

MLD 300, MLD 500

Barreiras de luz de segurança de feixes múltiplos



© 2012

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

<http://www.leuze.com>

info@leuze.de

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Relativamente a este documento | 6 |
| 1.1 | Meios de representação utilizados | 6 |
| 1.2 | Listas de verificação | 6 |
| 2 | Segurança | 7 |
| 2.1 | Utilização prevista e uso inapropriado previsível | 7 |
| 2.1.1 | Utilização prevista | 7 |
| 2.1.2 | Emprego do auxílio de alinhamento do laser | 8 |
| 2.1.3 | Aplicação imprópria previsível | 9 |
| 2.2 | Pessoas capacitadas | 10 |
| 2.3 | Responsabilidade pela segurança | 10 |
| 2.4 | Exoneração de responsabilidade | 10 |
| 3 | Descrição do aparelho | 11 |
| 3.1 | Vista geral dos aparelhos | 11 |
| 3.2 | Sistema de conexão | 12 |
| 3.2.1 | Porta de parametrização AS-i | 13 |
| 3.3 | Elementos indicadores | 13 |
| 3.3.1 | Indicadores de operação no emissor | 13 |
| 3.3.2 | Indicadores de operação no receptor | 14 |
| 3.3.3 | Display de 7 segmentos no receptor | 15 |
| 3.3.4 | Indicador luminoso multicolor | 16 |
| 3.4 | Auxílio integrado de alinhamento do laser | 16 |
| 4 | Funções | 18 |
| 4.1 | Bloqueio de partida/nova partida | 18 |
| 4.2 | Controle do contator | 19 |
| 4.3 | Saída de sinalização | 19 |
| 4.4 | Comutação do alcance | 19 |
| 4.5 | Modo de MultiScan | 19 |
| 4.6 | Teste de função periódico | 19 |
| 4.7 | Muting | 20 |
| 4.7.1 | Muting temporal de 2 sensores | 20 |
| 4.7.2 | Muting sequencial de 2 sensores | 21 |
| 4.7.3 | Muting temporal de 4 sensores | 22 |
| 4.7.4 | Muting-Timeout | 23 |
| 4.7.5 | Muting-Restart | 24 |
| 4.7.6 | Conexão alternativa para um segundo sinal de muting | 24 |
| 4.7.7 | Muting-Enable | 24 |
| 4.7.8 | Muting parcial | 25 |
| 4.7.9 | Modos de operação de muting | 25 |
| 5 | Aplicações | 28 |
| 5.1 | Proteção de acesso | 28 |
| 6 | Montagem | 31 |
| 6.1 | Disposição do emissor e do receptor | 31 |
| 6.1.1 | Disposição de sensores de segurança de um único feixe de feixes | 31 |
| 6.1.2 | Alturas e alcances dos feixes | 32 |
| 6.1.3 | Cálculo do afastamento de segurança | 32 |
| 6.1.4 | Cálculo da distância de segurança no caso de áreas de proteção verticais com transpassamento por cima | 33 |
| 6.1.5 | Afastamento mínimo até superfícies refletoras | 35 |
| 6.1.6 | Exclusão de influência mútua entre aparelhos vizinhos | 36 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 6.2 | Disposição dos sensores de muting | 37 |
| 6.2.1 | Bases | 38 |
| 6.2.2 | Seleção de sensores optoeletrônicos de muting | 38 |
| 6.2.3 | Afastamento mínimo para sensores optoeletrônicos de muting | 38 |
| 6.2.4 | Disposição dos sensores de muting no muting temporal de 2 Sensores | 38 |
| 6.2.5 | Disposição dos sensores de muting no muting sequencial de 2 Sensores | 40 |
| 6.2.6 | Disposição dos sensores de muting no muting temporal de 4 Sensores | 42 |
| 6.3 | Montar o sensor de segurança | 44 |
| 6.3.1 | Pontos de montagem apropriados | 44 |
| 6.3.2 | Suporte giratório BT-240 (opcional) | 45 |
| 6.3.3 | Suporte tipo grampo BT-P40 (opcional) | 46 |
| 7 | Ligação elétrica | 47 |
| 7.1 | Pinagem do emissor e receptor | 47 |
| 7.1.1 | Pinagem padrão | 47 |
| 7.1.2 | Pinagem AS-i | 50 |
| 7.1.3 | Atribuição de sinais AS-i | 50 |
| 7.2 | Seleção de controle do contator e bloqueio de partida/nova partida | 51 |
| 7.3 | Seleção dos modos de operação de muting | 53 |
| 7.3.1 | Modo de operação 1 (Muting): | 55 |
| 7.3.2 | Modo de operação 2 (Muting-Timeout em 8 h): | 57 |
| 7.3.3 | Modo de operação 3 (muting sequencial de 2 sensores): | 58 |
| 7.3.4 | Modo de operação 4 (muting sequencial de 2 sensores com Muting-Timeout em 8 h): | 59 |
| 7.3.5 | Modo de operação 5 (Muting-Enable): | 60 |
| 7.3.6 | Modo de operação 6 (muting parcial): | 61 |
| 8 | Colocar em funcionamento | 63 |
| 8.1 | Ligar | 63 |
| 8.2 | Colocação em funcionamento da conexão AS-i | 63 |
| 8.2.1 | Primeiro comissionamento | 63 |
| 8.2.2 | Substituição de slaves AS-i | 64 |
| 8.3 | Alinhar o sensor de segurança | 64 |
| 8.4 | Alinhamento sem o auxílio integrado de alinhamento do laser | 65 |
| 8.5 | Alinhamento com o auxílio integrado de alinhamento do laser | 65 |
| 8.5.1 | Instrumentos e ferramentas necessárias | 66 |
| 8.5.2 | Ajuste sem as colunas UDC do aparelho e sem as colunas UMC de espelhos defletores | 66 |
| 8.5.3 | Ajuste com as colunas UDC do aparelho e com as colunas UMC de espelhos defletores | 68 |
| 8.6 | Tecla Start/Restart | 72 |
| 8.6.1 | Desbloqueio do bloqueio de partida/nova partida | 72 |
| 8.6.2 | Muting-Restart | 72 |
| 9 | Inspecionar | 74 |
| 9.1 | Antes da primeira colocação em funcionamento e após a realização de modificações | 74 |
| 9.1.1 | Lista de verificação – antes da primeira colocação em funcionamento | 75 |
| 9.2 | Regularmente por pessoas capacitadas | 76 |
| 9.3 | Diariamente pelo operador | 76 |
| 9.3.1 | Lista de verificação – diária ou em caso de troca de turno | 77 |
| 9.4 | Inspeção anual do desligamento seguro com AS-i conectado | 77 |
| 10 | Cuidados | 78 |
| 11 | Corrigir erros | 79 |
| 11.1 | O que fazer em caso de falha? | 79 |
| 11.2 | Indicações de operação dos diodos luminosos | 79 |
| 11.3 | Avisos de erro display de 7 segmentos | 80 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 11.4 | Indicador luminoso multicolor | 82 |
| 11.5 | Interrogação de comunicação de falha através da interface AS | 83 |
| 12 | Eliminar | 84 |
| 13 | Serviço e assistência | 85 |
| 14 | Dados técnicos | 86 |
| 14.1 | Dados gerais | 86 |
| 14.2 | Dimensões, pesos | 89 |
| 14.3 | Desenhos dimensionados dos acessórios | 91 |
| 15 | Dicas para encomendas e acessórios | 95 |
| 16 | Declaração CE de Conformidade | 124 |

1 Relativamente a este documento

1.1 Meios de representação utilizados

Tabela 1.1: Símbolos de aviso e palavras-chave

| | |
|---|---|
|  | Símbolo de perigos para o ser humano |
| NOTA | Palavra-chave para danos materiais Indica o perigo que pode ocorrer devido a 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. |

Tabela 1.2: Outros símbolos

| | |
|---|--|
|  | Símbolo para conselhos Os textos com este símbolo apresentam informações adicionais. |
|  | Símbolo para ações de manuseio Os textos com este símbolo descrevem ações a realizar. |

Tabela 1.3: Termos e abreviações

| | |
|------|---|
| AOPD | Dispositivo optoeletrónico de proteção (A ctive O pto-electronic P rotective D evice) |
| EDM | Controle do contator (E xternal D evice M onitoring) |
| MTTF | Tempo médio até ocorrer uma falha perigosa (M ean T ime T o F ailure) |
| OSSD | Saída de chaveamento de segurança (O utput S ignal S witching D evice) |
| SIL | Safety Integrity Level |
| RES | Bloqueio de arranque/rearranque (Start/ RES tart interlock) |
| PFH | Probabilidade, por hora, de uma falha que acarrete perigo (P robability of dangerous F ailure per H our) |
| PL | Nível de capacidade (P erformance L evel) |

1.2 Listas de verificação

As listas de verificação ver 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 capacitada. 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 (por ex. EN ISO 14121, EN ISO 12100-1, EN ISO 13849-1, IEC 61508, EN IEC 62061). O resultado da avaliação de riscos define o nível de segurança que os sensores de segurança têm que apresentar ver tabela 2.1. 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 à colocação em funcionamento, às inspeções técnicas e ao manuseio de sensores de segurança aplicam-se particularmente os seguintes regulamentos nacionais e internacionais:

- Diretiva Máquinas 2006/42/CE
- Diretiva Baixa Tensão 2006/95/CE
- Compatibilidade Eletromagnética 2004/108/CE
- Diretiva Utilização de Equipamentos de Trabalho 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 (Produktsicherheitsgesetz, ProdSG)



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 Utilização prevista e uso inapropriado previsível



ATENÇÃO

Ferimentos graves na 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.
- ↳ Assegure-se de que, antes de proceder a qualquer atividade de alteração, manutenção e teste, a instalação esteja parada e desligada e protegida 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 proteção e segurança no trabalho, e, depois de ter sido montado na máquina, conectado, comissionado e testado por uma **pessoa capacitada** ver capítulo 2.2 „Pessoas capacitadas“.
- Para selecionar o sensor de segurança, é preciso observar que sua capacidade de proporcionar segurança seja maior ou igual ao PL, o nível de capacidade exigido, determinado pela avaliação de risco.

A tabela a seguir mostra os parâmetros de segurança característicos das séries de modelos MLD 300 e MLD 500.

Tabela 2.1: Modelos e parâmetros de segurança característicos das séries MLD 300 e MLD 500

| Modelo | MLD 312 (para testes externos) | MLD 300 | MLD 500 |
|---|--|--|--|
| Tipo segundo EN IEC 61496-1, -2 | Tipo 2 | Tipo 2 | Tipo 4 |
| SIL segundo IEC 61508 | | SIL 2 | SIL 3 |
| SILCL segundo EN IEC 62061 | - | SILCL 2 | SILCL 3 |
| Nível de capacidade (PL) segundo EN ISO 13849-1 | Até PL d ^{a)} | PL d | PL e |
| Categoria conforme EN ISO 13849-1 | Categoria 2 | Categoria 3 | Categoria 4 |
| Probabilidade, por hora, de uma falha que acarrete perigo | PFH _d =1,2 x 10 ⁻⁸ ^{b)} | PFH _d =1,2 x 10 ⁻⁸ | PFH _d =6,6 x 10 ^{-9c)} |
| MTTF _d | 204 anos | | |

a) Em uma unidade de monitoramento de segurança correspondente (por ex. Leuze electronic MSI-T), com DC_{avg} ³ medium

b) Em um teste externo com DC > 90 %, por ex. com uma unidade de monitoramento de segurança Leuze electronic MSI-T

c) ou 6,0 x 10E-9 para MLD/AS-i

- O sensor de segurança serve para a proteção de pessoas em acessos a, ou dentro de áreas de perigo de máquinas e instalações.
- O sensor de segurança detecta pessoas somente quando estas estiverem acessando as áreas de perigo e não quando elas já se encontrarem em uma área de perigo. Por isso, é indispensável que um bloqueio de partida/nova partida faça parte da cadeia de medidas de segurança.
- 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 sensor de segurança tem de ser inspecionado regularmente por pessoas capacitadas ver capítulo 2.2 „Pessoas capacitadas“.
- 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 Emprego do auxílio de alinhamento do laser

O auxílio de alinhamento interno opcional está à disposição para sistemas emissor-receptor.

| |
|---|
|  ATENÇÃO |
| <p>A fonte de luz do laser corresponde a classe de laser 2 conforme EN 60825-1. Em caso de olhada demorada para dentro do feixe de feixes, a córnea do olho pode ser lesada.</p> <p>↪ Nunca olhe diretamente para dentro do raio laser ou na direção de feixes refletidos.</p> |

Auxílios de alinhamento com laser podem ser ativados somente para fins de ajuste ou controle de ajuste de emissores, receptores e de colunas de espelhos defletores.

| |
|---|
|  ATENÇÃO |
| <p>Trabalhos de ajuste com laser devem ser efetuados somente por pessoas encarregadas e capacitadas.</p> |

↪ Não ligue o laser quando houver pessoas na trajetória do laser.

↪ Antes de iniciar os trabalhos de ajuste com laser, informe pessoas que se encontrem nas proximidades.

- ↪ Após ser ativado, o laser irradia por cerca de 10 minutos. Não deixe o local de montagem durante esse período.
- ↪ Caso o raio laser despropositadamente apontar para uma pessoa, interrompa o raio laser com um objeto opaco e que não ocasione reflexão.
- ↪ Observe sempre as determinações legais vigentes no local quanto a proteção contra radiação laser, conforme EN 60825-1.

Placas de advertência contra raio laser e placas sinalizadoras

Perto da saída do laser se encontram placas de advertência contra raio laser ver ilustração 2.1.

