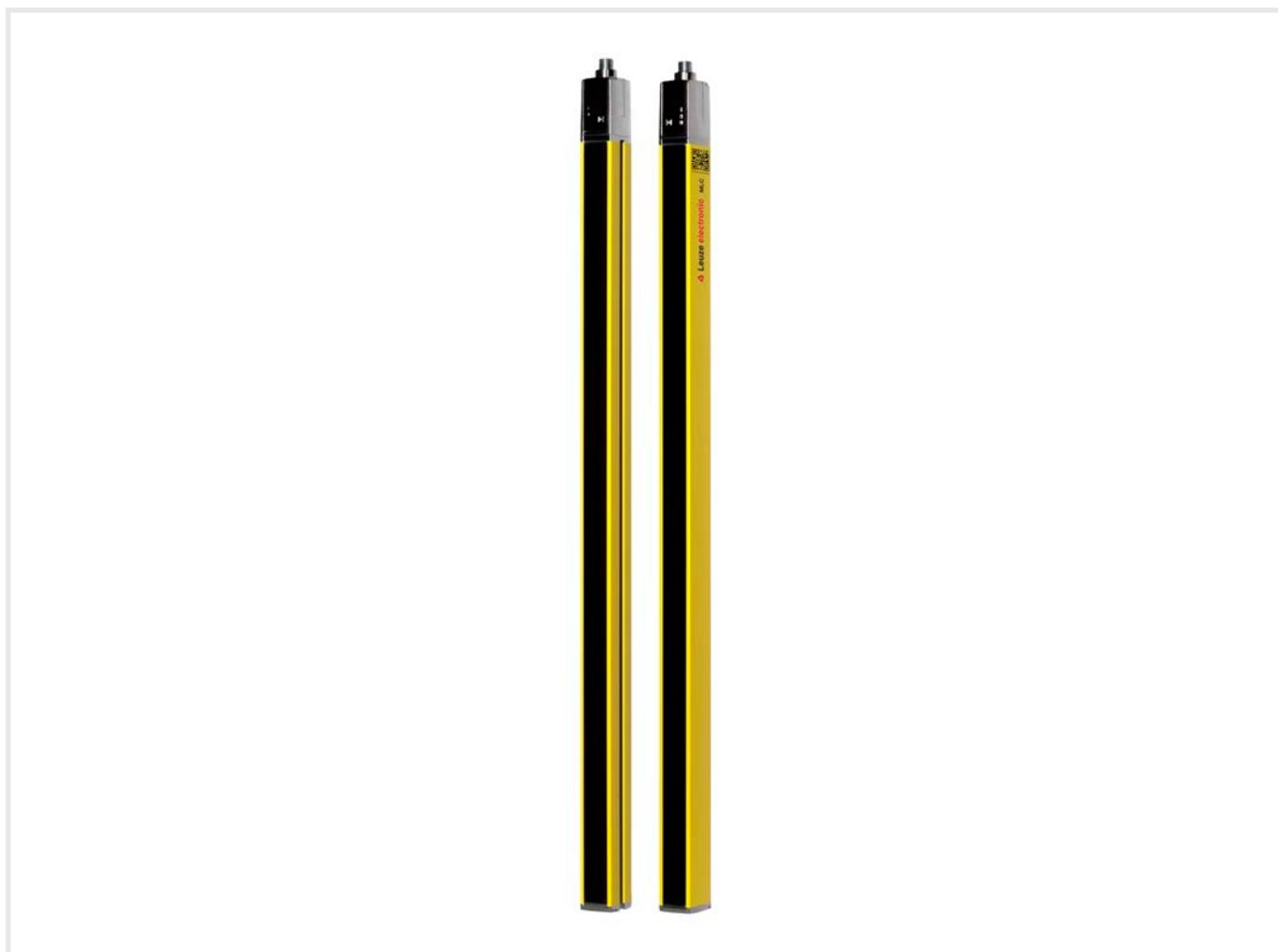


Tradução do manual de instruções original

MLC 530 Cortinas de luz de segurança



© 2024

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

73277 Owen / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

www.leuze.com

info@leuze.com

1	Relativamente a este documento	6
1.1	Meios de representação utilizados	6
1.2	Listas de verificação	7
2	Segurança.....	8
2.1	Uso oficialmente previsto e aplicação indevida previsível	8
2.1.1	Utilização prevista	8
2.1.2	Aplicação imprópria previsível.....	9
2.2	Qualificações necessárias	9
2.3	Responsabilidade pela segurança	10
2.4	Exoneração de responsabilidade.....	10
3	Descrição do dispositivo	11
3.1	Vista geral dos dispositivos da família MLC	12
3.2	Tecnologia de conexão.....	14
3.3	Elementos indicadores.....	14
3.3.1	Indicadores de operação no transmissor MLC 500.....	14
3.3.2	Indicadores de operação no receptor MLC 530	15
3.3.3	Indicador de alinhamento	17
4	Funções	18
4.1	Intertravamento de inicialização/rearme (RES)	18
4.2	Monitoramento do contator EDM	19
4.3	Comutação do canal de transmissão.....	19
4.4	Seleção do alcance.....	20
4.5	Modo de varredura.....	20
4.6	Concatenação	21
4.6.1	Circuito de segurança provido de contatos	21
4.6.2	Concatenação de saídas eletrônicas de chaveamento de segurança	22
4.7	Blanking, resolução reduzida	22
4.7.1	Blanking fixo	23
4.7.2	Blanking flutuante.....	25
4.7.3	Controle do blanking.....	26
4.7.4	Resolução reduzida.....	26
4.8	Muting temporal	27
4.8.1	Muting parcial	29
4.8.2	Reinicialização de muting.....	29
4.8.3	Muting override.....	30
4.9	Reset de erros	31
5	Aplicações	32
5.1	Proteção de acesso a pontos de risco	32
5.1.1	Blanking.....	33
5.2	Proteção de acesso	33
5.2.1	Muting.....	33
5.3	Proteção de acesso a zonas de perigo.....	34

6	Montagem	35
6.1	Disposição do transmissor e do receptor.....	35
6.1.1	Cálculo da distância de segurança S	36
6.1.2	Cálculo da distância de segurança no caso de áreas de proteção atuando no plano ortogonal em relação ao sentido de aproximação.....	36
6.1.3	Cálculo da distância de segurança S no caso de aproximação paralelamente à área de proteção.....	42
6.1.4	Afastamento mínimo até superfícies refletoras	44
6.1.5	Resolução e distância de segurança no caso de blanking fixo e flutuante, bem como no caso de resolução reduzida.....	45
6.1.6	Exclusão de interferência mútua entre dispositivos adjacentes	46
6.2	Disposição dos sensores de muting	47
6.2.1	Bases.....	48
6.2.2	Seleção de sensores optoeletrônicos de muting.....	48
6.2.3	Distância mínima para sensores optoeletrônicos de muting	49
6.2.4	Disposição dos sensores de muting no muting temporal de 2 sensores	49
6.2.5	Disposição dos sensores de muting no muting temporal de 2 sensores, especificamente em aplicações de saída.....	51
6.3	Montar o sensor de segurança	52
6.3.1	Pontos de montagem apropriados	53
6.3.2	Definição dos sentidos de movimento.....	54
6.3.3	Fixação através de porcas para ranhuras em T BT-NC60.....	54
6.3.4	Fixação através de suporte giratório BT-2HF.....	55
6.3.5	Fixação através de suportes orientáveis BT-2SB10	55
6.3.6	Fixação unilateral à bancada da máquina.....	56
6.4	Montar os acessórios.....	57
6.4.1	Módulo de conexão do sensor AC-SCM8	57
6.4.2	Espelho defletor para guardas em vários lados	58
6.4.3	Vidros de proteção MLC-PS.....	59
7	Ligação elétrica.....	60
7.1	Ocupação dos conectores do transmissor e do receptor	61
7.1.1	Transmissor MLC 500	61
7.1.2	Receptor MLC 530	62
7.2	Módulo de conexão do sensor AC-SCM8.....	63
7.3	Modo de operação 1	64
7.4	Modo de operação 2	67
7.5	Modo de operação 3	69
7.6	Modo de operação 4	71
7.7	Modo de operação 6	73
8	Colocar em funcionamento.....	75
8.1	Ligar	75
8.2	Alinhar o sensor	75
8.3	Alinhamento de espelhos defletores com o laser de alinhamento.....	76
8.4	Desbloqueio do intertravamento de inicialização/rearme, reinicialização de muting.....	77
8.5	Programação de faixas de blanking fixo	77
8.6	Programação de faixas de blanking flutuante.....	78

9	Inspeccionar	79
9.1	Antes do comissionamento e após a realização de modificações.....	79
9.1.1	Lista de verificação para o integrador - Antes do comissionamento e após a realização de modificações.....	79
9.2	Regularmente por pessoas capacitadas.....	81
9.3	Periodicamente pelo operador.....	81
9.3.1	Lista de verificação - Periodicamente pelo operador	82
10	Cuidados	83
11	Corrigir erros	84
11.1	O que fazer em caso de erro?	84
11.2	Indicações de operação dos díodos luminosos	84
11.3	Mensagens de erro display de 7 segmentos	86
11.4	Indicador luminoso de muting	89
12	Eliminar	90
13	Serviço e assistência	91
14	Dados técnicos	92
14.1	Dados gerais.....	92
14.2	Compatibilidade eletromagnética.....	95
14.3	Dimensões, peso, tempos de resposta.....	95
14.4	Desenhos dimensionais dos acessórios.....	97
15	Observações para encomenda e acessórios	100
16	Declaração CE de Conformidade	109

1 Relativamente a este documento

1.1 Meios de representação utilizados

Tab. 1.1: Símbolos de aviso e palavras-chave

	Símbolo de perigos para o ser humano
	Símbolo em caso de possíveis danos materiais
NOTA	Palavra-chave para danos materiais Indica os perigos que podem provocar danos materiais, caso não sejam cumpridas as medidas para se evitarem situações de perigo.
CUIDADO	Palavra-chave para ferimentos ligeiros Indica os perigos que podem levar à ocorrência de ferimentos ligeiros, caso não sejam cumpridas as medidas para se evitarem situações de perigo.
AVISO	Palavra-chave para ferimentos graves Indica os perigos que podem levar à ocorrência de ferimentos graves ou mortais, caso não sejam cumpridas as medidas para se evitarem situações de perigo.
PERIGO	Palavra-chave para perigo de vida Indica situações de perigo cuja iminência pode ocasionar lesões graves ou até fatais, caso as medidas de prevenção das situações de perigo não sejam observadas.

Tab. 1.2: Outros símbolos

	Símbolo para conselhos Os textos com este símbolo apresentam informações adicionais.
	Símbolo para ações de manejo Os textos com este símbolo descrevem ações a serem realizadas.
	Símbolo para resultados de manejo Textos com este símbolo descrevem o resultado do manejo anterior.

Tab. 1.3: Termos e abreviações

Tempo de resposta	O tempo de resposta do dispositivo de proteção é o tempo máximo entre o momento de ocorrência do evento, que causou a resposta do sensor de segurança, e o envio do sinal de desligamento à interface do dispositivo de proteção (por ex., estado DESLIGADO do par de OSSDs).
AOPD	Dispositivo optoeletrônico de proteção ativo (A ctive O pto- e lectronic P rotective D evice)
Blanking	Desativação da função de proteção de feixes individuais ou áreas de feixes com monitoramento de interrupção
ESPE	Dispositivo de proteção sem contato
CS	Sinal de chaveamento de um controlador (C ontroller S ignal)
EDM	Monitoramento do contator (E xternal D evice M onitoring)

FG	Grupo funcional (F unction G roup)
LED	Díodo luminoso, elemento indicador no transmissor e no receptor
MS1, MS2	Sensor de muting 1, 2
MLC	Designação abreviada do sensor de segurança, consistindo de transmissor e receptor
MTTF _d	Tempo médio até ocorrer uma falha perigosa (M ean T ime T o dangerous F ailure)
Muting	Supressão automática temporária das funções de segurança
OSSD	Saída de chaveamento de segurança (O utput S ignal S witching D evice)
PFH _d	Probabilidade de uma falha perigosa por hora (P robability of dangerous F ailure per H our)
PL	Nível de capacidade (P erformance L evel)
Resolução reduzida	Redução da capacidade de detecção da área de proteção sem monitoramento para tolerar pequenos objetos na área de proteção
RES	Intertravamento de inicialização/rearme (Start/ RES tart interlock)
Scan	Um ciclo de detecção da área de proteção desde o primeiro até o último feixe
Sensor de segurança	Sistema consistindo de transmissor e receptor
SIL	S afety I ntegrity L evel
Estado	ON: dispositivo intato, OSSD ligada OFF: dispositivo intato, OSSD desligada Bloqueio: dispositivo, conexão ou ativação / operação incorreta, OSSD desligada (lock-out)

1.2 Listas de verificação

As listas de verificação (veja Capítulo 9 "Inspeccionar") servem de referência para o fabricante ou fornecedor da máquina. Elas não substituem nem o teste da máquina ou instalação completa antes de seu primeiro comissionamento, nem os testes regulares por parte de uma pessoa com as qualificações necessárias (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias"). As listas de verificação contêm exigências mínimas de teste. Dependendo da aplicação, outros testes podem vir a ser necessários.

2 Segurança

Antes da utilização do sensor de segurança é necessário efetuar uma avaliação de riscos, em conformidade com as normas em vigor (p.ex. EN ISO 12100:2010, EN ISO 13849-1:2015, EN IEC 62061:2021). O resultado da avaliação de riscos define o nível de segurança que os sensores de segurança têm que apresentar (veja Capítulo 14.1 "Dados técnicos relevantes para a segurança").

Para fins de montagem, operação e teste, este documento assim como todas as normas nacionais e internacionais, prescrições, regras e diretrizes, devem ser seguidas. Os documentos relevantes e aqueles que acompanham o produto devem ser observados, imprimidos e entregues a todas as pessoas que trabalham com o produto.

↳ Antes de trabalhar com o sensor de segurança, leia completamente e observe todos os documentos relevantes para a sua atividade.

No que respeita o comissionamento, às inspeções técnicas e ao manuseio de sensores de segurança aplicam-se particularmente os seguintes regulamentos nacionais e internacionais:

- Diretiva 2006/42/CE
- Diretiva 2014/35/UE
- Diretiva 2014/30/UE
- Diretiva 89/655/CEE com complementos 95/63 CE
- OSHA 1910 Subpart O
- Regulamentos de Segurança
- Regulamentos de Prevenção de Acidentes e Regras de Segurança
- Estatuto de segurança de operação e lei de segurança no trabalho
- Lei alemã sobre segurança do produto (ProdSG e 9. ProdSV)

NOTA



Para obter informações relativas a segurança, as autoridades locais também estão ao seu dispor (por. ex. vigilância industrial, fiscalização de condições de trabalho, inspetorias de condições de trabalho, OSHA).

2.1 Uso oficialmente previsto e aplicação indevida previsível



AVISO



Ferimentos graves estando a máquina em funcionamento!

- ↳ Certifique-se de que o sensor de segurança está conectado corretamente e a função de proteção do dispositivo de proteção está ativa.
- ↳ Para a realização de modificações, trabalhos de manutenção e exames na instalação, garanta que a mesma esteja parada e bloqueada contra reativação.

2.1.1 Utilização prevista

- O sensor de segurança pode ser usado somente após ter sido selecionado de acordo com os manuais válidos, as regras pertinentes, as normas e prescrições relativas à segurança no local de trabalho, e, depois de ter sido montado na máquina, conectado, comissionado e testado por uma pessoa capacitada (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias"). Os dispositivos são concebidos exclusivamente para a operação em ambientes internos.
- Para selecionar o sensor de segurança, é preciso observar que sua capacidade de proporcionar segurança seja maior ou igual ao PL_r, o nível de capacidade exigido, determinado pela avaliação de risco (veja Capítulo 14.1 "Dados gerais").
- O sensor de segurança serve para a proteção de pessoas ou de membros do corpo em pontos de perigos, zonas de perigo ou acessos a máquinas e instalações.
- Com a função *Proteção de acesso*, o sensor de segurança detecta pessoas somente quando estas estiverem acessando as zonas de perigo e não quando elas já se encontrarem em uma zona de perigo. Por isso, neste caso é indispensável que um intertravamento de inicialização/rearme ou uma proteção de acesso por trás adequada faça parte da cadeia de medidas de segurança.

- Velocidades máximas de aproximação admissíveis (veja ISO 13855):
 - 1,6 m/s em caso de proteções de acesso
 - 2,0 m/s em caso de proteções de acesso a pontos de perigo
- O sensor de segurança não pode ser modificado ou sofrer alterações estruturais. Em caso de modificações no sensor de segurança, a função de proteção não mais estará assegurada. Além disso, em caso de modificações no sensor de segurança, quaisquer direitos de garantia diante do fabricante do sensor de segurança vencem imediatamente.
- O conserto inadequado do dispositivo de proteção pode causar a perda da função de proteção. Não realize trabalhos de conserto nos componentes do dispositivo.
- A correta integração e montagem do sensor de segurança deve ser inspecionada regularmente por uma pessoa capacitada para isso (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias").
- O sensor de segurança tem de ser trocado após no máximo 20 anos. Consertos ou substituição de peças deterioradas não prolongam a vida útil.

2.1.2 Aplicação imprópria previsível

Uma aplicação que não a prescrita sob a rubrica «Utilização prevista» ou uma aplicação que exceda o que está previsto, é considerada imprópria.

Por princípio, o sensor de segurança **não** é apropriado para ser usado como dispositivo de proteção em aplicações nas seguintes situações:

- Perigo de arremesso de objetos para fora ou borrfio de líquidos quentes ou perigosos a partir da zona de perigo
- Aplicações em uma atmosfera explosiva ou facilmente inflamável

2.2 Qualificações necessárias

O sensor de segurança somente pode ser projetado, configurado, instalado, conectado, colocado em operação, mantido e verificado em sua aplicação por pessoas destinadas à tarefa correspondente. Requisitos gerais para as pessoas adequadas:

- Dispor de formação técnica apropriada.
- Conhecer as partes relevantes do manual de instruções do sensor de segurança e do manual de instruções da máquina.

Requisitos mínimos relacionados à atividade para pessoas capacitadas:

Planejamento e configuração

Conhecimentos técnicos e experiência na seleção e aplicação de dispositivos de proteção em máquinas, bem como na aplicação de regras técnicas e diretrizes locais válidas para a segurança no local de trabalho e tecnologia de segurança.

Conhecimentos técnicos na programação de controles orientados à segurança SRASW, em conformidade com a norma EN ISO 13849-1.

Montagem

Conhecimentos técnicos e experiência necessários para a instalação e o alinhamento seguros e corretos do sensor de segurança, em relação à máquina correspondente.

Instalação elétrica

Conhecimentos técnicos e experiência necessários para a conexão elétrica segura e correta, bem como para a integração segura do sensor de segurança no sistema de comando relacionado à segurança.

Operação e manutenção

Conhecimentos técnicos e experiência necessários para a inspeção regular e para a limpeza do sensor de segurança após o treinamento realizado pelo responsável.

Conservação

Conhecimentos técnicos e experiência na montagem, instalação elétrica, comando e manutenção do sensor de segurança, conforme as exigências apresentadas acima.

Comissionamento e inspeção

- Experiência e conhecimentos técnicos sobre as regras e os regulamentos de segurança no local de trabalho e tecnologia de segurança, necessários para poder avaliar a segurança da máquina e a aplicação do sensor de segurança - inclusive do equipamento de medição necessário para esse efeito.
- Além disso, uma atividade é realizada nas proximidades do objeto a ser inspecionado e os conhecimentos da pessoa são mantidos atualizados conforme a tecnologia atual, através do treinamento contínuo - *Pessoa capacitada* no sentido do regulamento alemão sobre a segurança no trabalho ou outros regulamentos nacionais.

2.3 Responsabilidade pela segurança

O fabricante e o operador da máquina devem certificar-se de que a máquina e o sensor de segurança implementado funcionam corretamente, e que todas as pessoas responsáveis tenham recebido informações e formação adequadas.

O tipo e o conteúdo de todas as informações fornecidas não devem conduzir a ações que coloquem em risco a segurança dos usuários.

O fabricante da máquina é responsável pelo seguinte:

- Construção segura da máquina e indicações de quaisquer riscos residuais
- Implementação segura do sensor de segurança, comprovada pela inspeção inicial por uma pessoa capacitada para esse efeito (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias")
- Fornecimento de todas as informações relevantes ao operador
- Cumprimento de todos os regulamentos e diretivas para o comissionamento da máquina de uma forma segura

O operador da máquina é responsável pelo seguinte:

- Instrução dos operadores
- Manutenção do funcionamento seguro da máquina
- Cumprimento de todos os regulamentos e diretivas relativos à segurança no local de trabalho
- Inspeções regulares através de uma pessoa capacitada (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias")

2.4 Exoneração de responsabilidade

A Leuze electronic GmbH + Co. KG não é responsável nos seguintes casos:

- Utilização incorreta do sensor de segurança.
- Não cumprimento das indicações de segurança.
- Não foram consideradas aplicações erradas, minimamente previsíveis usando o bom senso.
- Montagem e ligação elétrica realizadas inadequadamente.
- Funcionamento correto não inspecionado (veja Capítulo 9 "Inspeccionar").
- Modificações (por ex. estruturais) efetuadas no sensor de segurança.

3 Descrição do dispositivo

Os sensores de segurança da série MLC 500 são dispositivos de proteção optoeletrônicos ativos. Eles correspondem às seguintes normas e padrões:

	MLC 500
Tipo conforme EN IEC 61496	4
Categoria conforme EN ISO 13849	4
Performance Level (PL) em conformidade com a norma EN ISO 13849-1:2015	e
Safety Integrity Level (SIL) conforme IEC 61508 ou SILCL conforme EN IEC 62061	3

O sensor de segurança se compõe de um transmissor e um receptor (veja Capítulo 3.1 "Vista geral dos dispositivos da família MLC"). Ele está protegido contra sobretensão e sobrecorrente conforme IEC 60204-1 (classe de proteção 3). O sensor de segurança não sofre influência perigosa da luz ambiente (por exemplo, chispas de solda, luzes de aviso).

3.1 Vista geral dos dispositivos da família MLC

A série distingue-se através de quatro classes de receptores diferentes (Basic, Standard, Extended, SPG) com determinadas características e funções (veja a tabela seguinte).

Tab. 3.1: Modelos de dispositivos da série com características e funções específicas

Tipo de dispositivo	Transmissor			Receptor					
				Basic		Standard	Extended	SPG	SPG-RR
Pacote de funções									
Variante	MLC 500 MLC 501	MLC 500/A	MLC 502	MLC 510 MLC 511	MLC 510/A	MLC 520	MLC 530	MLC 530 SPG	MLC 535 SPG-RR
OSSDs (2x)				■		■	■	■	■
AS-i		■			■				
Comutação do canal de transmissão	■		■	■		■	■	■	■
Indicador LED	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Display de 7 segmentos						■	■	■	■
Inicialização/rearme automático				■		■	■		
RES						■	■	■	■
EDM						■			
Concatenação							■		
Blanking							■	■	
Muting							■		
SPG								■	■
Varredura múltipla							■	■	■
Redução do alcance	■		■						
Entrada de teste			■						

Características da área de proteção

O afastamento dos feixes e a quantidade de feixes dependem da resolução e da altura da área de proteção.

NOTA	
	Dependendo da resolução, a altura efetiva da área de proteção pode ser maior do que a área ótica ativa do sensor de segurança, circunscrita a amarelo (veja Capítulo 3.1 "Vista geral dos dispositivos da família MLC" e veja Capítulo 14.1 "Dados gerais").

Sincronização dos dispositivos

A sincronização entre o transmissor e o receptor para constituir uma área de proteção funcional é efetuada por via ótica, ou seja, sem fios, através de dois feixes de sincronização com codificação especial. Um ciclo (ou seja, uma passagem do primeiro até o último feixe) é chamado de scan ou varredura. A duração de uma varredura determina o tempo de resposta e afeta o cálculo da distância de segurança (veja Capítulo 6.1.1 "Cálculo da distância de segurança S").

NOTA	
	Para uma sincronização e funcionamento corretos do sensor de segurança, pelo menos um dos dois feixes de sincronização deve estar livre quando da sincronização e durante a operação.

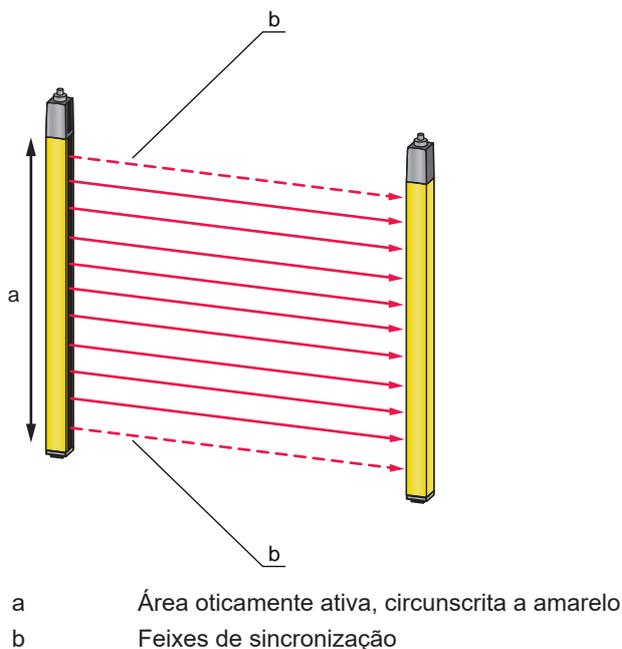


Fig. 3.1: Sistema transmissor/receptor

Código QR

No sensor de segurança encontra-se um código QR, bem como a indicação do endereço web relacionado. No endereço web irá encontrar informações sobre o dispositivo e mensagens de erro (veja Capítulo 11.3 "Mensagens de erro display de 7 segmentos") após a varredura do código QR com um dispositivo móvel ou digitando o endereço web.

Ao usar dispositivos móveis podem surgir custos com telefonia móvel.



www.mobile.leuze.com/mlc/

Fig. 3.2: Código QR com endereço web relacionado (URL) no sensor de segurança

3.2 Tecnologia de conexão

Transmissor e receptor possuem conectores redondos M12 como interface com o comando da máquina com o seguinte número de pinos:

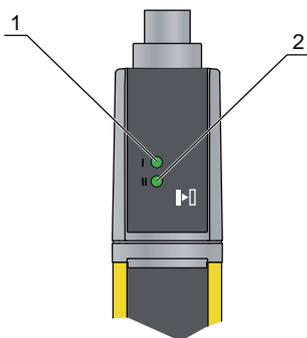
Modelo de dispositivo	Tipo de dispositivo	Conector do dispositivo
MLC 500	Transmissor	de 5 polos
MLC 530	Receptor Extended	de 8 polos

3.3 Elementos indicadores

Os elementos indicadores do sensor de segurança facilitam o comissionamento e a análise de falhas.

3.3.1 Indicadores de operação no transmissor MLC 500

Na capa de conexão do transmissor existem dois diodos luminosos para a indicação de funcionamento:



- 1 LED1, verde/vermelho
- 2 LED2, verde

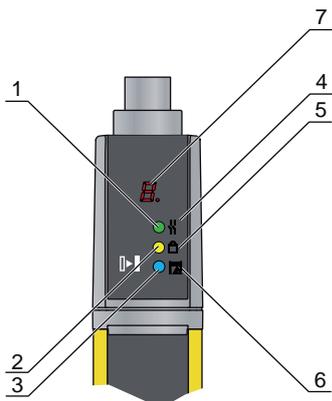
Fig. 3.3: Indicadores no transmissor MLC 500

Tab. 3.2: Significado dos díodos luminosos no transmissor

Estado		Descrição
LED1	LED2	
OFF	OFF	Dispositivo desligado
Verde	OFF	Operação normal do canal 1
Verde	Verde	Operação normal do canal 2
Verde, piscando	OFF	Alcance reduzido no canal 1
Verde, piscando	Verde, piscando	Alcance reduzido no canal 2
Vermelho	OFF	Erro de dispositivo
Verde	Vermelho, piscando	Teste externo (somente MLC 502)

3.3.2 Indicadores de operação no receptor MLC 530

No receptor existem três diodos luminosos e um display de 7 segmentos para visualizar o estado de funcionamento:



- 1 LED1, vermelho/verde
- 2 LED2, amarelo
- 3 LED3, azul
- 4 Símbolo de OSSD
- 5 Símbolo de RES
- 6 Símbolo de blanking/muting
- 7 Display de 7 segmentos

Fig. 3.4: Indicadores no receptor MLC 530

Tab. 3.3: Significado dos díodos luminosos no receptor

LED	Cor	Estado	Descrição
1	Vermelho/verde	OFF	Dispositivo desligado
		Vermelho	OSSD desligada
		Vermelho piscando lentamente (aprox. 1 Hz)	Erro externo
		Vermelho piscando rapidamente (aprox. 10 Hz)	Erro interno
		Verde piscando lentamente (aprox. 1 Hz)	OSSD ligado, sinal fraco
		Verde	OSSD ligada
2	Amarelo	OFF	<ul style="list-style-type: none"> • RES desativado • Ou RES ativado e liberado • Ou RES bloqueado e área de proteção interrompida
		ON	RES ativo e bloqueado, mas pronto para desbloquear - área de proteção livre e possivelmente sensor concatenado liberado
		Piscando	Circuito de segurança conectado a montante aberto
		Piscando (1x ou 2x)	Comutação do circuito de comando a montante
3	Azul	OFF	Nenhuma função especial (blanking, muting, ...) ativa
		ON	Parâmetros da área de proteção (blanking) programados corretamente
		Piscando lentamente	Muting ativo
		Piscando brevemente	<ul style="list-style-type: none"> • Programação de parâmetros da área de proteção • ou reinicialização de muting necessária • ou muting override ativo

Display de 7 segmentos

Na operação normal, o display de 7 segmentos mostra o número do modo de operação (1-6). Além disso, ele ajuda no diagnóstico detalhado dos erros (veja Capítulo 11 "Corrigir erros") e serve como um auxílio de alinhamento (veja Capítulo 8.2 "Alinhar o sensor"). Em contraste com os modos de operação 1, 2 e 3, nos modos de operação 4 e 6 o display de 7 segmentos está virado 180 graus, dado que aqui, por oposição aos modos de operação 1, 2 e 3, em muitos casos, a conexão do dispositivo se encontra sob a área de proteção.

Tab. 3.4: Significado do display de 7 segmentos

Indicação	Descrição
após a ligação	
8	Autoteste
t n n	Tempo de resposta (t) do receptor em milissegundos (n n)
Na operação normal	
1...6	Modo de operação escolhido
Para o alinhamento	
	Indicador de alinhamento (veja Capítulo 3.3.3 "Indicador de alinhamento"). <ul style="list-style-type: none"> • Segmento 1: área de feixes no terço superior da área de proteção • Segmento 2: área de feixes no terço mediano da área de proteção • Segmento 3: área de feixes no terço inferior da área de proteção
Para o diagnóstico de erros	
F...	Failure, erro de dispositivo interno
E...	Error, erro externo
U...	Usage Info, erro de aplicação

Para o diagnóstico de erros, é mostrada primeiramente a letra correspondente seguida do código numérico do erro. Este processo é repetido alternadamente. Após 10 s, sem erros bloqueadores, é executado um autoreset, sendo que uma nova partida inadmissível está excluída. No caso de erros bloqueadores, a alimentação de tensão deve ser isolada, eliminando depois a causa do erro. Antes do reinício devem ser efetuados os passos como para o primeiro comissionamento (veja Capítulo 9.1 "Antes do comissionamento e após a realização de modificações").

O display de 7 segmentos muda para o modo de alinhamento, se o dispositivo ainda não tiver sido alinhado ou se a área de proteção tiver sido interrompida (após 5 s). Neste caso, é alocada a cada segmento uma área de feixes fixa da área de proteção.

3.3.3 Indicador de alinhamento

Cerca de 5 s após uma interrupção da área de proteção, o display de 7 segmentos comuta para o modo de alinhamento.

Aí, a cada um dos 3 segmentos horizontais será atribuído um terço de toda a área de proteção (em cima, a meio e embaixo). Em caso de resolução uniforme ao longo de toda a área de proteção, o status desta parte da área de proteção é exibido da seguinte maneira:

Tab. 3.5: Significado do indicador de alinhamento

Segmento	Descrição
Ligado	Todos os feixes dentro da área de feixes estão livres.
Piscando	Pelo menos um feixe dentro da área de feixes está livre, mas não todos.
Desligado	Todos os feixes dentro da área de feixes estão interrompidos.

Após aprox. 5 s com área de proteção livre, o display muda de volta para a indicação do modo de operação.

4 Funções

Você encontrará uma visão geral das características e funções do sensor de segurança no capítulo «Descrição do dispositivo» (veja Capítulo 3.1 "Visão geral dos dispositivos da família MLC").

As várias funções estão agrupadas em seis modos de operação (veja a tabela seguinte).

Selecione, através da fiação elétrica correspondente, o modo de operação adequado para a função solicitada (veja Capítulo 7 "Ligação elétrica").

Tab. 4.1: Visão geral das funções e grupos funcionais

Funções	Modos de operação				
	1	2	3	4	6
Blanking fixo sem tolerância	■	■	FG1, FG2		
Blanking fixo sem tolerância, ativável/desativável durante a operação	■				
Blanking fixo com tolerância de 1 feixe				■	■
Integração «Circuito de segurança provido de contatos»	■	■	FG1, FG2		
Integração «Saídas eletrônicas de chaveamento de segurança»		■			
SingleScan	■	■	FG1		
DoubleScan			FG2		
MaxiScan				■	■
Blanking flutuante, comutável em operação para «Blanking fixo»			FG1		
Resolução reduzida, comutável em operação para «Blanking fixo»			FG1		
Combinação blanking flutuante/fixo, comutável em operação para «Blanking fixo»			FG1		
Muting temporal de 2 sensores				■	
Muting parcial (muting temporal de 2 sensores)					■
Intertravamento de inicialização/rearme (RES)				■	■
Redução do alcance	■	■	■	■	■
Comutação do canal de transmissão	■	■	■	■	■

4.1 Intertravamento de inicialização/rearme (RES)

Após intervenção na área de proteção, o intertravamento de inicialização/rearme assegura que, após a liberação da área de proteção, o sensor de segurança fica em estado DESLIGADO. Ele impede a liberação automática dos circuitos de segurança e uma partida automática da instalação, por. ex. quando a área de proteção já tiver sido liberada ou a alimentação de tensão interrompida já tiver sido restabelecida.

