Anschlussbeispiele

HR7000Q Verkabelungsbeispiel



HR7000S Focus II; Muting mithilfe von Pluto, FMC und einem Verbindungskabel



Sicherheits-Lichtschanke Spot



Zulassungen:



Anwendung:

- Überwachung eines Zugangs zu einem Gefährdungsbereich oder um diesen herum

Merkmale:

- Sicherheitskategorie Typ 4 gemäß EN 61496
- Flexible Montage
- LED-Statusanzeige
- IP67
- Reichweite 10 m oder 35 m
- Überbrückungsfunktion möglich
- Lichtschranke, Not-Halt-Taster und Eden im selben Sicherheitskreis zusammen mit Vital/Pluto erreichen PL e gemäß EN SO 13849-1

Eine Lichtschranke für höchste Sicherheitsanforderungen

Die Lichtschranke ist in zwei Ausführungen erhältlich: Spot 10 für Reichweiten bis zu 10 m und Spot 35 für bis zu 35 m. Die Lichtschranken können in unterschiedlichen Höhen montiert, der Einzelstrahl kann dann mit unseren Spiegeln und Montagewinkeln um eine Maschine umgelenkt werden.

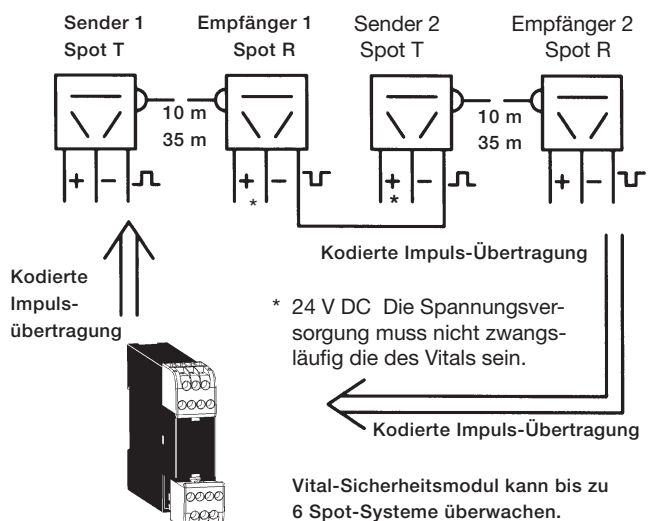
Spot und Vital/Pluto erfüllen kombiniert die Anforderungen an PL e gemäß EN ISO 13849-1 und Typ 4 gemäß EN 61496. Mehrere Lichtschranken, Eden-Sensoren und Not-Halt-Taster können kaskadiert werden und ermöglichen so ein hohes Sicherheitsniveau für die Sicherheitsfunktionen. Für die Überbrückung von Lichtschranken beim Materialtransport stehen zahlreiche Möglichkeiten zur Verfügung.

Zur Anzeige sind LEDs am Sender und am Empfänger vorhanden, die die „Kommunikation“ zwischen Sender und Empfänger sowie den Sicherheitsstatus anzeigen. Die „Kommunikations“-Anzeige steht oberhalb des Anschlusskabels des Lichtschranken-Empfängers zur Verfügung.

Arbeitsweise

Die Lichtschranke Spot wird durch das Sicherheitsmodul Vital oder von der Sicherheits-SPS Pluto überwacht. Die Auswerteeinheit sendet ein spezielles kodierte Signal an den Sender (Spot T). Das vom Empfänger (Spot R) zurückkommende Signal wird dann durch Vital/Pluto ausgewertet. Wird das korrekte kodierte Signal empfangen, wechselt die

Auswerteeinheit Vital/Pluto in den EIN-Zustand, somit kann die Maschine betrieben werden. Die Kodierung gewährleistet, dass keine fehlerhaften Ausgangssignale durch Licht aus anderen Quellen, durch Interferenzen oder Funktionsfehler im Sender oder Empfänger erzeugt werden können. Die Lichtschranke wird dynamisch überwacht, d.h. wenn das Signal nicht mehr mit der richtigen Frequenz anliegt, wird dies sofort erkannt. Durch die Kodierung kann das Signal bis zu 6 Paare Sender und Empfänger passieren, von denen jedoch nur ein Paar elektrisch an Vital/Pluto angeschlossen werden muss.