- ↪ Coloque as placas sinalizadoras autocolantes (que acompanham o produto) no sensor de segurança ou na coluna do aparelho ver ilustração 2.2.
- ↪ Em caso de aplicação nos EUA, coloque a placa sinalizadora correspondente.



Ilustração 2.1: Placa de advertência contra raio laser



Ilustração 2.2: Placas sinalizadoras autocolantes

2.1.3 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 borrfido de líquidos quentes ou perigosos a partir da área de perigo
- Aplicações em uma atmosfera explosiva ou facilmente inflamável
- As áreas de perigo podem ser alcançadas com as mãos a partir do ponto de montagem do sensor de segurança
- Detecção da presença de pessoas em áreas de perigo

2.2 Pessoas capacitadas

Os requisitos para pessoas capacitadas são:

- Dispor de formação técnica apropriada.
- Conhecer as regras e os regulamentos relativos à segurança no trabalho e à segurança em geral, e saber avaliar a segurança da máquina.
- Conhecer as instruções relativas ao sensor de segurança e à máquina.
- Ter sido instruído pelo responsável sobre a montagem e operação da máquina e do sensor de segurança.

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 podem conduzir a ações que coloquem em risco a segurança dos utilizadores.

O fabricante da máquina é responsável pelo seguinte:

- construção segura da máquina
- implementação segura do sensor de segurança
- fornecimento de todas as informações relevantes ao operador
- cumprimento de todos os regulamentos e diretivas para a colocação em funcionamento segura da máquina

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 por pessoas encarregadas

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 instruções de segurança.
- aplicações erradas, previsíveis com bom senso, não foram consideradas.
- montagem e ligação elétrica realizadas inadequadamente.
- falta de inspeção do bom funcionamento ver capítulo 9 „Inspeccionar“.
- modificações (por ex. estruturais) efetuadas no sensor de segurança.

3 Descrição do aparelho

Os sensores de segurança das séries MLD 300 e MLD 500 são dispositivos optoeletrônicos de proteção, ativos, com dois OSSDs à prova de erros, cada. Eles correspondem às seguintes normas e padrões:

- Nível de capacidade PL d e PL e segundo EN ISO 13849-1
- Categoria de segurança 2, 3 e 4 segundo EN ISO 13849-1
- Safety Integrity Level SIL 3 e SIL 2 conforme IEC 61508 e EN IEC 62061
- Tipo 2 e tipo 4 segundo EN IEC 61496-1, prEN IEC 61496-2

Os sensores de segurança estão disponíveis como sistemas emissor-receptor (de 1, 2, 3 e 4 feixes) ou como sistemas transceptores (de 2 e 3 feixes). Todos os modelos de aparelhos correspondem a classe de laser 1 conforme EN 60825-1 e EN 62471-2006. Eles estão protegidos contra sobretensão e sobrecorrente conforme IEC 60204-1 (classe de proteção 3). Raios infravermelhos são reunidos em pacotes individuais de impulsos e modulados de forma a diferir da luz do ambiente (por ex. faíscas de soldagem e lâmpadas de advertência), e, por isso, não serem influenciadas pela mesma.

3.1 Vista geral dos aparelhos

As tabelas a seguir dão uma vista geral das funções dos diferentes modelos das séries MLD 300 e MLD 500.

Tabela 3.1: Modelos e funções série MLD 300

| | Emissor | Receptor/transceptor | | | |
|---------------------------------|---------|----------------------|---------|-----------------|--------------------|
| | MLD 300 | MLD 310 | MLD 312 | MLD 320 | MLD 330 MLD 335 |
| OSSDs | | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Partida/nova partida automática | | • | • | • | |
| RES | | | | • ^{a)} | • |
| EDM | | | | • ^{b)} | • ^{b)} |
| Saída de sinalização | | | | • | • |
| LEDs indicadores | • | • | • | • | • |
| Display de 7 segmentos | | | | | • |
| Muting integrado | | | | | • |

a) RES selecionável

b) EDM selecionável

Tabela 3.2: Modelos e funções série MLD 500

| | Emissor | | Receptor/transceptor | | | |
|---------------------------------|---------|------------------|----------------------|-----------------|--------------------|------------------|
| | MLD 500 | MLD 500/ AS-i | MLD 510 | MLD 520 | MLD 530 MLD 535 | MLD 500/ AS-i |
| OSSDs | | | 2 | 2 | 2 | |
| Partida/nova partida automática | | | • | • | | |
| RES | | | | • ^{a)} | • | |
| EDM | | | | • ^{b)} | • ^{b)} | |
| Saída de sinalização | | | | • | • | |

| | Emissor | | Receptor/transceptor | | | |
|------------------------|---------|------------------|----------------------|---------|--------------------|------------------|
| | MLD 500 | MLD 500/ AS-i | MLD 510 | MLD 520 | MLD 530 MLD 535 | MLD 500/ AS-i |
| LEDs indicadores | • | • | • | • | • | • |
| Display de 7 segmentos | | | | | • | |
| Muting integrado | | | | | • | |

- a) RES selecionável
- b) EDM selecionável

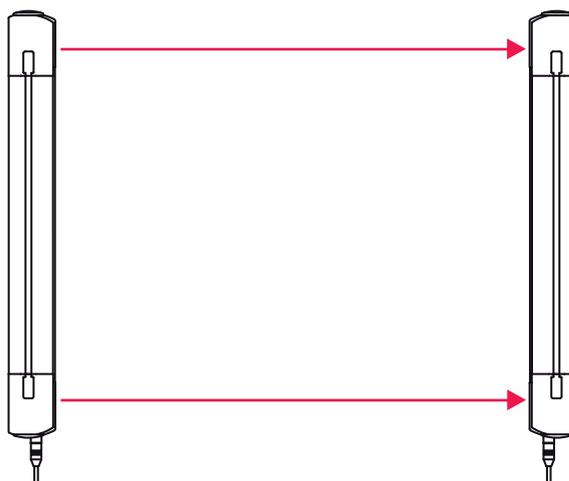


Ilustração 3.1: Sistema emissor/receptor

O sistema emissor/receptor se compõe de um emissor e um receptor.

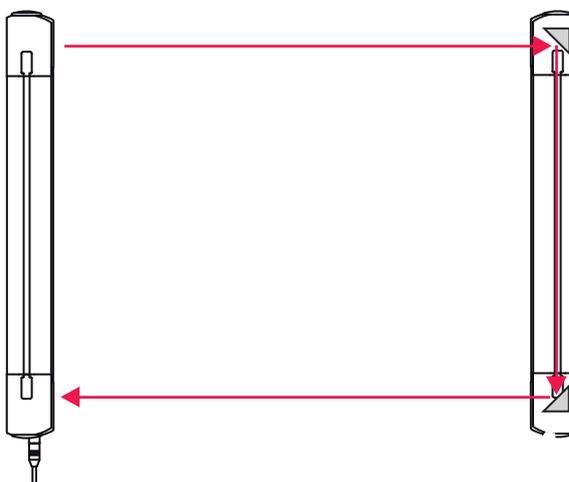


Ilustração 3.2: Sistema transceptor

O sistema transceptor se compõe de um transceptor ativo (emissor/receptor) e um espelho defletor passivo (sem conexão elétrica, deflete os feixes de luz em 2 x 90°).

3.2 Sistema de conexão

Emissor e receptor dispõem de conectores redondos M12 que se diferenciam, dependendo do modelo de aparelho, na quantidade de pinos:

| Modelo de aparelho | Quantidade de pinos no receptor/transceptor | Quantidade de pinos no emissor |
|----------------------------|--|--------------------------------|
| MLD 310, MLD 510 | Conector macho de 5 pólos | Conector macho de 5 pólos |
| MLD 312 | Conector macho de 5 pólos | Conector macho de 5 pólos |
| MLD 320, MLD 520 | Conector macho de 8 pólos | Conector macho de 5 pólos |
| MLD 330, MLD 530 | Conector de 8 pólos e tomada de 5 pólos | Conector macho de 5 pólos |
| MLD 335, MLD 535 | Conector de 8 pólos e tomada de 8 pólos | Conector macho de 5 pólos |
| MLD 500/AS-i, MLD 510/AS-i | Conector macho de 5 pólos | Conector macho de 5 pólos |
| MLD 510-...E/A | Conector macho de 5 pólos e tomada de 5 pólos separada para indicador luminoso de muting externo | Conector macho de 5 pólos |

3.2.1 Porta de parametrização AS-i

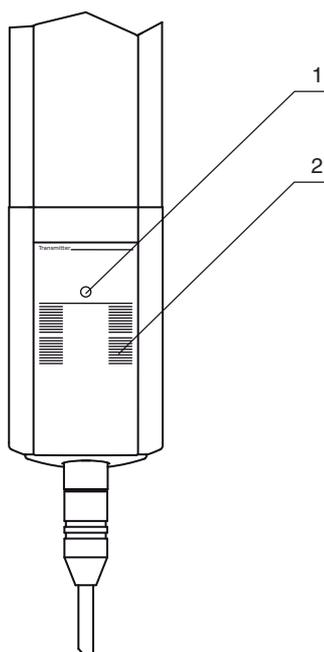
A porta de parametrização só pode ser acessada pelo mestre de barramento. A MLD/A1 emite a sequência de códigos AS-i Safety at Work específica que o monitor de segurança AS-i programa e monitora permanentemente. Além disso, o mestre de barramento também tem a possibilidade de ler o sinal de falha através da porta de parametrização e de ativar um indicador muting interno ou externo através dos dados de saída cíclicos ver capítulo 7.1.2 „Pinagem AS-i“.

3.3 Elementos indicadores

Os elementos indicadores do sensor de segurança facilitam a colocação em funcionamento e a análise de falhas.

3.3.1 Indicadores de operação no emissor

O emissor apresenta um LED verde em cada eixo luminoso que indica o funcionamento ou não.



- 1 LED
- 2 Marcação do feixe de feixes

Ilustração 3.3: LED verde em cada eixo luminoso do emissor para indicação de função

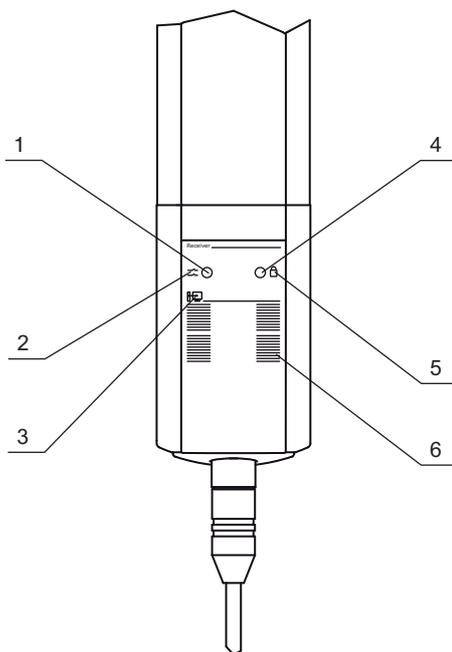
Tabela 3.3: Significado do diodo luminoso

| LED | Descrição |
|-----------|-----------------------------------|
| Verde | Raio de emissão ativado |
| Desligado | Erro (raio de emissão desativado) |

3.3.2 Indicadores de operação no receptor

O receptor apresenta um diodo luminoso (LED1, vermelho ou verde, respect.). Os seguintes modelos de aparelhos apresentam elementos indicadores adicionais no receptor:

- MLD 320, MLD 520: LED2 (amarelo)
- MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535: LED2 (amarelo), display de 7 segmentos, indicador luminoso de muting (opcional)



- 1 LED1
- 2 Símbolo de OSSD
- 3 Símbolo de interface (MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535)
- 4 LED2
- 5 Símbolo de RES
- 6 Marcação do feixe de feixes

Ilustração 3.4: Indicadores de operação no receptor

Tabela 3.4: Significado do LED1

| LED1 | Significado |
|--|--------------------------|
| Vermelho | OSSD desligado |
| Verde | OSSD ligado |
| 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 |

Tabela 3.5: Significado das indicações de LED2

| LED2 | Significado |
|---------|---|
| Amarelo | Bloqueio de partida/nova partida encravado (nova partida por meio de Restart) |

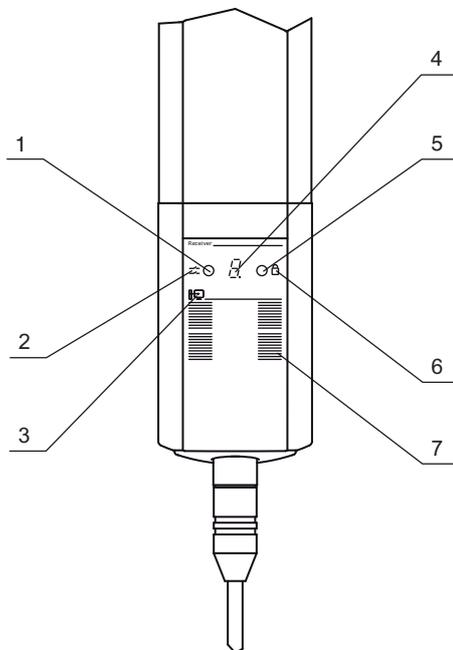
Tabela 3.6: Significado do LED2 em um sensor de segurança com interface AS-i integrada (modelo AS-i)

| LED2 | Significado |
|---|--|
| Vermelho | Slave AS-i não comunica com o master AS-i |
| Verde | Slave AS-i comunica com o master AS-i |
| Amarelo piscando | Slave AS-i tem endereço inválido 0 |
| Vermelho piscando | Erro de aparelho slave AS-i ou conexão AS-i com anomalia |
| Vermelho e verde, piscando alternadamente | Erro periférico |
| Desligado | Nenhuma tensão |

3.3.3 Display de 7 segmentos no receptor

(MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535)

O display de 7 segmentos mostra o número do modo de operação (1 até 6) e auxilia no diagnóstico detalhado do erro ver capítulo 11 „Corrigir erros“. Para a identificação do erro, é mostrada primeiramente a letra correspondente seguida do código numérico do erro. Este processo é repetido alternadamente. Após 10 s é executado um autoreset, sendo que uma nova partida inadmissível está excluída.