Nos modos de operação 1, 2 e 3, que avaliam um circuito de segurança provido de contatos ou uma concatenação de saídas eletrônicas de chaveamento de segurança, o intertravamento de inicialização/rearme interno está desativado.

NOTA



Para os sistemas de proteção de acesso, o intertravamento de inicialização/rearme é obrigatório. A operação do dispositivo de proteção sem intertravamento de inicialização/rearme é aprovado apenas em alguns casos excepcionais e sob certas condições, de acordo com a norma ISO 12100.

 AVISO	
	<p>Ferimentos graves causados pela desativação do intertravamento de inicialização/rearme nos modos de operação 1, 2 e 3!</p> <p>↳ Concretize o intertravamento de inicialização/rearme no lado da máquina nos modos de operação 1, 2 e 3 ou em um circuito subsequente de segurança.</p>

Usar o intertravamento de inicialização/rearme

↳ Escolha o modo de operação 4 ou 6 (veja Capítulo 7 "Ligação elétrica").

A fun o intertravamento de inicializa o/rearme   ativada automaticamente.

Religa o do sensor de segurança depois de parar (estado DESLIGADO):

↳ Aperte a tecla de reinício (apertar/largar em um espaço de 0,15 s a 4 s)

NOTA	
	<p>O botão de reinício deve estar localizado fora da zona de perigo, em uma posi�o segura e que permita ao operador uma boa perspectiva dela, para que ele possa verificar, antes da ativa�o do botão de reinício e de acordo com a norma IEC 62046, se há pessoas no interior dessa zona.</p>

 PERIGO	
<p>Perigo de vida em caso de inicializa�o/rearme não intencional!</p>	
<p>↳ Certifique-se de que a tecla de reinício para destravar o intertravamento de inicializa�o/rearme da zona de perigo está inacessível.</p> <p>↳ Antes de desbloquear o intertravamento de inicializa�o/rearme, certifique-se de que não há pessoas na zona de perigo.</p>	

Depois de apertar a tecla de reinício, o sensor de segurança comuta para o estado LIGADO.

4.2 Monitoramento do contator EDM

O sensor de segurança MLC 530 funciona em todos os modos de opera o sem a fun o EDM.

Se você precisar dessa fun o:

↳ Use um relé de segurança adequado.

4.3 Comuta o do canal de transmissão

Os canais de transmissão servem para evitar a interferência mútua por parte de sensores de segurança localizados perto.

NOTA	
	<p>Para garantir uma opera�o confiável, os feixes infravermelhos são modulados de maneira a que difiram da luz ambiente. Assim, as chispas de solda ou as luzes de aviso, por ex., devido � passagem de empilhadeiras, não têm nenhuma influência sobre a área de prote�o.</p>

Na defini o de fábrica, o sensor de segurança funciona em todos os modos de opera o com o canal de transmissão 1.

O canal de transmissão do transmissor pode ser alterado mudando a polaridade da tensão de alimenta o (veja Capítulo 7.1.1 "Transmissor MLC 500").

Escolher o canal de transmissão C2 no receptor:

↳ Conecte os pinos 1, 3, 4 e 8 do receptor e ligue-o.

⇒ O receptor está ligado ao canal de transmissão C2. Desligue novamente o receptor e dissocie de novo a liga o entre os pinos 1, 3, 4 e 8 antes de reiniciar o receptor.

Escolher novamente o canal de transmissão C1 no receptor:

↳ Repita o procedimento descrito acima para selecionar novamente o canal de transmissão C1 no receptor.

⇒ O receptor está ligado novamente ao canal de transmissão C1.

NOTA**Função incorreta devido a canal de transmissão errado!**

Selecione o mesmo canal de transmissão no transmissor e no respectivo receptor.

4.4 Seleção do alcance

Além da escolha dos canais de transmissão adequados (veja Capítulo 4.3 "Comutação do canal de transmissão"), a seleção do alcance serve também para evitar a interferência mútua dos sensores de segurança adjacentes. Com alcance reduzido, a potência luminosa do transmissor diminui para que seja atingida cerca de metade do alcance nominal.

Selecionar o alcance:

↳ Conecte o pino 4 (veja Capítulo 7.1 "Ocupação dos conectores do transmissor e do receptor").

⇒ A fiação do pino 4 estabelece a potência de emissão e, conseqüentemente, o alcance.

**AVISO****Comprometimento da função de proteção devido a uma potência de emissão defeituosa!**

A redução da saída de luz irradiada pelo transmissor é realizada através de um canal e sem monitoramento relevante em termos de segurança.

↳ Use essa possibilidade de regulação não relevante em termos de segurança.

↳ Tenha presente, que a distância em relação às superfícies espelhadas deve sempre ser escolhida, de modo a que, com a potência de emissão máxima, não possam ocorrer quaisquer reflexões (veja Capítulo 6.1.4 "Afastamento mínimo até superfícies refletoras").

4.5 Modo de varredura

O sensor de segurança possui três modos de varredura (tabela seguinte). Dependendo do modo de operação escolhido (veja Capítulo 4 "Funções") é automaticamente definido um determinado modo de varredura.

NOTA

Uma interrupção da área de proteção deve permanecer ao longo de vários ciclos de detecção (varreduras), antes de as OSSDs e, conseqüentemente, a máquina subsequente serem desligadas. Como resultado disso, escolhendo os modos de varredura, a disponibilidade (tolerância) pode ser aumentada em detrimento do tempo de resposta - especialmente no caso de perturbações eletromagnéticas, ligeiras vibrações, interrupções de curta duração da área de proteção, nomeadamente devido à queda de objetos, entre outros.

Tab. 4.2: Ativação e propriedades dos três modos de varredura do sensor de segurança

	Ativação	Comportamento OSSD	Observações
SingleScan	Escolha do modo de operação 1, 2 ou 3 / FG2	Desligar imediatamente após cada interrupção da área de proteção detectada	Modo de varredura mais rápido com um tempo de resposta mais curto
DoubleScan	Escolha do modo de operação 3 / FG1	Desligamento no caso de interrupções da área de proteção em duas varreduras sucessivas	Dependendo do número de feixes na área de proteção, resulta um certo período de tolerância face a interferências. Em comparação com o modo SingleScan, o tempo de resposta é dobrado.
MaxiScan	Escolha do modo de operação 4 ou 6	Desligamento no caso de interrupções da área de proteção em várias varreduras sucessivas	O número de interrupções da área de proteção tolerável (fator MultiScan) é definido pelo receptor para o valor máximo possível, em função do número de feixes, de maneira a que o tempo de resposta corresponda a um máximo de 99 ms (valor fixo).

4.6 Concatenação

O comportamento do receptor em um circuito de segurança de 2 canais pode ser controlado por concatenação (veja Capítulo 7.4 "Modo de operação 2").

Os sensores de segurança e os elementos de comando a montante liberam as OSSDs do receptor relevantes em termos de segurança, se, no que diz respeito à polaridade e ao comportamento temporal, o circuito de comando tiver sido comutado como esperado e a área de proteção estiver livre.

Os seguintes sensores e elementos de comando a montante são possíveis no âmbito da concatenação:

- Sensor de segurança com saída de chaveamento bicanal provida de contatos (contato NF), por ex., chave de segurança, interruptor de parada de emergência acionado por tração de cabo, interruptor de posição com função de segurança entre outros (veja Capítulo 4.6.1 "Circuito de segurança provido de contatos").
- Sensor de segurança com saída eletrônica de chaveamento bicanal OSSD, (veja Capítulo 4.6.2 "Concatenação de saídas eletrônicas de chaveamento de segurança").

Os botões de parada de emergência conectados ao receptor só agem sobre o circuito de segurança atribuído aos AOPDs. Se trata, portanto, de uma parada de emergência de área. Os regulamentos para esses dispositivos de parada de emergência, entre outros, em conformidade com as normas EN 60204-1 e EN ISO 13850.

↳ Observe, neste caso, os regulamentos para os dispositivos de parada de emergência.

No caso de uma concatenação, o tempo de resposta do dispositivo encadeado é estendido 3,5 ms.

↳ Em termos de distância de segurança, ligue a parte elétrica dos dispositivos mais críticos no final da cadeia e tão próximo quanto possível do circuito subsequente de segurança.

4.6.1 Circuito de segurança provido de contatos

A função libera as OSSDs através de um circuito de segurança bicanal provido de contatos a montante. Ela pode ser usada para monitorar a posição de objetos trazidos e bloqueios em caso de blanking fixo ou flutuante, por ex., através de conectores codificados em cabos curtos ou por meio de chaves de segurança com atuadores separados (veja Capítulo 7.5 "Modo de operação 3"). Assim, removendo as peças da área de proteção, evita-se de uma forma segura uma partida indesejada.

Veja exemplos de circuitos no capítulo «Ligação elétrica» (veja Capítulo 7 "Ligação elétrica").

O sensor de segurança só liga quando estiverem cumpridas as seguintes condições:

- A área de proteção está livre ou os feixes suprimidos estão interrompidos.
- O circuito de segurança está fechado ou dois contatos foram fechados ao mesmo tempo em um intervalo de 0,5 s.

Ativação da função

O circuito de segurança provido de contatos pode ser usado nos modos de operação 1, 2 e 3 (veja Capítulo 7 "Ligação elétrica").

NOTA	
	Os sensores codificados magneticamente não podem ser concatenados, porque a cortina de luz de segurança não monitora estes.

4.6.2 Concatenação de saídas eletrônicas de chaveamento de segurança

Esta função é usada para constituir um circuito em série de dispositivos com saídas eletrônicas de chaveamento de segurança OSSDs (veja Capítulo 7.4 "Modo de operação 2"). As OSSDs de um dispositivo de segurança a montante liberam as OSSDs da cortina de luz de segurança como dispositivo central de segurança de 2 canais. O dispositivo de segurança a montante assume também o monitoramento de circuitos cruzados. Em relação ao circuito subsequente de segurança, um sistema concatenado comporta-se como um único dispositivo, ou seja, são necessárias apenas 2 entradas no relé de segurança subsequente.

 AVISO	
	<p>Comprometimento da função de proteção devido a sinais incorretos</p> <p>Um circuito em série de dispositivos com saídas de chaveamento de segurança (OSSDs) apenas pode ser estabelecido com os seguintes sensores de segurança da Leuze electronic: SOLID-2/2E, SOLID-4/4E, MLD 300, MLD 500, MLC 300, MLC 500, RS4, RD800 ou COMPACTplus.</p>

As seguintes condições devem estar cumpridas para que as OSSDs liguem:

- A área de proteção deve estar livre.
- Os feixes suprimidos devem estar interrompidos.
- As OSSDs do dispositivo a montante devem estar ligadas ou ser ativadas ao mesmo tempo em um intervalo de 0,5 s.

NOTA	
	No circuito de segurança, no caso de concatenação de saídas de segurança eletrônicas, também pode ser ligado um sensor de segurança provido de contatos, por exemplo, uma chave de segurança com dois contatos NF de guiamento forçado. Quando você fecha esta chave, ambos os circuitos devem ser fechados ao mesmo tempo dentro de uma tolerância de tempo de 0,5 s. Caso contrário, será gerado um aviso de falha.

Ativação da função

Escolha o modo de operação 2 (veja Capítulo 7 "Ligação elétrica").

4.7 Blanking, resolução reduzida

As funções de blanking são usadas quando, por motivos operacionais, devem estar objetos dentro da área de proteção. Assim, esses objetos podem passar através da área de proteção sem fazer disparar um sinal de desligamento ou ficar permanentemente na área de proteção. Faz-se a distinção entre blanking fixo (veja Capítulo 4.7.1 "Blanking fixo") e blanking flutuante (veja Capítulo 4.7.2 "Blanking flutuante"), bem como resolução reduzida (veja Capítulo 4.7.4 "Resolução reduzida").

NOTA	
	Quando a função «Blanking» estiver ativada, os objetos adequados devem se encontrar dentro das respectivas faixas da área de proteção. Caso contrário, mesmo com a área de proteção livre, as OSSDs passam para o estado DESLIGADO ou permanecem no estado DESLIGADO.

 AVISO	
	<p>Ferimentos graves causados pela má aplicação das funções de blanking!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Aplique a função apenas quando os objetos trazidos não apresentarem nenhum lado superior e/ou inferior brilhante ou reflexivo. Só são permitidas superfícies mate. ↪ Garanta que os objetos ocupam toda a largura da área de proteção, para que não seja possível a intrusão na área de proteção pelos lados, caso contrário, a distância de segurança deve ser calculada com resolução reduzida, de acordo com a lacuna na área de proteção. ↪ Se for necessário, monte corretamente bloqueios mecânicos, que são fixados ao objeto (veja Capítulo 14.1 "Dados gerais"), a fim de impedir a «formação de sombras», através de peças posicionadas na vertical ou instalação em posição oblíqua. ↪ Monitore constantemente a posição dos objetos e, se necessário, os bloqueios, integrando-os por via elétrica no circuito de segurança. ↪ As operações de blanking na área de proteção e as mudanças na resolução da área de proteção somente podem ser realizadas por pessoas encarregadas e com as qualificações necessárias (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias"). ↪ Repasse as ferramentas adequadas, tais como uma chave ou um interruptor de chave de programação, apenas para pessoas especializadas.

4.7.1 Blanking fixo

Com a função «Blanking fixo» o sensor de segurança oferece a possibilidade de ocultar de forma estacionária até 10 faixas da área de proteção, consistindo de tantos feixes adjacentes quantos os desejados.

Requisitos:

- Pelo menos, um dos dois feixes de sincronização não pode ser ocultado.
- As faixas de blanking programadas devem ter uma distância mínima entre si, correspondente à resolução do sensor de segurança.
- Não deverá ocorrer nenhuma formação de sombras na área de proteção (veja as figuras seguintes).

Ativação da função de blanking fixo sem tolerância de feixes

Escolha o modo de operação 1, 2 ou 3 (veja Capítulo 7 "Ligação elétrica").

Blanking fixo com tolerância de feixes

O blanking fixo com tolerância de feixes é usado nos modos de operação 4 e 6 para a proteção de acesso, por ex., a fim de ocultar um transportador de rolos de forma resistente a interferências.

O receptor cria automaticamente uma margem de tolerância de um feixe em ambos os lados de um objeto fixo programado e expande, assim, a amplitude de movimento do objeto pelo equivalente a + 1 feixe. Nas bordas do objeto ocultado, a resolução reduz-se em conformidade pelo equivalente a 2 feixes.

Ativação da função

Escolha o modo de operação 4 ou 6 (veja Capítulo 7 "Ligação elétrica").

 AVISO	
	<p>Ferimentos graves causados pela resolução reduzida quando do blanking de feixes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Tenha em conta a resolução reduzida ao calcular a distância de segurança (veja Capítulo 6.1.1 "Cálculo da distância de segurança S").

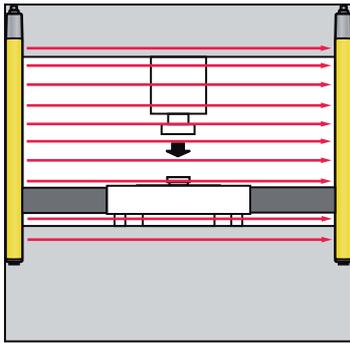


Fig. 4.1: Blanking fixo: os bloqueios mecânicos previnem a intrusão na área de proteção pelos lados

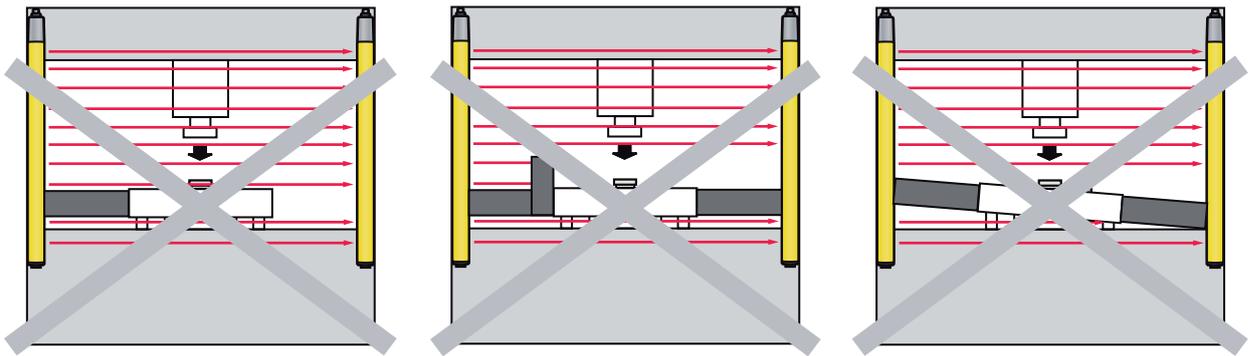


Fig. 4.2: Blanking fixo: prevenção da "formação de sombras"

NOTA



A função «Blanking fixo» pode ser combinada com a função «Blanking flutuante» (veja Capítulo 4.7.2 "Blanking flutuante") e com a função Resolução reduzida (veja Capítulo 4.7.4 "Resolução reduzida") (veja Capítulo 7.5 "Modo de operação 3").

Programação de faixas de blanking fixo

A programação das faixas da área de proteção com blanking fixo ou flutuante é feita por um interruptor de chave nos seguintes passos:

- ↪ Posicione todos os objetos a serem ocultados nas posições na área de proteção onde eles deverão ser ocultados.
- ↪ Acione o interruptor de chave de programação e largue-o de novo dentro de 0,15 s a 4 s.
- ⇒ Começa o processo de programação. LED 3 azul piscando.
- ↪ Acione novamente o interruptor de chave de programação e largue-o de novo dentro de 0,15 s a 4 s.
- ⇒ O processo de programação é terminado. O LED3 brilha com cor azul se, pelo menos, uma área de feixes estiver oculta. Todos os objetos foram programados corretamente.

NOTA



Depois de programar uma área de proteção livre («Fim da programação»), portanto, depois de definir uma área de proteção sem faixas com blanking fixo ou flutuante, o LED azul irá se desligar.

O tamanho do objeto detectado pode variar durante a programação, no máximo, pelo equivalente a um feixe. Caso contrário, a programação termina com a mensagem do usuário U71 (veja Capítulo 11.1 "O que fazer em caso de erro?").

4.7.2 Blanking flutuante

A função «Blanking flutuante» permite suprimir até 10 faixas da área de proteção não sobrepostas e de qualquer tamanho, onde um objeto de tamanho constante pode mover-se em cada uma.

Restrições à aplicação:

- A função só é permitida para a proteção de acesso a pontos de perigo com aproximação perpendicularmente à área de proteção, quando são utilizados sensores de segurança com uma resolução física máxima de 20 mm.
- Os dispositivos com resolução física de mais de 20 mm não são admissíveis para a proteção de acesso a pontos de perigo.
- A função só é permitida para a proteção de acesso a zonas de perigo com aproximação paralelamente à área de proteção. Aqui, os objetos escondidos iriam constituir «pontes», a partir das quais resultaria uma distância de segurança muito pequena em relação à zona de perigo.

Ativação da função

A função pode ser ativada e desativada através de um circuito de comando de 2 canais durante a operação no modo 3 (veja Capítulo 7 "Ligação elétrica").

 AVISO	
	<p>Ferimentos graves causados pela resolução reduzida!</p> <p>↳ Tenha em conta a resolução reduzida ao calcular a distância de segurança (veja Capítulo 6.1.1 "Cálculo da distância de segurança S").</p>

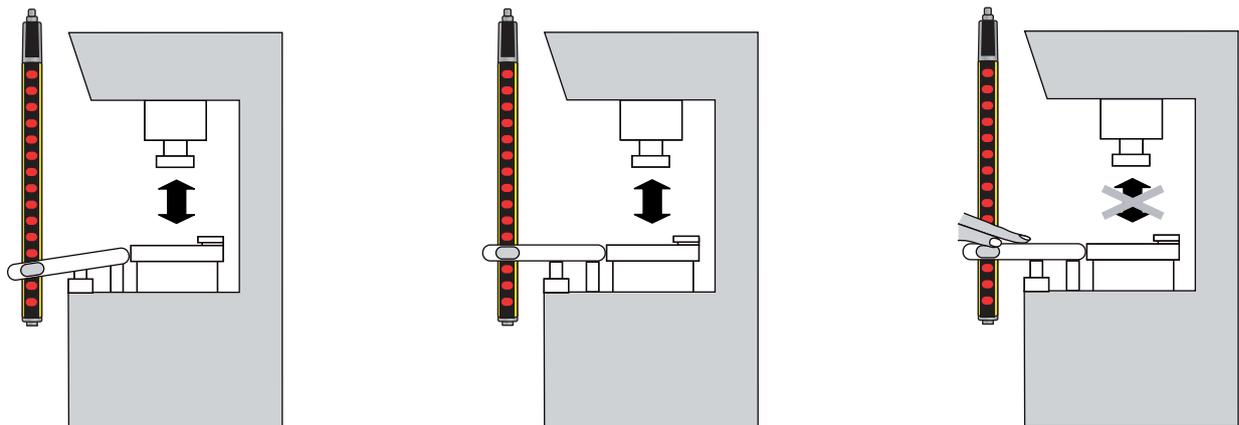


Fig. 4.3: Blanking flutuante

 PERIGO	
<p>Perigo de vida devido à distância de segurança alterada!</p> <p>A extensão do tempo de resposta devido ao blanking flutuante deve ser considerada no cálculo da distância de segurança.</p> <p>↳ Adicione ao tempo de resposta o período de detecção necessário para a área de feixes maior com blanking flutuante (veja Capítulo 6.1.5 "Resolução e distância de segurança no caso de blanking fixo e flutuante, bem como no caso de resolução reduzida").</p>	

NOTA	
	<p>A função «Blanking flutuante» pode ser combinada com a função «Blanking fixo» (veja Capítulo 4.7.1 "Blanking fixo"). Ela está sempre ativa em conjunto com a função «Resolução reduzida» (veja Capítulo 4.7.4 "Resolução reduzida").</p>

Programação de faixas de blanking flutuante

- ↳ Prossiga conforme descrito em Programação de faixas de blanking fixo, (veja Capítulo 4.7.1 "Blanking fixo").

- ↪ Depois de acionar o interruptor de chave de programação, mova todos os objetos que pretende ocultar dentro de suas faixas da área de proteção não sobrepostas.
- ↪ O receptor aprende os tamanhos dos objetos e a respectiva amplitude de movimento.

NOTA	
	Depois de programar uma área de proteção livre («Fim da programação»), portanto, depois de definir uma área de proteção sem faixas com blanking fixo ou flutuante, o LED azul irá se desligar.

O tamanho do objeto detectado pode variar durante a programação, no máximo, pelo equivalente a um feixe. Caso contrário, a programação termina com a mensagem do usuário U71 (veja Capítulo 11.3 "Mensagens de erro display de 7 segmentos").

4.7.3 Controle do blanking

Através da fiação antivulante de duas entradas de comando, é possível ativar e/ou desativar faixas de blanking no modo de operação 1 (veja Capítulo 7.3 "Modo de operação 1") e no modo de operação 3 (veja Capítulo 7.5 "Modo de operação 3") durante o funcionamento.

NOTA	
	Os sinais de comando podem ser fornecidos, por ex., por um interruptor de chave de 2 níveis, que liga as entradas de sinal a +24 V e a 0 V.

- ↪ Dependendo do modo de operação, aplique sinais de controle (+24 V e 0 V) nas duas entradas de controle ao mesmo tempo.
- ↪ Inverta a tensão do sinal de comando em ambas as entradas em um intervalo de 0,5 s (+24 V passa a 0 V e 0 V passa a +24 V).
- ↪ O LED3 acende-se a azul. Estamos em presença de uma sequência de comutação válida. As faixas de blanking são monitoradas.

4.7.4 Resolução reduzida

Com a função Resolução reduzida podem ser trazidos para a área de proteção objetos até um tamanho máximo definido sem desligar o dispositivo de proteção, podendo ser movidos livremente, se necessário, sem sobreposição (veja a figura seguinte).

 AVISO	
	<p>Ferimentos graves causados pela resolução reduzida!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Tenha em conta a resolução reduzida ao calcular a distância de segurança (veja Capítulo 6.1.1 "Cálculo da distância de segurança S").

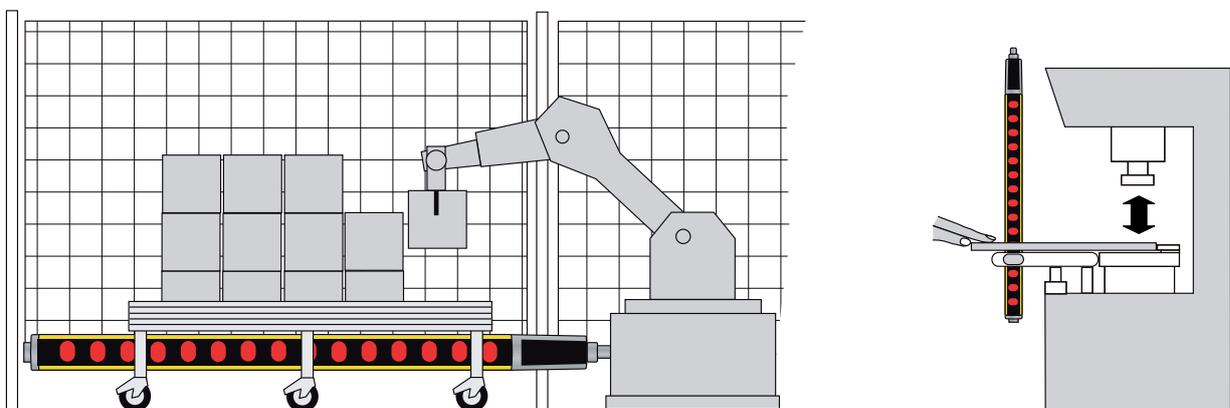


Fig. 4.4: Resolução reduzida; diversos objetos suficientemente pequenos podem ser movidos, ao mesmo tempo, dentro da área de proteção ou ser removidos

NOTA

 Os objetos dentro da área de proteção não serão monitorados quanto a presença ou número, ou seja, diversos objetos suficientemente pequenos podem ser removidos e novamente colocados escondidos em qualquer lugar, sem que o dispositivo óptico de proteção reaja.

Reduzir a resolução

A função «Resolução reduzida» está ativada no modo de operação 3/FG1, atuando em toda a área de proteção (veja Capítulo 7.5 "Modo de operação 3").

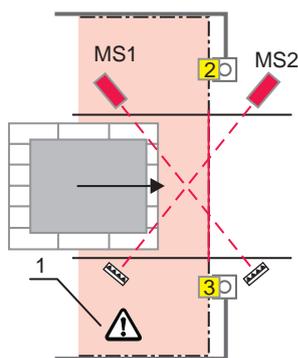
NOTA

 A função «Resolução reduzida» pode ser combinada com a função «Blanking fixo» (veja Capítulo 4.7.1 "Blanking fixo") e é sempre ativada em conjunto com a função Blanking flutuante (veja Capítulo 4.7.2 "Blanking flutuante").

4.8 Muting temporal

Através do muting, é possível suprimir temporariamente a função de proteção, como oficialmente previsto, por ex. quando há a necessidade de transportar objetos cruzando a área de proteção. Apesar da interrupção de um ou vários feixes, as OSSDs permanecem no estado LIGADO.

O estado de muting é iniciado de modo automático via dois sinais de muting, independentes um do outro. Estes sinais devem estar ativos por toda a duração do modo muting. O muting não pode ser iniciado por um único sinal de sensor, nem inteiramente por sinais de software.



- 1 Zona de perigo
- 2 Receptor
- 3 Transmissor
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2

Fig. 4.5: Disposições de sensores de muting no caso de muting temporal de 2 sensores em uma aplicação de saída

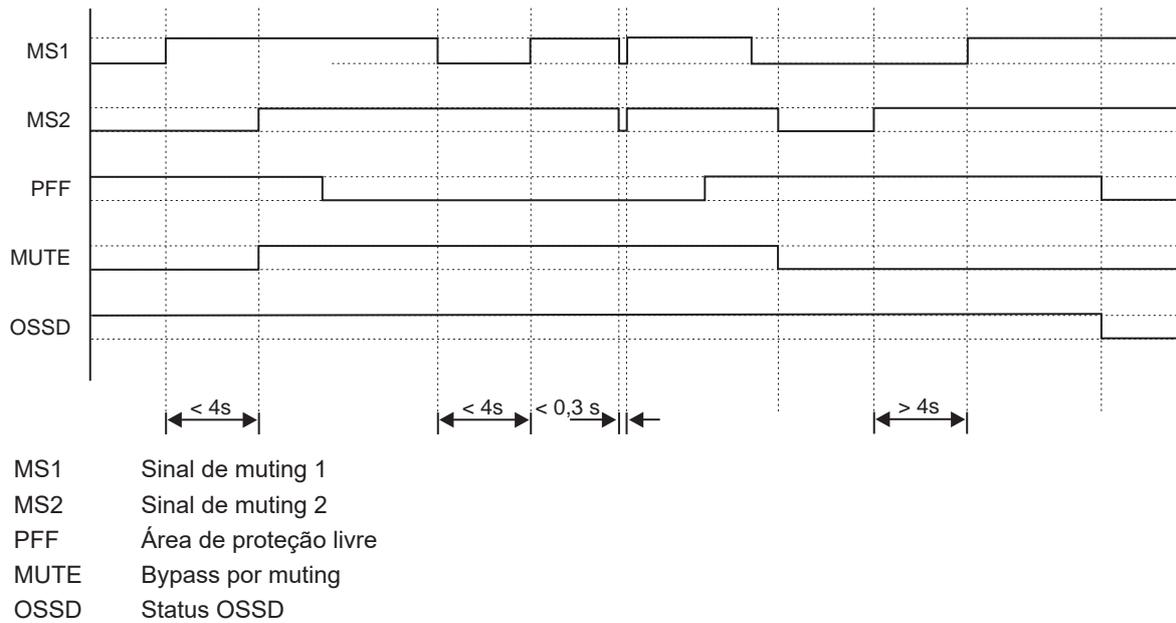


Fig. 4.6: Muting temporal - transcurso de tempo

O material pode se mover em ambos os sentidos. Muitas vezes são utilizados feixes cruzados de sensores retro reflexivos (veja Capítulo 6.2 "Disposição dos sensores de muting").

O muting temporal é aplicado nos seguintes casos:

- Aplicações de entrada: sensores fotoelétricos presentes na zona de perigo detectam ao longo da área de proteção o objeto de muting. O alcance de detecção deve estar ajustado para um valor suficientemente pequeno (veja Capítulo 6.2.4 "Disposição dos sensores de muting no muting temporal de 2 sensores").
- Aplicações de saída: uma barreira de luz na zona de perigo funciona transversalmente à direção de transporte juntamente com um sinal de CLP ativado em simultâneo, que deriva, por ex., do acionamento do dispositivo de transporte (veja Capítulo 6.2.5 "Disposição dos sensores de muting no muting temporal de 2 sensores, especificamente em aplicações de saída").

 PERIGO
Perigo de vida em caso de instalações incorretas!
↳ Observe as instruções para uma disposição apropriada dos sensores de muting (veja Capítulo 6.2 "Disposição dos sensores de muting").

Normalmente, no caso do muting temporal, a função de proteção de toda a área de proteção é desativada. No entanto, a operação também é possível como:

- Muting parcial, ou seja, o último feixe fica permanentemente ativo (veja Capítulo 4.8.1 "Muting parcial").

Ativar o muting temporal

↳ Ative o muting temporal selecionando os modos de operação 4 ou 6 (veja Capítulo 7 "Ligação elétrica").

NOTA

Após falhas ou paradas de operação em função de imprevistos (por ex. queda e retorno da tensão de alimentação, violação da condição de simultaneidade ao ativar os sensores de muting), o sistema pode ser reinicializado e liberado manualmente com a tecla de reinício (veja Capítulo 4.8.3 "Muting override").

Se tiver sido ativado de forma correta, o muting permanece ativado mesmo em caso de curtas interrupções de cada sinal de sensor (de menos de 0,3 s).

O muting é terminado nos seguintes casos:

- Os sinais dos dois sensores de muting são inativados em simultâneo por um período de mais de 0,3 s.
- O sinal de um sensor de muting é inativado por um período de mais de 4 s.
- O tempo predefinido para o muting terminou (timeout de muting 10 min).

NOTA



Assim que o muting tiver terminado, o sensor de segurança retoma o modo de proteção normal, ou seja, as OSSDs desligam assim que a área de proteção é interrompida.

4.8.1 Muting parcial

No caso de muting parcial, o feixe de luz será excluído na extremidade do dispositivo pelo muting. Isto significa que, se o último feixe for interrompido, o dispositivo de proteção entra no estado DESLIGADO, apesar de a função de muting estar ativada.

Ativar o muting parcial

↪ Ative o modo de operação 6 (veja Capítulo 7.7 "Modo de operação 6").

4.8.2 Reinicialização de muting

Uma reinicialização de muting é necessária quando:

- a área de proteção está interrompida
- e ambos os sinais de muting estão ativados



AVISO



Ferimentos graves causados por reinicialização inadmissível do muting!

- ↪ Uma pessoa com as qualificações necessárias (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias") deve monitorar cuidadosamente o processo.
- ↪ Certifique-se de que a zona de perigo seja bem visível a partir da tecla de reinício e que o procedimento completo possa ser observado pela pessoa responsável.
- ↪ Preste atenção para que, antes e durante a reinicialização de muting, não haja pessoas dentro da zona de perigo.

Executar a reinicialização de muting

- ↪ Quando o sensor de segurança emitir uma mensagem de erro, execute um reset de erros (veja Capítulo 4.9 "Reset de erros").
- ↪ Aperte a tecla de reinício e solte-a novamente dentro de um período de 0,15 a 4 s.
- ⇒ O sensor de segurança liga.

4.8.3 Muting override

Um muting override é necessário quando:

- a área de proteção está interrompida
- e apenas um sinal de muting estiver ativo

 AVISO	
	<p>Ferimentos graves devido à marcha livre descontrolada!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Uma pessoa com as qualificações necessárias (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias") deve monitorar cuidadosamente o processo. ↳ Se necessário, a pessoa com as qualificações necessárias deve soltar imediatamente o botão de reinicialização, para parar o movimento perigoso. ↳ Certifique-se de que a zona de perigo seja bem visível a partir do botão de reinicialização e que o procedimento completo possa ser observado por uma pessoa responsável. ↳ Preste atenção para que, antes e durante a muting override, não haja pessoas dentro da zona de perigo.