Spot

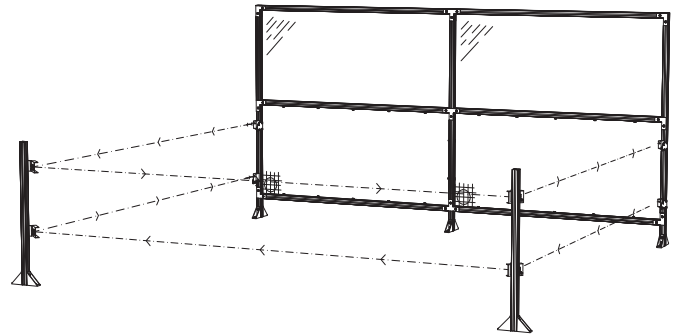
Montage und Ausrichtung

Sicherheitsabstand

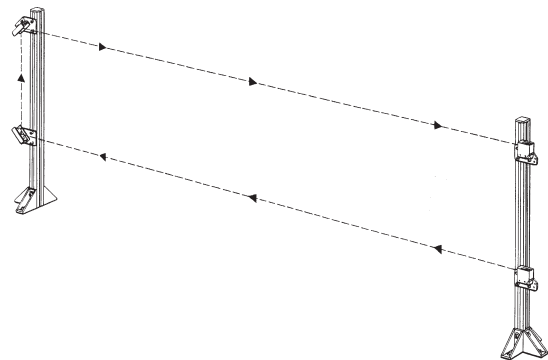
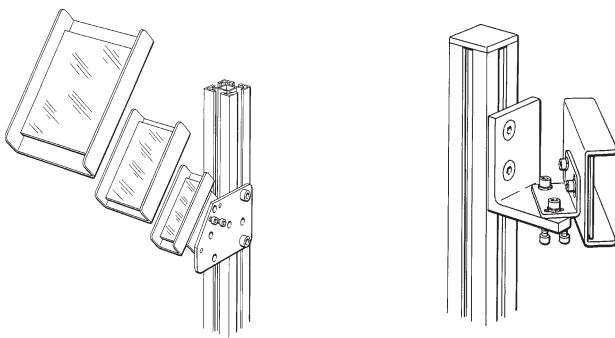
Das Grundprinzip ist, dass gefährliche Bewegungen der Maschine gestoppt werden, bevor eine Person in den Gefährdungsbereich gelangen kann, der mindestens 850 mm von den Lichtschranken entfernt sein muss. Beim Festlegen der richtigen Sicherheitsabstände müssen auch die Nachlaufzeit der Maschine sowie die Risikobeurteilung berücksichtigt werden (siehe auch EN ISO 13855).

Zubehör und Montage

Die Lichtschranke Spot kann mithilfe zahlreicher Halterungen, Gerätepfosten und Umlenkspiegel montiert und ausgerichtet werden.



7



Spiegel, Montagehalterungen und Profile sind in unterschiedlichen Größen erhältlich.

ANMERKUNG: Jeder Spiegel verringert die Reichweite der Schutzeinrichtung um ca. 20%.

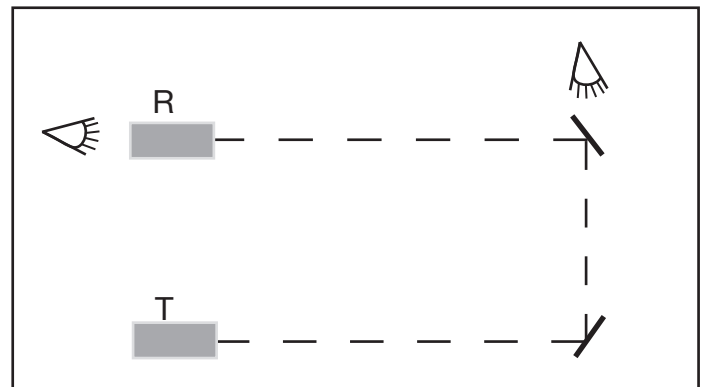
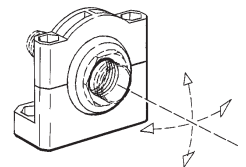
Ausrichtung

Beim Ausrichten der Lichtschranke können Sie sich am Sender orientieren. In der Linse sehen Sie ein starkes rotes Licht. Wenn dieser Strahl am Empfänger ankommt (ggf. über Spiegel), ist die Lichtschranke grundsätzlich ausgerichtet. Die LED am Empfänger leuchtet auf, wenn der Empfänger zum Sender ausgerichtet ist. Durch Auf- und Abbewegen bzw. Bewegungen des Senders nach links/rechts lässt sich die optimale Ausrichtung justieren.