- 1 LED1
- 2 Símbolo de OSSD
- 3 Símbolo de interface
- 4 Display de 7 segmentos
- 5 LED2
- 6 Símbolo de RES
- 7 Marcação do feixe de feixes

Ilustração 3.5: Display de 7 segmentos no receptor MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535

Tabela 3.7: Significado do display de 7 segmentos

| Indicador | Significado |
|-----------|--|
| 1...6 | Modo de operação selecionado durante operação normal |
| F... | Falha do dispositivo, erro interno |
| E... | Perturbação, erro externo ver capítulo 11 „Corrigir erros“ |
| U... | Usage Event, por ex. U52: limitação de tempo muting vencida ver capítulo 11 „Corrigir erros“ |

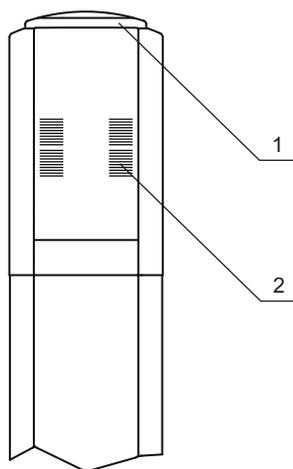
3.3.4 Indicador luminoso multicolor

(opção para MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535, assim como MLD 510/AS-i, MLD 510-...M/A))

O indicador luminoso multicolor indica o status da OSSD ver tabela 11.1. Além disso, no caso de muting, sinaliza, através de luz branca permanente, que o muting foi iniciado corretamente e que a função de proteção está temporariamente neutralizada. Um erro de muting é indicado por meio de uma piscacção ver tabela 11.2.



Nos aparelhos AS-i, o indicador luminoso de muting integrado tem de ser regulado externamente, por exemplo, através do software de configuração e diagnóstico asimon.



- 1 Indicador luminoso de muting
- 2 Marcação do feixe de feixes

Ilustração 3.6: Indicador luminoso de muting no receptor

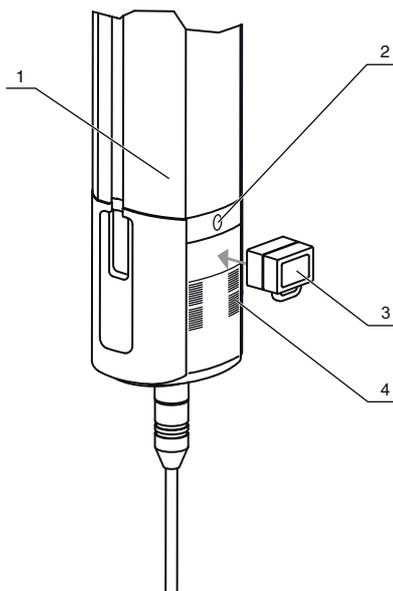
3.4 Auxílio integrado de alinhamento do laser

(opção para MLD 310, MLD 312, MLD 320, MLD 510, MLD 520)

O auxílio de alinhamento com laser é uma opção disponível para sistemas emissor/receptor. Cada eixo de luz apresenta, no emissor, um laser de luz vermelha. Todos os raios laser podem ser ligados simultaneamente através de MagnetKey. O sensor para o dispositivo MagnetKey se encontra bem próximo do primeiro eixo de luz do emissor. Os feixes laser permanecem ativados cerca de 10 min. e desligam-se depois automaticamente ver capítulo 8.5 „Alinhamento com o auxílio integrado de alinhamento do laser“.



Alternativamente, o laser pode ser ativado, por cerca de 10 min, por um sinal do emissor. Para tal, é necessário 0 V para 24 V no PIN2, por ex., através de um botão conectado ver tabela 7.1.



- 1 Emissor
- 2 Laser
- 3 MagnetKey
- 4 Marcação do feixe de feixes

Ilustração 3.7: Posição de ativação do MagnetKey no primeiro eixo de luz do emissor



CUIDADO

Perigo gerado por feixes laser da classe de laser 2!

↗ Nunca olhe diretamente para o raio laser. Isto poderá levar a lesões nas vistas.

4 Funções

Tabela 4.1: Vista geral das funções de segurança

| Função | Descrição |
|--|--|
| Função de parada | relativa à segurança; iniciada pelo dispositivo de proteção |
| RES (bloqueio de partida/nova partida) | evita nova partida automática; força confirmação manual |
| EDM (controle dos contadores) | monitora os contatos NF de contadores com contatos de guiamento forçado ou relés conectados a jusante |
| Muting | bypass da função de proteção, propositado e oficialmente previsto |
| Teste de função periódico | relativos à segurança; iniciados e induzidos, por ex., por uma unidade externa de monitoramento de segurança |

Tabela 4.2: Funções dos modelos

| Função | MLD 310, MLD 510 | MLD 312, testável | MLD 320, MLD 520 | MLD 330, MLD 530 | MLD 335, MLD 535 |
|--|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| OSSDs | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Partida/nova partida automática | • | • | • | | |
| RES | | | • ^{a)} | • | • |
| EDM | | | • ^{a)} | • | • |
| EDM, selecionável | | | | • | • |
| Saída de sinalização | | | • | • | • |
| LEDs indicadores | • | • | • | • | • |
| Display de 7 segmentos | | | | • | • |
| Muting de 2 sensores, paralelo e sequencial | | | | • | • ^{b)} |
| Muting temporal de 4 sensores | | | | | • |
| Auxílio de alinhamento com laser (opcional em sistemas emissor-receptor) | • | • | • | | |
| Modos de operação parametrizáveis | | | • | • | • |
| Teste externo | | • | | | |

a) selecionável

b) com tempos de filtragem reduzidos: 0,1 s em vez de 3 s

4.1 Bloqueio de partida/nova partida

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

O bloqueio de partida/nova partida 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). Antes de ser efetuada uma nova liberação manual da instalação, através da tecla Start/Restart, o operador tem de se assegurar de que não há pessoas na zona de perigo ver capítulo 8.6.1 „Desbloqueio do bloqueio de partida/nova partida“.

4.2 Controle do contator

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

O dispositivo de proteção sem contato monitora os circuitos de realimentação dos contadores conectados. O sinal na entrada EDM é comparado com o estado das OSSDs. Enquanto as OSSDs estiverem ligadas, o circuito de realimentação deve estar aberto (alta impedância). Quando as OSSDs estiverem desligadas, a tensão aplicada na entrada EDM é de 0 V ver capítulo 7.2. A resposta na entrada EDM apresenta, em relação às OSSDs, um retardamento máx. de 500 ms (contadores).

4.3 Saída de sinalização

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

O receptor ou transceptor possui uma saída de sinalização. PIN1 comunica o status das OSSDs.

Tabela 4.3: Sinalização do status das OSSDs

| Tensão na saída de sinalização (PIN1) | OSSD |
|---------------------------------------|-----------|
| 0 V | Ligado |
| 24 V | Desligado |

4.4 Comutação do alcance

Nos sistemas de emissor/receptor, o alcance pode ser ajustado no PIN4 do emissor. Aqui, é possível alternar entre 50 m e 20 m.

Tabela 4.4: Comutação do alcance no PIN4 do emissor

| PIN4 | Alcance |
|------|-------------|
| 0 V | 50 m |
| 24 V | aprox. 20 m |

4.5 Modo de MultiScan

Uma interrupção da área de proteção tem de prevalecer por vários ciclos de detecção, antes que a instalação seja desligada. Desta forma, a disponibilidade é ampliada (por ex. em caso de leves abalos).

4.6 Teste de função periódico

(MLD 312)

O receptor/transceptor do MLD 312 dispõe de uma entrada de teste, para a realização de testes periódicos de função, via uma unidade externa de monitoramento de segurança (por ex. Leuze electronic MSI-T). Decurso de sinal e tomada de tempo ver ilustração 4.1.



Em caso de emprego to teste externo, tomar cuidado para que a duração do teste não ultrapasse 150 ms.

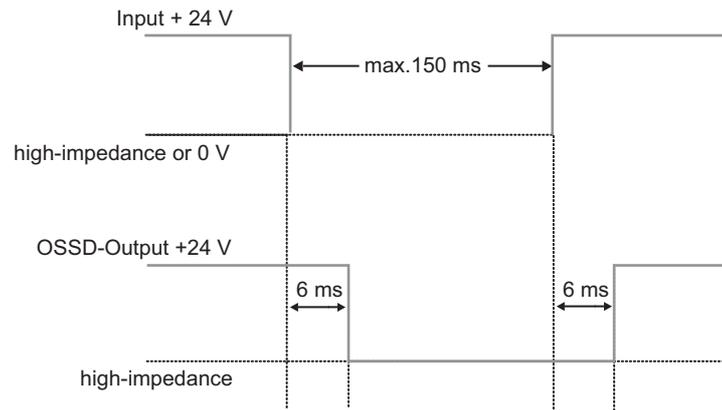


Ilustração 4.1: Resposta da saída de comutação OSSD do MLD 312 a uma requisição externa de teste



Em caso de ligação em série de vários aparelhos do tipo 2 (por. ex. MLD 312 e barreiras de luz de segurança do tipo 2), é preciso evitar curtos transversais entre o sinal de teste e a saída de comutação. Para isto, o cabo de conexão deve ser disposto à prova de curtos transversais ou o sinal de teste e a saída de comutação devem se encontrar em cabos separados.

4.7 Muting

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. Enquanto isso, apesar da interrupção de um ou vários feixes, as OSSDs permanecem LIGADAS.

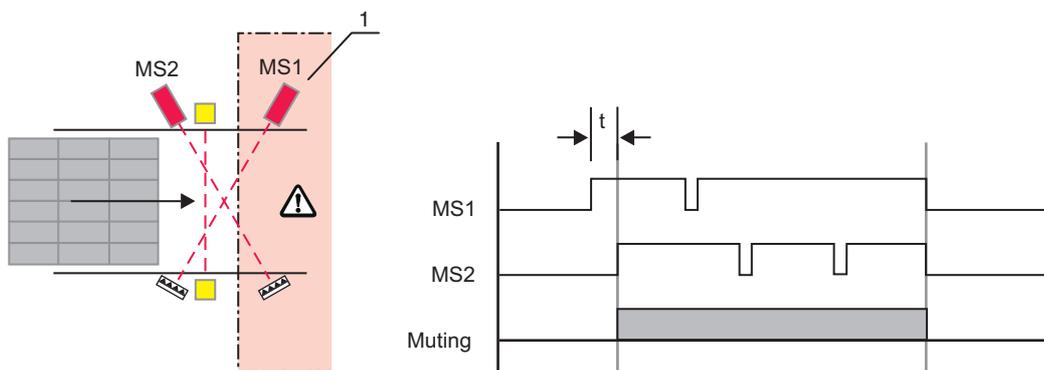
O estado de muting é iniciado exclusivamente de modo automático e via dois sinais de muting, independentes um do outro. Enquanto o modo de operação de muting dura, o indicador luminoso de muting permanece continuamente aceso. A operação de muting termina forçosamente logo depois que a duração máxima prefixada (Muting-Timeout expirado) for ultrapassada.

Após falhas ou paradas de operação em função de imprevistos (por ex. queda de tensão, violação da condição de simultaneidade ao ativar o muting temporal de 2 sensores), o sistema pode ser reinicializado e liberado manualmente com a tecla Start/Restart.

4.7.1 Muting temporal de 2 sensores

Os dois sensores de muting MS1 e MS2 são posicionados de maneira que os feixes se cruzem e, dessa forma, o processo possa ativar ambos os sensores automaticamente (dentro de um período de 4 s). Desta forma, um objeto pode ser transportado através da área de proteção em ambos os sentidos. O ponto de cruzamento tem de se encontrar dentro da zona de perigo para que o muting não possa ser disparado despropositadamente.

Se tiver sido ativado de forma correta, o muting permanece ativado mesmo em caso de curtas interrupções de um único sinal de sensor. Objetos envolvidos por película podem, p. ex., ocasionar curtas interrupções de sinal, especialmente com a utilização de sensores fotoelétricos. Por isso, tais interrupções curtas de sinal são filtradas até um período máx. de 3 s (MLD 335, MLD 535: 300 ms). Caso ambos os sensores de muting sejam desativados simultaneamente, o muting temporal de 2 sensores cessa.