Executar o muting override

- ↳ Quando o sensor de segurança emitir uma mensagem de erro, execute um reset de erros (veja Capítulo 4.9 "Reset de erros").
- ↳ Aperte a tecla de reinício e solte-a novamente dentro de um período de 0,15 a 4 s.
- ↳ Pressione a tecla de reinício uma segunda vez e mantenha-a pressionada.
- ↳ O sensor de segurança liga.

Caso 1: Combinação de sinais de muting válida

Se for constatada a existência de uma combinação de sinais de muting válida, as OSSDs permanecem no estado LIGADO, mesmo que a tecla de reinício seja liberada agora. A instalação retoma seu funcionamento normal; o indicador luminoso de muting fica continuamente aceso até que o bem transportado abandone a trajetória de muting.

Caso 2: Combinação de sinais de muting inválida

Se os sensores de muting estiverem desajustados, sujos ou danificados, mas também se os paletes estiverem incorretamente carregados, pode suceder que não seja constatada a existência de uma combinação de sinais de muting válida. Nestes casos, a liberação das OSSDs é assegurada apenas enquanto a tecla de reinício for mantida apertada

NOTA	
	<p>O muting override não é possível por deficiências na aplicação!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ A causa para combinações de muting inválidas deve ser investigada e resolvida por pessoas com as qualificações necessárias (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias").

A instalação para durante o muting override se a tecla de reinício for solta ou o período máximo para a marcha livre (150 s) for excedido.

NOTA	
	<p>O período máximo para a marcha livre está limitado a 150 s.</p>

Após isso, a tecla de reinício deve ser apertada novamente e mantida assim, para continuar a operação. Desta forma, a marcha livre será possível passo a passo («Modo de operação intermitente»).

4.9 Reset de erros

Se o receptor detectar um erro interno ou externo, ele entra no estado de bloqueio (veja Capítulo 11.1 "O que fazer em caso de erro?").

- ↳ Para repor o circuito de segurança em seu estado inicial, reinicie o sensor da segurança de acordo com a ação do usuário recomendada (veja a tabela seguinte).

Tab. 4.3: Ação do usuário para o reset de erros em função do modo de operação, RES e tecla de reinício conectada

Modo de operação	RES	Tecla de reinício conectada	Ação do usuário
1, 2 e 3	Desativado	Não	Desligue e volte a ligar a tensão de alimentação
1, 2 e 3	Desativado	Sim	Confirme com a tecla de reinício ou, alternativamente, desligue e volte a ligar a tensão de alimentação
4 e 6	Ativado	Sim	Confirme com a tecla de reinício ou, alternativamente, desligue e volte a ligar a tensão de alimentação

5 Aplicações

O sensor de segurança gera exclusivamente áreas de proteção em forma de retângulo.

NOTA



Para emprego sob esforços mecânicos elevados existem variantes do dispositivo na versão MLC.../V (veja Capítulo 15 "Observações para encomenda e acessórios").

5.1 Proteção de acesso a pontos de risco

A proteção de acesso das mãos e dos dedos a pontos de perigo é geralmente a aplicação mais comum deste sensor de segurança. De acordo com a norma EN ISO 13855 são úteis resoluções de 14 a 40 mm. Entre outras coisas, isso resulta na distância de segurança necessária (veja Capítulo 6.1.1 "Cálculo da distância de segurança S").



Fig. 5.1: Resgare as proteções de acesso a pontos de perigo ao intervir na zona de perigo, por exemplo, no caso de uma máquina de cartonagem e sistemas de enchimento



Fig. 5.2: Resgare as proteções de acesso a pontos de perigo ao intervir na zona de perigo, por exemplo, no caso de uma aplicação de robô pick & place

5.1.1 Blanking

No caso de um blanking fixo, os feixes são ocultados de forma estacionária (veja Capítulo 4.7.1 "Blanking fixo").

Por oposição, no caso de um blanking flutuante, o objeto pode mover-se na área de feixe oculta (veja Capítulo 4.7.2 "Blanking flutuante").

No caso de uma resolução reduzida, os feixes podem ser interrompidos, se os feixes adjacentes estiverem ativos e em funcionamento (veja Capítulo 4.7.4 "Resolução reduzida").

NOTA



Os objetos trazidos devem ocupar toda a largura da área de proteção, de maneira a impossibilitar o acesso ao objeto pela lateral. Caso contrário, deverão ser providenciadas barreiras contra a intervenção.



AVISO



Perigo de lesões devido a uma aplicação inadequada do blanking!

O blanking não é permitido no caso de proteções de acesso a zonas de perigo, uma vez que as áreas ocultas dariam lugar a pontes transitáveis com a zona de perigo.

↪ Não use o blanking no caso de proteções de acesso a zonas de perigo.

5.2 Proteção de acesso

Sensores de segurança com uma resolução até 90 mm são empregados como proteção de acesso a zonas de perigo. Eles detectam somente pessoas que estiverem acessando a zona de perigo, e não partes de uma pessoa, ou se uma pessoa já se encontra dentro dessa zona.

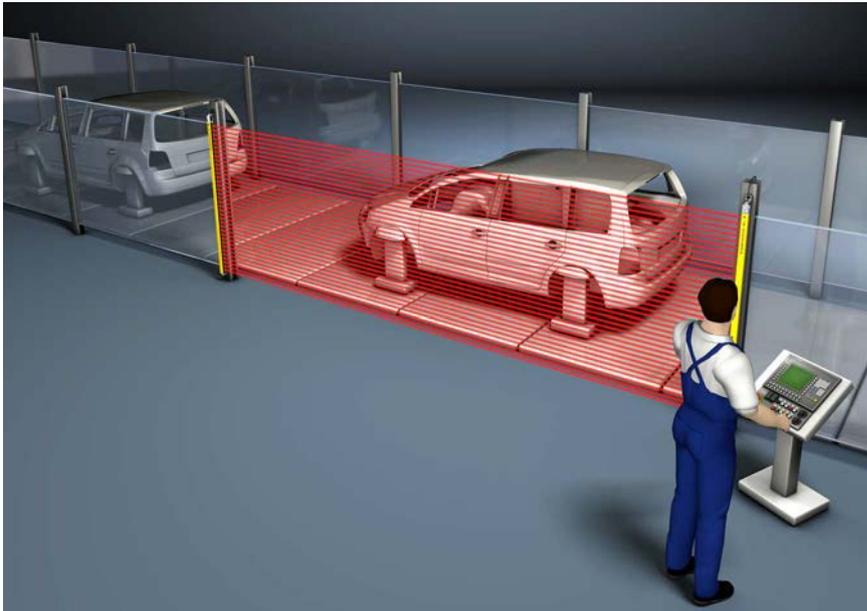


Fig. 5.3: Proteção de acesso a uma linha de transferência

5.2.1 Muting

As proteções de acesso podem ser operadas com uma função bypass para o transporte de material através da área de proteção. Neste caso, é usada a função de muting integrada (veja Capítulo 4.8 "Muting temporal").

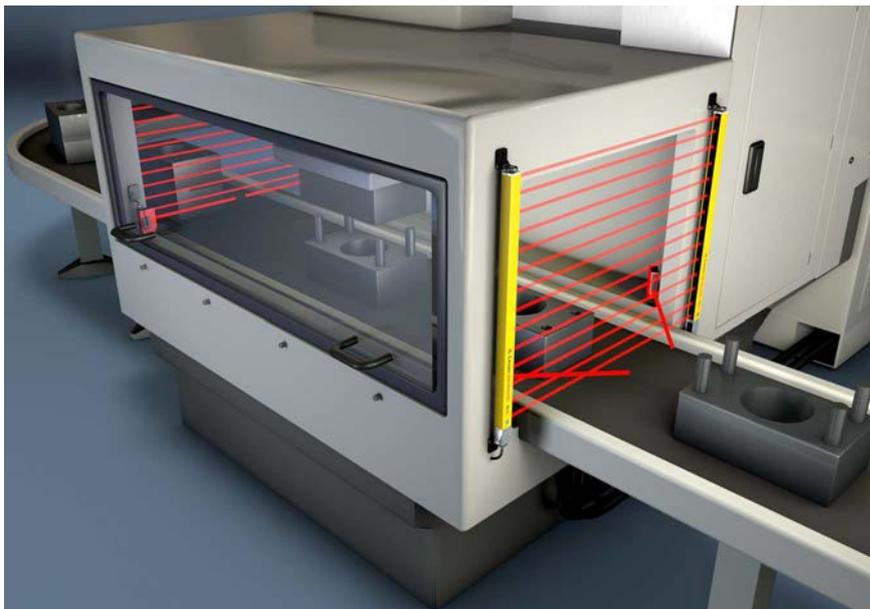


Fig. 5.4: Proteção de acesso a pontos de perigo com muting

5.3 Proteção de acesso a zonas de perigo

As cortinas de luz de segurança podem ser usadas dispostas na horizontal para proteção de acesso a zonas de perigo - como uma unidade independente de monitoramento de presença ou como proteção contra acesso por trás para o monitoramento de presença, por ex., em conjunto com um sensor de segurança disposto verticalmente. Dependendo da altura de montagem, são aqui usadas resoluções com 40 ou 90 mm ().

No caso de exigências particularmente elevadas em termos de disponibilidade em um ambiente com interferências, opcionalmente podem ser ativados os modos de varredura DoubleScan ou MaxiScan (veja Capítulo 4.5 "Modo de varredura") ou uma resolução reduzida (veja Capítulo 4.7.4 "Resolução reduzida").

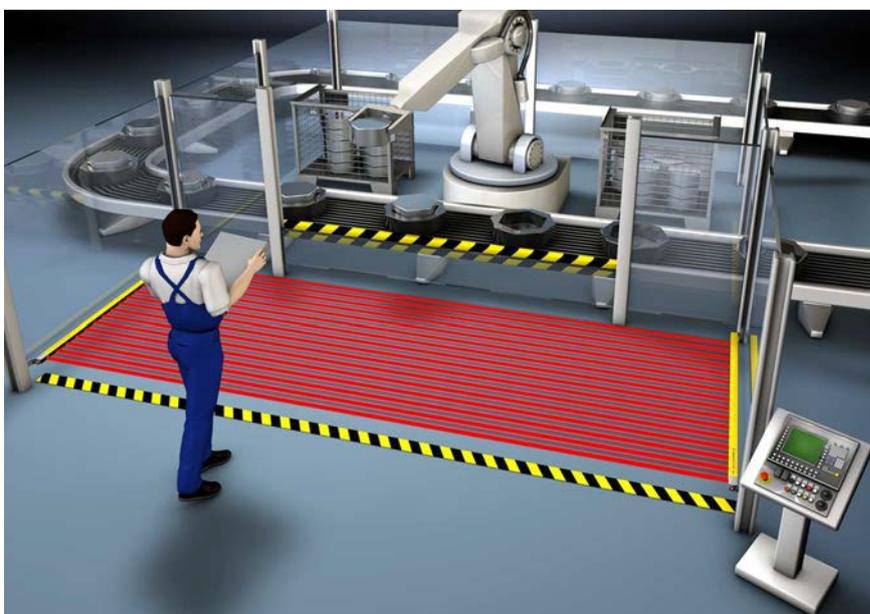


Fig. 5.5: Proteção de acesso a zonas de perigo em um robô



AVISO



Perigo de lesões devido a uma aplicação inadequada do blanking!

O blanking não é permitido no caso de proteções de acesso a zonas de perigo, uma vez que as áreas ocultas dariam lugar a pontes transitáveis com a zona de perigo.

↪ Não use o blanking no caso de proteções de acesso a zonas de perigo.

6 Montagem

 AVISO	
	<p>Acidentes graves resultantes de uma montagem imprópria!</p> <p>A função de proteção do sensor de segurança é garantida apenas caso este tenha sido concebido para o âmbito de aplicação previsto e montado de forma adequada.</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Deixe a montagem do sensor de segurança ser realizada somente por pessoas com as qualificações necessárias (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias"). ↳ Observe as distâncias de segurança necessárias (veja Capítulo 6.1.1 "Cálculo da distância de segurança S"). ↳ Assegure-se de que as possibilidades de entrada por trás, por baixo e por cima do dispositivo de proteção estão devidamente excluídas e de que um acesso com as mãos por baixo, por cima e em volta não é possível dentro da distância de segurança, se necessário, através do suplemento C_{RO} segundo a norma ISO 13855. ↳ Tome medidas que impeçam que o sensor de segurança possa ser usado para acessar a área de perigo, por ex., por meio de intrusão ou escalada. ↳ Observe as normas e prescrições pertinentes, assim como este manual de instruções. ↳ Limpe regularmente o transmissor e o receptor: condições ambientais (veja Capítulo 14 "Dados técnicos"), cuidados (veja Capítulo 10 "Cuidados"). ↳ Após a montagem, verifique se o sensor de segurança está funcionando perfeitamente.

6.1 Disposição do transmissor e do receptor

Os dispositivos de proteção ópticos só têm condições de cumprir sua função de proteção se forem montados com uma distância de segurança suficiente. Além disso, é necessário atentar para todos os tempos de atraso, entre outras coisas os tempos de resposta dos sensores de segurança e dos elementos de comando, assim como o tempo de parada da máquina.

As seguintes normas propõem fórmulas de cálculo:

- IEC 61496-2, «Dispositivos optoeletrônicos de proteção ativos»: distância das superfícies refletoras/espelhos defletores
- ISO 13855, «Segurança de máquinas - Disposição de dispositivos de proteção com relação a velocidades de aproximação de membros do corpo»: Formas de fixação e distâncias de segurança

NOTA	
	<p>Em conformidade com a norma ISO 13855, no caso de uma área de proteção vertical, é possível rastejar por baixo dos feixes acima de 300 mm e passar por cima de feixes abaixo de 900 mm. No caso de uma área de proteção horizontal, é necessário impedir a subida para o sensor de segurança por meio de uma estrutura adequada ou de coberturas, etc..</p>

6.1.1 Cálculo da distância de segurança S

NOTA	
	Quando você usar uma resolução reduzida ou o blanking, atenda aos suplementos requeridos para a distância de segurança (veja Capítulo 6.1.5 "Resolução e distância de segurança no caso de blanking fixo e flutuante, bem como no caso de resolução reduzida").

Fórmula geral para o cálculo da distância de segurança S de um dispositivo optoeletrônico de proteção conforme ISO 13855

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

S	[mm]	=	Distância de segurança
K	[mm/s]	=	Velocidade de aproximação
T	[s]	=	Tempo total de atraso, soma de ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	=	Tempo de resposta do dispositivo de proteção
t_i	[s]	=	Tempo de resposta do relé de segurança
t_m	[s]	=	Tempo de parada da máquina
C	[mm]	=	Suplemento à distância de segurança

NOTA	
	Caso os testes regulares constatem tempos de parada maiores, um suplemento correspondente deve ser somado a t_m .

6.1.2 Cálculo da distância de segurança no caso de áreas de proteção atuando no plano ortogonal em relação ao sentido de aproximação

No caso das áreas de proteção verticais, a norma ISO 13855 distingue entre

- S_{RT} : distância de segurança referente ao acesso **através** da área de proteção
- S_{RO} : distância de segurança referente ao acesso **por cima** da área de proteção

Ambos os valores se distinguem pelo tipo de cálculo do suplemento C:

- C_{RT} : derivado da fórmula ou como uma constante (veja Capítulo 6.1.1 "Cálculo da distância de segurança S")
- C_{RO} : derivado da tabela seguinte «Alcançar um dispositivo de proteção sem contato por cima de uma área de proteção vertical (extrato da norma ISO 13855)»

Deve ser utilizado o maior dos dois valores S_{RT} e S_{RO} .

Cálculo da distância de segurança S_{RT} de acordo com a norma ISO 13855 no caso de acesso através da área de proteção:

Cálculo da distância de segurança S_{RT} no caso de uma proteção de acesso a pontos de perigo

$$S_{RT} = K \cdot T + C_{RT}$$

S_{RT}	[mm]	=	Distância de segurança
K	[mm/s]	=	Velocidade de aproximação para proteções de acesso a pontos de perigo com reação de aproximação e sentido de aproximação normal em relação à área de proteção (resolução 14 a 40 mm): 2000 mm/s ou 1600 mm/s, se $S_{RT} > 500$ mm
T	[s]	=	Tempo total de atraso, soma de ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	=	Tempo de resposta do dispositivo de proteção
t_i	[s]	=	Tempo de resposta do relé de segurança
t_m	[s]	=	Tempo de parada da máquina
C_{RT}	[mm]	=	Suplemento para proteções de acesso a pontos de perigo com reação de aproximação no caso de resoluções de 14 a 40 mm, d = resolução do dispositivo de proteção $C_{RT} = 8 \times (d - 14)$ mm

Exemplo de cálculo

A área de inserção em uma prensa com um tempo de parada, incluindo o controle de segurança da prensa de 190 ms deve ser protegida com uma cortina de luz de segurança com uma resolução de 20 mm e uma altura da área de proteção de 1200 mm. A cortina de luz de segurança tem um tempo de resposta de 22 ms.

↳ Calcule a distância de segurança S_{RT} de acordo com a fórmula conforme ISO 13855.

$$S_{RT} = K \cdot T + C_{RT}$$

K	[mm/s]	=	2000
T	[s]	=	(0,022 + 0,190)
C_{RT}	[mm]	=	$8 \times (20 - 14)$
S_{RT}	[mm]	=	$2000 \text{ mm/s} \times 0,212 \text{ s} + 48 \text{ mm}$
S_{RT}	[mm]	=	472

S_{RT} é menor do que 500 mm; portanto, o cálculo **não** pode ser repetido com 1600 mm/s.

NOTA



Implemente aqui a necessária proteção contra acesso por trás, nomeadamente, através de uma concatenação de OSSDs (veja Capítulo 4.6.2 "Concatenação de saídas eletrônicas de chaveamento de segurança").

Cálculo da distância de segurança S_{RT} no caso de uma proteção de acesso a pontos de perigo

$$S_{RT} = K \cdot T + C_{RT}$$

S_{RT}	[mm]	=	Distância de segurança
K	[mm/s]	=	Velocidade de aproximação para proteção de acesso com sentido de aproximação ortogonal em relação à área de proteção: 2000 mm/s ou 1600 mm/s, se $S_{RT} > 500$ mm
T	[s]	=	Tempo total de atraso, soma de ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	=	Tempo de resposta do dispositivo de proteção
t_i	[s]	=	Tempo de resposta do relé de segurança
t_m	[s]	=	Tempo de parada da máquina
C_{RT}	[mm]	=	Suplemento para proteções de acesso com reação de aproximação no caso de resoluções de 14 a 40 mm, d = resolução do dispositivo de proteção $C_{RT} = 8 \times (d - 14)$ mm. Suplemento para proteções de acesso no caso de resoluções > 40 mm: $C_{RT} = 850$ mm (valor-padrão para o comprimento de um braço)

Exemplo de cálculo

O acesso a um robô com um tempo de parada de 250 ms deve estar protegido por uma cortina de luz de segurança com uma resolução de 90 mm e uma altura da área de proteção de 1500 mm, cujo tempo de resposta seja de 6 ms. A cortina de luz de segurança comuta diretamente os contactores, cujo tempo de resposta está incluído nos 250 ms. Portanto, não deve ser considerada uma interface adicional.

↳ Calcule a distância de segurança S_{RT} de acordo com a fórmula conforme ISO 13855.

$$S_{RT} = K \cdot T + C_{RT}$$

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,006 + 0,250)
C_{RT}	[mm]	=	850
S_{RT}	[mm]	=	1600 mm/s × 0,256 s + 850 mm
S_{RT}	[mm]	=	1260

Esta distância de segurança não está disponível na aplicação. Por isso, será efetuado um novo cálculo com uma cortina de luz de segurança com uma resolução de 40 mm (tempo de resposta = 14 ms):

↳ Calcule a distância de segurança S_{RT} de acordo com a fórmula conforme ISO 13855.

$$S_{RT} = K \cdot T + C_{RT}$$

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,014 + 0,250)
C_{RT}	[mm]	=	8 × ~ (40 - 14)
S_{RT}	[mm]	=	1600 mm/s × 0,264 s + 208 mm
S_{RT}	[mm]	=	631

Assim, a cortina de luz de segurança com uma resolução de 40 mm passa a ser adequada para esta aplicação.

NOTA

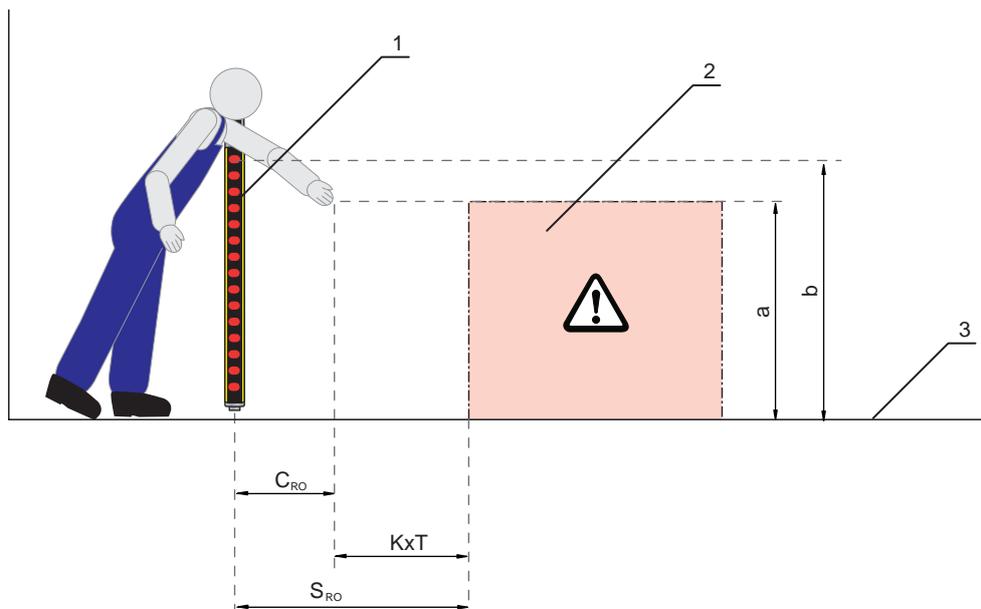
Calculando com $K = 2000$ mm/s resulta uma distância de segurança S_{RT} de 736 mm. Portanto, o pressuposto de que a velocidade de aproximação $K = 1600$ mm/s é permitido.

Cálculo da distância de segurança S_{RO} de acordo com a norma ISO 13855 ao acessar por cima da área de proteção:

Cálculo da distância de segurança S_{RO} no caso de uma proteção de acesso a pontos de perigo

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

S_{RO}	[mm]	=	Distância de segurança
K	[mm/s]	=	Velocidade de aproximação para proteções de acesso a pontos de perigo com reação de aproximação e sentido de aproximação normal em relação à área de proteção (resolução 14 a 40 mm): 2000 mm/s ou 1600 mm/s, se $S_{RO} > 500$ mm
T	[s]	=	Tempo total de atraso, soma de ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	=	Tempo de resposta do dispositivo de proteção
t_i	[s]	=	Tempo de resposta do relé de segurança
t_m	[s]	=	Tempo de parada da máquina
C_{RO}	[mm]	=	Distância adicional que uma parte do corpo pode percorrer em direção ao dispositivo de proteção, antes de o dispositivo de proteção disparar: valor (veja a tabela seguinte «Alcançar um dispositivo de proteção sem contato por cima de uma área de proteção vertical (extrato da norma ISO 13855)»).



- 1 Sensor de segurança
- 2 Zona de perigo
- 3 Solo
- a Altura do ponto de perigo
- b Altura do feixe mais alto do sensor de segurança

Fig. 6.1: Suplemento à distância de segurança para o acesso por cima e por baixo

Tab. 6.1: Alcançar um dispositivo de proteção sem contato por cima de uma área de proteção vertical (extrato da norma ISO 13855)

Altura a do ponto de perigo [mm]	Altura b da aresta superior da área de proteção do dispositivo de proteção sem contato											
	900	1000	1100	1200	1300	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600
Distância adicional C _{RO} em relação à área perigosa [mm]												
2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500	400	400	350	300	300	300	300	300	250	150	100	0
2400	550	550	550	500	450	450	400	400	300	250	100	0
2200	800	750	750	700	650	650	600	550	400	250	0	0
2000	950	950	850	850	800	750	700	550	400	0	0	0
1800	1100	1100	950	950	850	800	750	550	0	0	0	0
1600	1150	1150	1100	1000	900	850	750	450	0	0	0	0
1400	1200	1200	1100	1000	900	850	650	0	0	0	0	0
1200	1200	1200	1100	1000	850	800	0	0	0	0	0	0
1000	1200	1150	1050	950	750	700	0	0	0	0	0	0
800	1150	1050	950	800	500	450	0	0	0	0	0	0
600	1050	950	750	550	0	0	0	0	0	0	0	0
400	900	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Você pode trabalhar com a tabela acima apresentada de três maneiras, em função dos valores especificados:

1. São dadas:

- altura a do ponto de perigo
- Distância S do sensor de segurança em relação ao ponto de perigo e , por consequência, o suplemento C_{RO}

O que é buscado aqui é a altura necessária b do feixe mais alto do sensor de segurança e , assim, a altura de sua área de proteção.

- ↖ Localize na coluna da esquerda a linha que especifica a altura do ponto de perigo.
- ↖ Localize nesta linha a coluna com a indicação imediatamente acima em relação à suplemento C_{RO} .
- ⇒ Em cima, no cabeçalho da coluna, é indicada a altura desejada do feixe mais alto do sensor de segurança.

2. São dadas:

- altura a do ponto de perigo
- altura b do feixe mais alto do sensor de segurança

O que é buscado aqui é a distância necessária S do sensor de segurança em relação ao ponto de perigo e , por consequência, o suplemento C_{RO} .

- ↖ Busque no cabeçalho das colunas qual coluna tem o próximo valor inferior de altura do feixe mais alto do sensor de segurança.
- ↖ Localize nesta coluna a linha com a indicação imediatamente acima em relação à altura a do ponto de perigo.
- ⇒ Na interseção da linha com a coluna, você pode encontrar o suplemento C_{RO} .

3. São dadas:

- Distância S do sensor de segurança em relação ao ponto de perigo e , por consequência, o suplemento C_{RO} .
- altura b do feixe mais alto do sensor de segurança

O que é buscado aqui é a altura permitida a do ponto de perigo.

- ↖ Busque no cabeçalho das colunas qual coluna tem o próximo valor inferior de altura do feixe mais alto do sensor de segurança.
- ↖ Busque nessa coluna o próximo valor inferior em relação ao suplemento real C_{RO} .
- ⇒ Nessa linha, vá para a esquerda até a coluna da esquerda: aqui você vai encontrar a altura permitida do ponto de perigo.
- ↖ Calcule agora a distância de segurança S segundo a fórmula geral conforme ISO 13855 (veja Capítulo 6.1.1 "Cálculo da distância de segurança S ").
- ⇒ Deve ser utilizado o maior dos dois valores S_{RT} ou S_{RO} .

Exemplo de cálculo

A área de inserção em uma prensa com um tempo de parada de 130 ms deve ser protegida com uma cortina de luz de segurança com uma resolução de 20 mm e uma altura da área de proteção de 600 mm. O tempo de resposta da cortina de luz de segurança é de 12 ms, o controle de segurança da prensa tem um tempo de resposta de 40 ms.

É possível aceder à cortina de luz de segurança por cima. A aresta superior da área de proteção está localizada a uma altura de 1400 mm, o ponto de perigo está localizado a uma altura de 1000 mm

A distância adicional C_{RO} em relação ao ponto de perigo é de 700 mm (veja a tabela «Alcançar um dispositivo de proteção sem contato por cima de uma área de proteção vertical (extrato da norma ISO 13855)»).

↪ Calcule a distância de segurança S_{RO} de acordo com a fórmula conforme ISO 13855.

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

K	[mm/s]	=	2000
T	[s]	=	(0,012 + 0,040 + 0,130)
C_{RO}	[mm]	=	700
S_{RO}	[mm]	=	2000 mm/s × 0,182 s + 700 mm
S_{RO}	[mm]	=	1064

S_{RO} é maior do que 500 mm; portanto, o cálculo pode ser repetido com uma velocidade de aproximação de 1600 mm/s:

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,012 + 0,040 + 0,130)
C_{RO}	[mm]	=	700
S_{RO}	[mm]	=	1600 mm/s × 0,182 s + 700 mm
S_{RO}	[mm]	=	992

NOTA

Dependendo da estrutura da máquina, é necessária uma proteção contra acesso por trás, por ex., usando uma segunda cortina de luz de segurança disposta horizontalmente. Geralmente, o melhor mesmo é escolher uma cortina de luz de segurança mais comprida, que faça corresponder o suplemento C_{RO} a 0.

6.1.3 Cálculo da distância de segurança S no caso de aproximação paralelamente à área de proteção

Cálculo da distância de segurança S no caso de uma proteção de acesso a zonas de perigo

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

S	[mm]	=	Distância de segurança
K	[mm/s]	=	Velocidade de aproximação para proteções de acesso a zonas de perigo com sentido de aproximação paralelamente à área de proteção (resoluções até 90 mm): 1600 mm/s
T	[s]	=	Tempo total de atraso, soma de ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	=	Tempo de resposta do dispositivo de proteção
t_i	[s]	=	Tempo de resposta do relé de segurança
t_m	[s]	=	Tempo de parada da máquina
C	[mm]	=	Suplemento para proteção de acesso a zonas de perigo com reação de aproximação H = altura da área de proteção, H_{\min} = altura de montagem mínima admissível, mas nunca inferior a 0, d = resolução do dispositivo de proteção $C = 1200 \text{ mm} - 0,4 \times H$; $H_{\min} = 15 \times (d - 50)$

Exemplo de cálculo

A zona de perigo diante de uma máquina com um tempo de parada de 140 ms deve ser protegida com uma cortina de luz de segurança horizontal em substituição de um tapete sensível, de preferência ao nível do solo. A altura de montagem H_{\min} deve ser = 0 - o suplemento C à distância de segurança será, então, de 1200 mm. Deverá ser usado o sensor de segurança mais curto possível; primeiro é escolhido 1350 mm.

O receptor com uma resolução de 40 mm e 1350 mm de altura da área de proteção possui um tempo de resposta de 13 ms, uma interface de relé adicional possui um tempo de 10 ms.

↪ Calcule a distância de segurança S_{Ro} de acordo com a fórmula conforme ISO 13855.

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

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,140 + 0,013 + 0,010)
C	[mm]	=	1200
S	[mm]	=	1600 mm/s × 0,163 s + 1200 mm
S	[mm]	=	1461

A distância de segurança de 1350 mm não é suficiente; são necessários 1460 mm.

É por isso que o cálculo com uma altura da área de proteção de 1500 mm é repetido. O tempo de resposta é agora de 14 ms.

↪ Calcule a distância de segurança S_{Ro} de acordo com a fórmula conforme ISO 13855.

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

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,140 + 0,014 + 0,010)
C	[mm]	=	1200
S	[mm]	=	1600 mm/s × 0,164 s + 1200 mm
S	[mm]	=	1463

Agora foi encontrado um sensor de segurança adequado; sua altura da área de proteção corresponde a 1500 mm.

As seguintes alterações devem ser incluídas neste exemplo das condições de aplicação:

Ocasionalmente, há peças pequenas que são projetadas para fora e que podem cair pela área de proteção. Isso não deverá fazer acionar a função de segurança. Além disso, a altura de montagem é aumentada para 300 mm.

Há duas soluções possíveis:

- DoubleScan ou MaxiScan
- Resolução reduzida

DoubleScan ou **MaxiScan**: isso faz com que o tempo de resposta aumente, podendo ser necessário usar um dispositivo mais longo.

DoubleScan

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

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,140 + 0,028 + 0,010)
C	[mm]	=	1200 - 0,4 × 300
S	[mm]	=	1600 mm/s × 0,178 s + 1080 mm
S	[mm]	=	1365

MaxiScan

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

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,140 + 0,100 + 0,010)
C	[mm]	=	1200 - 0,4 × 300
S	[mm]	=	1600 mm/s × 0,250 s + 1080 mm
S	[mm]	=	1480

Ambos os métodos são adequados. Devido à maior robustez é usado, de preferência, o MaxiScan.

NOTA



Tenha presente que, no modo de operação 1, 2, 3 com SingleScan e DoubleScan, o intertravamento de inicialização/rearme se encontra desativado no dispositivo. Este deverá depois ser implementado no comando da máquina subsequente.

Resolução reduzida: a resolução efetiva no caso de redução de 1 feixe e uma resolução de 40 mm é de 64 mm, sendo adequada para uma altura de montagem de 300 mm (uma resolução de até 70 mm). As peças que caem devem ser pequenas o suficiente para interromper, no máximo, um feixe.

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

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,140 + 0,013 + 0,010)
C	[mm]	=	1200 - 0,4 × 300
S	[mm]	=	1600 mm/s × 0,163 s + 1080 mm
S_{RO}	[mm]	=	1341

A uma altura de montagem 300 mm é igualmente adequado um receptor com uma resolução de 40 mm e uma altura da área de proteção de 1350 mm, bem como uma resolução reduzida ativada.

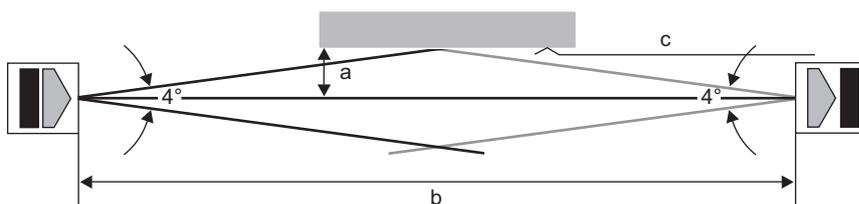
6.1.4 Afastamento mínimo até superfícies refletoras

AVISO

Ferimentos graves por desrespeito de manter as distâncias mínimas até a superfícies refletoras!