Bei vertikaler Montage (wie in der Abbildung dargestellt) sollte der Empfänger oberhalb des Senders angebracht werden, da so das Ausrichten vereinfacht und das Risiko von Störanfälligkeit durch Fremdlicht minimiert wird. In außergewöhnlich anspruchsvollen Umgebungen kann die Empfindlichkeit des Empfängers über eine Schraube an der Rückseite des Spot 35-Empfängers justiert werden. Bei der Lichtschranke Spot 10 erfolgt diese Einstellung am Sender.

JSM64

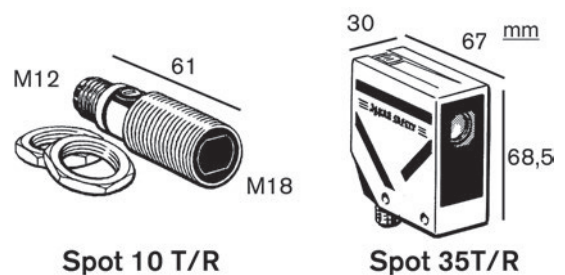
Kugelgelenkbefestigung M18 z.B. für Spot 10 oder MUTE R



Technische Daten - Spot

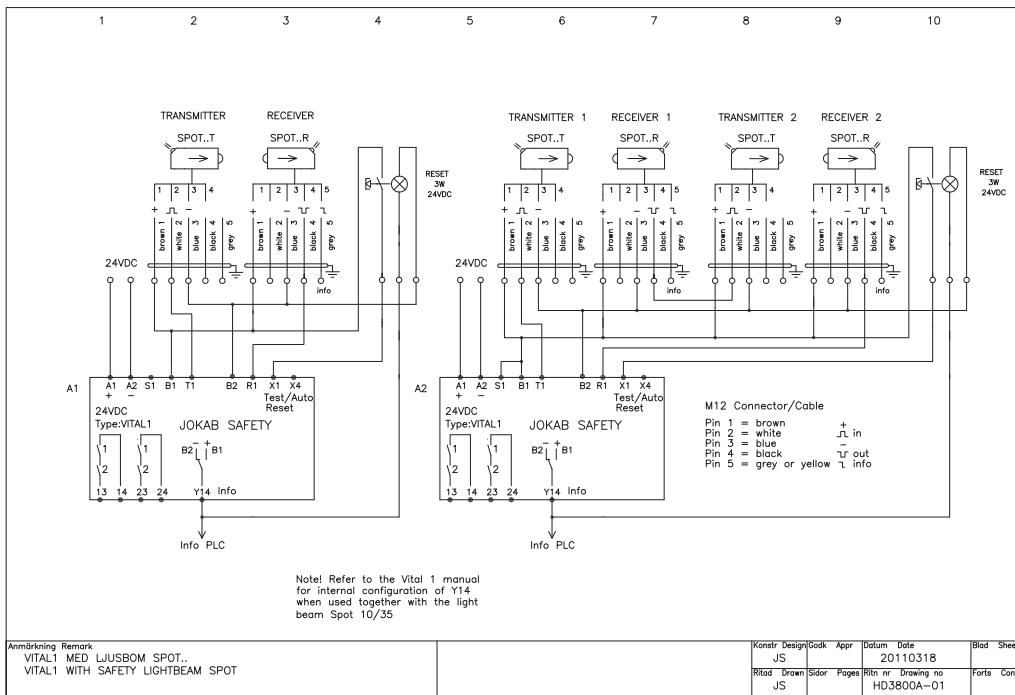
Artikelnummer	
Spot 10 T/R	2TLA020009R0600
Spot 35 T/R	2TLA020009R0500
Sicherheitsstufe	
EN/IEC 61496	Typ 4 mit Vital/Pluto
EN ISO 13849-1	PL e/Kat. 4
PFH_D	1,14x10 ⁻⁸
Betriebsspannung	17 – 27 V DC, Welligkeit ±10%
Stromaufnahme	
Sender	< 25 mA
Empfänger	< 15 mA
Ausgangsströme	
Info-Ausgang	10 mA max.
Dynamisches Ausgangssignal	30 mA max.
Lichtquelle	Sichtbares Rotlicht, 660 nm, <±2°
Optische Leistung	
Spot 10	< 0,1 mW
Spot 35	< 0,2 mW
LED-Statusanzeige	
Grüne LED am Sender (Spannungsversorgung)	Spannungsversorgung OK
Grüne LED am Empfänger Status	Ausrichtung OK, Sicherheitskreis im EIN-Zustand
Ein	Ausrichtung OK, vorgeschalteter Sicherheitskreis unterbrochen
Blinken	Sicherheitskreis unterbrochen
Aus	Schutzfeld unterbrochen, Sicherheitskreis am Sensor unterbrochen
Schutzart	IP67
Reichweite	
Spot 10	0 - 10 m
Spot 35	0 - 35 m
Reichweiteneinstellung	
Spot 10	Trimm-Potentiometer am Sender
Spot 35	Trimm-Potentiometer am Empfänger
Montage	
Spot 10	2xM18 Muttern (enthalten)
Spot 35	Entweder über Montagebohrungen im Gehäuse oder mit Montagewinkel JSM63 (enthalten)
Betriebstemperatur	-25°C – +65°C
Kabelanschluss	M12 Anschluss
Gehäusebeschaffenheit	
Spot 10	Stahlgehäuse mit Linsenschutz aus Polyacryl.
Spot 35	Polyamid-Gehäuse mit Linsenschutz aus Polyacryl.
Farbe	
Spot 10	Stahlgrau
Spot 35	Gelb/schwarz