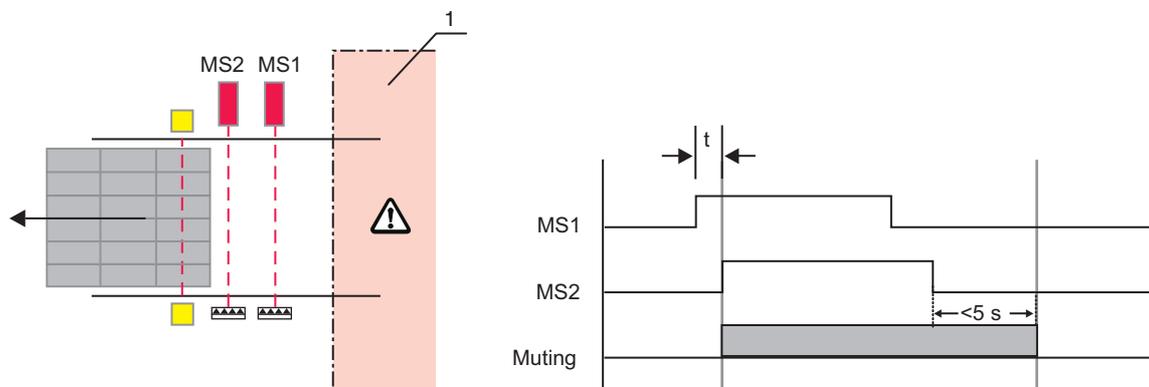


- 1 Zona de perigo
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2
- t Período de tempo no qual ambos os sensores de muting têm que ser ativados (4 s)

Ilustração 4.2: Muting temporal de 2 sensores – Disposição dos sensores de muting e transcurso de tempo

4.7.2 Muting sequencial de 2 sensores

Em casos de transportes para fora da zona de perigo em combinação com espaço muito limitado ao redor da mesma, o muting sequencial de 2 sensores é a solução especial mais adequada. Nessa situação, o transporte do material só pode ser realizado em uma direção, devido à disposição dos sensores de muting. Os sensores de muting MS1 e MS2 são colocados dentro da zona de perigo e dispostos de forma a serem ativados um após o outro. Uma vez que a área de muting tiver sido evacuada, o estado de muting cessa com um atraso de 5 s. No muting sequencial de 2 sensores não há expectativa temporal entre MS1 e MS2. Somente a condição de que MS1 e MS2 sejam ativados dentro de um período de 8 h após MS1, deve ser satisfeita. Desta forma, o bem transportado deixa a área de proteção a tempo.



- 1 Zona de perigo
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2
- t 8 h

Ilustração 4.3: Muting sequencial de 2 sensores – Disposição dos sensores de muting e transcurso de tempo

O muting sequencial de 2 sensores também pode ser usado em casos, nos quais dois objetos devam ser movimentados através da área de proteção um bem ao encalço do outro. Um objeto deve, porém, estar tão afastado do outro a ponto de garantir que ao menos um sensor de muting fique livre por no mínimo 300 ms entre a passagem dos dois objetos.

⚠ ATENÇÃO

Perigo de vida em caso de disposição incorreta dos sensores de muting!

👉 Selecione o muting sequencial de 2 sensores apenas para saídas de transporte de material (ver capítulo 6.2.5).

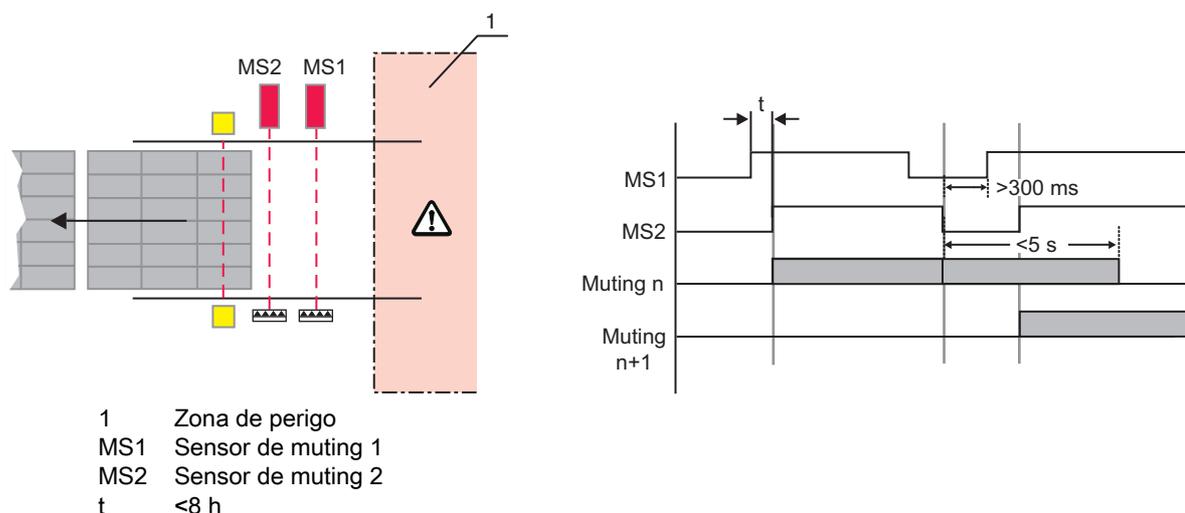


Ilustração 4.4: Muting em caso de objetos próximos – Disposição dos sensores de muting e transcurso de tempo

4.7.3 Muting temporal de 4 sensores

(MLD 335, MLD 535)

É usado o muting temporal de 4 sensores quando os feixes de luz dos sensores de muting não se devem cruzar em situações de aplicação especiais, por exemplo, quando se trata de material refletor ou quando existem condições ambientais interferentes, antes devendo ficar paralelos. No muting temporal de 4 sensores, os quatros sensores de muting dispostos em fileira devem ser ativados em uma sequência predefinida para fazer disparar o muting ver ilustração 4.5.

O muting tanto ocorre em marcha em frente como em marcha à ré. O fator decisivo para a ativação do muting é a sequência da ativação dos sensores de muting. São admissíveis as seguintes sequências:

- MS1, MS2, MS3, MS4
- MS4, MS3, MS2, MS1

MS2 (MS3) tem de ser ativado dentro de 4 s após o MS1 (MS4).

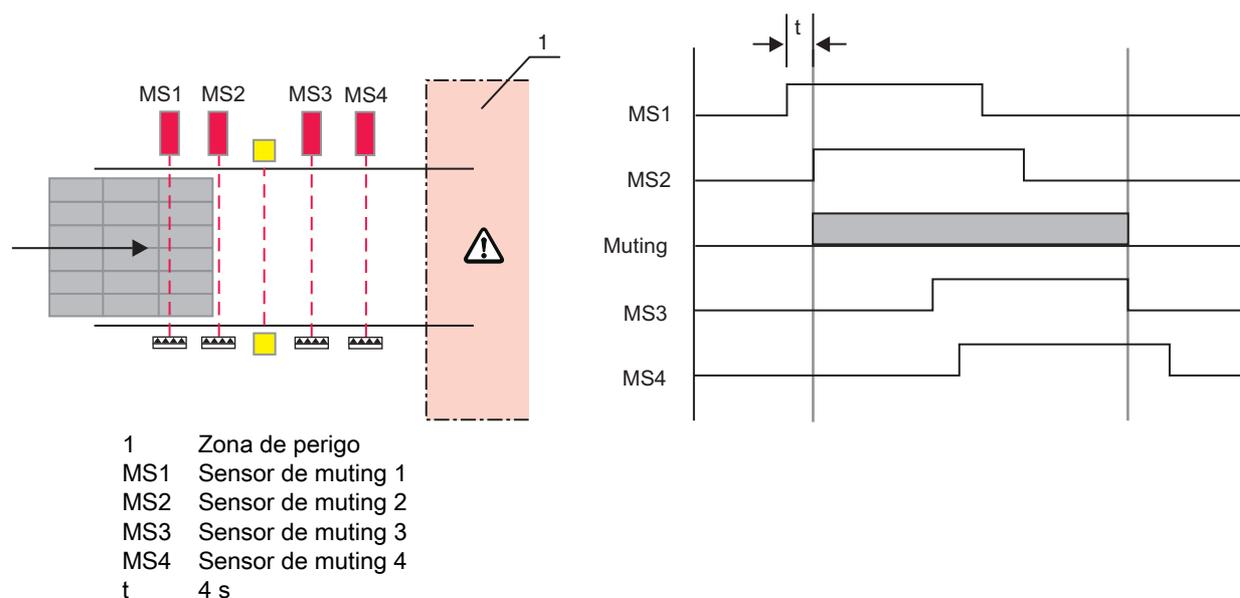


Ilustração 4.5: Muting temporal de 4 sensores: Disposição dos sensores de muting e transcurso de tempo

O muting é concluído corretamente (quer dizer, as OSSDs permanecem em estado LIGADO durante a passagem), quando o MS3 fica livre, pressupondo a execução da sequência correta, e, por consequência, muda para “inativo”.

O muting é concluído com erro (quer dizer, as OSSDs se desligam), quando ocorre um dos seguintes casos:

- Durante o processo de muting, um sensor de muting muda indevidamente para “inativo”.
- O MS2 só é ativado 4 s após o MS1 (ou o MS3 apenas 4 s após o MS4).
- O tempo predefinido para o muting terminou.



Assegure-se de que o material a ser transportado é suficientemente longo para a ativação simultânea dos sensores de muting ver capítulo 6.2.6 „Disposição dos sensores de muting no muting temporal de 4 Sensores“.

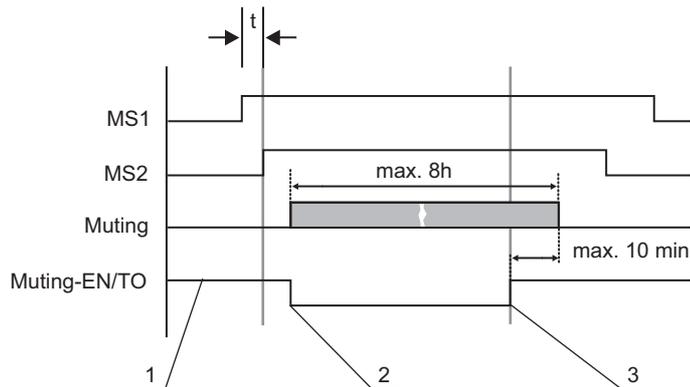
4.7.4 Muting-Timeout

Uma extensão flexível do Muting-Timeout, adaptada à aplicação (por ex. por meio de um sinal do cordão), é possível nos modos de operação 1, 5 e 6 (ver capítulo 4.7.9). Nos modos de operação padrão, o período para o Muting-Timeout está prefixado em 10 min e o muting é terminado automaticamente após o término deste período (a função de proteção volta a ser ativada). Nos modos de operação 2 e 4, o valor prefixado para o Muting-Timeout é de 8 h.

Para isso, é necessário que, antes de iniciar o muting, seja aplicada uma tensão de +24 V na entrada do Muting-Timeout. Caso, durante o muting, a tensão aplicada nesta entrada sofra alteração para 0 V (por ex. por meio de um sinal do cordão), o Muting-Timeout é prorrogado pelo prazo em que prevaleça esta tensão de 0 V. Após o término da extensão de Muting-Timeout, o muting ainda é possível por 10 min.

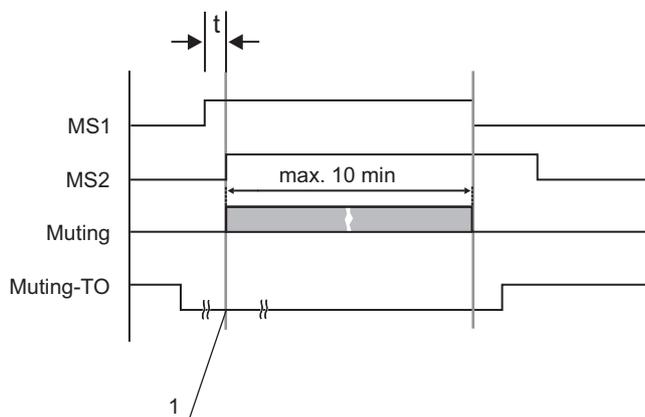
A extensão do Muting-Timeout cessa no momento em que uma das seguintes condições seja satisfeita:

- O nível na entrada da extensão do Muting-Timeout muda para o estado high
- Duração do muting alcança 8 h



- 1 M-EN / TO = high -> extensão do Muting-Timeout
- 2 Início da extensão do Muting-Timeout
- 3 Fim da extensão adicional do Muting-Timeout

Ilustração 4.6: Extensão do Muting-Timeout



- 1 M-EN / TO = low -> sem extensão do Muting-Timeout

Ilustração 4.7: Sinal inválido para extensão do Timeout

4.7.5 Muting-Restart

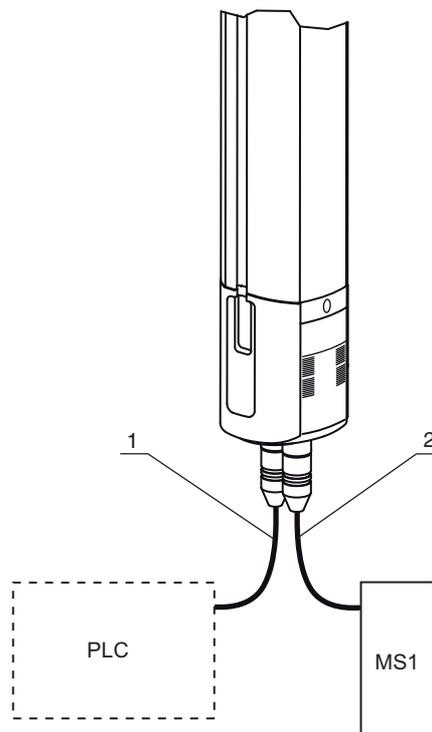
Após uma falha de muting (por ex. Muting-Timeout, queda da tensão de alimentação), a trajetória de muting pode ser liberada via a tecla Restart, mesmo que a área de proteção esteja interrompida ver capítulo 8.6.2 „Muting-Restart“.

4.7.6 Conexão alternativa para um segundo sinal de muting

Em casos, nos quais o segundo sinal independente de muting seja emitido por um CLP, é vantajoso conectar este dispositivo à interface da máquina (conector macho de 8 pólos). Nos modos de operação 2, 3, 4 e 6, há ainda a alternativa de conexão do segundo sinal de muting à entrada MS2 do conector macho de 8 pólos, ou à entrada MS2 da interface local (conector macho de 5 pólos).