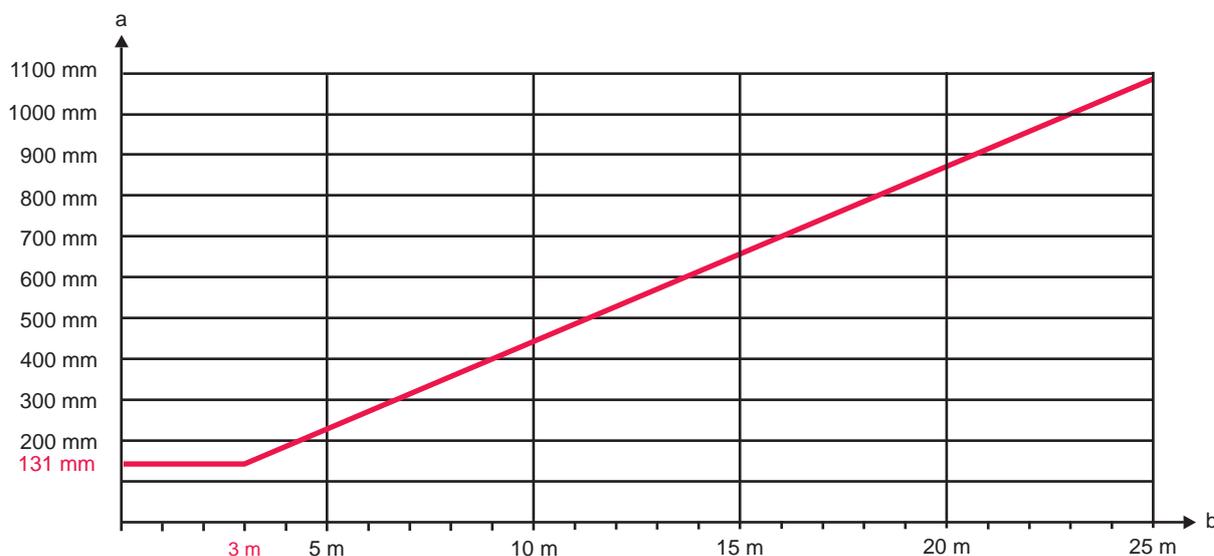
Superfícies refletoras podem desviar os feixes do transmissor guiando-os até o receptor. Neste caso, uma possível interrupção da área de proteção não é detectada.

- ↳ Determine a distância mínima a (veja a figura seguinte).
- ↳ Certifique-se de que todas as superfícies refletoras satisfaçam a distância mínima até a área de proteção de acordo com IEC 61496-2 (veja diagrama seguinte «Distância mínima até superfícies refletoras dependendo da largura da área de proteção»).
- ↳ Antes do comissionamento e em intervalos adequados, verifique se as superfícies reflexivas não afetam a capacidade de detecção do sensor de segurança.



- a Distância mínima necessária até superfícies refletoras [mm]
- b Largura da área de proteção [m]
- c Superfície refletora

Fig. 6.2: Distância mínima até superfícies refletoras dependendo da largura da área de proteção



- a Distância mínima necessária até superfícies refletoras [mm]
- b Largura da área de proteção [m]

Fig. 6.3: Distância mínima até superfícies refletoras dependendo da largura da área de proteção

Tab. 6.2: Fórmula para o cálculo da distância mínima até superfícies refletoras

Distância (b) entre transmissor e receptor	Cálculo da distância mínima (a) até superfícies refletoras
$b \leq 3 \text{ m}$	$a \text{ [mm]} = 131$
$b > 3 \text{ m}$	$a \text{ [mm]} = \tan(2,5^\circ) \times 1000 \times b \text{ [m]} = 43,66 \times b \text{ [m]}$

6.1.5 Resolução e distância de segurança no caso de blanking fixo e flutuante, bem como no caso de resolução reduzida

Durante o cálculo da distância de segurança deve ser sempre considerada a resolução efetiva. Se a resolução efetiva diferir da resolução física, isso deverá ser documentado de forma permanente e indelével na chapa adicional fornecida, localizada nas imediações do dispositivo de proteção.

Tab. 6.3: Resolução efetiva e suplemento à distância de segurança no caso de blanking fixo com uma tolerância de tamanho de ± 1 feixe para proteções de acesso, em conformidade com a norma ISO 13855, no caso de aproximação ortogonal em relação à área de proteção

Resolução física	Resolução efetiva nas bordas dos objetos	Suplemento à distância de segurança $C = 8 \times (d-14)$ ou 850 mm
14 mm	34 mm	160 mm
20 mm	45 mm	850 mm
30 mm	80 mm	850 mm
40 mm	83 mm	850 mm
90 mm	283 mm	850 mm

AVISO

Ferimentos graves causados pela má aplicação das funções de blanking!
 ↪ Tenha presente que os suplementos à distância de segurança poderão exigir medidas adicionais para evitar a entrada por trás.

Resolução, tempo de resposta e distância de segurança no caso de aplicação da função Blanking flutuante

Tab. 6.4: Resolução efetiva e suplemento à distância de segurança no caso de blanking flutuante para a proteção de acesso a pontos de perigo, em conformidade com a norma ISO 13855, no caso de aproximação ortogonal em relação à área de proteção

Resolução física	Resolução efetiva nas bordas dos objetos	Suplemento à distância de segurança $C = 8 \times (d-14)$
14 mm	24 mm	80 mm
20 mm	33 mm	152 mm

Devido ao princípio de funcionamento, o blanking flutuante conduz a uma extensão do tempo de resposta. Isso deverá ser tido em conta quando do cálculo da distância de segurança. Este suplemento t_{FB} em relação ao tempo de resposta depende do número de feixes localizados na grande área de feixes com blanking flutuante ou do comprimento dessa área de proteção L_{FB} e é calculado como segue:

Tab. 6.5: Suplemento em relação ao tempo de resposta t_{FB} no caso de blanking flutuante

Resolução física	Suplemento em relação ao tempo de resposta
14 mm	$t_{FB} = (L_{FB} / 10 \text{ mm} \times 0,2 \text{ ms}) + 1 \text{ ms}$
20 mm	$t_{FB} = (L_{FB} / 13 \text{ mm} \times 0,2 \text{ ms}) + 1 \text{ ms}$
30 mm	$t_{FB} = (L_{FB} / 25 \text{ mm} \times 0,2 \text{ ms}) + 1 \text{ ms}$
40 mm	$t_{FB} = (L_{FB} / 25 \text{ mm} \times 0,2 \text{ ms}) + 1 \text{ ms}$
90 mm	$t_{FB} = (L_{FB} / 75 \text{ mm} \times 0,2 \text{ ms}) + 1 \text{ ms}$

L_{FB} = comprimento da grande área de proteção com blanking flutuante em mm

Resolução e distância de segurança no caso de aplicação da função Resolução reduzida

A resolução reduzida requer o cálculo da distância de segurança com a respectiva resolução efetiva no lugar da resolução física especificada na placa de identificação, de acordo com a tabela a seguir.

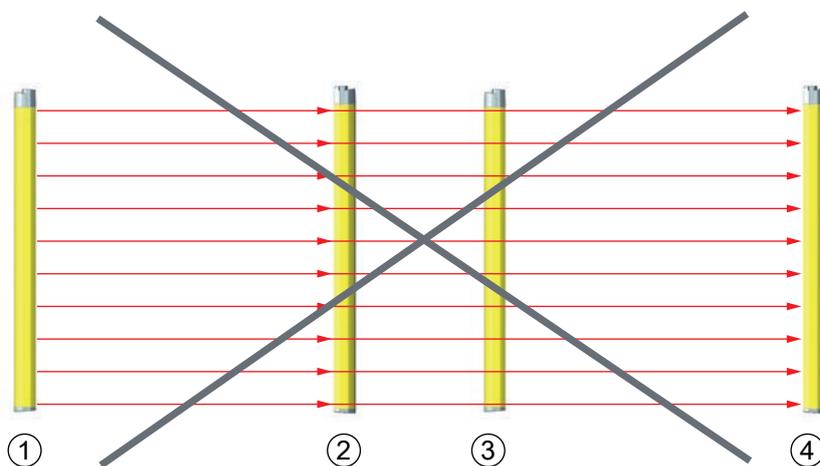
Tab. 6.6: Alteração da resolução efetiva através da função «Resolução reduzida»

Resolução física	Resolução efetiva (1 feixe)	Tamanho admissível de objetos ocultos não monitorados	
		«worst case» para a distância máx. entre transmissor e receptor	«best case» para a distância mín. entre transmissor e receptor
14 mm	24	0 - 6 mm	0 - 12 mm
20 mm	33	0 - 5 mm	0 - 18 mm
30 mm	55	0 - 20 mm	0 - 28 mm
40 mm	58	0 - 12 mm	0 - 35 mm
90 mm	163	0 - 62 mm	0 - 85 mm

↳ Adicione ao tempo de resposta o período de detecção necessário para a área de feixes maior com blanking flutuante.

6.1.6 Exclusão de interferência mútua entre dispositivos adjacentes

Caso um receptor se encontre dentro da trajetória de feixes de um transmissor vizinho, podem ocorrer uma diafonia óptica e, com isso, comutações errôneas e falha da função de proteção.



- 1 Transmissor 1
- 2 Receptor 1
- 3 Transmissor 2
- 4 Receptor 2

Fig. 6.4: Diafonia óptica de sensores de segurança adjacentes devido a erro de montagem (transmissor 1 influencia o receptor 2)

NOTA

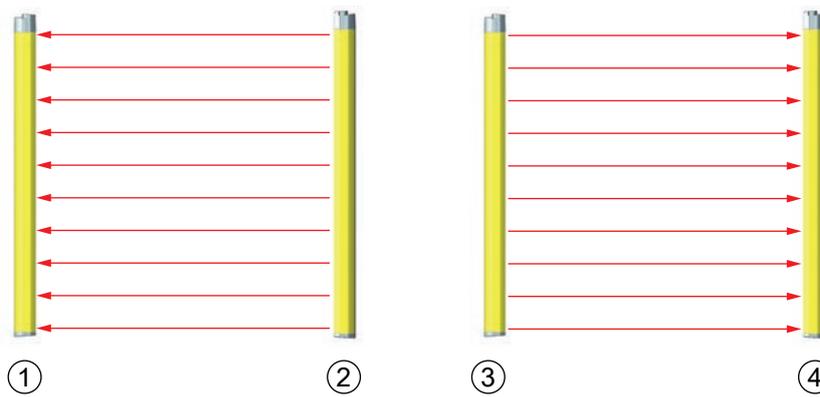
! Possível comprometimento da disponibilidade através de sistemas montados espacialmente próximos!

O transmissor de um dos sistemas pode influenciar o receptor do outro sistema.

↳ Evite uma diafonia óptica de dispositivos adjacentes.

↳ Para evitar uma interferência mútua, monte dispositivos adjacentes com uma blindagem entre os mesmos ou providencie uma parede divisória.

↳ Para evitar uma interferência mútua, monte dispositivos adjacentes um de frente para o outro.



- 1 Receptor 1
- 2 Transmissor 1
- 3 Transmissor 2
- 4 Receptor 2

Fig. 6.5: Montagem frente a frente

6.2 Disposição dos sensores de muting

Os sensores de muting detectam materiais e fornecem os sinais necessários para o muting. Para dispor os sensores de muting, a norma IEC/TS 62046 fornece indicações básicas. Estas devem ser observadas na montagem dos sensores de muting.

	AVISO
	<p>Acidentes graves resultantes de uma montagem inadequada!</p> <p>Se a distância entre o transmissor e o receptor for superior à largura do objeto, conduzindo à formação de lacunas de mais de 180 mm, é necessário tomar medidas adequadas, por ex., por meio de proteções adicionais, a fim de parar o movimento perigoso quando da entrada de pessoas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Certifique-se de que, durante o muting, pessoas que estejam junto do bem transportado não podem entrar na zona de perigo. ↳ Certifique-se de que o muting é ativado apenas temporariamente, enquanto o acesso à zona de perigo esteja bloqueado pelo bem transportado.
NOTA	
	<p>Como proteções adicionais no caso de distâncias transitáveis entre o bem transportado e o sensor de segurança provaram ser eficazes tapetes sensíveis ou portas de vaivém monitoradas por chaves de segurança. Essas proteções evitam lesões, por ex., esmagamentos na área de acesso.</p>

6.2.1 Bases

Antes de começar com a seleção e a montagem dos sensores de muting (veja Capítulo 6.2.2 "Seleção de sensores optoeletrônicos de muting"), favor observar o seguinte:

- O muting deve ser disparado por dois sinais de muting independentes e não pode depender por completo de sinais de software, por ex. de um CLP.
- Sempre disponha os sensores de muting de tal forma que a distância mínima até o dispositivo de proteção seja garantida (veja Capítulo 6.2.3 "Distância mínima para sensores optoeletrônicos de muting").
- Sempre disponha os sensores de muting de tal forma que seja detectado o material transportado e não o meio de transporte, por ex. o palete.
- A passagem de materiais deve ser garantida sem impedimentos.

 AVISO	
	<p>Ferimentos graves em caso de disparo acidental do muting!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Evite, por meio de uma montagem correspondente dos sensores de muting, que o muting possa ser disparado involuntariamente por uma pessoa, por ex. através de ativação simultânea dos sensores de muting com o pé. ↳ Posicione o indicador luminoso de muting tal que ele possa ser visto sempre e de todos os lados.

6.2.2 Seleção de sensores optoeletrônicos de muting

Os sensores de muting detectam materiais e fornecem os sinais necessários para o muting. Se as condições de muting estão satisfeitas, o sensor de segurança é capaz de bypassar a função de proteção usando os sinais dos sensores de muting. Os sinais podem ser gerados por ex. com sensores optoeletrônicos da Leuze electronic.

Como sensores de muting são considerados todos os emissores de sinais que forneçam um sinal de chaveamento de +24 Vcc durante a detecção do bem transportado:

- As barreiras de luz (transmissores/receptores ou sensores retro reflexivos), cujas trajetórias de feixes se cruzem atrás da área de proteção dentro da zona de perigo.
 - Uma barreira de luz e um sinal de realimentação oriundo do acionamento do tapete ou um sinal de CLP, desde que ambos sejam independentes uns dos outros e sejam ativados dentro das condições de simultaneidade.
 - Sinais de chaveamento dos loops de indução, ativados, por ex., por uma empilhadeira.
 - Interruptores de transportador de rolos, que são ativados pelo bem transportado e dispostos de maneira a que não possam ser acionados, ao mesmo tempo, por pessoas.
- ↳ Ao dispor os sensores de muting preste atenção aos tempos de filtragem das entradas de sinal (tempo de filtragem de ligação aprox. 120 ms, tempo de filtragem de desligamento aprox. 300 ms).

NOTA	
	<p>Para a conexão dos sensores de muting, a Leuze recomenda utilizar o módulo de conexão do sensor AC-SCM8U.</p> <p>Se o módulo de conexão do sensor não for usado, é preciso garantir que o muting não possa ser acionado por uma fuga à terra ou uma interrupção nas linhas de sinal ou na alimentação de energia dos sensores de muting.</p> <p>Visão geral dos sensores de muting Leuze adequados, veja Capítulo 15 "Observações para encomenda e acessórios".</p>

NOTA	
	<p>Ao usar sensores de muting com saída de pulso contrário é necessária nos sinais de muting uma diferença de tempo de, pelo menos, 20 ms.</p>

6.2.3 Distância mínima para sensores optoeletrônicos de muting

A distância mínima é a distância entre a área de proteção do AOPD e os pontos de detecção dos feixes de luz do sensor de muting. Ela deve ser observada na montagem dos sensores de muting para que o palete ou material não alcance a área de proteção antes que a função de proteção do AOPD seja bypassada pelos sinais de muting. A distância mínima depende do tempo que o sistema necessita para processar os sinais de muting (cerca de 120 ms).

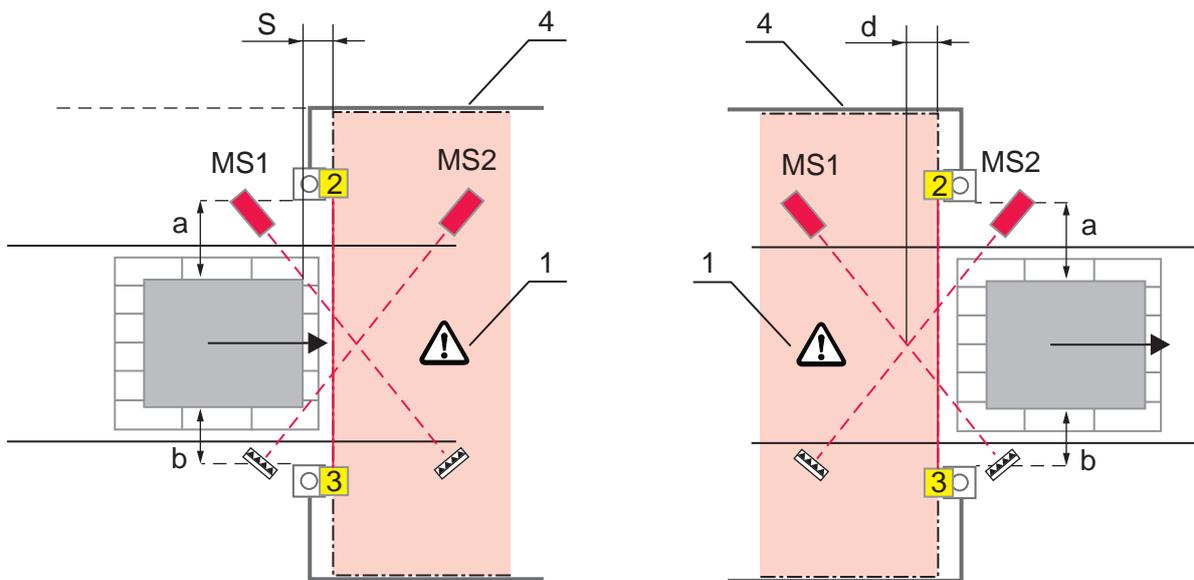
- ↳ Calcule a distância mínima, em função da situação de utilização, para o muting temporal de 2 sensores (veja Capítulo 6.2.4 "Disposição dos sensores de muting no muting temporal de 2 sensores").
- ↳ Ao posicionar os sensores de muting, observe que o valor calculado para a distância mínima até a área de proteção seja satisfeita.

6.2.4 Disposição dos sensores de muting no muting temporal de 2 sensores

Os dois sensores MS1 e MS2 devem, assim, estar dispostos de maneira a que eles sejam ativados ao mesmo tempo dentro de 4 s pelo bem transportado e, além disso, não possam simultaneamente ser ativados por uma pessoa dentro desse tempo. São comuns as disposições com feixes cruzados. Neste caso, o ponto de interseção está localizado dentro da zona de perigo. Fica, assim, excluída a possibilidade de o muting ser acionado involuntariamente. Com esta disposição, um objeto pode ser transportado através da área de proteção em ambos os sentidos.

NOTA

 Os acessórios de muting da Leuze electronic, por exemplo, conjuntos de sensores de muting e coluna de dispositivos adequadas, simplificam consideravelmente a criação de aplicações de muting.



- 1 Zona de perigo
- 2 Receptor
- 3 Transmissor
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2
- S Distância mínima entre a área de proteção do AOPD e os pontos de detecção dos feixes de luz do sensor de muting
- a,b Distância entre o objeto de muting e outras arestas ou objetos fixos (<200 mm)
- d Distância da interseção dos feixes de luz do sensor de muting até o plano da área de proteção (<50 mm)

Fig. 6.6: Disposição típica dos sensores de muting para o caso de muting temporal de 2 sensores (exemplo conforme IEC/TS 62046)

No caso de muting temporal de 2 sensores, os feixes dos sensores de muting devem se cruzar atrás da área de proteção do sensor de segurança, isto é, dentro da zona de perigo, a fim de impedir que o muting seja disparado despropositadamente.

As distâncias a e b entre arestas fixas e objeto de muting (por ex., bem transportado) devem ser concebidas de maneira a que uma pessoa não possa passar despercebida por essas aberturas enquanto o palete cruza a zona de muting. Mas, supondo que haja aí pessoas, é preciso evitar o risco de esmagamento, por ex., através de portas de vaivém, integradas eletricamente no circuito de segurança.

Distância mínima S

$$S \geq v \cdot 0,12 \text{ s}$$

S [mm] = Distância mínima entre a área de proteção do AOPD e os pontos de detecção dos feixes de luz do sensor de muting

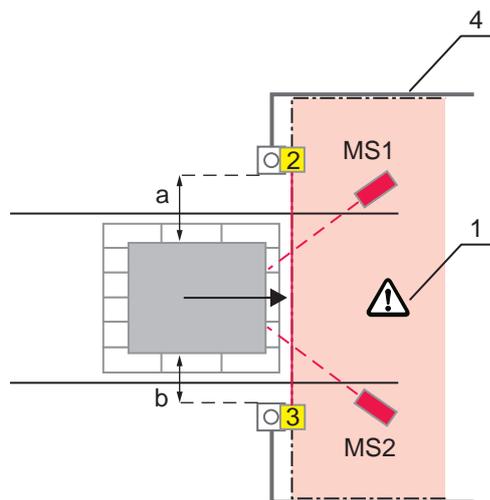
v [m/s] = Velocidade do material

A distância d deve ser tão pequena quanto razoável

d [mm] = Distância da interseção dos feixes de luz do sensor de muting até o plano da área de proteção < 200 mm

Disposição de sensores fotoelétricos

A imagem a seguir mostra outra possibilidade de disposição de sensores de muting. Dentro da zona de perigo estão dispostos e ajustados dois sensores fotoelétricos de maneira a que seus pontos de detecção reconheçam, fora da zona de perigo, um objeto de muting válido entrando, sem que uma pessoa seja capaz de alcançar ambos os pontos de detecção ao mesmo tempo.



- 1 Zona de perigo
- 2 Receptor
- 3 Transmissor
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2
- a,b Distância entre o objeto de muting e outras arestas ou objetos fixos (<200 mm)

Fig. 6.7: Muting com dois sensores fotoelétricos

Altura dos feixes de luz do sensor de muting

Os dois feixes de luz dos sensores de muting devem ter uma altura mínima H.

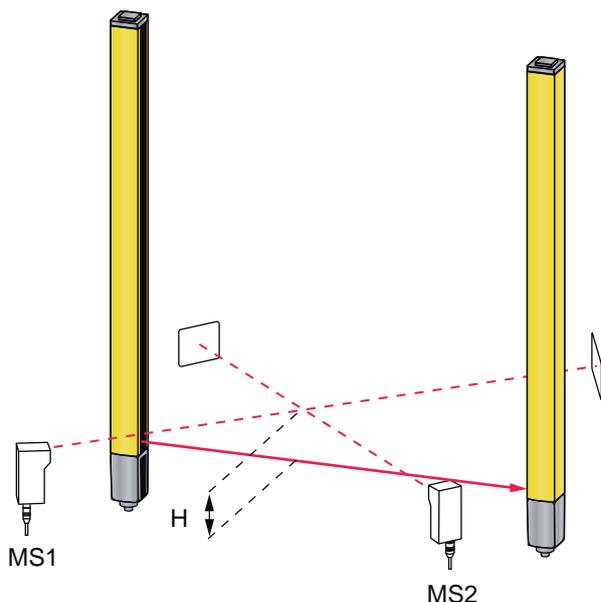
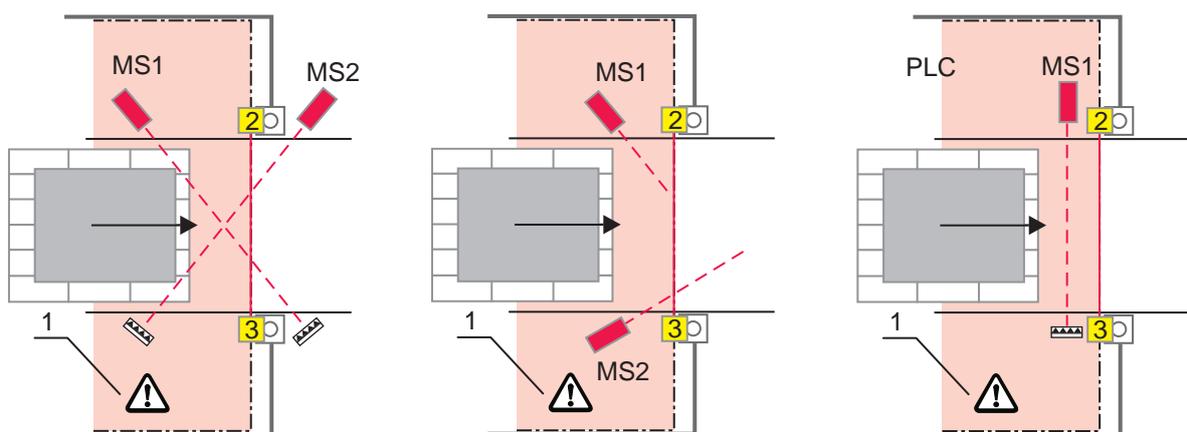


Fig. 6.8: Disposição dos sensores de muting na altura

- ↪ Monte os sensores de muting de forma que a altura da interseção de seus feixes de luz esteja na mesma altura ou acima do feixe de luz inferior do sensor de segurança.
- ⇒ Com isto, a manipulação com os pés é impedida ou dificultada, respectivamente, pois a área de proteção antes do feixe de luz do sensor de muting, é interrompida.

NOTA	
	Para aumentar a segurança e dificultar manipulações, é recomendável, se possível, posicionar MS1 e MS2 em alturas diferentes (isto é, o cruzamento dos feixes de luz não é pontual).

6.2.5 Disposição dos sensores de muting no muting temporal de 2 sensores, especificamente em aplicações de saída



- 1 Zona de perigo
- 2 Receptor
- 3 Transmissor
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2
- PLC Sinal do CLP

Fig. 6.9: Disposição do sensor de muting no caso de muting temporal de 2 sensores em uma aplicação de saída

NOTA

A altura de montagem do sensor de muting não é um aspeto crítico, uma vez que é possível excluir a possibilidade de manipulações dentro da zona de perigo.

Ambos os sinais de muting devem ser ativados, ao mesmo tempo, dentro de 4 s e o sinal de CLP deve ser independente do sinal de barreira de luz. Um arranjo mais (veja figura em cima) utiliza sensores fotoelétricos dispostos e ajustados de maneira a que a área de detecção de um dos dois sensores não sobressaia da zona de perigo. Pressupõe-se aqui que o bem transportado já não pare quando MS1 tiver sido abandonado.

NOTA

A função de muting permanece ativa até 4 s após a liberação de MS1. Esta disposição também pode ser manipulada com cortinas de luz de segurança até uma resolução de 40 mm a partir de fora da zona de perigo, porque a área de proteção será interrompida antes de alcançar MS1.

6.3 Montar o sensor de segurança

Proceda como descrito a seguir:

- Selecione o tipo de fixação, por ex. porcas para ranhuras em T (veja Capítulo 6.3.3 "Fixação através de porcas para ranhuras em T BT-NC60").
- Mantenha ferramentas apropriadas à mão e monte o sensor de segurança observando as indicações referentes aos pontos de montagem (veja Capítulo 6.3.1 "Pontos de montagem apropriados").
- Prover o sensor de segurança montado ou a coluna de dispositivos, respectivamente, com adesivos indicadores de segurança (incluídos entre o material fornecido).

Após a montagem, você pode estabelecer a ligação elétrica do sensor de segurança (veja Capítulo 7 "Ligação elétrica"), colocá-lo em funcionamento e alinhá-lo (veja Capítulo 8 "Colocar em funcionamento"), assim como testá-lo (veja Capítulo 9.1 "Antes do comissionamento e após a realização de modificações").

6.3.1 Pontos de montagem apropriados

Campo de aplicação: montagem

Examinador: montador do sensor de segurança

Tab. 6.7: Lista de verificação para a preparação de montagem

Verifique:	Sim	Não
A altura e as dimensões da área de proteção correspondem aos requisitos da norma ISO 13855?		
A distância de segurança até o ponto de perigo foi observada (veja Capítulo 6.1.1 "Cálculo da distância de segurança S")?		
A distância mínima até superfícies refletoras foi mantida (veja Capítulo 6.1.4 "Afastamento mínimo até superfícies refletoras")?		
A possibilidade de que sensores de segurança montados um ao lado do outro, se influenciem, está descartada (veja Capítulo 6.1.6 "Exclusão de interferência mútua entre dispositivos adjacentes")?		
O acesso ou a possibilidade de intervenção no ponto de perigo ou na zona de perigo é possível somente pela área de proteção?		
Fica impedido que a área de proteção possa ser burlada através de acesso por baixo ou por cima ou o suplemento correspondente C_{RO} foi observado de acordo com a norma ISO 13855?		
Está impossibilitada uma entrada por trás do dispositivo de proteção ou está presente uma proteção mecânica?		
As conexões do transmissor e do receptor apontam no mesmo sentido?		
É possível fixar o transmissor e o receptor de forma a impedir que eles possam ser movidos e girados?		
O sensor de segurança é de fácil acesso para testes e substituição?		
Está excluída a possibilidade de que a tecla de reinício possa ser ativada a partir da zona de perigo?		
A zona de perigo pode ser visualizada por completo a partir do local de montagem do botão de reinicialização?		
Está excluída a possibilidade de reflexos em função do local de montagem?		

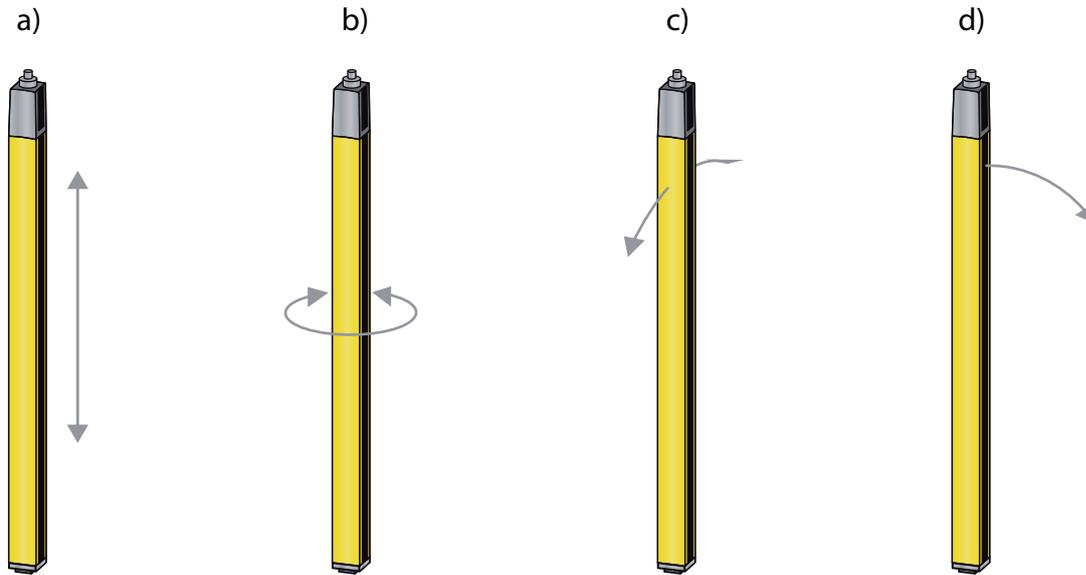
NOTA



Se você responder a um dos pontos da lista de verificação com **não**, o local de montagem deve ser alterado.

6.3.2 Definição dos sentidos de movimento

Abaixo, os seguintes termos são usados para movimentos de alinhamento do sensor de segurança em torno de um de seus eixos:



- a Translação: movimento ao longo do eixo longitudinal
- b Rotação: movimento em torno do eixo longitudinal
- c Inclinação longitudinal: movimento de rotação para os lados perpendicularmente ao vidro frontal
- d Inclinação transversal: movimento de rotação para os lados em direção ao vidro frontal

Fig. 6.10: Sentidos de movimento para o alinhamento do sensor de segurança

6.3.3 Fixação através de porcas para ranhuras em T BT-NC60

Por padrão, o transmissor e o receptor são fornecidos, cada um, com 2 porcas para ranhuras em T BT-NC60 na ranhura lateral. Assim, o sensor de segurança pode ser montado com apenas quatro parafusos M6 na máquina ou instalação que se pretende proteger. É possível o deslocamento em direção à ranhura para ajustar a altura; pelo contrário, a rotação, a inclinação longitudinal e a inclinação transversal não são possíveis.

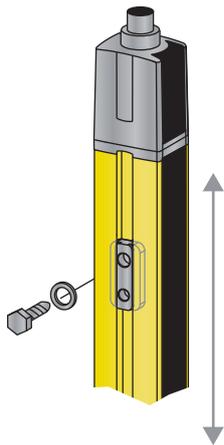


Fig. 6.11: Montagem através de porcas para ranhuras em T BT-NC60

6.3.4 Fixação através de suporte giratório BT-2HF

O sensor de segurança pode ser ajustado da seguinte forma com o suporte giratório que pode ser encomendado separadamente (veja Capítulo 15 "Observações para encomenda e acessórios"):

- Deslize nos furos oblongos verticais da placa de parede do suporte giratório
- Gire 360° em torno do eixo longitudinal fixando no cone parafusável
- Incline na transversal na direção da área de proteção através dos furos oblongos horizontais na fixação à parede
- Incline na longitudinal em torno do eixo de profundidade

Por meio de fixação à parede pelos furos oblongos, o suporte pode ser removido depois de soltar os parafusos que fixam a capa de conexão. Os suportes não devem, por conseguinte, ser removidos da parede ao trocar de sensor. Basta soltar os parafusos.

Para resistir a esforços mecânicos elevados, os suportes também estão disponíveis em versão antivibratória (BT-2HF-S) (veja Capítulo 15 "Observações para encomenda e acessórios").