Gewicht	
Spot 10	2 x 21 g
Spot 35	2 x 100 g
Anschlüsse	
Sender:	
Braun (1)	+24 V DC
Weiß (2)	Eingang dyn. Signal
Blau (3)	0 V DC
Empfänger:	
Braun (1)	+24 V DC
Weiß (2)	
Blau (3)	0 V DC
Schwarz (4)	Ausgang dyn. Signal
Grau (5)	Info-Ausgang
	24 V DC wenn LED grün ist oder blinkt (Toleranz -2 V DC)
	0 V DC wenn LED aus ist (Toleranz +2 V DC)
Konformität	EN ISO 12100:2010, EN ISO 13849-1:2008, EN 62061:2005, EN 61508:2010, EN 60204-1:2006+A1:2009, EN 61496-1:2004+A1:2008, EN 60664-1:2007, EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-4:2007
Zertifizierungen	TÜV Nord, cCSAus



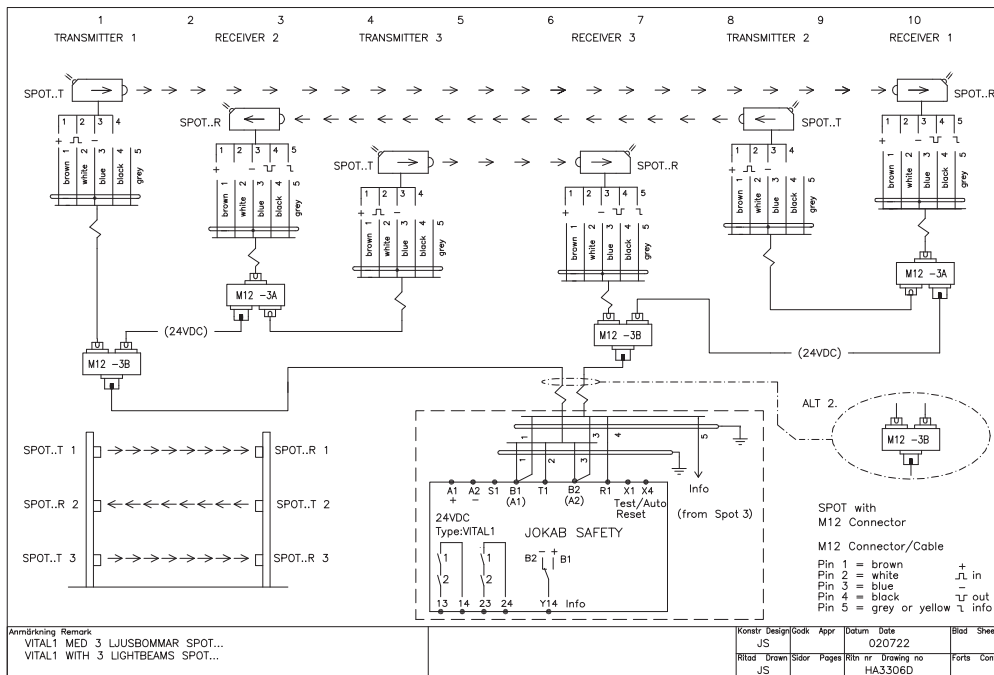
Anschlussbeispiele

HD3800A-01 Anschluss des Spot Senders/Empfängers an Vital1



7

HA3306D Vital 1 mit 3 Spot-Lichtschranken



*Mehr Anschlussbeispiele finden Sie in den Kapiteln über Vital bzw. Pluto