O sinal de muting a partir do CLP não pode ser contínuo. Ele deve ser aplicado somente quando houver necessidade de muting.



- 1 Interface da máquina (de 8 pólos)
- 2 Interface local (tomada de 5 pólos)

Ilustração 4.8: 2º sinal de muting a partir do dispositivo de comando

4.7.7 Muting-Enable

A função Muting-Enable permite liberar ou bloquear o muting via um sinal externo. Se na entrada de Muting-Enable estiverem sendo aplicados +24 V, uma sequência válida de ativação do muting irá ativá-lo. Se na entrada de Muting-Enable houver uma tensão de 0 V, o muting é impossível, mesmo após uma sequência de passos para a sua ativação detectada como válida. Este sinal pode ser aplicado por no máximo 8 horas (como nível High), senão ocorre uma indicação de erro. Antes que a função Muting-Enable possa ser usada, é preciso aplicar uma vez uma tensão de 0 V em sua entrada.

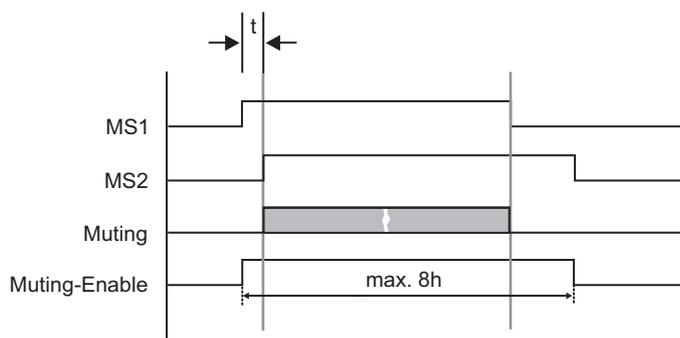


Ilustração 4.9: Muting-Enable

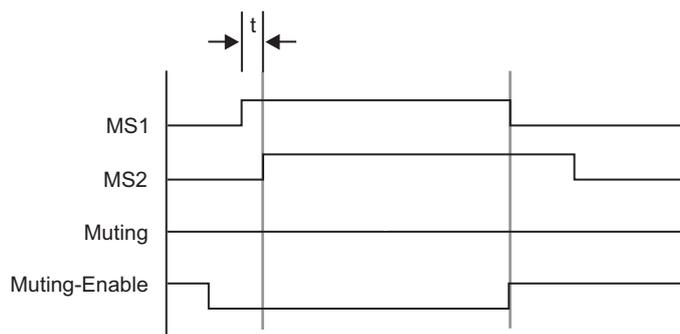
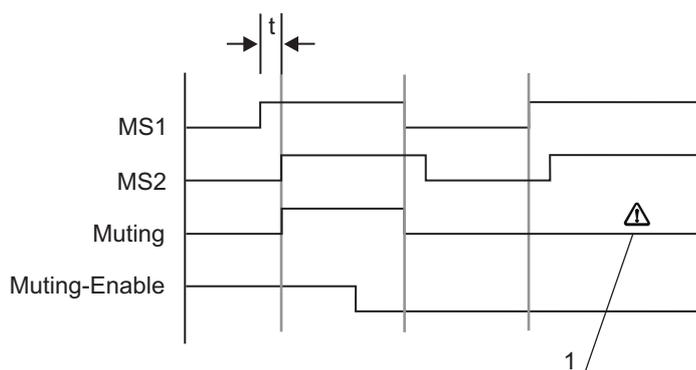


Ilustração 4.10: Sinal de Muting-Enable inválido



1 Neste caso, o muting não é possível!

Ilustração 4.11: Exemplo: erro na linha de Muting-Enable

4.7.8 Muting parcial

Nos sistemas emissores-receptores, no modo de operação 6, o raio de luz superior está excluído do muting. Isto significa que, se o raio superior é interrompido, o dispositivo de proteção entra em bloqueio apesar de a função de muting estar ativada.

4.7.9 Modos de operação de muting

Os modelos de aparelhos com muting integrado apresentam seis modos de operação distintos. Dependendo do modo de operação selecionado, cada tipo de muting disponibiliza funções diferentes.

A princípio, é possível selecionar qualquer função ou modo de operação, sem a necessidade de auxílios adicionais como PC, software ou similares.

Para obter mais informações sobre a seleção do modo de operação, consulte o capítulo “Ligação elétrica” ver capítulo 7.3 „Seleção dos modos de operação de muting”

Tabela 4.5: Modos de operação e funções do MLD 330, MLD 530 (muting de 2 sensores)

| Funções | | | | | | | | |
|------------------|-----|---------------|---------------------------------|----------------|----------------------------|--|---------------|----------------|
| Modo de operação | RES | EDM | Modo de operação de muting | Muting-Timeout | Extensão do Muting-Timeout | Conexão alternativa para segundo sinal de muting ^{a)} | Muting-Enable | Muting parcial |
| 1 | • | seleccionável | Muting temporal de 2 sensores | 10 min | • | | | |
| 2 | • | seleccionável | Muting temporal de 2 sensores | 8 h | | • | | |
| 3 | • | seleccionável | Muting sequencial de 2 sensores | 10 min | | • | | |
| 4 | • | | Muting sequencial de 2 sensores | 8 h | | • | | |
| 5 | • | seleccionável | Muting temporal de 2 sensores | 10 min | • | | • | |
| 6 | • | | Muting temporal de 2 sensores | 10 min | • | • | | • |

a) Caso o segundo sinal de muting venha por ex. de um CLP, este também pode ser conectado ao conector macho de 8 pólos (normalmente este estabelece a conexão com o armário elétrico).

Tabela 4.6: Modos de operação e funções do MLD 335, MLD 535 (muting de 2 e 4 sensores)

| Funções | | | | | | | | |
|------------------|-----|--------------|---|----------------|----------------------------|--|---------------|----------------|
| Modo de operação | RES | EDM | Modo de operação de muting | Muting-Timeout | Extensão do Muting-Timeout | Conexão alternativa para segundo sinal de muting ^{a)} | Muting-Enable | Muting parcial |
| 1 | • | selecionável | Muting temporal de 4 sensores ^{b)} | 10 min | • | | | |
| 2 | • | selecionável | Muting temporal de 4 sensores ^{b)} | 8 h | | • | | |
| 3 | • | selecionável | Muting sequencial de 2 sensores | 10 min | | • | | |
| 4 | • | | Muting sequencial de 2 sensores | 8 h | | • | | |
| 5 | • | selecionável | Muting temporal de 4 sensores ^{b)} | 10 min | • | | • | |
| 6 | • | | Muting temporal de 4 sensores ^{b)} | 10 min | • | | | • |

a) Caso o segundo sinal de muting venha por ex. de um CLP, este também pode ser conectado ao conector macho de 8 pólos (normalmente este estabelece a conexão com o armário elétrico).

b) Muting temporal de 2 sensores também possível com tempos de filtragem reduzidos: 0,1 s em vez de 3 s

5 Aplicações

5.1 Proteção de acesso

Os sensores de segurança MLD são empregados, por ex., como proteção de acesso a zonas de perigo. Eles detectam somente pessoas que estiverem acessando a zona de perigo, e não aquelas que já se encontrem dentro desta zona. Por isso, a proteção de acesso pode ser empregada somente com bloqueio de partida/nova partida ativado ou haverá a necessidade de tomar medidas de segurança adicionais.

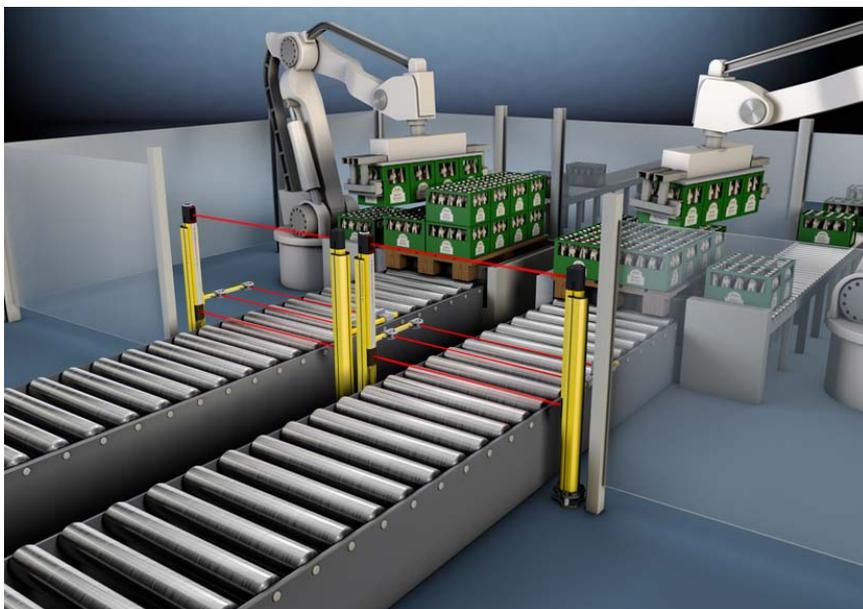


Ilustração 5.1: Proteção de 2 feixes para saídas de transporte em linhas de paletização



Ilustração 5.2: Proteção de 3 feixes com o sistema de transceptor em uma aplicação com robô paletizador

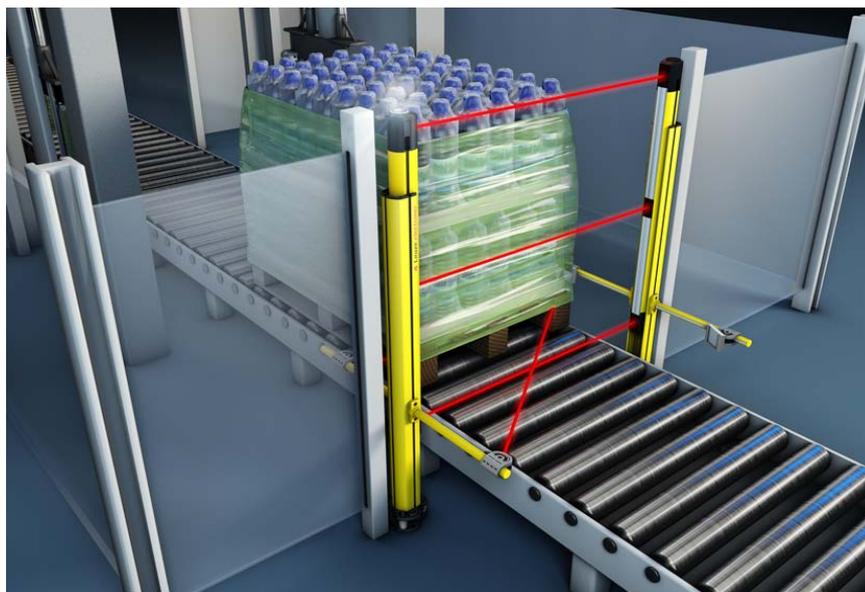


Ilustração 5.3: Proteção de acesso com muting temporal de 2 sensores em uma aplicação com envolvedora de paletes



Ilustração 5.4: Proteção de acesso no transportador de rolos com muting temporal de 4 sensores (MLD 535 com conjuntos de sensores de muting pré-montados)

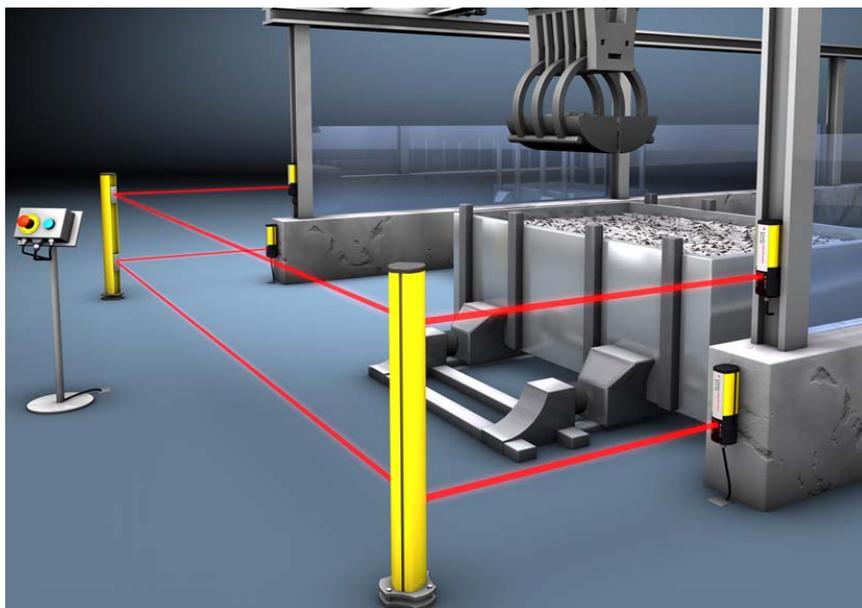


Ilustração 5.5: Segurança de acesso a zonas de perigo por meio de sensor de segurança de um único feixe de feixes, e, quando há defasagem entre as posições de montagem

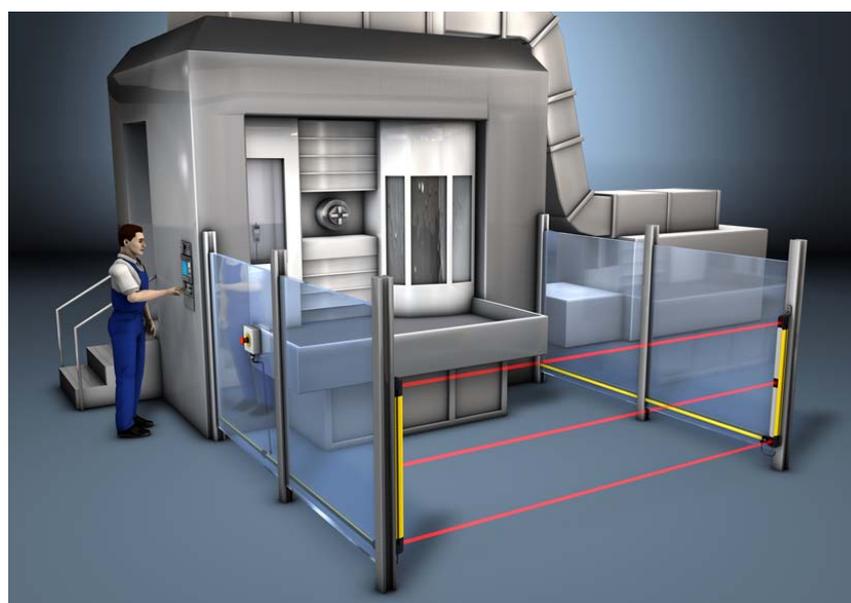


Ilustração 5.6: Proteção de acesso baseada em AS-i Safety at Work com MLD 500/AS-i em um centro de usinagem

6 Montagem

ATENÇÃO

Acidentes graves resultantes de uma montagem imprópria!