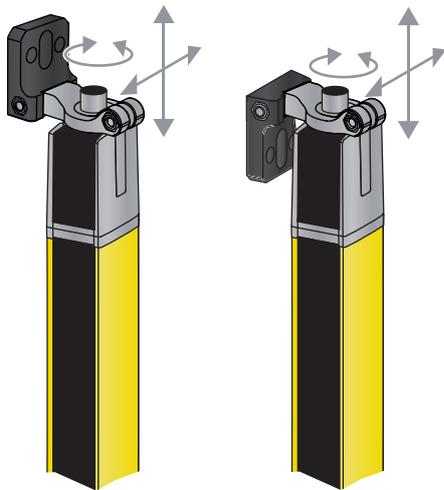


Fig. 6.12: Montagem através de suporte giratório BT-2HF

6.3.5 Fixação através de suportes orientáveis BT-2SB10

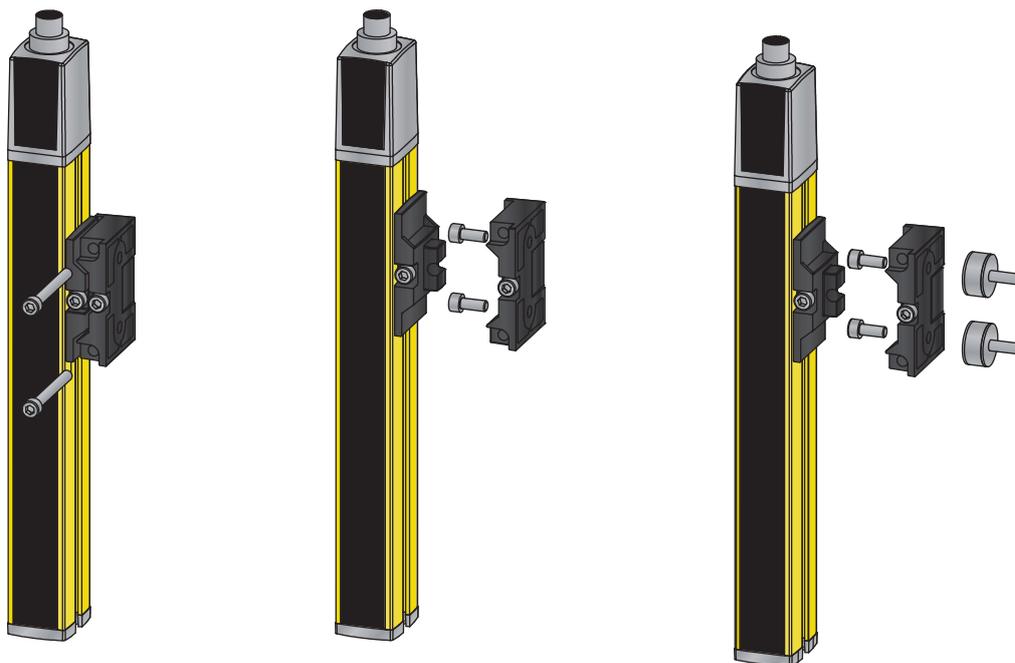


Fig. 6.13: Montagem através de suportes orientáveis BT-2SB10

Para alturas da área de proteção > 900 mm, é recomendável usar os suportes orientáveis BT-2SB10 (veja Capítulo 15 "Observações para encomenda e acessórios"). Para resistir a esforços mecânicos elevados, também estão disponíveis em versão antivibratória (BT-2SB10-S). Dependendo da situação de montagem, da condição ambiental e da altura da área de proteção (> 1200 mm), é possível que sejam necessários mais suportes.

6.3.6 Fixação unilateral à bancada da máquina

O sensor de segurança pode ser fixado diretamente à bancada da máquina por meio de um parafuso M5 aplicado no furo cego existente na tampa de extremidade. No outro extremo, pode ser usado, por ex., um suporte giratório BT-2HF, de modo a que, apesar da fixação unilateral, sejam permitidos movimentos de rotação para efeitos de ajuste. A totalidade da resolução do sensor de segurança é, portanto, mantida em todos os lugares da área de proteção, até inclusive debaixo da bancada da máquina.

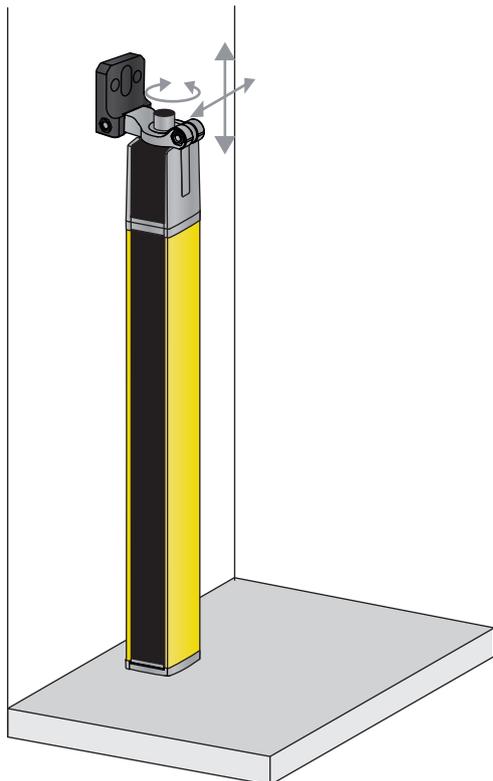


Fig. 6.14: Fixação diretamente à bancada da máquina

 AVISO	
	<p>Comprometimento da função de proteção por reflexões na bancada da máquina!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Certifique-se de que ficam impedidas seguramente as reflexões na bancada da máquina. ↪ Após a montagem e, em seguida, diariamente, verifique a capacidade de detecção do sensor de segurança em toda a área de proteção usando uma vareta de teste (veja Capítulo 9.3.1 "Lista de verificação - Periodicamente pelo operador").

6.4 Montar os acessórios

6.4.1 Módulo de conexão do sensor AC-SCM8

Os módulos de conexão do sensor AC-SCM8 e AC-SCM8-BT servem para a conexão local de sensores, elementos de comando e indicação nas imediações do receptor. Enquanto no AC-SCM8 o módulo de conexão se encontra em uma carcaça padrão, fixada diretamente à máquina por meio de parafusos M4, o AC-SCM8-BT dispõe, além disso, de uma placa de fixação, que alarga as possibilidades de montagem:

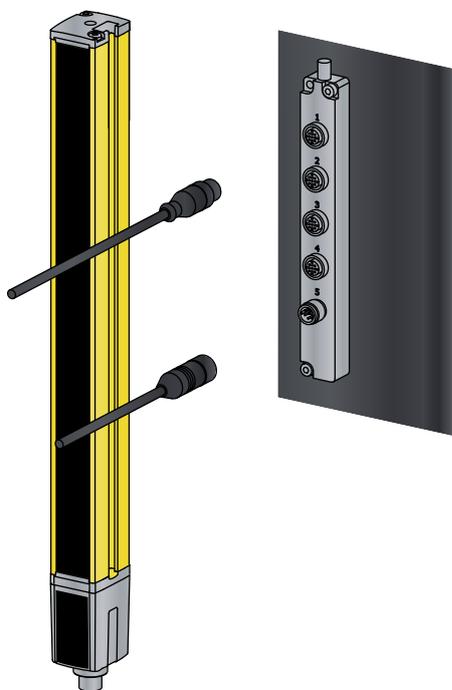


Fig. 6.15: Possibilidades de montagem do AC-SCM8

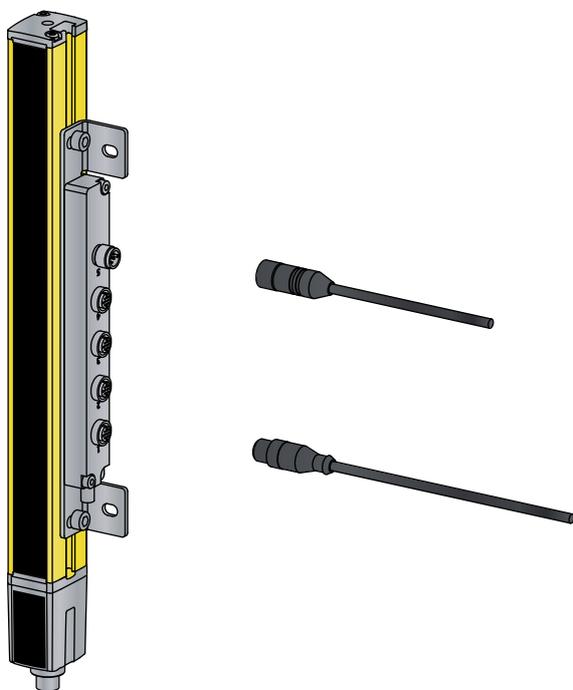


Fig. 6.16: Possibilidades de montagem do AC-SCM8-BT

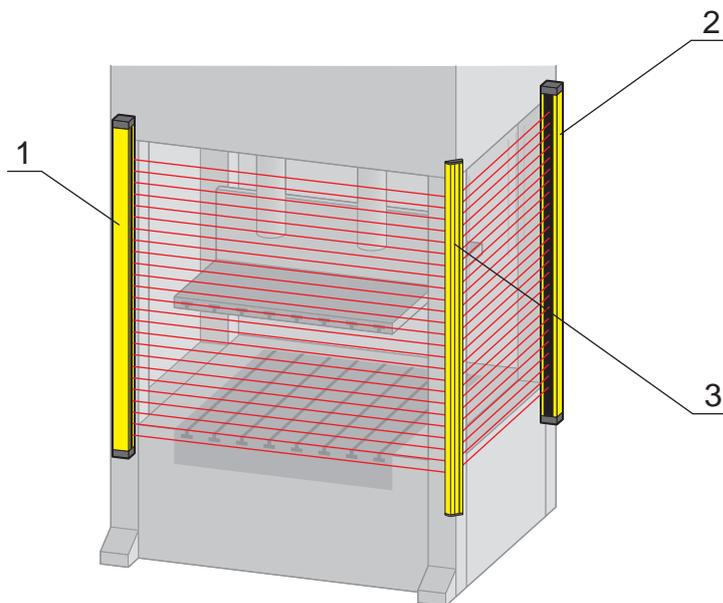
6.4.2 Espelho defletor para guardas em vários lados

No caso de guardas em vários lados vale a pena desviar a área de proteção com um ou dois espelhos defletores. Além disso, a Leuze electronic oferece:

- Espelho defletor UM60, em diferentes comprimentos, para a montagem da máquina (veja Capítulo 15 "Observações para encomenda e acessórios")
- Suportes giratórios BT-2UM60 adequados
- Colunas com espelhos defletores UMC-1000-S2 ... UMC-1900-S2 com pé amortecido por mola para colocação livre sobre o chão

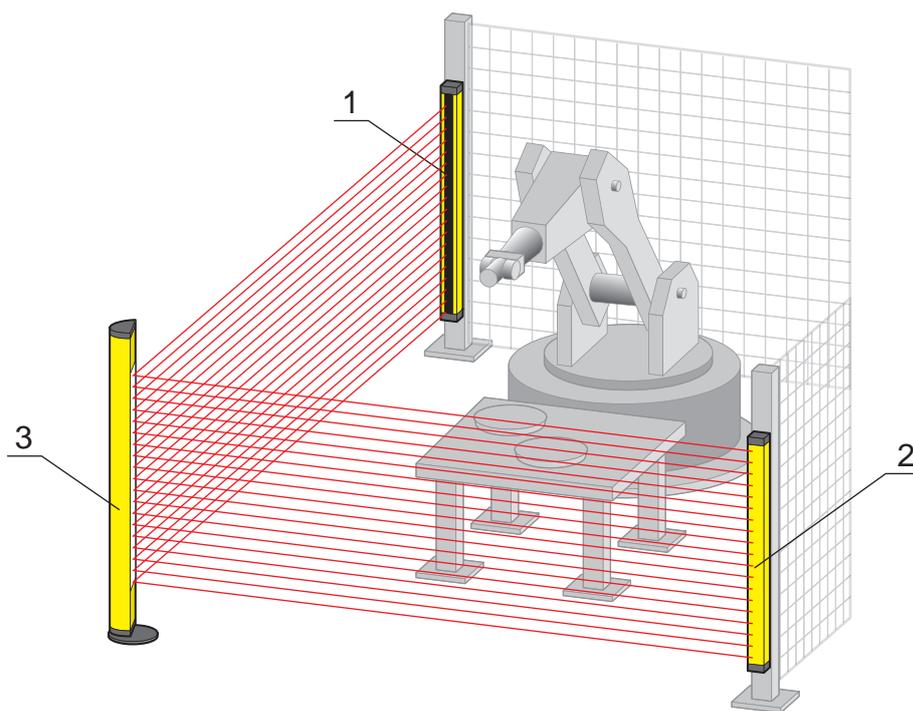
Por cada desvio, o alcance é reduzido em cerca de 10 %. Para alinhar o transmissor e receptor recomenda-se o uso de um meio auxiliar de alinhamento com laser de luz vermelha (veja Capítulo 8.3 "Alinhamento de espelhos defletores com o laser de alinhamento").

↪ Tenha presente que a distância entre o transmissor e o primeiro espelho defletor não deve ser superior a 3 m.



- | | |
|---|-----------------------|
| 1 | Transmissor |
| 2 | Receptor |
| 3 | Espelho defletor UM60 |

Fig. 6.17: Disposição com espelho defletor para uma proteção de um ponto de perigo em dois lados



- 1 Transmissor
- 2 Receptor
- 3 Coluna com espelhos defletores UMC

Fig. 6.18: Disposição com coluna de espelhos defletores para uma proteção de um ponto de perigo em dois lados

6.4.3 Vidros de proteção MLC-PS

Se existir o perigo de que o vidro de proteção em plástico dos sensores de segurança seja danificado, por exemplo, por chispas de solda, a aplicação de um disco protetor complementar MLC-PS facilmente substituível diante dos sensores de segurança permitirá proteger o disco protetor dos dispositivos e aumentar significativamente a disponibilidade dos sensores de segurança. A fixação é realizada através de suportes de grampo especiais, os quais são fixados à ranhura longitudinal lateral por meio de um parafuso de sextavado interno acessível pela frente em cada um. O alcance do sensor de segurança é reduzido aprox. 5 %; ao usar vidros de proteção no transmissor e no receptor reduz-se 10 %. Estão disponíveis conjuntos de suporte com 2 e 3 suportes de grampo.

NOTA



A partir de um comprimento total de 1200 mm são recomendados 3 suportes de grampo.

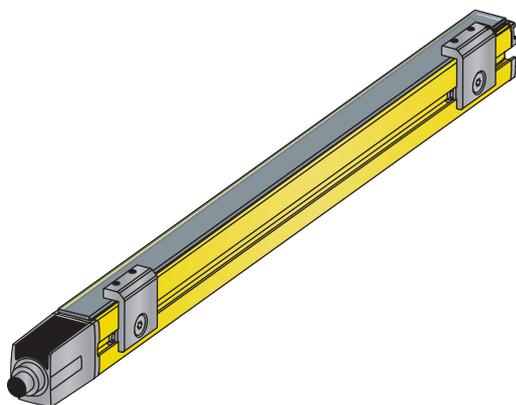


Fig. 6.19: Vidro de proteção MLC-PS fixado com suporte de grampo MLC-2PSF

7 Ligação elétrica

 AVISO	
	<p>Acidentes graves devido a ligações elétricas incorretas!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Deixe a ligação elétrica ser realizada somente por pessoas com as qualificações necessárias (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias"). ↪ Certifique-se de que o sensor de segurança está protegido contra sobretensão. ↪ Em caso de proteções de acesso, ative o intertravamento de inicialização/rearme e dê atenção para que este não possa ser desbloqueado de dentro da zona de perigo. ↪ Escolha as funções de tal forma que o sensor de segurança possa ser empregado como oficialmente previsto (veja Capítulo 2.1 "Uso oficialmente previsto e aplicação indevida previsível"). ↪ Escolha as funções relevantes do ponto de vista da segurança do sensor de segurança (veja Capítulo 4 "Funções"). ↪ Sempre ligue ambas as saídas de chaveamento de segurança, OSSD1 e OSSD2, em loop no circuito de trabalho da máquina. ↪ As saídas de sinal não podem ser usadas para a comutação de sinais relevantes do ponto de vista da segurança.
NOTA	
	<p>SELV/PELV!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ A alimentação externa de tensão deverá colmatar uma queda de tensão de curta duração (20 ms), de acordo com a norma EN 60204-1. O equipamento de alimentação tem de garantir um isolamento seguro da rede elétrica (SELV/PELV) e uma reserva de corrente de, pelo menos, 2 A.
NOTA	
	<p>Colocação dos cabos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Coloque todos os cabos de ligação e linhas de sinais dentro do espaço de instalação elétrica ou, de modo permanente, em eletrodutos. ↪ Os cabos devem ser colocados de modo que fiquem protegidos contra danos externos. ↪ Para mais informações: veja a norma EN ISO 13849-2, tabela D.4.
NOTA	
	<p>Conexão do dispositivo!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Use cabos blindados para conectar os dispositivos.
NOTA	
	<p>Reset!</p> <p>O pino 1 do receptor é uma entrada e saída sincronizada. Por isso, não é possível acoplar o sinal de reset com outros dispositivos. Isso pode causar um acionamento de reset automático e incorreto.</p>

7.1 Ocupação dos conectores do transmissor e do receptor

7.1.1 Transmissor MLC 500

Os transmissores MLC 500 estão equipados com um conector circular M12 de 5 polos.

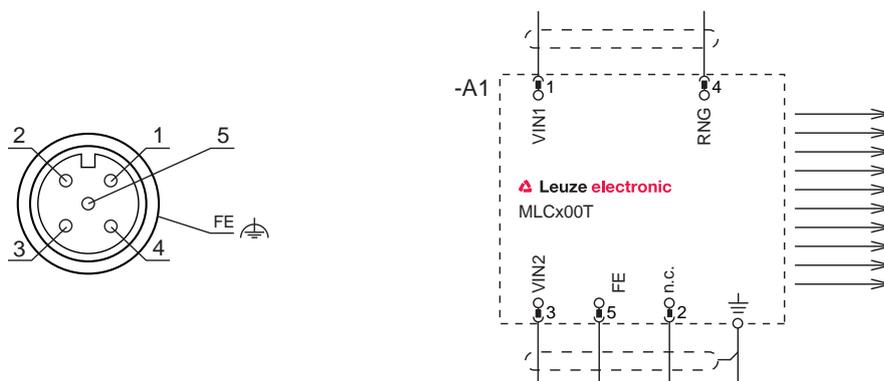


Fig. 7.1: Ocupação dos conectores e diagrama de conexões do transmissor

Tab. 7.1: Ocupação dos conectores do transmissor

Pino	Cor do fio (CB-M12-xx000E-5GF)	Transmissor
1	Marrom	VIN1 - tensão de alimentação
2	Branco	n.c.
3	Azul	VIN2 - tensão de alimentação
4	Preto	RNG - alcance
5	Cinza	FE - terra funcional, blindagem
FE		FE - terra funcional, blindagem

A polaridade da tensão de alimentação é selecionada pelo canal de transmissão do transmissor:

- VIN1 = +24 V, VIN2 = 0 V: canal de transmissão C1
- VIN1 = 0 V, VIN2 = +24 V: canal de transmissão C2

A fiação do pino 4 estabelece a potência de emissão e, conseqüentemente, o alcance:

- Pino 4 = +24 V: alcance padrão
- Pino 4 = 0 V ou aperto: alcance reduzido

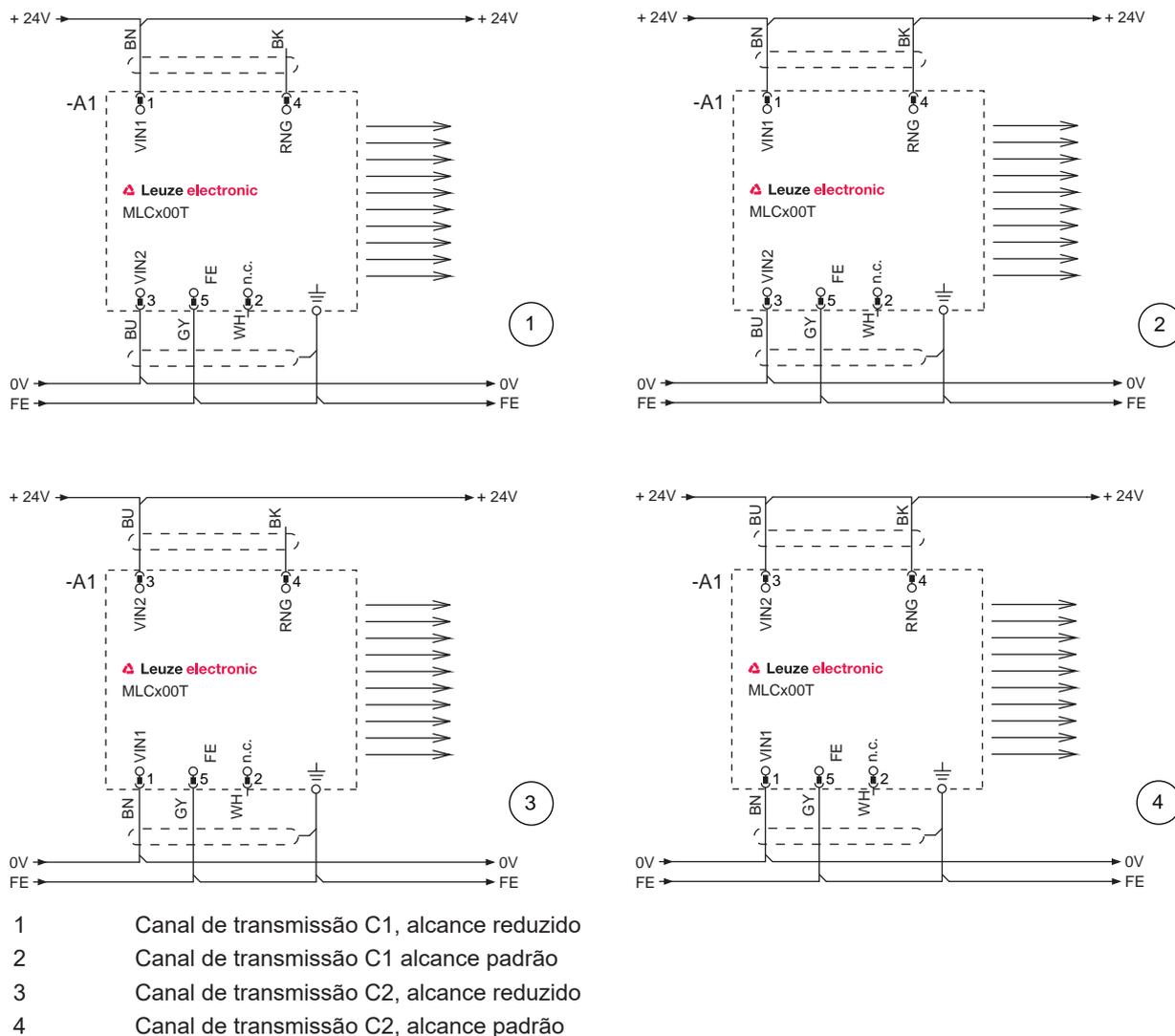


Fig. 7.2: Exemplos de ligação do transmissor

7.1.2 Receptor MLC 530

Os receptores MLC 530 estão equipados com um conector circular M12 de 8 polos.

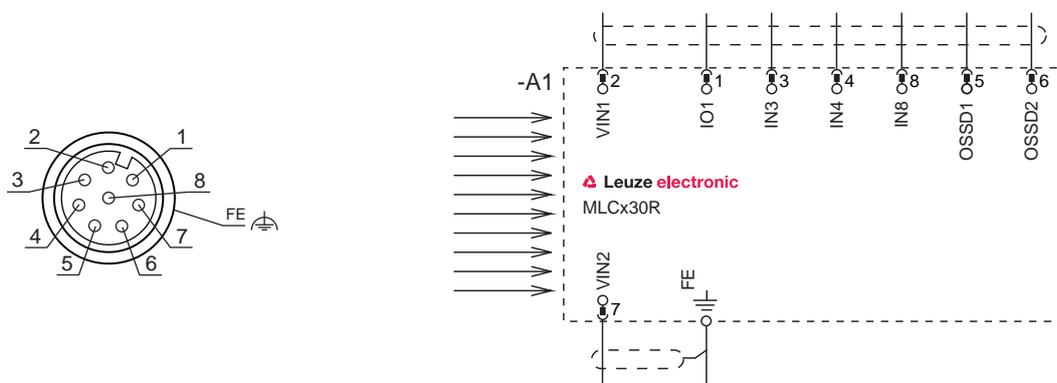


Fig. 7.3: Ocupação dos conectores e diagrama de conexões do receptor

Tab. 7.2: Ocupação dos conectores do receptor

Pino	Cor do fio (CB-M12-xx000E-5GF)	Receptor
1	Branco	IO1 - entrada de comando seleção de função, entrada de comando tecla de reinício, saída de sinalização
2	Marrom	VIN1 - tensão de alimentação
3	Verde	IN3 - entrada de comando
4	Amarelo	IN4 - entrada de comando
5	Cinza	OSSD1 - saída de chaveamento de segurança
6	Rosa	OSSD2 - saída de chaveamento de segurança
7	Azul	VIN2 - tensão de alimentação
8	Vermelho	IN8 - entrada de comando
FE		FE - terra funcional, blindagem

7.2 Módulo de conexão do sensor AC-SCM8

O módulo de conexão do sensor é um acessório opcional (veja Capítulo 15 "Observações para encomenda e acessórios"). Ele é usado para conectar diferentes sensores ao receptor. Está ligado diretamente ao receptor com seu longo cabo de conexão de 0,5 m. Os 8 fios atravessam o módulo e são disponibilizados mediante o conector do módulo de 8 polos. A conexão dos sensores a estes cabos é realizada através dos conectores fêmea M12 de 5 polos do módulo de conexão.

NOTA	
	O cabo de conexão do módulo de conexão do sensor não pode ser prolongado.

Tab. 7.3: Ocupação dos pinos do módulo de conexão do sensor AC-SCM8

Pino	Conexão com MLC 530	X1	X2	X3	X4	X5
1	IO1	24 V	24 V	24 V	24 V	IO1
2	VIN1	IO1	IN8	IN3	IN4	VIN1
3	IN3	0 V	0 V	0 V	0 V	IN3
4	IN4	IO1	IN3	IN4	IN8	IN4
5	OSSD1	IN8	IO1	IO1	IO1	OSSD1
6	OSSD2					OSSD2
7	VIN2					VIN2
8	IN8					IN8
Blindagem no invólucro do conector (X1) ou na porca de capa (X5)	FE					FE

Os circuitos internos do módulo de conexão do sensor estão especialmente adaptados aos modos de operação dos receptores. Independentemente da polaridade da tensão de operação proveniente do armário elétrico, nos conectores fêmea com codificação A de 5 polos do módulo de conexão estão sempre presentes +24 V CC no pino 1 e 0 V no pino 3. Em cada um dos conectores fêmea X2, X3 e X4, um pino 3, 4 e 8 do receptor está colocado em cada uma das possíveis entradas de controle no pino 4. Um segundo sinal está aplicado respectivamente ao pino 2 destes conectores fêmea, estando assim disponíveis todas as combinações de pinos 3/4, 3/8 e 4/8 em cada um dos conectores fêmea. A malha de blindagem do cabo de conexão é distribuída pela rosca de cada conector fêmea.

Para a conexão de sensores que forneçam um sinal de um canal, tais como barreiras de luz como sensores de muting, deve ser usado um cabo de conexão de 3 fios ligado aos pinos 1, 3 e 4. Para a conexão de sensores de 2 canais e elementos de comando são necessários cabos de conexão de 4 ou 5 fios. Cabos de conexão adequados estão disponíveis como acessórios (veja Capítulo 15 "Observações para encomenda e acessórios").

NOTA

Poderá encontrar exemplos de circuitos para o módulo de conexão do sensor nos capítulos seguintes sobre os respectivos modos de operação.

7.3 Modo de operação 1

As seguintes funções são selecionáveis por meio de fiação externa:

- Blanking fixo sem tolerância de tamanho programável e ativável/desativável durante a operação (veja Capítulo 4.7.1 "Blanking fixo").
- Possibilidade de integração de circuito de segurança provido de contatos (veja Capítulo 4.6.1 "Circuito de segurança provido de contatos").
- Ambas as funções podem ser combinadas (veja a tabela seguinte).

Ajustes fixos que não são alterados por sinais de controle:

- Intertravamento de inicialização/rearme interno desativado
- SingleScan selecionado

NOTA

Programe o blanking, abrindo com um interruptor de chave de programação a ponte entre o pino 1 e o pino 8 e aplicando no pino 1 uma tensão de +24 V e no pino 8 uma tensão de 0 V (veja a tabela seguinte).

Tab. 7.4: Pinagem do modo de operação 1

Pino	Operação contínua com blanking	Operação contínua sem blanking	Programação de blanking (abrir a ponte, aplicar a tensão)	Integração de um circuito de segurança provido de contatos
1 (IO1)	Ponte ao pino 8 (IN8)	Ponte ao pino 8 (IN8)	+24 V	
3 (IN3)	+24 V	0 V		Contato NF entre comutador «Blanking ativo/inativo» e dispositivo ou Contato NF entre fiação fixa «Blanking ativo/inativo» e dispositivo
4 (IN4)	0 V	+24 V		Contato NF entre comutador «Blanking ativo/inativo» e dispositivo ou Contato NF entre fiação fixa «Blanking ativo/inativo» e dispositivo
8 (IN8)	Ponte ao pino 1 (IO1)	Ponte ao pino 1 (IO1)	0 V	
2	0 V	0 V	0 V	0 V
7	+24 V	+24 V	+24 V	+24 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2	OSSD2

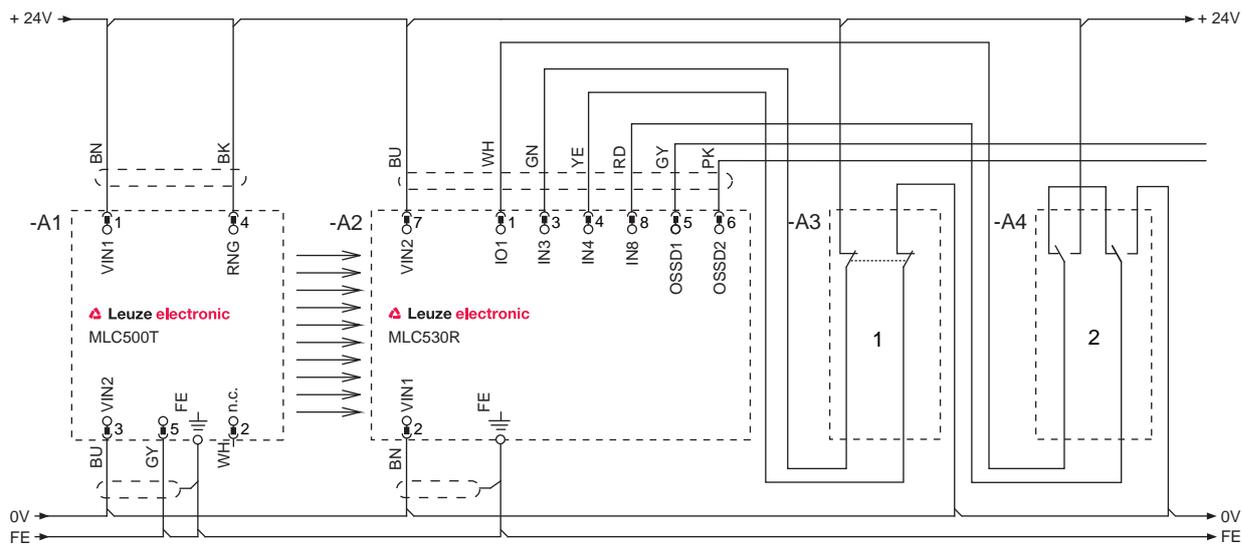


Fig. 7.4: Modo de operação 1: exemplo de circuito para concatenação com interruptor de posição para monitoramento da presença de peças de máquinas escondidas

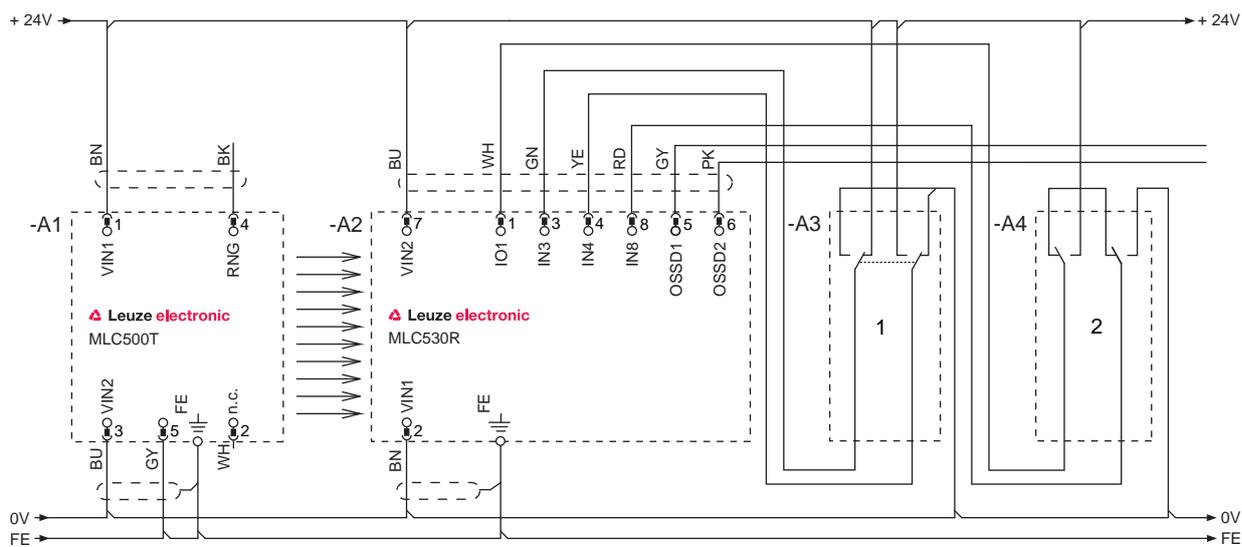


Fig. 7.5: Modo de operação 1: exemplo de circuito com comutação manual da área de proteção para ativação/desativação de faixas de blanking fixo

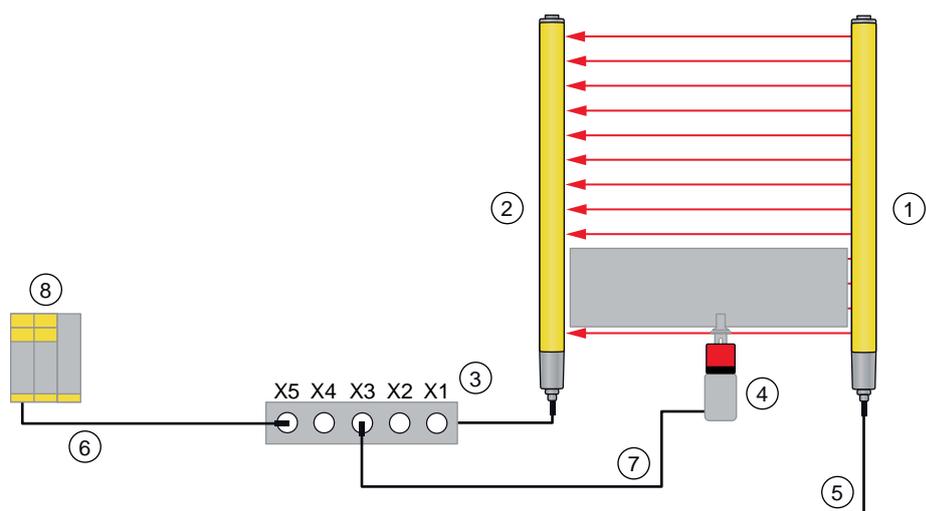


Fig. 7.6: Modo de operação 1: exemplo de ligação com interruptor de posição para monitoramento de um objeto ocultado, a fim de impedir manipulações

- 1 Transmissor MLC 500
- 2 Receptor MLC 530
- 3 Módulo de conexão do sensor AC-SCM8
- 4 Interruptor de posição S200
- 5 Cabo de conexão, de 5 polos
- 6 Cabo de conexão, de 8 polos
- 7 Cabo de conexão ou de ligação, de 5 polos
- 8 Relé de segurança MSI 100

7.4 Modo de operação 2

As seguintes funções são selecionáveis por meio de fiação externa:

- Blanking fixo sem tolerância de tamanho programável (veja Capítulo 4.7.1 "Blanking fixo").
- Possibilidade de concatenação de saídas eletrônicas de chaveamento de segurança (veja Capítulo 4.6.2 "Concatenação de saídas eletrônicas de chaveamento de segurança").
- Possibilidade de concatenação de saídas de chaveamento de segurança providas de contatos, adicionalmente à concatenação de saídas eletrônicas de chaveamento de segurança (veja Capítulo 4.6.1 "Circuito de segurança provido de contatos").
- As funções mencionadas podem ser combinadas (veja a tabela seguinte).