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.

- ↳ Entregue a montagem do sensor de segurança apenas a pessoas capacitadas.
- ↳ Observe os afastamentos de segurança necessários ver capítulo 6.1.3 „Cálculo do afastamento de segurança“.
- ↳ Observe as normas e prescrições pertinentes, assim como este manual de instruções.
- ↳ Limpe regularmente o emissor e o receptor: condições ambientais ver capítulo 14 „Dados técnicos“, cuidados ver capítulo 10 „Cuidados“.
- ↳ Após a montagem, verifique se o sensor de segurança está funcionando perfeitamente.

6.1 Disposição do emissor e do receptor

Dispositivos de proteção óticos só têm condições de cumprir sua função de proteção se forem montadas com um afastamento de segurança suficiente. Além disso, é necessário atentar para todos os retardamentos, por ex. os tempos de resposta dos sensores de segurança e dos elementos de comando, assim como o tempo de retardamento da máquina.

As seguintes normas propõem fórmulas de cálculo:

- EN 13855, "Disposição de dispositivos de proteção com relação a velocidades de aproximação de membros do corpo": Formas de fixação e afastamentos de segurança
- prEN IEC 61496-2, "Dispositivos optoeletrônicos de proteção ativos": distância das superfícies refletoras/espelhos defletores

6.1.1 Disposição de sensores de segurança de um único feixe de feixes



Em caso de proteção com sensores de segurança de um único feixe de feixes, é preciso atentar para os feixes de luz sejam alinhados em paralelo com a superfície de referência, por ex. o chão. Em caso de proteções em vários eixos com sensores de segurança de um único feixe de feixes, os sentidos de radiação dos feixes devem ser contrários uns aos outros, senão pode haver interação entre os feixes de luz nos diferentes eixos, prejudicando assim o funcionamento seguro da instalação de segurança.

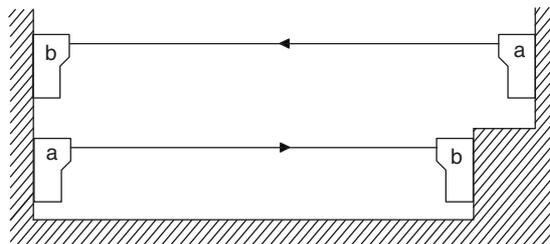


Ilustração 6.1: Disposição em vários eixos com defasagem geométrica

6.1.2 Alturas e alcances dos feixes

Tabela 6.1: Alturas dos feixes e alcances dos feixes dos diferentes modelos de aparelhos

| Raios / afastamento dos feixes [mm] | Recomendação de alturas dos feixes segundo EN ISO 13855 [mm] | Alcance emissor / receptor [m] | Alcance Transceptor [m] |
|-------------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------|
| 1 / - | - | 0,5 até 70 / 20 até 100 | - |
| 2 / 500 | 400, 900 | 0,5 até 50 / 20 até 70 | 0,5 até 8 |
| 3 / 400 | 300, 700, 1100 | 0,5 até 50 / 20 até 70 | 0,5 até 6 |
| 4 / 300 | 300, 600, 900, 1200 | 0,5 até 50 / 20 até 70 | - |

6.1.3 Cálculo do afastamento de segurança

Fórmula geral para o cálculo do afastamento de segurança S de um dispositivo optoeletrônico de proteção conforme EN ISO 13855 e EN 13855, respectivamente:

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

| | | |
|---|--------|---|
| S | [mm] | = Distância de segurança |
| K | [mm/s] | = 1600 mm/s (velocidade de aproximação para proteção de acesso) |
| T | [s] | = Período total do atraso |
| C | [mm] | = 850 mm (valor padrão para o comprimento do braço) |

↪ Calcule o afastamento de segurança S da proteção de acesso segundo a fórmula EN ISO 13855 e EN 13855, respectivamente:



Usando sensores de segurança AS-i, é necessário adicionar ao tempo total do retardamento (T) o tempo de reação suplementar do sistema de barramentos, necessário para a interface AS e o monitor de segurança AS-i, de, no máximo, 40 ms (pressupondo equipamento máximo com 31 slaves).

$$S = 1600 \text{ mm/s} \cdot (t_a + t_i + t_m) + 850 \text{ mm}$$

| | | |
|-------|------|--|
| S | [mm] | = Distância de segurança |
| t_a | [s] | = Tempo de resposta do dispositivo de proteção |
| t_i | [s] | = Tempo de resposta da interface de segurança |
| t_m | [s] | = Tempo de retardamento da máquina |



Caso os testes regulares constatarem períodos de atraso maiores, um suplemento correspondente deve ser somado a t_m .

Exemplo de cálculo

Um robô com um tempo de retardamento de 250 ms deve ser protegido por um sensor de segurança. O tempo de resposta compreende 10 ms e não é necessário utilizar uma interface adicional.

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

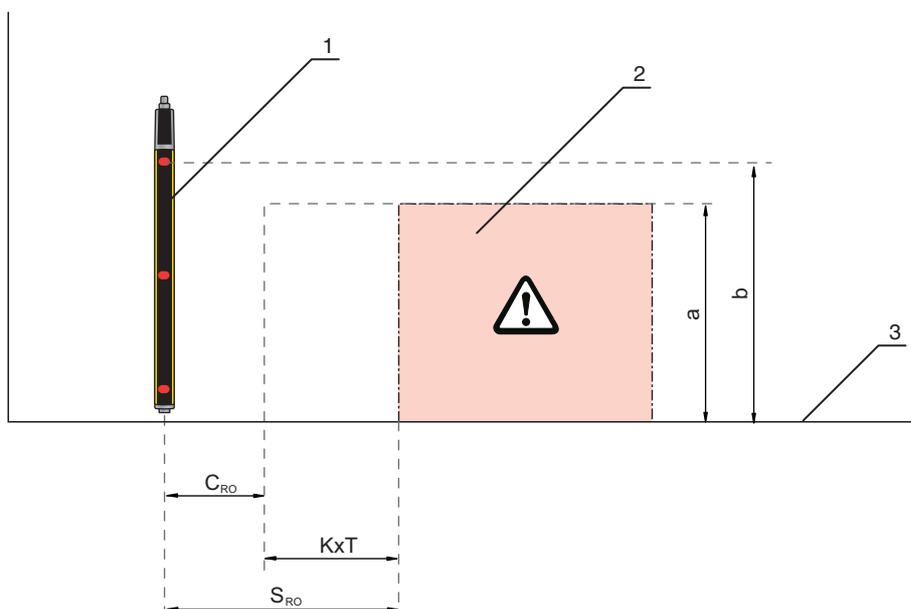
| | | |
|----------|-------------|-------------------------------|
| K | [mm/s] | = 1600 mm/s |
| T | [ms] | = (10 ms + 250 ms) |
| C | [mm] | = 850 mm |
| S | [mm] | = 1600 mm/s × 0,26 s + 850 mm |
| S | [mm] | = 1266 mm |

6.1.4 Cálculo da distância de segurança no caso de áreas de proteção verticais com transpassamento por cima

Se for possível transpassar por cima ou por baixo de uma área de proteção vertical, é preciso considerar uma tolerância C_{RO} na distância de segurança, segundo a norma EN ISO 13855.

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

- S_{RO} [mm] = de distância de segurança ao tentar acessar **por cima** da área de proteção
- K [mm/s] = 1600 mm/s (velocidade de aproximação para proteção de acesso)
- T [s] = Tempo total de retardo Soma ($t_a + t_i + t_m$) de t_a : tempo de resposta do dispositivo de proteção t_i : tempo de resposta da interface de segurança t_m : tempo de retardamento da máquina
- C_{RO} [mm] = Valor ver tabela 6.2 (distância adicional que uma parte do corpo pode percorrer em direção ao dispositivo de proteção, antes de o dispositivo de proteção disparar)



- 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

Ilustração 6.2: Tolerância em relação à distância de segurança ao transpassar por cima e por baixo

Tabela 6.2: Alcançar um dispositivo de proteção sem contato por cima de uma área de proteção vertical (extrato da norma EN 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 |
| Distância adicional C_{RO} em relação à área perigosa [mm] | | | | | |
| 2600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2500 | 400 | 400 | 350 | 300 | 300 |
| 2400 | 550 | 550 | 550 | 500 | 450 |
| 2200 | 800 | 750 | 700 | 650 | 650 |
| 2000 | 950 | 950 | 850 | 850 | 800 |

| 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 |
| | Distância adicional C _{RO} em relação à área perigosa [mm] | | | | |
| 1800 | 1100 | 1100 | 950 | 950 | 850 |
| 1600 | 1150 | 1150 | 1100 | 1000 | 900 |
| 1400 | 1200 | 1200 | 1100 | 1000 | 900 |
| 1200 | 1200 | 1200 | 1100 | 1000 | 850 |
| 1000 | 1200 | 1150 | 1050 | 950 | 750 |
| 800 | 1150 | 1050 | 950 | 800 | 500 |
| 600 | 1050 | 950 | 750 | 550 | 0 |
| 400 | 900 | 700 | 0 | 0 | 0 |
| 200 | 600 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

São dadas

- a altura a do ponto de perigo
- a 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, a tolerância C_{RO}.

↖ 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 à tolerância real C_{RO}.

↖ Nessa linha, vá para a esquerda até a coluna da esquerda: aqui você vai encontrar a altura permitida de zona de perigo.

Se for S_{RO} > S, é S_{RO} que deve ser usado!

Exemplo de cálculo

Um sistema de máquinas com um tempo de retardamento de 300 ms deve ser protegido por um sensor de segurança de 3 feixes. O tempo de resposta compreende 35 ms e não é necessário utilizar uma interface adicional. Supõe-se que a altura da zona de perigo é de 600 mm. Devem ser aplicados feixes a uma altura de 300 mm, 700 mm e 1100 mm a partir do solo.

Cálculo da distância de segurança S:

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

| | | |
|----------|-------------|--------------------------------|
| K | [mm/s] | = 1600 mm/s |
| T | [ms] | = 335 ms |
| C | [mm] | = 850 mm |
| S | [mm] | = 1600 mm/s × 0,335 s + 850 mm |
| S | [mm] | = 1386 mm |

Cálculo da distância de segurança S_{RO} ao acessar por cima da área de proteção:

Uma vez que a altura do feixe mais alto corresponde a 1100 mm, deve ser considerada a possibilidade de transpassamento por cima. A uma altura da zona de perigo de 600 mm, o valor para C_{RO} = 750 mm ver tabela 6.2.

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

| | | |
|-----------------|--------|--------------------------------|
| K | [mm/s] | = 1600 mm/s |
| T | [ms] | = 335 ms |
| C _{RO} | [mm] | = 750 mm |
| S | [mm] | = 1600 mm/s × 0,335 s + 750 mm |
| S _{RO} | [mm] | = 1286 mm |

Resulta daqui S_{RO} < S, sendo para usar S!

Cálculo da distância de segurança S_{RO} com altura do feixe mais alto alterada:

A altura do feixe mais alto é agora de 900 mm. Todos os outros parâmetros permanecem os mesmos. Obtém-se para C_{RO} = 1050 mm ver tabela 6.2.

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

| | | |
|-----------------|--------|---------------------------------|
| K | [mm/s] | = 1600 mm/s |
| T | [ms] | = 335 ms |
| C _{RO} | [mm] | = 1050 mm |
| S | [mm] | = 1600 mm/s × 0,335 s + 1050 mm |
| S _{RO} | [mm] | = 1586 mm |

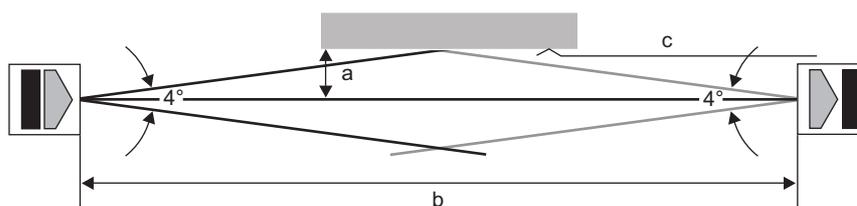
Resulta daqui S_{RO} > S, sendo para usar S_{RO}!

6.1.5 Afastamento mínimo até superfícies refletoras

⚠ ATENÇÃO

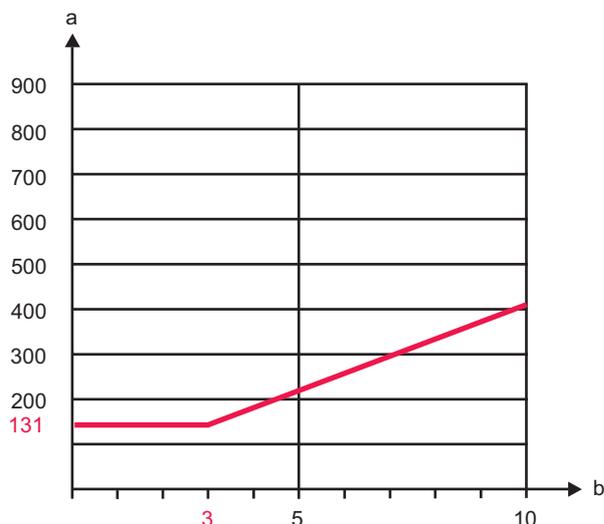
Ferimentos graves por desrespeito de manter as distâncias mínimas até a superfícies refletoras!
 Superfícies refletoras podem desviar os feixes do emissor guiando-os até o receptor. Neste caso, uma possível interrupção da área de proteção não é detectada.

- ↳ Determine o afastamento mínimo a ver ilustração 6.3.
- ↳ Certifique-se de que todas as superfícies refletoras satisfaçam o afastamento mínimo até a área de proteção ver ilustração 6.4e ver ilustração 6.5.



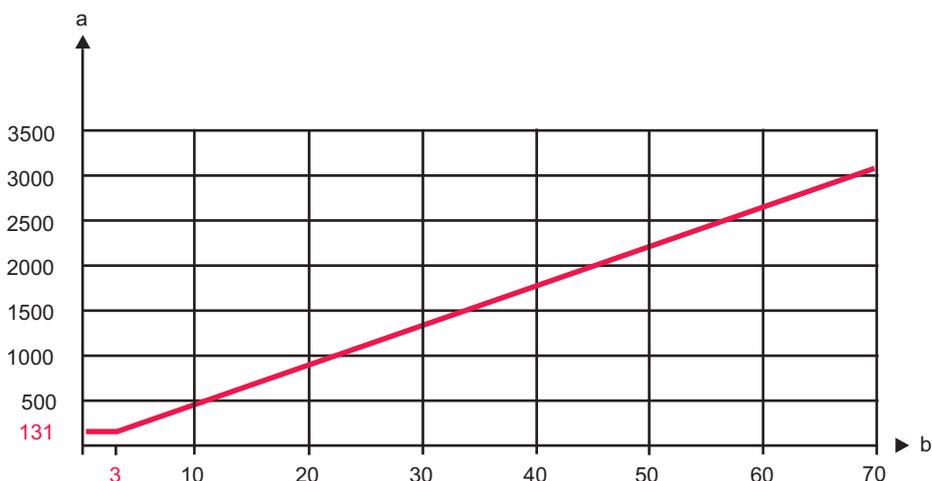
- a afastamento mínimo necessário até superfícies refletoras [mm]
- b Largura da área de proteção [m]
- c Superfície refletora

Ilustração 6.3: Afastamento mínimo até superfícies refletoras dependendo da largura da área de proteção



a afastamento mínimo necessário até superfícies refletoras [mm]
 b Largura da área de proteção [m]

Ilustração 6.4: Afastamento mínimo até superfícies refletoras dependendo da largura da área de proteção de até 10 m



a afastamento mínimo necessário até superfícies refletoras [mm]
 b Largura da área de proteção [m]

Ilustração 6.5: Afastamento mínimo até superfícies refletoras dependendo da largura da área de proteção de até 70 m

Tabela 6.3: Fórmula para o cálculo do afastamento mínimo até superfícies refletoras

| Afastamento (b) do emissor ao receptor | Cálculo do afastamento mínimo (a) até superfícies refletoras |
|--|--|
| $b \leq 3 \text{ m}$ | $a \text{ [mm]} = 131$ |
| $b > 3 \text{ m}$ | $a \text{ [mm]} = \tan(2,5^\circ) \times 1000 \times b \text{ [m]} = 43,66 \times b \text{ [m]}$ |

6.1.6 Exclusão de influência mútua entre aparelhos vizinhos

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

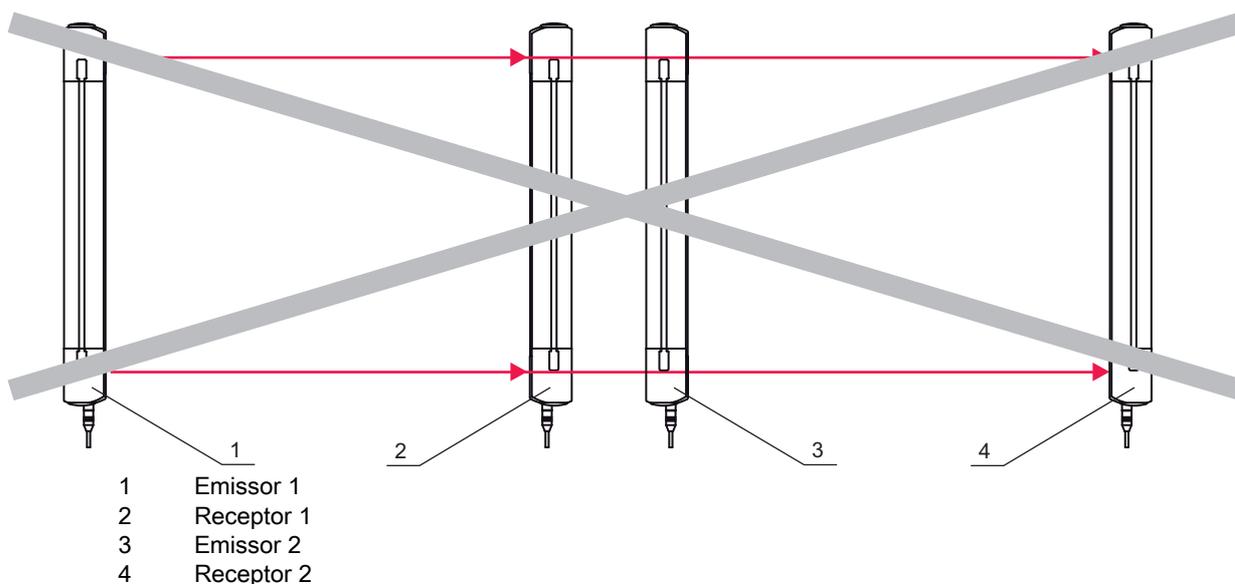


Ilustração 6.6: Diafonia óptica de sensores de segurança vizinhos devido a erro de montagem

⚠ ATENÇÃO

Em caso de sistemas montados muito próximos uns dos outros, um emissor de um dos sistemas pode influenciar o receptor do outro sistema e, com isso, prejudicar a função de proteção!

↪ Evite uma diafonia óptica de aparelhos vizinhos.

↪ Para evitar uma influência mútua, monte aparelhos vizinhos com uma blindagem entre os mesmos ou providencie uma parede divisória.

↪ Para evitar uma influência mútua, monte aparelhos vizinhos um de frente para o outro.

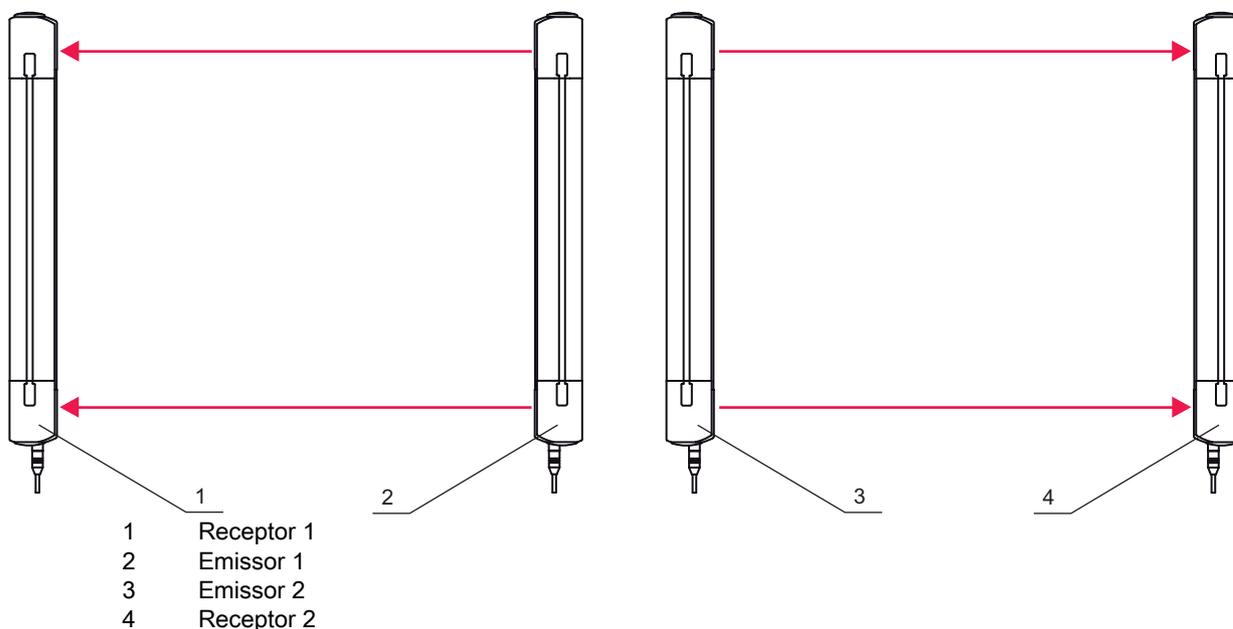


Ilustração 6.7: Montagem um de frente para o outro

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.

6.2.1 Bases

Antes de começar com a seleção e a montagem dos sensores de muting, favor observar o seguinte:

- O muting deve ser disparado por dois sinais de muting com fiação independente e não pode depender por completo de sinais de software, por ex. de uma CLP.
- Caso um transceptor seja empregado como sensor de segurança e barreiras de luz de reflexão como sensores de muting, as conexões elétricas podem ser previstas em somente em uma das laterais, por ex. de uma correia de transporte.
- Sempre disponha os sensores de muting de tal forma que o afastamento mínimo até o dispositivo de proteção seja garantido ver capítulo 6.2.3 „Afastamento mínimo 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 enquanto que pessoas devem ser seguramente identificadas.



ATENÇÃO

Ferimentos graves em caso de disparo acidental do muting!

- ↳ 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:

- barreiras de luz de reflexão de comutação para escuro
- barreiras de luz unidirecional de comutação para escuro
- detetores óticos de comutação para claro

6.2.3 Afastamento mínimo para sensores optoeletrônicos de muting

O afastamento mínimo é a distância entre a área de proteção da AOPD e os pontos de detecção dos feixes de luz do sensor de muting. Ele deve ser observado na montagem dos sensores de muting para que o palete ou material não alcance a área de proteção antes que a função de proteção da AOPD seja bypassada pelos sinais de muting. O afastamento mínimo depende do tempo que o sistema necessita para processar os sinais de muting.

- ↳ Calcule o afastamento mínimo de acordo com a aplicação ou para o muting temporal de 2 sensores ver capítulo 6.2.4 „Disposição dos sensores de muting no muting temporal de 2 Sensores“ ou para o muting sequencial de 2 sensores ver capítulo 6.2.5 „Disposição dos sensores de muting no muting sequencial de 2 Sensores“.
- ↳ Ao posicionar os sensores de muting, observe que o valor calculado para o afastamento mínimo até a área de proteção seja satisfeito.

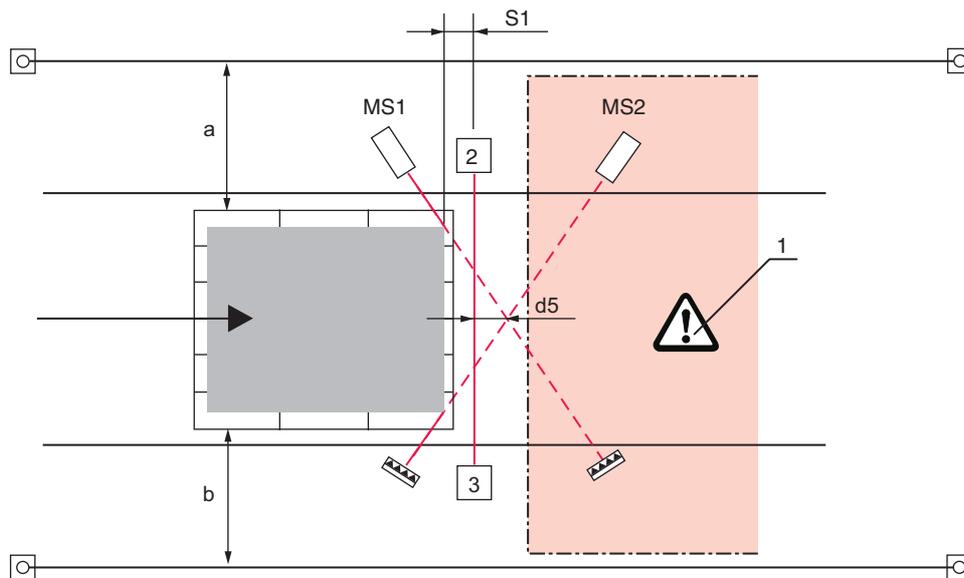
6.2.4 Disposição dos sensores de muting no muting temporal de 2 Sensores

Em caso de muting temporal de 2 sensores, é frequente o emprego de barreiras de luz unidirecionais ou de reflexão. O material pode se mover em ambos os sentidos (ver capítulo 4.7.1).