Ajustes fixos que não são alterados por sinais de controle:

- Intertravamento de inicialização/rearme interno desativado
- SingleScan selecionado

NOTA	
	Programe o blanking, abrindo com um interruptor de chave de programação a ponte entre o pino 1 e o pino 4 e aplicando no pino 1 uma tensão de +24 V e no pino 4 uma tensão de 0 V (veja Capítulo 7.3 "Modo de operação 1", tabela).

Tab. 7.5: Pinagem do modo de operação 2

Pino	Concatenação de saídas eletrônicas de chaveamento de segurança	Programação de blanking (abrir a ponte, aplicar a tensão)	Blanking fixo e concatenação de saídas eletrônicas de chaveamento de segurança
1 (IO1)	Ponte ao pino 4 (IN4)	+24 V	
3 (IN3)	OSSD1 do dispositivo conectado a montante		Contatos NF entre as saídas eletrônicas de chaveamento de segurança e o dispositivo
4 (IN4)	Ponte ao pino 1 (IO1)	0 V	
8 (IN8)	OSSD2 do dispositivo conectado a montante		Contatos NF entre as saídas eletrônicas de chaveamento de segurança e o dispositivo
2	0 V	0 V	0 V
7	+24 V	+24 V	+24 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2

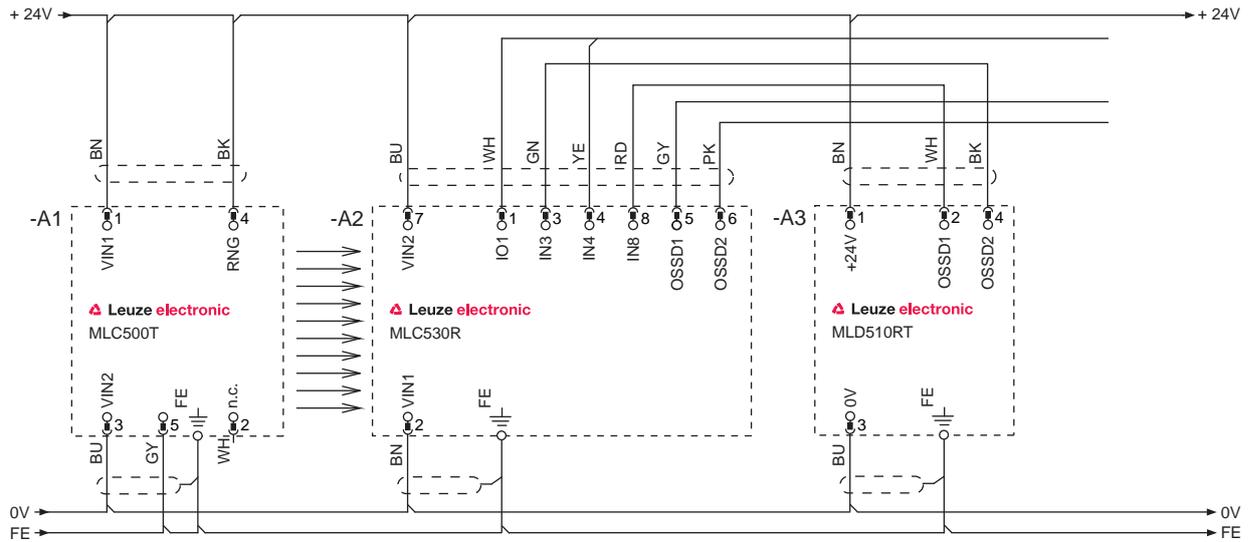
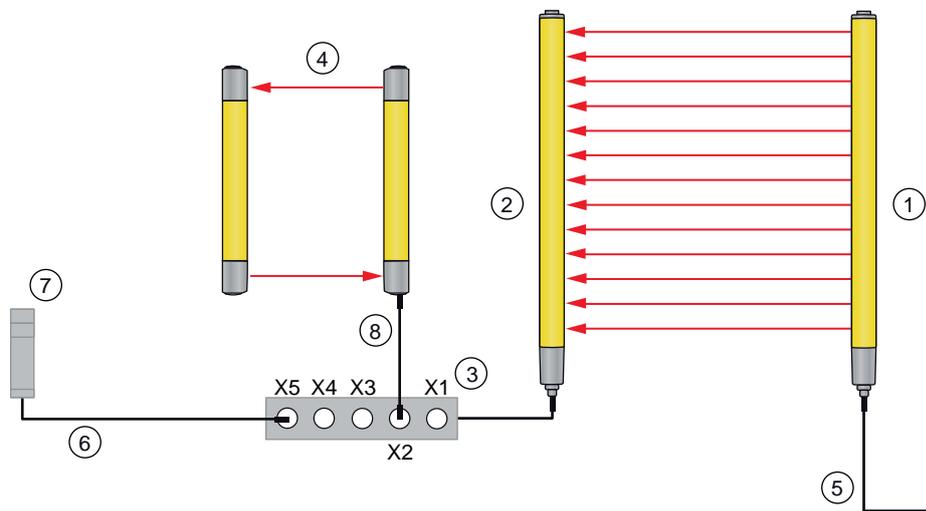


Fig. 7.7: Modo de operação 2: exemplo de circuito para concatenação de saídas eletrônicas de chaveamento de segurança para o monitoramento combinado de acessos e áreas



- 1 Transmissor MLC 500
- 2 Receptor MLC 530
- 3 Módulo de conexão do sensor AC-SCM8
- 4 Barreira de luz de segurança de feixes múltiplos, transceptor MLD510-RT2 e espelho defletor MLD-M002
- 5 Cabo de conexão, de 5 polos
- 6 Cabo de conexão, de 8 polos
- 7 Relé de segurança MSI-SR4 com RES e EDM
- 8 Cabo de ligação, de 5 polos

Fig. 7.8: Modo de operação 2: exemplo de ligação com MLC 530 e ?????? para combinação de proteção de pontos de perigo e proteção de acesso

7.5 Modo de operação 3

As seguintes funções estão reunidas em grupos funcionais (FG), que podem ser selecionados comutando IN4 e IN8. FG1 contém um blanking fixo e/ou flutuante selecionável, uma resolução reduzida predeterminada, um SingleScan predeterminado e a possibilidade de integração para um circuito de segurança provido de contatos. FG2 contém um blanking fixo ativável, um DoubleScan predefinido e a possibilidade de integração para um circuito de segurança provido de contatos.

- Blanking fixo (veja Capítulo 4.7.1 "Blanking fixo")
- Blanking flutuante (veja Capítulo 4.7.2 "Blanking flutuante") assim como a combinação de blanking fixo e flutuante (veja a tabela seguinte).
- SingleScan, DoubleScan selecionável (veja Capítulo 4.5 "Modo de varredura")
- Possibilidade de integração de circuito de segurança provido de contatos (veja Capítulo 4.6.1 "Circuito de segurança provido de contatos")
- Possibilidade de resolução reduzida (redução correspondente a 1 feixe) (veja Capítulo 4.7.4 "Resolução reduzida")

Ajustes fixos que não são alterados por sinais de controle:

- Intertravamento de inicialização/rearme interno desativado

NOTA	
	Programa o blanking, abrindo com um interruptor de chave de programação a ponte entre o pino 1 e o pino 3 e aplicando no pino 1 uma tensão de +24 V e no pino 3 uma tensão de 0 V (veja Capítulo 7.3 "Modo de operação 1", tabela).

Tab. 7.6: Pinagem do modo de operação 3 com os dois grupos funcionais FG1 e FG2

Pino	FG1: blanking fixo e flutuante, bem como resolução reduzida e SingleScan	FG2: blanking fixo e DoubleScan	Programação de blanking (abrir a ponte, aplicar a tensão)	Integração de um circuito de segurança provido de contatos no FG1 e FG2
1 (IO1)	Ponte após o pino 3 (IN3)	Ponte após o pino 3 (IN3)	+24 V	
3 (IN3)	Ponte ao pino 1 (IO1)	Ponte ao pino 1 (IO1)	0 V	
4 (IN4)	+24 V	0 V		Contato NF entre a tensão de alimentação ou saída de comando e o pino
8 (IN8)	0 V	+24 V		Contato NF entre as entradas da área de proteção e o dispositivo
2	0 V	0 V	0 V	0 V
7	+24 V	+24 V	+24 V	+24 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2	OSSD2

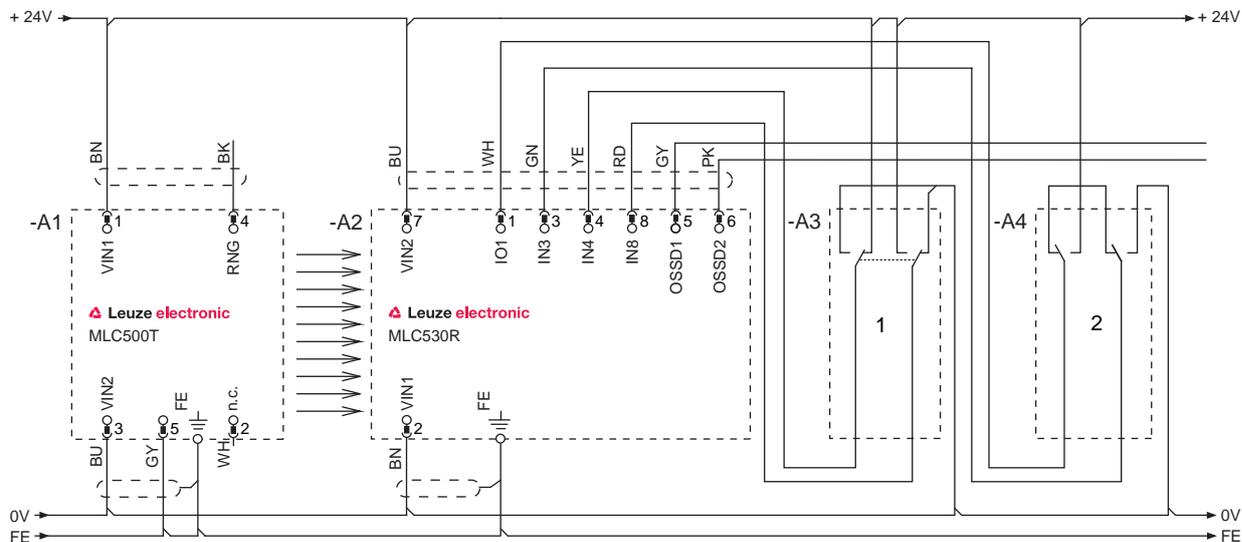


Fig. 7.9: Modo de operação 3: exemplo de circuito para um interruptor de posição provido de contatos concatenado para monitoramento do objeto ocultado e um interruptor inversor para alternar entre os grupos funcionais FG1 e FG2

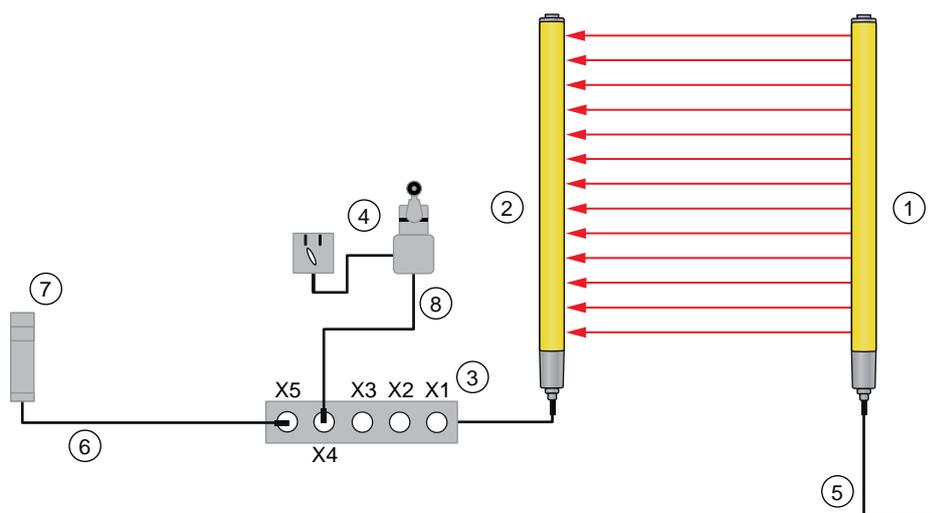


Fig. 7.10: Modo de operação 3: exemplo de conexão com interruptor de chave inversor para seleção dos grupos funcionais e interruptores de posição providos de contatos

- 1 Transmissor MLC 500
- 2 Receptor MLC 530
- 3 Módulo de conexão do sensor AC-SCM8
- 4 Interruptor de posição S300 + interruptor inversor
- 5 Cabo de conexão, de 5 polos
- 6 Cabo de conexão, de 8 polos
- 7 Relé de segurança MSI-SR4 com RES e EDM
- 8 Cabo de conexão ou de ligação, de 5 polos

7.6 Modo de operação 4

As seguintes funções são selecionáveis por meio de fiação externa:

- Blanking fixo (veja Capítulo 4.7.1 "Blanking fixo")
- Muting temporal de 2 sensores (veja Capítulo 4.8 "Muting temporal")

Ajustes fixos que não são alterados por sinais de controle:

- MaxiScan ativado (veja Capítulo 4.5 "Modo de varredura")
- Intertravamento de inicialização/rearme ativado (veja Capítulo 4.1 "Intertravamento de inicialização/rearme (RES)")

NOTA	
	Programe o blanking, abrindo com um interruptor de chave de programação a ponte entre o pino 1 e o pino 8 e aplicando no pino 1 uma tensão de +24 V e no pino 8 uma tensão de 0 V (veja Capítulo 7.3 "Modo de operação 1", tabela).

Tab. 7.7: Pinagem do modo de operação 4

Pino	Muting temporal de 2 sensores	Programação de blanking (abrir a ponte, aplicar a tensão)	Reinicialização de muting / RES (0,15 a 4 s) ou muting override (máx.150 s)
1 (IO1)	Ponte ao pino 8 (IN8)	+24 V	+24 V
3 (IN3)	Sinal de muting 1 (+24 V muting começa, 0 V muting termina)		
4 (IN4)	Sinal de muting 2 (+24 V muting começa, 0 V muting termina)		
8 (IN8)	Ponte ao pino 1 (IO1)	0 V	
2	+24 V	+24 V	+24 V
7	0 V	0 V	0 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2

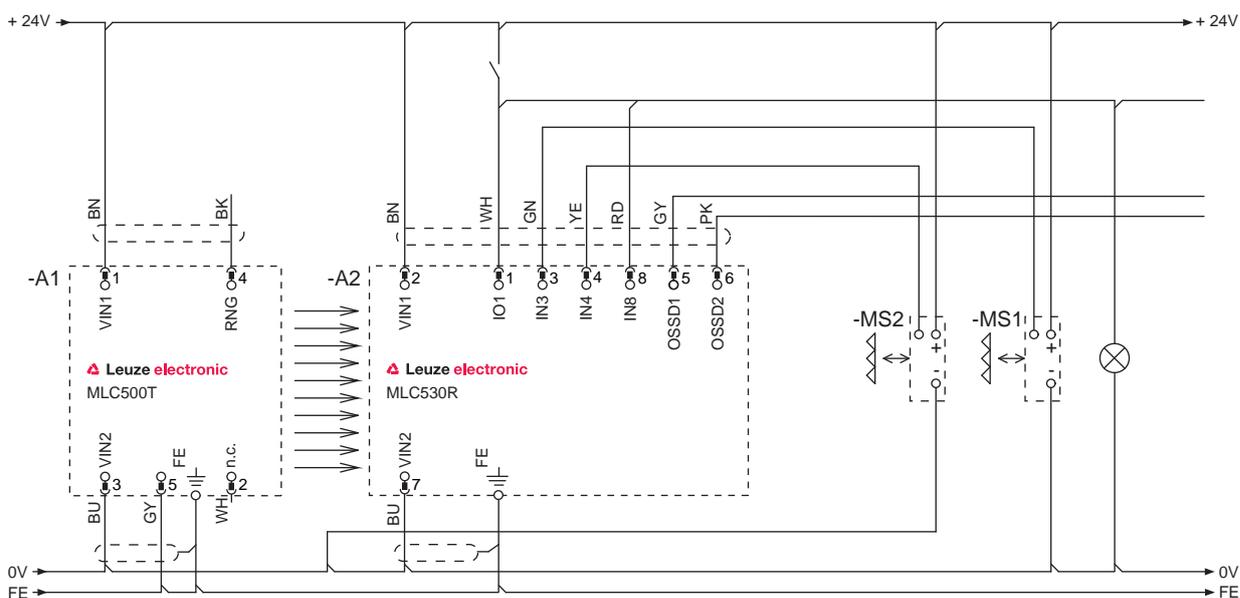


Fig. 7.11: Modo de operação 4: exemplo de circuito para o muting temporal de 2 sensores

7.7 Modo de operação 6

As seguintes funções são selecionáveis por meio de fiação externa:

- Blanking fixo (veja Capítulo 4.7.1 "Blanking fixo")
- Muting temporal de 2 sensores (parcial) (veja Capítulo 4.8.1 "Muting parcial")

Ajustes fixos que não são alterados por sinais de controle:

- MaxiScan ativado (veja Capítulo 4.5 "Modo de varredura")
- Intertravamento de inicialização/rearme ativado (veja Capítulo 4.1 "Intertravamento de inicialização/rearme (RES)")

NOTA	
	Programe o blanking, abrindo com um interruptor de chave de programação a ponte entre o pino 1 e o pino 3 e aplicando no pino 1 uma tensão de +24 V e no pino 3 uma tensão de 0 V (veja Capítulo 7.3 "Modo de operação 1", tabela).

Tab. 7.8: Pinagem do modo de operação 6

Pino	Muting temporal de 2 sensores (paralelo), parcial	Programação de blanking (abrir a ponte, aplicar a tensão)	Reinicialização de muting / RES (0,15 a 4 s) ou muting override (máx.150 s)
1 (IO1)	Ponte após o pino 3 (IN3)	+24 V	+24 V
3 (IN3)	Ponte ao pino 1 (IO1)	0 V	+24 V
4 (IN4)	Sinal de muting 1 (+24 V muting começa, 0 V muting termina)		
8 (IN8)	Sinal de muting 2 (+24 V muting começa, 0 V muting termina)		
2	+24 V	+24 V	+24 V
7	0 V	0 V	0 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2

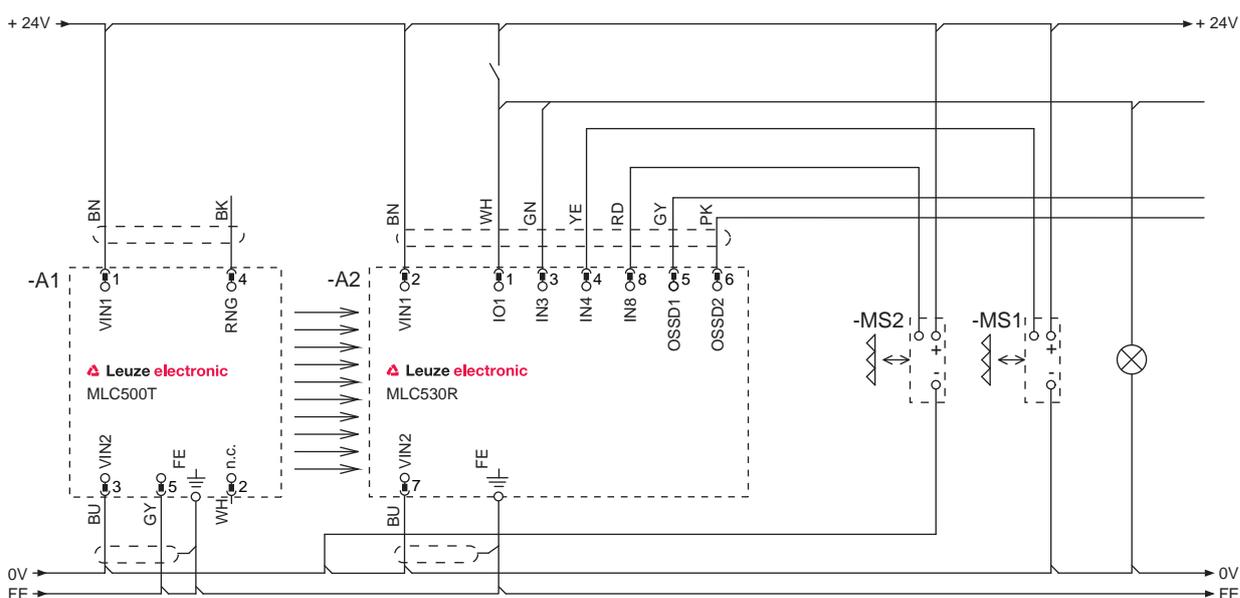


Fig. 7.13: Modo de operação 6: exemplo de circuito com muting temporal de 2 sensores (parcial)

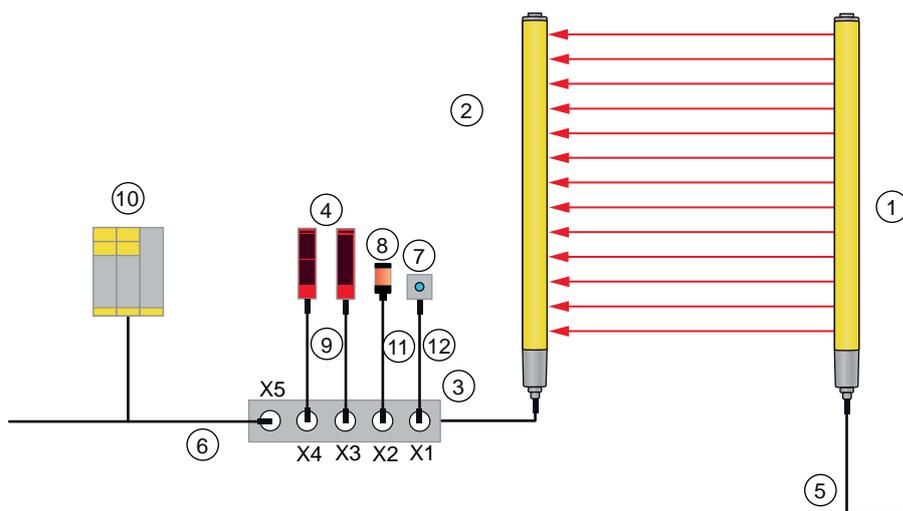


Fig. 7.14: Modo de operação 6: exemplo de ligação com muting temporal de 2 sensores (parcial), com unidade de comando e indicador luminoso de muting

- 1 Transmissor MLC 500
- 2 Receptor MLC 530
- 3 Módulo de conexão do sensor AC-SCM8
- 4 Sensor de muting PRK 46B/4D.2-S12
- 5 Cabo de conexão, de 5 polos
- 6 Cabo de conexão, de 8 polos
- 7 Unidade de comando AC-ABF10
- 8 Indicador luminoso de muting MS70/LED
- 9 Cabo de ligação, de 3 polos
- 10 CLP, gera um sinal de muting em IN8
- 11 Cabo de conexão, de 5 polos
- 12 Cabo de ligação, de 5 polos



AVISO



Comprometimento da função de proteção devido a sinais de muting incorretos

- ↳ Tenha presente a sequência das ligações à massa! A ligação à massa do receptor MLC 530R (VIN2) deve ser cabeada entre as ligações à massa dos sensores de muting MS1 e MS2. Para os sensores de muting e o sensor de segurança deve ser utilizada uma fonte de alimentação comum. Os cabos de conexão dos sensores de muting devem ser instalados separadamente e protegidos.

8 Colocar em funcionamento

 AVISO	
	<p>Ferimentos graves causados pela aplicação incorreta do sensor de segurança!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Assegure-se de que a instalação completa e a integração do dispositivo optoeletrônico de proteção tenham sido verificadas por pessoas com as qualificações necessárias (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias"). ↪ Certifique-se de que um processo perigoso somente possa ser iniciado com o sensor de segurança ligado.

Requisitos:

- O sensor de segurança está montado (veja Capítulo 6 "Montagem") e ligado (veja Capítulo 7 "Ligação elétrica") corretamente
- Operadores foram instruídos sobre a utilização correta
- O processo que acarreta perigo está desligado, as saídas do sensor de segurança estão desconectados e a instalação está bloqueada contra rearranque
- ↪ Após o comissionamento, verifique se o sensor de segurança está funcionando (veja Capítulo 9.1 "Antes do comissionamento e após a realização de modificações").

8.1 Ligar

Exigências à tensão de alimentação (fonte de alimentação):

- O isolamento seguro da rede elétrica é garantido.
- Uma reserva de corrente de no mínimo 2 A está disponível.
- A função RES está ativada - no sensor de segurança ou no controlador seguinte.
- ↪ Ligue o sensor de segurança.
- ⇒ O sensor de segurança executa um autoteste e, em seguida, exibe o tempo de resposta do receptor.

Verifique a operacionalidade do sensor

- ↪ Verifique se o LED1 está aceso com luz fixa verde ou vermelha (veja Capítulo 3.3.2 "Indicadores de operação no receptor MLC 530").
- ⇒ O sensor de segurança está pronto para ser empregado.

8.2 Alinhar o sensor

NOTA	
	<p>Erro de funcionamento causado por alinhamento incorreto ou insuficiente!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Deixe o alinhamento ser realizado, no âmbito do comissionamento, unicamente por conta de pessoas com as qualificações necessárias (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias"). ↪ Observe as folhas de dados e instruções de montagem dos diferentes componentes.

Pré-ajuste

Fixe o transmissor e o receptor em posição vertical ou horizontal e à mesma altura, de forma a que

- os vidros frontais ficam orientados um para o outro.
- as conexões do transmissor e do receptor apontam no mesmo sentido.
- o transmissor e o receptor estão dispostos paralelamente um ao outro, ou estão à mesma distância entre si no início e no final dos dispositivos.

Quando a área de proteção estiver livre, o alinhamento pode ser efetuado somente observando-se os diodos luminosos e o display de 7 segmentos (veja Capítulo 3.3 "Elementos indicadores").

- ↪ Solte os parafusos dos suportes e das colunas de dispositivos, respectivamente.

NOTA

Afrouxe os parafusos apenas o que for preciso para que os dispositivos ainda possam ser movidos.

- ↺ Gire o receptor para a esquerda até o último ponto no qual o LED1 ainda pisca em cor verde e ainda não tiver mudado para a cor vermelha, resp. Se necessário, poderá ter de girar previamente o transmissor.
 - ⇒ O receptor com indicador de alinhamento ativado mostra segmentos piscando no display de 7 segmentos.
- ↺ Anote o valor do ângulo de rotação.
- ↺ Gire o receptor para a direita até o último ponto no qual o LED1 ainda pisca em cor verde e ainda não tiver mudado para a cor vermelha, resp.
- ↺ Anote o valor do ângulo de rotação.
- ↺ Ajuste o receptor para a sua posição ideal. Esta se encontra no meio dos dois valores dos ângulos de rotação esquerdo e direito.
- ↺ Aperte os parafusos de fixação do receptor.
- ↺ Agora, oriente o transmissor da mesma forma, tendo em conta os elementos indicadores do receptor (veja Capítulo 3.3.2 "Indicadores de operação no receptor MLC 530").

NOTA

Dispositivos de alinhamento separados, como o AC-ALM, também estão disponíveis como acessórios.

8.3 Alinhamento de espelhos defletores com o laser de alinhamento**NOTA**

Graças a seu feixe de luz vermelha visível, o laser de alinhamento externo facilita o ajuste correto do transmissor e receptor, bem como dos espelhos defletores.

- ↺ Fixe o laser de alinhamento em cima, à ranhura lateral do transmissor. As instruções de montagem estão incluídas entre os acessórios fornecidos.
- ↺ Ligue o laser. Observe as instruções de utilização do laser de alinhamento em relação às indicações de segurança e à ativação do meio auxiliar de alinhamento a laser.
- ↺ Solte o fixador do transmissor e gire e/ou incline longitudinal e/ou transversalmente o dispositivo de maneira a que o ponto laser incida em cima no primeiro espelho defletor (veja Capítulo 6.3.2 "Definição dos sentidos de movimento").
- ↺ Coloque o laser agora embaixo no transmissor e ajuste-o para que o ponto laser incida embaixo no espelho defletor.
- ↺ Coloque novamente o laser em cima no transmissor e verifique se o ponto laser continua a incidir em cima no espelho defletor. Se não for esse o caso, a altura de montagem do transmissor poderá ter de ser alterada.
- ↺ Repita a operação, até que o laser incida, tanto embaixo como em cima, no ponto correspondente do espelho defletor.
- ↺ Oriente o espelho defletor, girando-o, inclinando-o longitudinal e transversalmente, de modo a que, em ambas as posições, o ponto laser incida ou no espelho defletor seguinte ou no receptor.
- ↺ Repita o processo em ordem inversa depois de assentar o laser de alinhamento em cima e embaixo no receptor. Se o receptor estiver corretamente alinhado, o feixe laser deverá incidir agora no transmissor, em ambos os casos.
- ↺ Remova o laser de alinhamento do sensor de segurança.
- ⇒ A área de proteção está livre. Dependendo do modo de operação, deverão se acender o LED verde ou o vermelho e o amarelo do receptor. No caso de nova partida automática, as OSSDs ligam-se.

8.4 Desbloqueio do intertravamento de inicialização/rearme, reinicialização de muting

Com a tecla de reinício, é possível desbloquear o intertravamento de inicialização/rearme ou disparar uma reinicialização de muting ou um muting override. A pessoa responsável pode, assim, após interrupções do processo (devido ao disparo da função de proteção, falha da alimentação de tensão, erro de muting) restabelecer o estado LIGADO do sensor de segurança (veja Capítulo 4.8.2 "Reinicialização de muting").

 AVISO	
	<p>Ferimentos graves causados pelo desbloqueio precoce do intertravamento de inicialização/rearme!</p> <p>Se o intertravamento de inicialização/rearme é desbloqueado, a instalação pode arrancar automaticamente.</p> <p>↳ Antes de desbloquear o intertravamento de inicialização/rearme, certifique-se de que não há pessoas na zona de perigo.</p>

O LED vermelho do receptor fica aceso enquanto a nova partida estiver bloqueada (OSSD desligada). O LED amarelo acende-se quando, com RES ativado, a área de proteção se encontra livre (pronto para desbloquear).

- ↳ Certifique-se de que a área de proteção ativa está livre.
- ↳ Certifique-se de que não há pessoas dentro da zona de perigo.
- ↳ Aperte a tecla de reinício e solte-a novamente dentro de um período de 0,15 a 4 s. O receptor comuta para o estado LIGADO.

Se você mantiver a tecla de reinício apertada por mais de 4 s:

- a partir de 4 s: o pedido de reinício é ignorado.
- a partir de 30 s: é presumido um curto-circuito a +24 V na entrada de reinício e o receptor entra no estado de bloqueio (veja Capítulo 11.1 "O que fazer em caso de erro?").

8.5 Programação de faixas de blanking fixo

Os objetos para o «blanking fixo» não devem mudar de local durante o processo de programação. O objeto deve ter um tamanho mínimo de acordo com a resolução física do ESPE. A programação segue os seguintes passos:

- Iniciar apertando e soltando o interruptor de chave de programação
- Aceitar apertando e soltando o interruptor de chave de programação depois de não mais do que 60 s.

Um novo processo de programação (aprendizagem) limpa o estado anteriormente programado. Se se pretender desselecionar a função «Blanking fixo», isso poderá ser realizado através da programação de uma área de proteção livre.

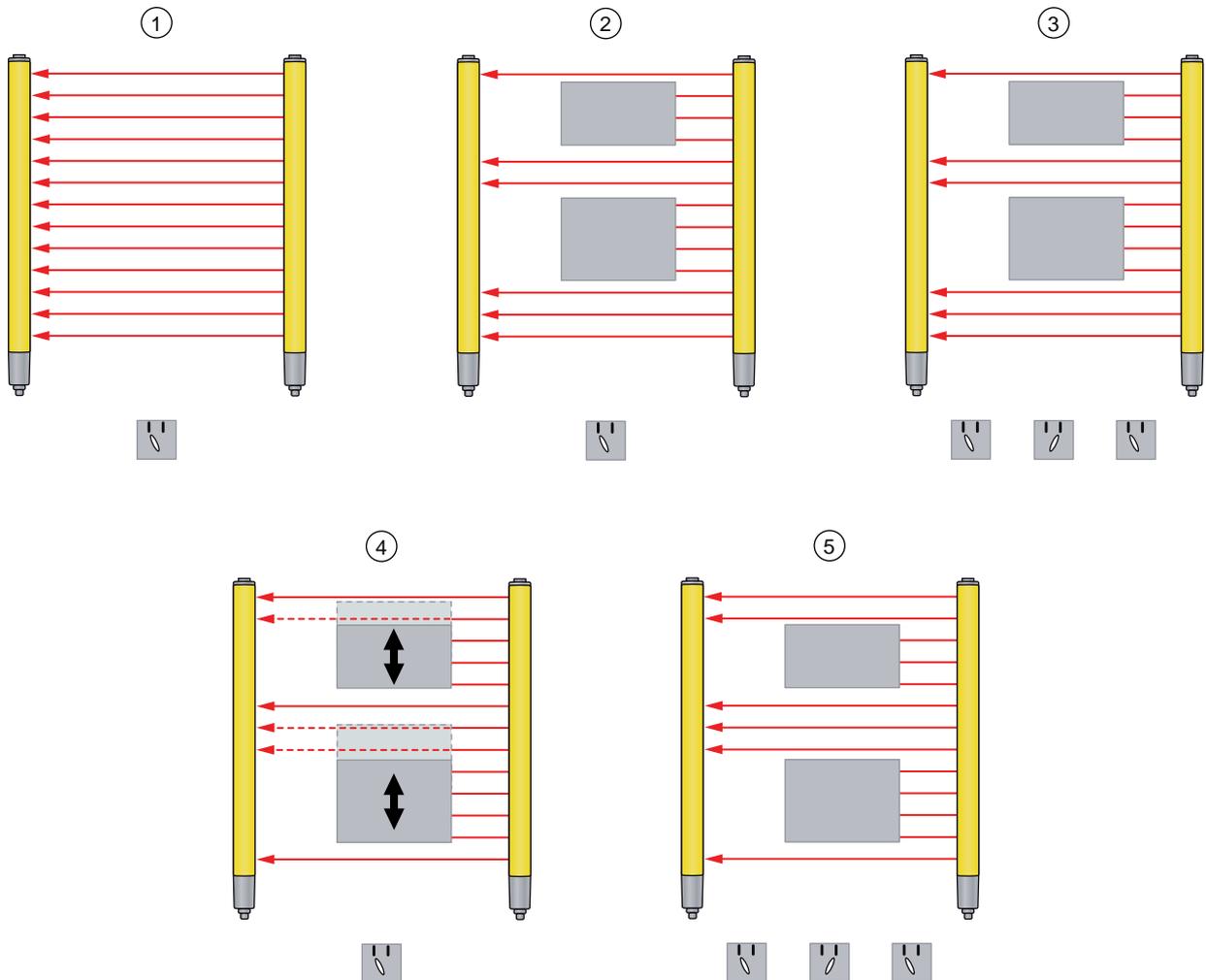
8.6 Programação de faixas de blanking flutuante

Cada objeto para «blanking flutuante» deve se mover durante a programação dentro de sua faixa da área de proteção. Cada faixa da área de proteção deverá estar separada da faixa da área de proteção seguinte por, pelo menos, um feixe de luz sem blanking, caso contrário, ambas as faixas da área de proteção são interpretadas como sendo contíguas. Os objetos devem ter um tamanho mínimo de acordo com a resolução física do ESPE.

A programação de objetos móveis é realizada em conjunto com a programação de objetos fixos nos passos a seguir:

- Iniciar apertando e soltando o interruptor de chave de programação
- Mover dentro de suas áreas de feixes, um após o outro, todos os objetos móveis que se pretende ocultar em um período de 60 s
- Aceitar apertando e soltando o interruptor de chave de programação

Se se pretender desselecionar a função «Blanking flutuante», isso pode ser feito com uma nova programação de uma área de proteção livre ou de uma área de proteção apenas com objetos fixos.



- 1 Situação inicial
- 2 Trazer os objetos para a área de proteção
- 3 Iniciar a programação - Apertar e soltar o interruptor de chave uma vez
- 4 Mover todos os objetos móveis que se pretende ocultar em um período de 60 s em suas faixas de blanking
- 5 Terminar a programação - Apertar e soltar o interruptor de chave uma vez

Fig. 8.1: Programação de zonas de blanking flutuante e fixo

9 Inspeccionar

NOTA	
	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Os sensores de segurança devem ser substituídos logo que sua vida útil tiver decorrido (veja Capítulo 14 "Dados técnicos"). ↪ Sempre troque o conjunto completo de sensores de segurança. ↪ Com relação aos testes, observe as prescrições válidas a nível nacional, se for aplicável. ↪ Faça a documentação de todos os testes de forma bem compreensível e anexe a configuração do sensor de segurança aos documentos, incluindo os dados para distâncias mínimas e de segurança.

9.1 Antes do comissionamento e após a realização de modificações

AVISO	
	<p>Ferimentos graves devido a um comportamento imprevisível da máquina no ato do comissionamento!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Certifique-se de que não há pessoas dentro da zona de perigo.

- ↪ Instrua os operadores antes que esses iniciem suas atividades. A responsabilidade de instruir os encarregados é do proprietário da máquina.
- ↪ Afixe os avisos de testes diários sobre a máquina, de forma bem visível, e na língua do país de origem dos operadores, por ex., imprimindo o capítulo correspondente (veja Capítulo 9.3 "Periodicamente pelo operador").
- ↪ Verifique o bom funcionamento elétrico e a instalação em conformidade com as informações deste documento.

Conforme IEC 62046 e prescrições nacionais (por ex. diretiva comunitária 2009/104/CE), a realização de testes por pessoas capacitadas (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias") está prescrita nas seguintes situações:

- Antes do comissionamento
- Após a realização de modificações na máquina
- Após longo período de parada da máquina
- Após uma conversão ou reconfiguração da máquina
- ↪ Para a preparação, verifique os critérios mais importantes para o sensor de segurança em conformidade com a seguinte lista de verificação (veja Capítulo 9.1.1 "Lista de verificação para o integrador - Antes do comissionamento e após a realização de modificações"). O processamento de todos os passos contidos na lista de verificação não substitui a inspeção por pessoas capacitadas (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias")!
- ⇒ Somente quando estiver comprovado o correto funcionamento do sensor de segurança é que este poderá ser integrado ao circuito de comando da instalação.

9.1.1 Lista de verificação para o integrador - Antes do comissionamento e após a realização de modificações

NOTA	
	<p>O processamento da lista de verificação não substitui a inspeção através de uma pessoa com as qualificações necessárias (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias")!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Se você responder um dos pontos da lista de verificação seguinte com não, a máquina não pode mais ser operada. ↪ A norma IEC 62046 contém recomendações complementares para a inspeção de dispositivos de proteção.

Tab. 9.1: Lista de verificação para o integrador - Antes do primeiro comissionamento e após a realização de modificações

Verifique:	Sim	Não	Não aplicável
O sensor de segurança está sendo operado em conformidade com as condições ambientais especificadas (veja Capítulo 14 "Dados técnicos")?			
O sensor de segurança está alinhado corretamente e todos os parafusos de fixação e plugues de conexão estão bem apertados?			
O sensor de segurança, cabos de conexão, conectores, capas de proteção e dispositivos de comando estão isentos de danos e sem sinais de manipulação?			
O sensor de segurança cumpre os requisitos do nível de segurança exigido (PL, SIL, categoria)?			
Ambas as saídas de chaveamento de segurança (OSSDs) estão integradas no comando da máquina a seguir, em conformidade com a categoria de segurança necessária?			
Os elementos de comutação comandados pelo sensor de segurança estão sendo monitorados (p. ex., por contatores através de EDM) em conformidade com o nível de segurança exigido (PL, SIL, categoria)?			
Todos os pontos de perigo nas imediações do sensor de segurança podem ser acessados somente pela área de proteção do sensor de segurança?			
Todos os dispositivos de proteção adicionais necessários nas proximidades (p. ex. grelhas de proteção) estão montados corretamente e protegidos contra manipulação?			
No caso de ser possível uma presença não detectada entre o sensor de segurança e o ponto de perigo: o respectivo intertravamento de inicialização/rearme atribuído está em perfeitas condições de funcionamento?			
O dispositivo de comando para o destravamento do intertravamento de inicialização/rearme está montado de modo a que não possa ser acionado a partir da zona de perigo e de maneira a que a partir do local de instalação seja possível ter uma visão geral de toda a zona de perigo?			
O tempo de parada máximo da máquina foi cronometrado e documentado?			
A distância de segurança necessária está sendo mantida?			
A interrupção com o respectivo corpo de prova apropriado provoca a parada do(s) movimento(s) perigoso(s)?			
O sensor de segurança permanece ativado durante todo o período em que ocorre(m) o(s) movimento(s) perigoso(s)?			
O sensor de segurança é eficaz em todos os modos de operação relevantes da máquina?			
O início de movimentos perigosos é impedido com segurança quando um feixe de luz ativo ou a área de proteção é interrompido(a) com o respectivo corpo de prova apropriado?			
A capacidade de detecção do sensor (veja Capítulo 9.3.1 "Lista de verificação - Periodicamente pelo operador") foi testada e o resultado foi positivo?			
As distâncias em relação às superfícies refletoras foram respeitadas durante a configuração e, a seguir, não foram detectadas reflexões?			
Os avisos de testes periódicos do sensor de segurança, destinados aos operadores, estão afixados de forma bem visível e legível?			

Verifique:	Sim	Não	Não aplicável
Não existe nenhuma possibilidade de alterar a função de segurança (p. ex.: SPG, blanking, comutação de área de proteção) com facilidade?			
Os ajustes capazes de causar um estado inseguro só podem ser efetuados com chave, senha ou ferramentas?			
Existem indicadores que representem um incentivo à manipulação?			
Os operadores foram devidamente treinados antes de iniciar sua atividade?			

9.2 Regularmente por pessoas capacitadas

É necessário que pessoas com as qualificações necessárias efetuem testes regulares verificando a interação segura entre o sensor de segurança e a máquina, (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias"), a fim de descobrir alterações na máquina ou manipulações indevidas no sensor de segurança.

De acordo com a norma IEC 62046 e regulamentos nacionais (p. ex., diretiva europeia 2009/104/CE), é obrigatória a realização de inspeções em elementos sujeitos a desgaste por pessoas com as qualificações necessárias (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias") e em intervalos periódicos. É possível que os intervalos de inspeção sejam regulamentados por prescrições válidas a nível nacional (recomendação conforme IEC 62046: 6 meses).

- ↪ Deixe que todas as inspeções sejam realizadas por pessoas com as qualificações necessárias (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias").
- ↪ Observe as prescrições válidas no país em questão e os prazos por elas exigidos.
- ↪ Para a preparação, atentar na lista de verificação (veja Capítulo 9.1 "Antes do comissionamento e após a realização de modificações").

9.3 Periodicamente pelo operador

O funcionamento correto do sensor de segurança deve ser verificado em função do respectivo risco e em conformidade com a seguinte lista de verificação para poder descobrir eventuais danos ou manipulações não autorizadas.

Dependendo da avaliação de riscos, o ciclo de verificação deve ser definido pelo integrador ou pelo operador (por exemplo, diariamente, a cada mudança de turno, ...) ou então ele é predefinido por determinação de associações profissionais ou nacionais, se necessário, dependendo do tipo da máquina.

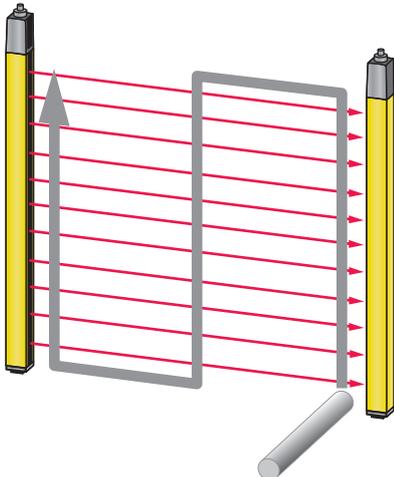
Devido à complexidade das máquinas e dos processos poderá ser necessário verificar alguns dos itens em intervalos mais longos. Atente para a diferenciação «Verifique pelo menos» e «Verifique na medida do possível».

NOTA	
	No caso de maiores distâncias entre o transmissor e o receptor, bem como no caso de se usarem espelhos defletores, poderá ser necessária uma segunda pessoa para ajudar.
AVISO	
	<p>Ferimentos graves causados por um comportamento imprevisível da máquina durante a inspeção!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Certifique-se de que não há pessoas dentro da zona de perigo. ↪ Providencie o treinamento dos operadores antes de mandá-los iniciar a atividade e disponibilize os corpos de prova apropriados, bem como também as respectivas instruções de verificação apropriadas.

9.3.1 Lista de verificação - Periodicamente pelo operador

NOTA	
	<p>↪ Se você responder um dos pontos da lista de verificação seguinte com não, a máquina não pode mais ser operada.</p>

Tab. 9.2: Lista de verificação – Teste de função periódico por operadores/pessoas treinados(as)

Verifique pelo menos:	Sim	Não
O sensor de segurança e os plugues de conexão estão montados com firmeza e não apresentam danos, modificações ou sinais de manipulação aparentes?		
Não foram efetuadas alterações aparentes nos meios de acesso ou entrada?		
<p>Teste a eficácia do sensor de segurança:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O LED 1 no sensor de segurança deve acender-se em verde (veja Capítulo 3.3.2 "Indicadores de operação no receptor MLC 530"). • Interrompa um feixe ativo ou a área de proteção (conforme figura) usando um corpo de prova apropriado opaco: <div style="text-align: center;">  </div> <p>Teste da função da área de proteção com uma vareta de teste (apenas para cortinas de luz de segurança com uma resolução de 14 ... 40 mm). No caso das cortinas de luz com áreas de resolução diferentes, esta inspeção deve ser realizada separadamente para cada uma das áreas de resolução.</p> <ul style="list-style-type: none"> • O LED OSSD no receptor se acende com luz vermelha fixa quando a área de proteção está interrompida? 		
Verifique, na medida do possível, em pleno funcionamento:	Sim	Não
Dispositivo de proteção com função de aproximação: a área de proteção é interrompida com um corpo de prova, com a máquina já em funcionamento. Nessa situação, as partes aparentemente perigosas da máquina são imobilizadas sem grande retardo perceptível?		
Dispositivo de proteção com detector de presença: a área de proteção é interrompida com o corpo de prova. O funcionamento das partes aparentemente perigosas da máquina fica impedido?		

10 Cuidados

NOTA**Falhas de funcionamento por sujeira no transmissor e receptor!**

As superfícies do vidro frontal nas posições de entrada e saída dos feixes do transmissor, receptor e, eventualmente, dos espelhos defletores não podem estar arranhadas ou enrugadas.

↳ Não utilize substâncias químicas para a limpeza.

Requisitos para a limpeza:

- A instalação foi parada de forma segura e bloqueada contra nova partida.

↳ Limpe o sensor de segurança regularmente dependendo do grau de sujeira que apresenta.

NOTA**Impedir a eletricidade estática nos vidros frontais!**

↳ Para limpar os vidros frontais do transmissor e do receptor use apenas panos úmidos.

11 Corrigir erros

11.1 O que fazer em caso de erro?

Uma vez que o sensor de segurança tenha sido ativado, elementos indicadores (veja Capítulo 3.3 "Elementos indicadores") facilitam a verificação do funcionamento correto e a localização de erros.

No caso de qualquer anomalia, é possível identificar o erro via as indicações dos díodos luminosos e via leitura do display de 7 segmentos, respectivamente. Com ajuda da mensagem de erro é possível identificar a razão do erro e tomar medidas para eliminá-lo.

NOTA	
	<p>Quando o sensor de segurança emitir uma indicação de erro, geralmente, você poderá eliminar sozinho a respectiva causa!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Desligue a máquina e mantenha-a desligada. ↳ Analise a causa do erro com base nas seguintes tabelas e corrija o erro. ↳ Caso não consiga corrigir o erro, entre em contato com a subsidiária Leuze electronic responsável ou ligue para o serviço de atendimento da Leuze electronic (Serviço e assistência).

11.2 Indicações de operação dos díodos luminosos

Tab. 11.1: LEDs indicadores do transmissor - Razões e medidas

LED	Estado	Razão	Medida
LED1	OFF	Transmissor sem tensão de alimentação	Verifique a fonte de alimentação e a conexão elétrica. Se necessário, troque a fonte de alimentação.
	Vermelho	Dispositivo falhou	Substitua o dispositivo.

Tab. 11.2: LEDs indicadores do receptor - Razões e medidas

LED	Estado	Razão	Medida
LED1	OFF	Dispositivo falhou	Substitua o dispositivo.
	Vermelho (display de 7 segmentos durante a partida: «C1» ou «C2» número correspondente de LEDs verdes no transmissor)	Orientação incorreta ou área de proteção interrompida	Remova todos os objetos da área de proteção. Alinhe o transmissor e o receptor ou posicione corretamente em termos de tamanho e posição os objetos escondidos.
	Vermelho (display de 7 segmentos durante a partida: «C1»). LEDs no transmissor: ambos verdes)	O receptor está ajustado para C1, o transmissor para C2	Regule o transmissor e o receptor para o mesmo canal de transmissão e alinhe os dois corretamente.
	Vermelho (display de 7 segmentos durante a partida: «C2»). LED1 no transmissor: verde)	O receptor está ajustado para C2, o transmissor para C1	Remova todos os objetos da área de proteção. Alinhe o transmissor e o receptor ou posicione corretamente em termos de tamanho e posição os objetos escondidos.
	Vermelho, piscando lentamente, aprox. 1 Hz (display de 7 segmentos «E x y»)	Erro externo	Verifique a conexão dos cabos e os sinais de comando.
	Vermelho, piscando rapidamente, aprox. 10 Hz (display de 7 segmentos F x y)	Erro interno	Em caso de nova partida mal-sucedida, troque o dispositivo.
	Verde piscando lentamente, aprox. 1 Hz	Sinal fraco devido a sujeira ou mau alinhamento	Limpe os vidros frontais e verifique o alinhamento de transmissor e receptor.
LED2	Amarelo	O intertravamento de inicialização/rearme trava e área de proteção livre - pronto para desbloquear	Caso não haja pessoas dentro da zona de perigo, acione a tecla de reinício.
	Amarelo piscando	Nos modos de operação 1, 2 e 3 o circuito de comando está aberto	Feche o circuito de entrada com a polaridade e o sincronismo (timing) corretos.
LED3	Azul piscando rapidamente	Erro de programação	Re programe as faixas de blanking. Dependendo do modo de operação, não serão permitidos movimentos de objetos durante a programação.
	Azul piscando	Nos modos de operação 4 e 6 é necessária uma reinitialização de muting	Acione a tecla de reinício para a marcha livre da zona de muting.
	Azul piscando	Programação de blanking ainda ativada	Acione de novo o botão de programação.

11.3 Mensagens de erro display de 7 segmentos

Tab. 11.3: Mensagens do display de 7 segmentos (F: erro interno do dispositivo, E: erro externo, U: informação do usuário no caso de erros de aplicação)

Erro	Razão/Descrição	Medidas	Comportamento do sensor
F[N° 0-255]	Erro interno	Em caso de nova partida mal-sucedida entre em contato com o serviço de atendimento.	
OFF	Sobretensão muito alta (± 40 V)	Abasteça o dispositivo com a tensão adequada.	
E01	Curto transversal entre OSSD1 e OSSD2	Verifique a fiação entre OSSD1 e OSSD2.	Reinicialização automática
E02	Sobrecarga em OSSD1	Verifique a fiação e/ou troque o componente conectado (reduzir carga).	Reinicialização automática
E03	Sobrecarga em OSSD2	Verifique a fiação e/ou troque o componente conectado (reduzir carga).	Reinicialização automática
E04	Curto-circuito de alta impedância a VCC em OSSD1	Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo.	Reinicialização automática
E05	Curto-circuito de alta impedância a VCC em OSSD2	Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo.	Reinicialização automática
E06	Curto circuito contra terra em OSSD1	Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo.	Reinicialização automática
E07	Curto circuito contra +24 V em OSSD1	Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo.	Reinicialização automática
E08	Curto-circuito contra terra em OSSD2	Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo.	Reinicialização automática
E09	Curto-circuito contra +24 V em OSSD2	Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo.	Reinicialização automática
E10, E11	Erro OSSD de causa desconhecida	Verifique a fiação. Troque o cabo e, se necessário, o receptor.	Reinicialização automática
E14	Subtensão ($< +15$ V)	Abasteça o dispositivo com a tensão adequada.	Reinicialização automática
E15	Sobretensão ($> +32$ V)	Abasteça o dispositivo com a tensão adequada.	Reinicialização automática
E16	Sobretensão ($> +40$ V)	Abasteça o dispositivo com a tensão adequada.	Bloquear
E17	Transmissor estranho detectado	Afaste transmissores estranhos e aumente a distância até as superfícies refletoras. Se estiver disponível, pressione a tecla de partida (Start).	Bloquear
E18	Temperatura ambiente muito alta	Ter em atenção as condições ambientais corretas	Reinicialização automática
E19	Temperatura ambiente muito baixa	Ter em atenção as condições ambientais corretas	Reinicialização automática

Erro	Razão/Descrição	Medidas	Comportamento do sensor
E22	Detectada uma falha no pino 3 do conector. Saída de sinal: o sinal de saída não é igual ao valor lido de volta Entrada de sinal: comuta, ao mesmo tempo, com outra linha de sinal.	Verifique a fiação.	Reinicialização automática
E23	Detectada uma falha no pino 4 do conector. Saída de sinal: o sinal de saída não é igual ao valor lido de volta Entrada de sinal: comuta, ao mesmo tempo, com outra linha de sinal.	Verifique a fiação.	Reinicialização automática
E24	Detectada uma falha no pino 8 do conector. Saída de sinal: o sinal de saída não é igual ao valor lido de volta Entrada de sinal: comuta, ao mesmo tempo, com outra linha de sinal.	Verifique a fiação.	Reinicialização automática
E36	Condição de simultaneidade violada durante a comutação da área de proteção	Verifique a ativação da comutação da área de proteção.	Reinicialização automática
E39	Período de ativação (2,5 min) da tecla de reinício excedido ou cabo em curto-circuito	Aperte a tecla de reinício. Em caso de nova partida mal-sucedida, verifique a fiação da tecla de reinício.	Reinicialização automática
E41	Mudança de modo de operação inválida devido a inversão de polaridade da tensão de alimentação em funcionamento	Verifique a fiação e a programação do dispositivo, que controla este sinal.	Bloquear
E60	Erro na parametrização do feixe	Repita o processo de autoaprendizado.	Reinicialização automática
E61	Excedido o tempo de resposta	Nova partida. Em caso de nova ocorrência, troca de dispositivo.	Reinicialização automática
E62	Faixas de blanking sobrepostas (erro de autoaprendizado)	Repita o processo de autoaprendizado.	Reinicialização automática
E80 ... E86	Modo de operação inválido devido a erro de configuração, alteração geral dos modos de operação	Por ex., tecla de reinício premida durante a inicialização, verifique o diagrama de conexão e a fiação e reinicie.	Bloquear
E87	Modo de operação alterado	Verifique a fiação. Reinicie o sensor.	Bloquear
E92, E93	Erro no canal de transmissão armazenado	Executar novamente a mudança de canal.	Reinicialização automática
E97	Concatenação das saídas eletrônicas de chaveamento de segurança: não ocorreu o chaveamento simultâneo das OSSDs	Controle a fiação.	Reinicialização automática
E98	Concatenação das saídas eletrônicas de chaveamento de segurança: as OSSDs não fornecem pulsos de teste.	Controle a fiação.	Reinicialização automática

Erro	Razão/Descrição	Medidas	Comportamento do sensor
U40	Sinais de muting chaveiam simultaneamente	Elimine o curto-circuito entre as linhas de sinais de muting. Se necessário, verifique a disposição dos sensores de muting. Se necessário, troque os sensores de muting por outros que liguem unilateralmente do lado «high».	Nenhum muting. A OSSD fica ligada até haver uma violação da área de proteção.
U41	Condição de simultaneidade dos sinais de muting não satisfeita: segundo sinal fora da tolerância de 4 s	Verifique a disposição dos sensores de muting ou, se necessário, a programação do CLP que controla.	Nenhum muting. A OSSD fica ligada até haver uma violação da área de proteção.
U43	Condição inválida de muting: fim do muting antes da liberação da área de proteção	Selecione uma condição de muting válida.	OSSD desliga-se.
U51	Somente um sinal de muting ativado em caso de violação da área de proteção, segundo sinal de muting faltando	Verifique a montagem dos sensores de muting e a ativação dos sinais de muting.	OSSD desliga-se.
U52	Sensor de muting oscilante detectado	Verifique a fixação ou se o sensor de muting tem defeito. Se necessário, troque o sensor de muting.	Não é possível muting durante aprox. 20 s.
U55	Timeout de 120 s de reinicialização de muting/muting override excedido	Verifique o tratamento posterior dos sinais das OSSDs e a configuração do sistema de muting.	OSSD desliga-se.
U56	A reinicialização de muting não é possível, nenhum sinal de muting ativo	Verifique a disposição e as conexões dos sensores de muting e, se necessário, volte a executar a reinicialização de muting.	OSSD permanece desligada.
U57	Muting parcial: feixe superior interrompido	Verifique o tamanho do objeto, por ex. altura do palete. Se necessário, mude o modo de operação (por ex. muting padrão) e reinicialize o sensor de segurança. Certifique-se de que o objeto não causa nunca a interrupção simultânea de ambos os feixes de sincronização e que a área de proteção fica interrompido, no máx., 4 s após a ativação do sinal do CLP.	OSSD desliga-se.
U58	Muting-Timeout (> 10 min) terminou	Acione a tecla Restart	OSSD desliga-se.
U59	Apenas um sensor de muting se ligou e voltou a se desligar, sem interrupção da área de proteção.	Verifique a disposição e alinhamento dos sensores de muting.	OSSD permanece ligada.
U61	Excedido o timeout de programação de 2,5 min. Término inexistente ou incorreto da programação	Repita o processo de autoaprendizado. Blanking fixo: interromper ou liberar os feixes, de forma inequívoca. Blanking flutuante: mover lentamente o objeto de programação.	OSSD permanece desligada.

Erro	Razão/Descrição	Medidas	Comportamento do sensor
U62	Erro de simultaneidade dos sinais do botão de programação (interruptor de chave). Diferença de tempo > 4 s	Troque o botão de programação (interruptor de chave).	OSSD permanece desligada.
U63	Excedido o timeout de programação de 2,5 min	Respeite o timing correto ao efetuar a programação.	OSSD permanece desligada.
U69	Tempo de resposta demasiado longo após a programação de blanking flutuante (> 99 ms)	Programe faixas da área de proteção menores com blanking flutuante ou use um dispositivo com menos feixes.	OSSD permanece desligada.
U71	Dados de autoaprendizado implausíveis	Repita o processo de autoaprendizado.	OSSD permanece desligada.
U74	A entrada de reinicialização comutou, ao mesmo tempo, com outra linha de sinal (circuito cruzado).	Elimine o circuito cruzado entre as linhas de sinais e aperte novamente a tecla de reinício para confirmar.	OSSD permanece desligada. Sem reinicialização do intertravamento de rearme.
U75	Dados de autoaprendizado inconsistentes	Repita o processo de autoaprendizado.	OSSD permanece desligada.
U76	Erro de autoaprendizado	Repita o processo de autoaprendizado. Verifique se o LED 1 no transmissor se acende em verde.	OSSD permanece desligada.

11.4 Indicador luminoso de muting

A intermitência do indicador luminoso externo de muting e a intermitência rápida do LED azul indicam, que, com a área de proteção interrompida, não existe nenhuma condição de muting válida.

- ↳ Verifique se o timeout de muting foi excedido ou a condição de simultaneidade (ambos os sinais muting dentro de um intervalo de 4 s) não está satisfeita.

12 Eliminar

↳ Durante a eliminação, observe as disposições nacionais válidas para componentes eletrônicos.

13 Serviço e assistência

Linha de assistência

Você encontra os dados de contato para o seu país no nosso site www.leuze.com em **Contato e suporte**.

Serviço de reparo e devolução

Os aparelhos com defeito são reparados com competência e rapidez em nossos centros de assistência. Oferecemos-lhe um abrangente pacote de serviços para poder reduzir ao mínimo eventuais tempos de parada da instalação. Nosso centro de assistência precisa das seguintes informações:

- Seu número de cliente
- A descrição do produto ou a descrição do artigo
- Número de série ou número de lote
- Motivo para o pedido de assistência com descrição

Informe sobre a mercadoria afetada. A devolução pode ser facilmente registrada no nosso site www.leuze.com em **Contato e suporte > Serviço de reparo e devolução**.

Para um processamento simples e rápido, enviamos a você um pedido de devolução em formato digital com o endereço para a devolução.

14 Dados técnicos

14.1 Dados gerais

Tab. 14.1: Dados da área de proteção

Resolução física [mm]	Alcance [m]		Altura da área de proteção [mm]	
	mín.	máx.	mín.	máx.
14	0	6	150	3000
20	0	15	150	3000
30	0	10	150	3000
40	0	20	150	3000
90	0	20	450	3000

Tab. 14.2: Dados técnicos relevantes para a segurança

Tipo conforme IEC 61496	Tipo 4
SIL conforme IEC 61508	SIL 3
SILCL conforme IEC 62061	SILCL 3
Performance Level (PL) em conformidade com a norma ISO 13849-1:2015	PL e
Categoria conforme ISO 13849-1:2015	Cat. 4
Probabilidade média de uma falha perigosa por hora (PFH _d)	9,9x10 ⁻⁹ 1/h
Vida útil (T _M)	20 anos

Tab. 14.3: Dados gerais do sistema

Tecnologia de conexão	M12, de 5 polos (transmissor) M12, de 8 polos (receptor)
Tensão de alimentação U _v , transmissor e receptor	+24 V, ± 20 %, ajuste necessário para 20 ms de queda de tensão, mín. 250 mA (+ carga OSSD)
Ondulação residual da tensão de alimentação	± 5 % dentro dos limites de U _v
Consumo de corrente do transmissor	50 mA
Consumo de corrente do receptor	150 mA (sem carga)
Valor comum para proteção externa no cabo de alimentação para o transmissor e o receptor	2 A de ação média-lenta
Faixa de validade CULus	Conexão com cabos de acordo com os cabos R/C (CYJV2/7 ou CYJV/7) listados ou cabos com dados correspondentes.
Sincronização	Ótica, entre o transmissor e o receptor
Classe de proteção	III
Grau de proteção	IP 65
Temperatura ambiente, operação	-30 ... +55 °C
Temperatura ambiente, estocagem	-30 ... +70 °C
Temperatura ambiente, operação MLCxxx/V	0 ... 55 °C
Umidade relativa do ar (sem condensação)	0 ... 95 %
Resistência a vibrações	50 m/s ² aceleração, 10 - 55 Hz conforme IEC 60068-2-6; amplitude de 0,35 mm

Resistência a vibrações MLCxxx/V	55-2000 Hz conforme EN 60068-2-6: <ul style="list-style-type: none"> • 55-116 Hz: amplitude de $\pm 0,75$ mm • 116-2000 Hz: aceleração de 200 m/s^2 (ou oscilação de retorno $< 400 \text{ m/s}^2$) • Eixos de excitação: todos os três eixos espaciais • Alteração de frequência: 1 oct/min • Número de sweeps de frequência: 100 sweeps por eixo (50 ciclos)
Resistência a choques	100 m/s^2 aceleração, 16 ms conforme IEC 60068-2-6
Resistência a choques MLCxxx/V	<ul style="list-style-type: none"> • 400 m/s^2 aceleração, 1 ms • 50000 batimentos por eixo espacial Eixos de excitação: todos os três eixos espaciais
Seção transversal do perfil	29 mm x 35,4 mm
Dimensões	veja Capítulo 14.3 "Dimensões, peso, tempos de resposta"
Peso	veja Capítulo 14.3 "Dimensões, peso, tempos de resposta"

Tab. 14.4: Dados de sistema do transmissor

Fonte de luz	LED; grupo isento conforme a norma IEC 62471
Comprimento de onda	940 nm
Período de pulso	800 ns
Suspensão de pulso	1,9 μs (mín.)
Potência média	$< 50 \mu\text{W}$
Corrente de entrada pino 4 (alcance)	+24 V: 10 mA 0 V: 10 mA

NOTA



O teste UL inclui apenas testes de incêndio e impacto.

Tab. 14.5: Dados de sistema receptor, sinais de aviso e comando

Pino	Sinal	Tipo	Dados elétricos
1	RES/STATE	Entrada: Saída:	+24 V: 10 mA 0 V: 80 mA
3, 4, 8	Dependendo do modo de operação	Entrada:	0 V: 4 mA +24 V: 4 mA

Tab. 14.6: Dados técnicos das saídas eletrônicas de chaveamento de segurança (OSSDs) no receptor

Saídas pnp de transistor, relativas à segurança (vigiadas quanto a curto circuito e curtos transversais)	Mínimo	Típico	Máximo
Classe (fonte)	C2		
Tensão de chaveamento high ativada ($U_v - 1,5V$)	18 V	22,5 V	27 V
Tensão de chaveamento low		0 V	+2,5 V
Corrente de chaveamento		300 mA	380 mA
Corrente residual		<2 μA	200 μA Em caso de erro (isto é, em caso de interrupção do condutor de 0 V) cada saída se comporta como uma resistência de 120 k Ω a U_v . Um CLP de segurança, conectado a seguir, não pode concluir que se trate do número «1» lógico.
Capacidade da carga			0,3 μF
Indutividade da carga			2 H
Resistência admissível do cabo até a carga			<200 Ω Observe outras restrições devidas ao comprimento do cabo e à corrente da carga.
Seção transversal admissível dos fios		0,25 mm ²	
Comprimento admissível do condutor entre o receptor e a carga			100 m
Largura do impulso de teste		60 μs	340 μs
Afastamento do impulso de teste	(5 ms)	60 ms	
Duração de religação da OSSD após interrupção de feixes		100 ms	

NOTA



As saídas de transistor relativas à segurança assumem a extinção das faíscas. Nas saídas de transistor não é, portanto, necessário nem permitido o uso de elementos de supressão de centelhas (módulos RC, varistores ou díodos de roda livre) recomendadas por fabricantes de contatores ou válvulas, uma vez que estes estendem significativamente os tempos de decaimento dos elementos de chaveamento indutivos.

Tab. 14.7: Patentes

Patentes de E.U.A.	US 6,418,546 B
--------------------	----------------

14.2 Compatibilidade eletromagnética

Conforme CISPR 11/EN 55011, o dispositivo corresponde ao Grupo 1 e à Classe B.

- Grupo 1: todos os dispositivos que não fazem parte do grupo 2 (dispositivos de laboratório, dispositivos para medição e controle de processos industriais).
- Grupo 2: todos os dispositivos que geram intencionalmente energia de alta frequência para processamento/modificação de materiais (micro-ondas e fornos de indução, dispositivos elétricos de soldagem).
- Classe A: sistemas industriais nos quais a rede de alimentação de 230 V é fornecida por um transformador separado (de média tensão).
- Classe B: locais comerciais, industriais e áreas residenciais que sejam alimentados pela rede pública de 230 V (rede de baixa tensão) ou que estejam ligados a ela.

14.3 Dimensões, peso, tempos de resposta

As dimensões, o peso e o tempo de resposta dependem

- da resolução
- do comprimento total
- do modo de operação escolhido (SingleScan, DoubleScan, MaxiScan)

NOTA	
	<p>Os tempos de resposta valem para os modos de operação 1, 2 e 3 (grupo funcional FG2). No modo de operação 3 (grupo funcional FG1, DoubleScan), o valor especificado é dobrado! No modo de operação 3 (blanking fixo ou flutuante) o tempo de resposta é prolongado em conformidade (veja Capítulo 6.1.5 "Resolução e distância de segurança no caso de blanking fixo e flutuante, bem como no caso de resolução reduzida"). Nos modos de operação 4 e 6 (MaxiScan), o tempo de resposta tem sempre um valor fixo: 100 ms! A concatenação de um circuito provido de contatos segurança ou de saídas eletrônicas de chaveamento prolonga o tempo de resposta em 120 ms, nos modos de operação 1 ou 3, ou em 3,5 ms, no modo de operação 2.</p>

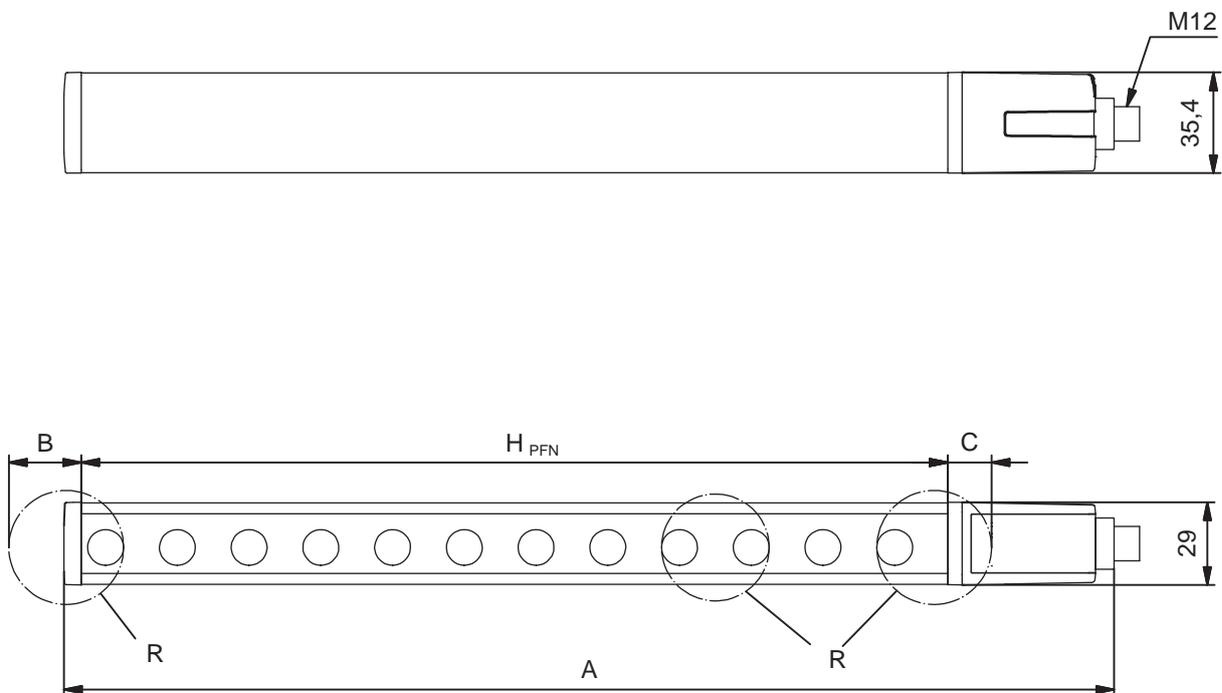


Fig. 14.1: Dimensões do transmissor e receptor

A altura da área de proteção efetiva H_{PFE} vai além das medidas da zona ótica até as bordas externas dos círculos marcados com R.

Cálculo da altura da área de proteção efetiva

$$H_{PFE} = H_{PFN} + B + C$$

H_{PFE}	mm	Altura da área de proteção efetiva
H_{PFN}	mm	Altura da área de proteção nominal, corresponde ao comprimento da parte amarela da carcaça (veja as tabelas seguintes)
A	mm	Altura total
B	mm	Medida adicional para calcular a altura da área de proteção efetiva (veja as tabelas seguintes)
C	mm	Valor para calcular a altura da área de proteção efetiva (veja as tabelas seguintes)

Tab. 14.8: Medidas adicionais para calcular a altura da área de proteção efetiva

R = Resolução	B	C
14 mm	6 mm	6 mm
20 mm	7 mm	10 mm
30 mm	19 mm	9 mm
40 mm	25 mm	15 mm
90 mm	50 mm	40 mm

Tab. 14.9: Medidas (alturas da área de proteção nominal), pesos e tempos de resposta para os modos de operação 1, 2 e 3 (grupo funcional FG2)

Tipo de dispositivo	Transmissor e receptor			Receptor				
	Dimensões [mm]		Peso [kg]	Tempo de resposta [ms] de acordo com a resolução				
	H_{PFN}	A		14 mm	20 mm	30 mm	40 mm	90 mm
MLC...-150	150	216	0,30	5	4	3	3	-
MLC...-225	225	291	0,37	-	5	3	3	-
MLC...-300	300	366	0,45	8	7	4	4	-
MLC...-450	450	516	0,60	11	9	5	5	3
MLC...-600	600	666	0,75	14	12	7	7	3
MLC...-750	750	816	0,90	17	14	8	8	4
MLC...-900	900	966	1,05	20	17	9	9	4
MLC...-1050	1050	1116	1,20	23	19	10	10	4
MLC...-1200	1200	1266	1,35	26	22	12	12	5
MLC...-1350	1350	1416	1,50	30	24	13	13	5
MLC...-1500	1500	1566	1,65	33	26	14	14	6
MLC...-1650	1650	1716	1,80	36	29	15	15	6
MLC...-1800	1800	1866	1,95	39	31	17	17	7
MLC...-1950	1950	2016	2,10	42	34	18	18	7
MLC...-2100	2100	2166	2,25	45	36	19	19	7
MLC...-2250	2250	2316	2,40	48	39	20	20	8
MLC...-2400	2400	2466	2,55	51	41	22	22	8
MLC...-2550	2550	2616	2,70	55	44	23	23	9
MLC...-2700	2700	2766	2,85	58	46	24	24	9

Tipo de dispositivo	Transmissor e receptor		Receptor					
	Dimensões [mm]		Peso [kg]	Tempo de resposta [ms] de acordo com a resolução				
Tipo	H _{PFN}	A		14 mm	20 mm	30 mm	40 mm	90 mm
MLC...-2850	2850	2916	3,00	61	49	25	25	9
MLC...-3000	3000	3066	3,15	64	51	26	26	10

NOTA



Os tempos de resposta especificados valem para os modos de operação 1, 2 e 3 (grupo funcional FG2). No modo de operação 3 (grupo funcional FG1, DoubleScan), o valor especificado é dobrado! Nos modos de operação 4 e 6 (MaxiScan), o tempo de resposta tem sempre um valor fixo: 100 ms!

14.4 Desenhos dimensionais dos acessórios

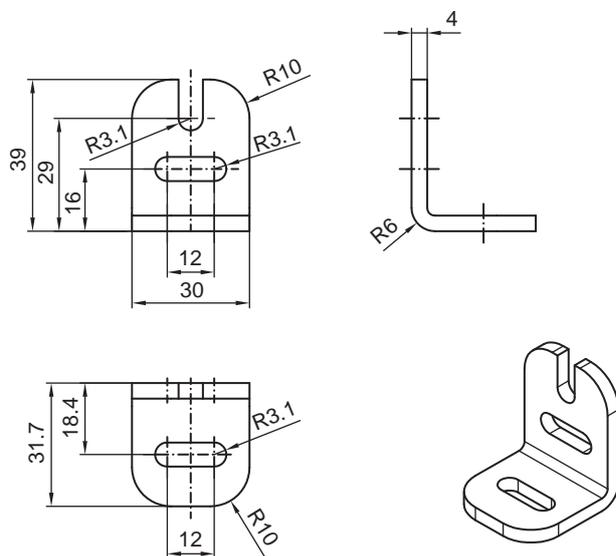


Fig. 14.2: Suporte de canto BT-L

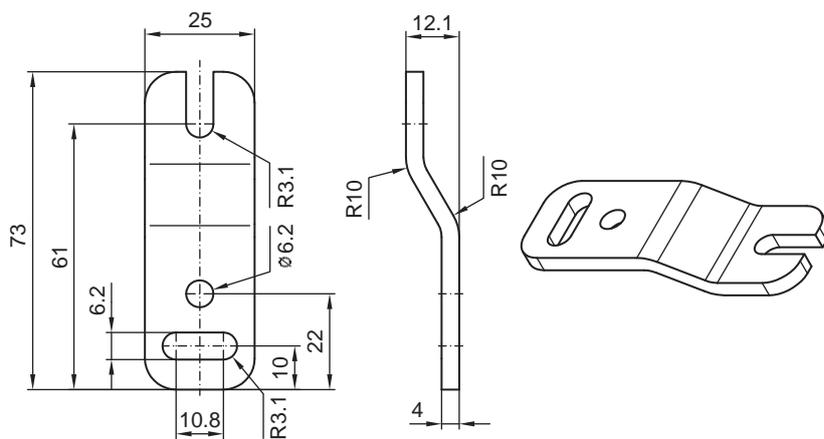


Fig. 14.3: Suporte paralelo BT-Z

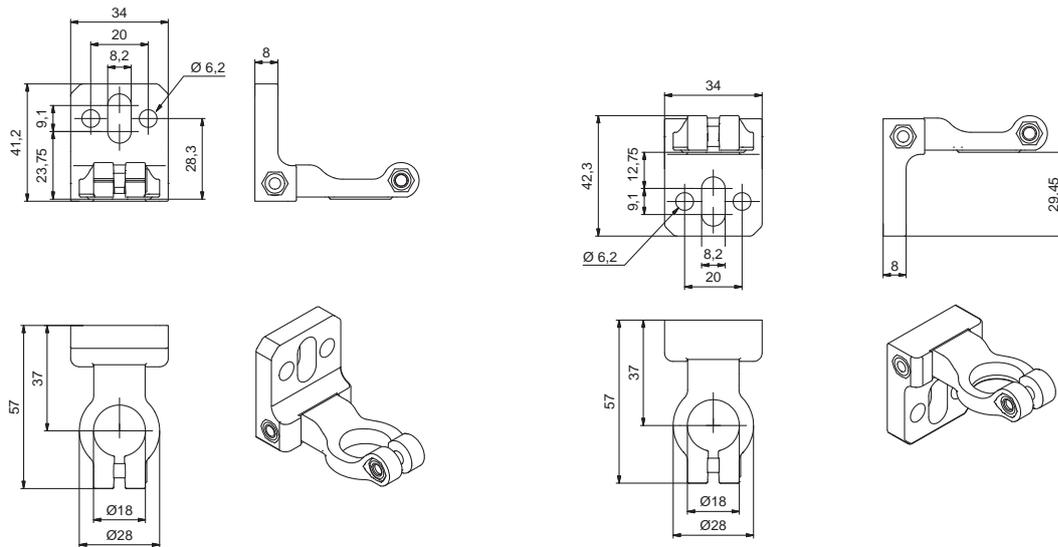


Fig. 14.4: Suporte giratório BT-2HF

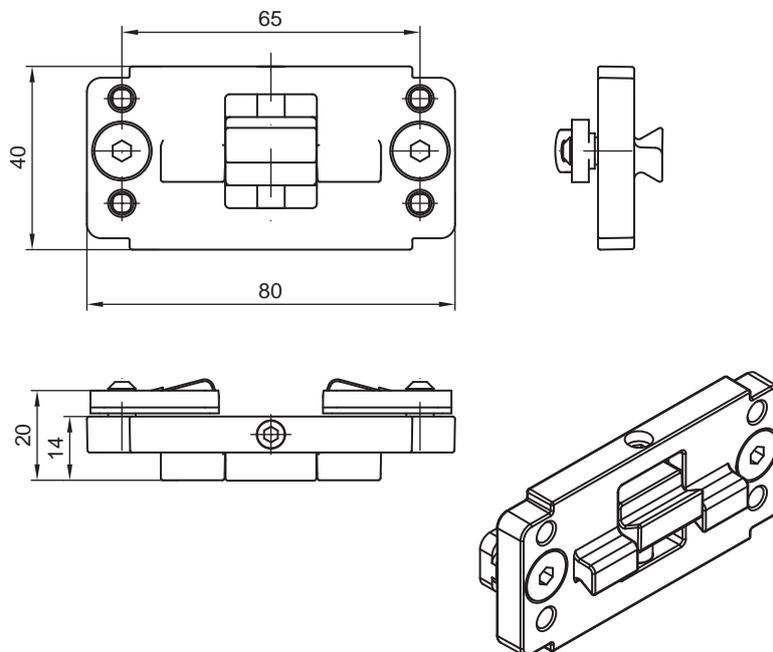


Fig. 14.5: Suporte tipo grampo BT-P40 para fixação em colunas de dispositivos UDC

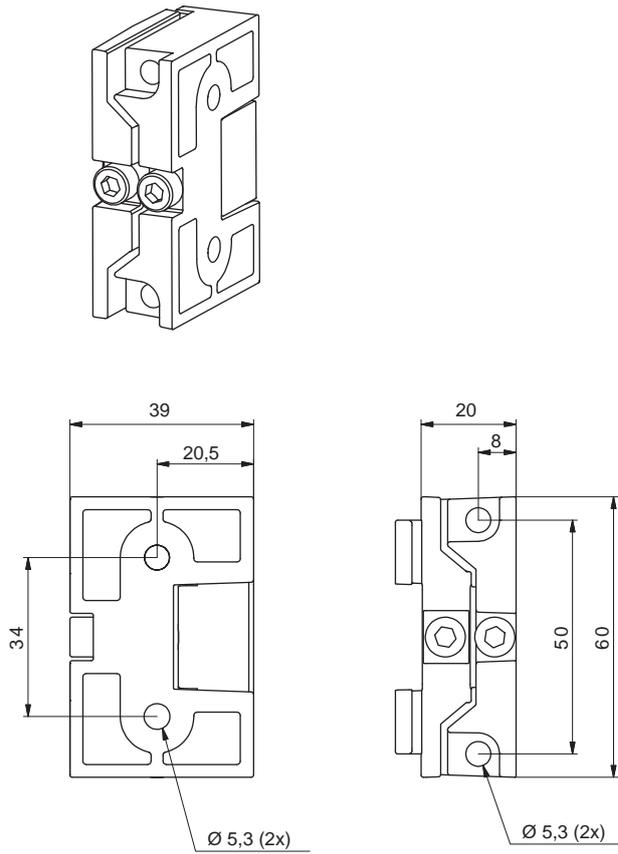


Fig. 14.6: Suporte orientável BT-2SB10

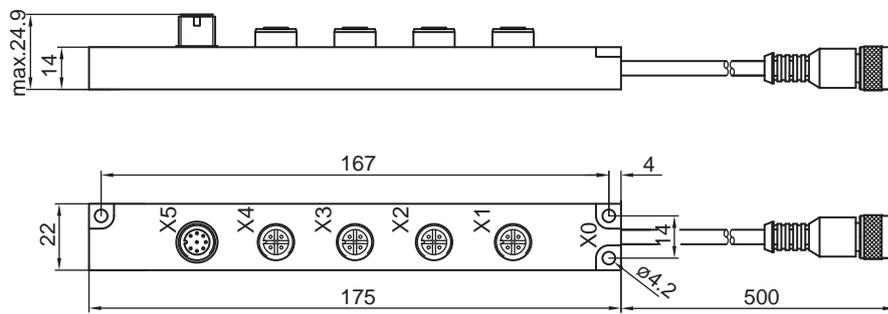


Fig. 14.7: Módulo de conexão do sensor AC-SCM8

15 Observações para encomenda e acessórios

Nomenclatura

Nome do artigo:

MLCxyy-za-hhhhei-ooo

Tab. 15.1: Códigos dos artigos

MLC	Sensor de segurança
x	Série: 3 para MLC 300
x	Série: 5 para MLC 500
yy	Classes de função: 00: transmissor 01: transmissor (AIDA) 02: transmissor com entrada de teste 10: receptor Basic - nova partida automática 11: receptor Basic - rearme automático (AIDA) 20: receptor Standard - EDM/RES selecionável 30: receptor Extended - blanking/muting
z	Tipo de dispositivo: T: transmissor R: receptor
a	Resolução: 14: 14 mm 20: 20 mm 30: 30 mm 40: 40 mm 90: 90 mm
hhh	Altura da área de proteção: 150 ... 3000: de 150 mm a 3000 mm
e	Host/Guest (opcional): H: Host MG: Middle Guest G: Guest
i	Interface (opcional): /A: AS-i
ooo	Opção: EX2: proteção contra explosões (zonas 2 + 22) /V: high Vibration-proof SPG: Smart Process Gating

Tab. 15.2: Nomes dos artigos, exemplos

Exemplos para o nome do artigo	Características
MLC500T14-600	Transmissor tipo 4, PL e, SIL 3, resolução 14 mm, altura da área de proteção 600 mm
MLC500T30-900	Transmissor tipo 4, PL e, SIL 3, resolução 30 mm, altura da área de proteção 900 mm
MLC530R90-1500	Receptor Extended tipo 4, PL e, SIL 3, resolução 90 mm, altura da área de proteção 1500 mm

Escopo de fornecimento

- Transmissor incluindo 2 porcas para ranhuras em T, 1 Ficha de informações
- Receptor incluindo 2 porcas para ranhuras em T, 1 placa sinalizadora autocolante «Notas importantes e instruções para os operadores de máquina», 1 Instruções de conexão e operação (arquivo PDF em CD-ROM)

Tab. 15.3: Números de artigo de transmissores MLC 500 em função da resolução e da altura da área de proteção

Altura da área de proteção hhhh [mm]	14 mm MLC500T14- hhhh	20 mm MLC500T20- hhhh	30 mm MLC500T30- hhhh	40 mm MLC500T40- hhhh	90 mm MLC500T90- hhhh
150	68000101	68000201	68000301	68000401	-
225	-	68000202	68000302	68000402	-
300	68000103	68000203	68000303	68000403	-
450	68000104	68000204	68000304	68000404	68000904
600	68000106	68000206	68000306	68000406	68000906
750	68000107	68000207	68000307	68000407	68000907
900	68000109	68000209	68000309	68000409	68000909
1050	68000110	68000210	68000310	68000410	68000910
1200	68000112	68000212	68000312	68000412	68000912
1350	68000113	68000213	68000313	68000413	68000913
1500	68000115	68000215	68000315	68000415	68000915
1650	68000116	68000216	68000316	68000416	68000916
1800	68000118	68000218	68000318	68000418	68000918
1950	68000119	68000219	68000319	68000419	68000919
2100	68000121	68000221	68000321	68000421	68000921
2250	68000122	68000222	68000322	68000422	68000922
2400	68000124	68000224	68000324	68000424	68000924
2550	68000125	68000225	68000325	68000425	68000925
2700	68000127	68000227	68000327	68000427	68000927
2850	68000128	68000228	68000328	68000428	68000928
3000	68000130	68000230	68000330	68000430	68000930

Tab. 15.4: Números de artigo de receptores MLC 530 em função da resolução e da altura da área de proteção

Altura da área de proteção hhhh [mm]	14 mm MLC530R14- hhhh	20 mm MLC530R20- hhhh	30 mm MLC530R30- hhhh	40 mm MLC530R40- hhhh	90 mm MLC530R90- hhhh
150	68003101	68003201	68003301	68003401	-
225	-	68003202	68003302	68003402	-
300	68003103	68003203	68003303	68003403	-
450	68003104	68003204	68003304	68003404	68003904
600	68003106	68003206	68003306	68003406	68003906
750	68003107	68003207	68003307	68003407	68003907
900	68003109	68003209	68003309	68003409	68003909
1050	68003110	68003210	68003310	68003410	68003910
1200	68003112	68003212	68003312	68003412	68003912
1350	68003113	68003213	68003313	68003413	68003913
1500	68003115	68003215	68003315	68003415	68003915
1650	68003116	68003216	68003316	68003416	68003916
1800	68003118	68003218	68003318	68003418	68003918
1950	68003119	68003219	68003319	68003419	68003919
2100	68003121	68003221	68003321	68003421	68003921
2250	68003122	68003222	68003322	68003422	68003922
2400	68003124	68003224	68003324	68003424	68003924
2550	68003125	68003225	68003325	68003425	68003925
2700	68003127	68003227	68003327	68003427	68003927
2850	68003128	68003228	68003328	68003428	68003928
3000	68003130	68003230	68003330	68003430	68003930

Tab. 15.5: Números de artigo de transmissores MLC 500/V em função da resolução e da altura da área de proteção

Altura da área de proteção hhhh [mm]	14 mm MLC500T14-hhhh	30 mm MLC500T30-hhhh
150	68000131	68000331
300	68000133	68000333
450	68000134	68000334
600	68000136	68000336
750	68000137	68000337
900	68000139	68000339

Tab. 15.6: Números de artigo de receptores MLC 530/V em função da resolução e da altura da área de proteção

Altura da área de proteção hhhh [mm]	14 mm MLC530R14-hhhh	30 mm MLC530R30-hhhh
300	68003133	68003333
450	68003134	68003334
600	68003136	68003336
750	68003137	68003337
900	68003139	68003339

Tab. 15.7: Acessórios

N.º do art.	Artigo	Descrição
Cabos de conexão para transmissor MLC 500, blindados		
50133860	KD S-M12-5A-P1-050	Cabo de conexão, de 5 polos, comprimento 5 m
50133861	KD S-M12-5A-P1-100	Cabo de conexão, de 5 polos, comprimento 10 m
678057	CB-M12-15000E-5GF	Cabo de conexão, de 5 polos, comprimento 15 m
678058	CB-M12-25000E-5GF	Cabo de conexão, de 5 polos, comprimento 25 m
50137013	KD S-M12-5A-P1-500	Cabo de conexão, de 5 polos, comprimento 50 m
Cabos de conexão para receptor MLC 530, blindados		
50135128	KD S-M12-8A-P1-050	Cabo de conexão, de 8 polos, comprimento 5 m
50135129	KD S-M12-8A-P1-100	Cabo de conexão, de 8 polos, comprimento 10 m
50135130	KD S-M12-8A-P1-150	Cabo de conexão, de 8 polos, comprimento 15 m
50135131	KD S-M12-8A-P1-250	Cabo de conexão, de 8 polos, comprimento 25 m
50135132	KD S-M12-8A-P1-500	Cabo de conexão, de 8 polos, comprimento 50 m
Conectores configuráveis para transmissor MLC 500		
429175	CB-M12-5GF	Tomada, de 5 polos, carcaça de metal, malha de blindagem na carcaça
Conectores configuráveis para receptor MLC 530		
429178	CB-M12-8GF	Tomada, de 8 polos, carcaça de metal, malha de blindagem na carcaça
Módulos de conexão do sensor		
520160	AC-SCM8U	Módulo de conexão do sensor para elementos de controle, visualização e comando com 4 conectores fêmea M12x5 e um conector macho M12x8
520162	AC-SCM8U-BT-L	Módulo de conexão do sensor para elementos de controle, visualização e comando, incluindo chapa de suporte e suportes de fixação
Cabos de ligação, 3 fios, PUR, não blindados, conector fêmea e conector macho		
548050	CB-M12-1500X-3GF/WM	Cabo cruzado: conector fêmea reto pino 2 @ conector macho angular pino 4, comprimento 1,5 m
548051	CB-M12-1500X-3GF/GM	Cabo cruzado: conector fêmea reto pino 2 @ conector macho angular pino 4, comprimento 1,5 m
150680	CB-M12-1500-3GF/GM	Conector fêmea reto, conector macho reto, comprimento 1,5 m
150681	CB-M12-1500-3GF/WM	Conector fêmea reto, conector macho angular, comprimento 1,5 m

N.º do art.	Artigo	Descrição
150682	CB-M12-5000-3GF/GM	Conector fêmea reto, conector macho reto, comprimento 5 m
150683	CB-M12-5000-3GF/WM	Conector fêmea reto, conector macho angular, comprimento 5 m
150684	CB-M12-15000-3GF/GM	Conector fêmea reto, conector macho reto, comprimento 15 m
150685	CB-M12-15000-3GF/WM	Conector fêmea reto, conector macho angular, comprimento 15 m
Unidades de indicação e confirmação		
426363	AC-ABF-SL1	Unidade de indicação e confirmação
426290	AC-ABF10	Unidade de indicação e confirmação
426296	AC-ABF70	Unidade de indicação e confirmação, 2x cabo de conexão M12
Tecnologia de fixação		
429056	BT-2L	Cantoneira de fixação em L, 2 x
429057	BT-2Z	Suporte Z, 2 x
429393	BT-2HF	Suporte giratório 360°, 2 x, incluindo 1 x cilindro MLC
429394	BT-2HF-S	Suporte giratório 360°, com amortecimento de vibrações, 2 x, incluindo 1 x cilindro MLC
424422	BT-2SB10	Suporte orientável para montagem em ranhuras, $\pm 8^\circ$, 2 x
424423	BT-2SB10-S	Suporte orientável para montagem em ranhuras, $\pm 8^\circ$, com amortecimento de vibrações, 2 x
425740	BT-10NC60	Porca para ranhura em T com rosca M6, 10 x
425741	BT-10NC64	Porca para ranhura em T com rosca M6 e M4, 10 x
425742	BT-10NC65	Porca para ranhura em T com rosca M6 e M5, 10 x
Colunas de dispositivos		
549855	UDC-900-S2	Coluna de dispositivos em forma de U, altura do perfil 900 mm
549856	UDC-1000-S2	Coluna de dispositivos em forma de U, altura do perfil 1000 mm
549852	UDC-1300-S2	Coluna de dispositivos em forma de U, altura do perfil 1300 mm
549853	UDC-1600-S2	Coluna de dispositivos em forma de U, altura do perfil 1600 mm
549854	UDC-1900-S2	Coluna de dispositivos em forma de U, altura do perfil 1900 mm
549857	UDC-2500-S2	Coluna de dispositivos em forma de U, altura do perfil 2500 mm
Colunas de espelhos defletores		
549780	UMC-1000-S2	Coluna de espelho defletor contínuo 1000 mm
549781	UMC-1300-S2	Coluna de espelho defletor contínuo 1300 mm
549782	UMC-1600-S2	Coluna de espelho defletor contínuo 1600 mm

N.º do art.	Artigo	Descrição
549783	UMC-1900-S2	Coluna de espelho defletor contínuo 1900 mm
Espelho defletor		
529601	UM60-150	Espelho defletor, comprimento do espelho 210 mm
529603	UM60-300	Espelho defletor, comprimento do espelho 360 mm
529604	UM60-450	Espelho defletor, comprimento do espelho 510 mm
529606	UM60-600	Espelho defletor, comprimento do espelho 660 mm
529607	UM60-750	Espelho defletor, comprimento do espelho 810 mm
529609	UM60-900	Espelho defletor, comprimento do espelho 960 mm
529610	UM60-1050	Espelho defletor, comprimento do espelho 1110 mm
529612	UM60-1200	Espelho defletor, comprimento do espelho 1260 mm
529613	UM60-1350	Espelho defletor, comprimento do espelho 1410 mm
529615	UM60-1500	Espelho defletor, comprimento do espelho 1560 mm
529616	UM60-1650	Espelho defletor, comprimento do espelho 1710 mm
529618	UM60-1800	Espelho defletor, comprimento do espelho 1860 mm
430105	BT-2UM60	Suporte para UM60, 2 x
Vidros de proteção		
347070	MLC-PS150	Vidro de proteção, comprimento 148 mm
347071	MLC-PS225	Vidro de proteção, comprimento 223 mm
347072	MLC-PS300	Vidro de proteção, comprimento 298 mm
347073	MLC-PS450	Vidro de proteção, comprimento 448 mm
347074	MLC-PS600	Vidro de proteção, comprimento 598 mm
347075	MLC-PS750	Vidro de proteção, comprimento 748 mm
347076	MLC-PS900	Vidro de proteção, comprimento 898 mm
347077	MLC-PS1050	Vidro de proteção, comprimento 1048 mm
347078	MLC-PS1200	Vidro de proteção, comprimento 1198 mm
347079	MLC-PS1350	Vidro de proteção, comprimento 1348 mm
347080	MLC-PS1500	Vidro de proteção, comprimento 1498 mm
347081	MLC-PS1650	Vidro de proteção, comprimento 1648 mm
347082	MLC-PS1800	Vidro de proteção, comprimento 1798 mm
429038	MLC-2PSF	Suporte de fixação para vidro de proteção MLC, 2 x
429039	MLC-3PSF	Suporte de fixação para vidro de proteção MLC, 3 x

N.º do art.	Artigo	Descrição
Indicador luminoso de muting		
548000	MS851	Indicador luminoso de muting com lâmpada incandescente
660600	MS70/2	Indicador luminoso de muting duplo com lâmpada incandescente
660611	MS70/LED-M12-2000-4GM	LED indicador de muting com cabo de conexão de 2 m
Sensores optoeletrônicos de muting		
Série PRK3C, barreiras de luz retrorreflexivas com filtro de polarização		
50141869	PRK3C/4P	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha
50140945	PRK3C/PX-M8	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M8, 4 polos
50140946	PRK3C/PX-200-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M12, 4 polos, comprimento do cabo 200 mm
50140947	PRK3C/PX-200-M8	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M8, 4 polos, comprimento do cabo 200 mm
50140948	PRK3C/P-M8.3	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M8, 3 polos
Série PRK25C, barreiras de luz retrorreflexivas com filtro de polarização		
50134272	PRK25C.A/4P	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, autocolimação
50134274	PRK25C.A/4P-200-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, autocolimação, conector circular M12, 4 polos, comprimento do cabo 200 mm
50134271	PRK25C.A/4P-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, autocolimação, conector circular M12, 4 polos
50134273	PRK25C.A/4P-M8	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, autocolimação, conector circular M8, 4 polos
50134256	PRK25C.A2/4P	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, autocolimação
50134258	PRK25C.A2/4P-200-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, autocolimação, conector circular M12, 4 polos, comprimento do cabo 200 mm
50134255	PRK25C.A2/4P-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, autocolimação, conector circular M12, 4 polos
50134257	PRK25C.A2/4P-M8	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, autocolimação, conector circular M8, 4 polos
50134288	PRK25C.D/4P	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha
50134290	PRK25C.D/4P-200-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M12, 4 polos, comprimento do cabo 200 mm

N.º do art.	Artigo	Descrição
50134287	PRK25C.D/4P-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M12, 4 polos
50134289	PRK25C.D/4P-M8	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M8, 4 polos
50139557	PRK25C.D/PX-2000-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M12, 4 polos, comprimento do cabo 2000 mm
50139556	PRK25C.D/PX-200-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M12, 4 polos, comprimento do cabo 200 mm
50139555	PRK25C.D/PX-M8	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M8, 4 polos
50134296	PRK25C.D1/4P	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha
50134298	PRK25C.D1/4P-200-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M12, 4 polos, comprimento do cabo 200 mm
50134295	PRK25C.D1/4P-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M12, 4 polos
50134297	PRK25C.D1/4P-M8	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M8, 4 polos
50137345	PRK25C.XA2/4P	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, autocolimação
50137343	PRK25C.XA2/4P-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, autocolimação, conector circular M12, 4 polos
50134280	PRK25C/4P	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha
50134282	PRK25C/4P-200-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M12, 4 polos, comprimento do cabo 200 mm
50134279	PRK25C/4P-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M12, 4 polos
50134281	PRK25C/4P-M8	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M8, 4 polos
50139663	PRK25CL1.1/4P	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, classe de laser 1
50139656	PRK25CL1.1/4P-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, classe de laser 1, conector circular M12, 4 polos
50139661	PRK25CL1.1/4P-M8	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, classe de laser 1, conector circular M8, 4 polos
50139658	PRK25CL1.1/PX-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, classe de laser 1, conector circular M12, 4 polos
Série PRK46C, barreiras de luz retrorreflexivas com filtro de polarização		
50127015	PRK46C.1/4P-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M12, 4 polos

N.º do art.	Artigo	Descrição
50127025	PRK46C.D/4P	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha
50127026	PRK46C.D/4P-200-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M12, 4 polos, comprimento do cabo 200 mm
50127024	PRK46C.D/4P-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M12, 4 polos
50127031	PRK46C.D/PX-200-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M12, 4 polos, comprimento do cabo 200 mm
50127027	PRK46C.D/PX-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M12, 4 polos
50129753	PRK46C.D1/4P-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M12, 4 polos
50127028	PRK46C.D1/PX-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M12, 4 polos
50127013	PRK46C/4P	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha
50127014	PRK46C/4P-200-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M12, 4 polos, comprimento do cabo 200 mm
50127012	PRK46C/4P-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M12, 4 polos
50127017	PRK46C/PX-200-M12	Barreira de luz retrorreflexiva polarizada, luz vermelha, conector circular M12, 4 polos, comprimento do cabo 200 mm
Laser de alinhamento		
560020	LA-78U	Laser de alinhamento externo
520004	LA-78UDC	Laser de alinhamento externo para fixação na coluna de dispositivos
520101	AC-ALM-M	Dispositivo de alinhamento
Varetas de teste		
349945	AC-TR14/30	Vareta de teste 14/30 mm
349939	AC-TR20/40	Vareta de teste 20/40 mm

16 Declaração CE de Conformidade

As cortinas de luz de segurança da série MLC foram desenvolvidas e fabricadas atendendo às normas e diretivas europeias em vigor.

NOTA	
	<p>Você pode fazer o download da declaração de conformidade da UE no website da Leuze.</p> <ul style="list-style-type: none">↳ Acesse a homepage da Leuze em www.leuze.com↳ Insira como termo de busca a designação de tipo ou o número de artigo do dispositivo. O número de artigo pode ser consultado na etiqueta de identificação do dispositivo, na entrada «Part. No.».↳ Os documentos podem ser encontrados na página de produto do dispositivo na guia <i>Downloads</i>.