Conjuntos de sensores de muting pré-ajustados (acessórios) para sensores de segurança MLD facilitam a realização dessa solução de muting ver ilustração 14.13



As respectivas instruções de montagem para os conjuntos de sensores de muting MLD podem ser baixadas da Internet em <http://www.leuze.com/mld/>.



- 1 Zona de perigo
- 2 Transceptor de muting
- 3 Espelho defletor passivo
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2
- S1 Afastamento mínimo entre a área de proteção da AOPD e os pontos de detecção dos feixes de luz do sensor de muting
- a,b Afastamento entre o paleta e a cerca protetora
- d5 Afastamento do ponto de cruzamento dos feixes de luz do sensor de muting até o plano da área de proteção

Ilustração 6.8: 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.

Os afastamentos a e b entre a cerca e o paleta devem ser concebidos de maneira a que uma pessoa não possa passar despercebida por essas aberturas enquanto o paleta cruza a zona de muting.

Afastamento mínimo S1

$$S1 \geq v \cdot 0,05 \text{ s}$$

- S1 [mm] = Afastamento mínimo entre a área de proteção da AOPD e os pontos de detecção dos feixes de luz do sensor de muting
- v [m/s] = Velocidade do material

Distância d5

a distância d5 deve ser tão pequena quanto razoável

- d5 [mm] = Afastamento do ponto de cruzamento dos feixes de luz do sensor de muting até o plano da área de proteção

Altura dos feixes de luz do sensor de muting d7

Os dois feixes de luz dos sensores de muting devem ter uma altura de no mínimo d7.

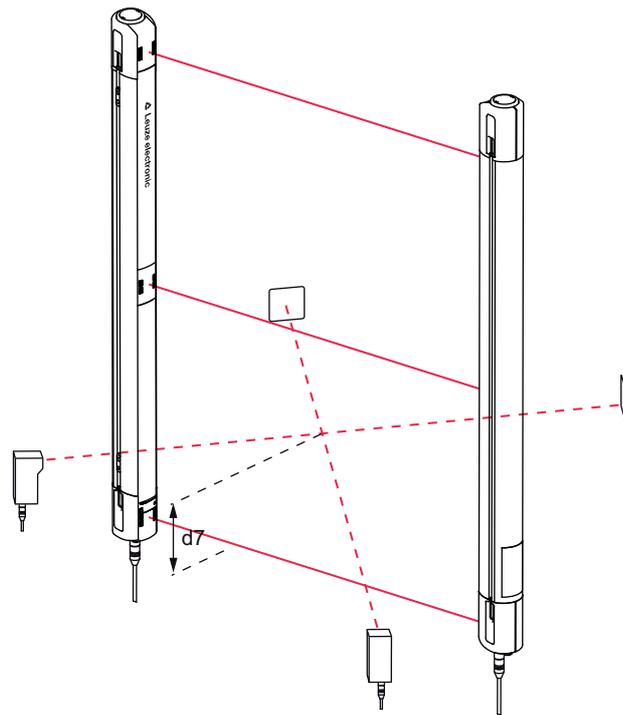


Ilustração 6.9: Posicionamento dos sensores de muting na altura $d7$

☞ Monte os sensores de muting de forma que a altura do ponto de cruzamento de seus feixes de luz esteja na mesma altura ou acima do raio inferior do sensor de segurança ($d7$).

Com isto, a manipulação com os pés é impedida ou dificultada, respectivamente, pois a área de proteção antes do raio de luz do sensor de muting, é interrompida.



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 sequencial de 2 Sensores

Neste modo de operação de muting, o transporte do material só pode ser realizado em uma direção, devido à disposição dos sensores de muting (ver capítulo 4.7.2).

Conjuntos de sensores de muting pré-montados (acessórios) para sensores de segurança MLD facilitam a realização dessa solução de muting ver ilustração 14.13



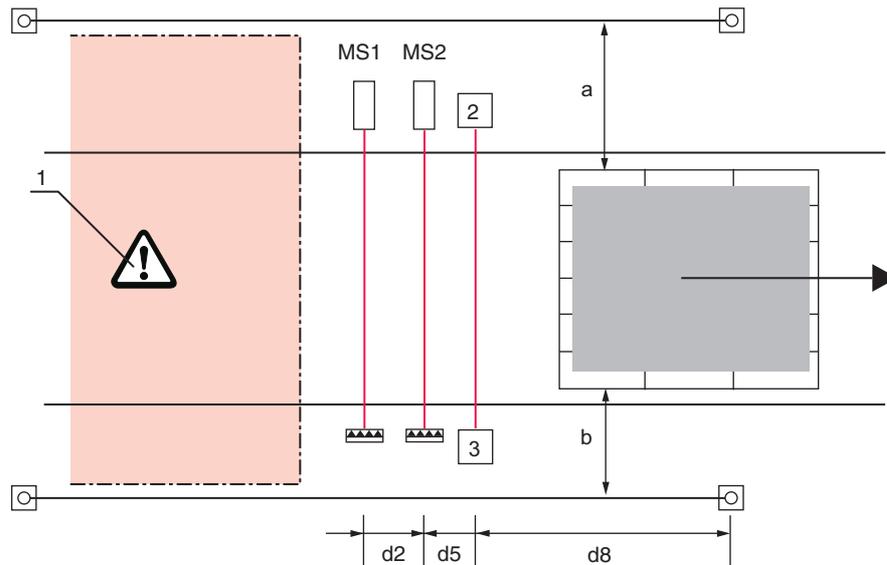
As respectivas instruções de montagem para os conjuntos de sensores de muting MLD podem ser baixadas da Internet em <http://www.leuze.com/mld/>.



ATENÇÃO

Perigo de vida em caso de disposição incorreta dos sensores de muting!

☞ Selecione o muting sequencial de 2 sensores apenas para saídas de transporte de material (ver capítulo 6.2.5).



- 1 Zona de perigo
- 2 Transceptor de muting
- 3 Espelho defletor passivo
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2
- a,b Afastamento entre o paleta e a cerca protetora
- d2 Distância entre MS1 e MS2
- d5 Distância entre o raio de luz de MS2 na vertical em relação ao plano da área de proteção
- d8 Distância entre o final do dispositivo mecânico de proteção, por ex. de uma cerca protetora, até a área de proteção

Ilustração 6.10: Disposição típica dos sensores de muting para o caso de muting sequencial de 2 sensores (exemplo conforme IEC TS 62046)

Os afastamentos a e b entre a cerca e o paleta devem ser concebidos de maneira a que uma pessoa não possa passar despercebida por essas aberturas enquanto o paleta cruza a zona de muting.

Afastamento d5, mínimo (afastamento mínimo)

$$d5 \geq v \cdot 0,05s$$

- d5 [mm] = Afastamento entre o raio de luz de MS2 na vertical em relação ao plano da área de proteção
- v [m/s] = Velocidade do material

Afastamento d5, máximo

$$d5 < 200 \text{ mm}$$

- d5 [mm] = Afastamento entre o raio de luz de MS2 na vertical em relação ao plano da área de proteção

Distância d2

$$d2 > 250 \text{ mm}$$

- d2 [mm] = Distância entre MS1 e MS2

Altura dos feixes de luz do sensor de muting

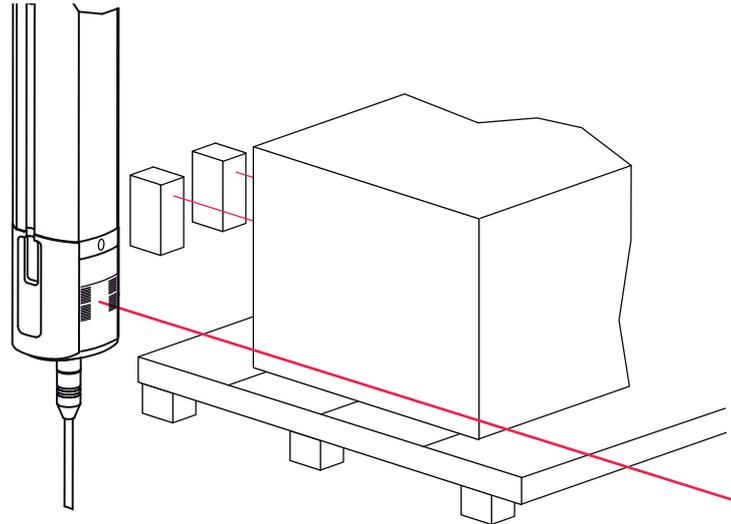


Ilustração 6.11: Posicionamento dos sensores de muting, altura



Os sensores de muting devem se encontrar acima do feixe inferior do sensor de segurança.

- ↪ Selecione a altura dos feixes de luz dos sensores de muting de forma que estes se encontrem acima do feixe inferior do sensor de segurança e que detectem o bem transportado (material) e não a paleta ou o meio de transporte.
- ↪ Caso contrário é necessário tomar medidas adicionais para evitar que pessoas possam acessar a zona de perigo passando por cima do palete ou do meio de transporte, respectivamente.

Distância d_8 entre o final do dispositivo mecânico de proteção e a área de proteção

$$d_8 \geq v_{\max} \cdot 5s - 200\text{mm}$$

d_8 [mm] = Distância entre o final do dispositivo mecânico de proteção, por ex. de uma cerca protetora, até a área de proteção

v_{\max} [ms] = Velocidade máxima do material

6.2.6 Disposição dos sensores de muting no muting temporal de 4 Sensores

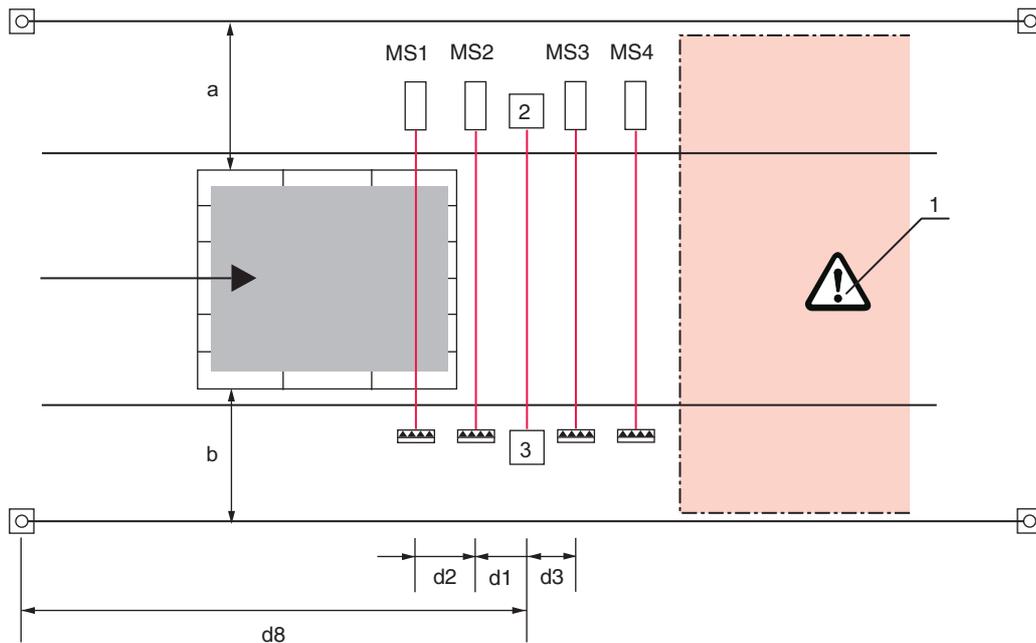
(MLD 335, MLD 535)

Neste modo de operação de muting, o transporte do material pode ser realizado em ambas as direções. Os feixes de luz dos sensores de muting ficam em paralelo (ver capítulo 4.7.3).

Conjuntos de sensores de muting pré-montados (acessórios) para sensores de segurança MLD facilitam a realização dessa solução de muting ver ilustração 14.13



As respetivas instruções de montagem para os conjuntos de sensores de muting MLD podem ser baixadas da Internet em <http://www.leuze.com/mld/>.



- 1 Zona de perigo
- 2 Transceptor de muting
- 3 Espelho defletor passivo
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2
- MS3 Sensor de muting 3
- MS4 Sensor de muting 4
- a,b Afastamento entre o palete e a cerca protetora
- d1 Distância entre MS2 e AOPD
- d3 Distância entre MS3 e AOPD
- d2 Distância entre MS1 e MS2
- d5 Distância entre o plano dos feixes de luz de MS2 na vertical em relação ao plano da área de proteção
- d8 Distância entre o final do dispositivo mecânico de proteção, por ex. de uma cerca protetora, até a área de proteção

Ilustração 6.12: Disposição típica dos sensores de muting para o caso de muting temporal de 4 sensores (exemplo conforme IEC TS 62046)

Os afastamentos a e b entre a cerca e o palete devem ser concebidos de maneira a que uma pessoa não possa passar despercebida por essas aberturas enquanto o palete cruza a zona de muting.

Distância d1

$$d1 < 200\text{mm}$$

d1 [mm] = Distância entre o sensor de muting MS2 e AOPD

Distância d3

$$d3 < 200\text{mm}$$

d3 [mm] = Distância entre o sensor MS3 e AOPD

Distância d2

$$d2 > 250\text{mm}$$

d2 [mm] = Distância entre MS1 e MS2

Distância a, b

$a \leq 500\text{mm}$

a [mm] = Distância entre o final do dispositivo mecânico de proteção, por ex. de uma cerca protetora, até a área de proteção

Altura dos feixes de luz do sensor de muting

Aplicam-se as mesmas condições como no caso do muting sequencial de 2 sensores ver ilustração 6.11.

- ☞ Selecione a altura dos feixes de luz dos sensores de muting de forma que ocorra a detecção do bem transportado (material), e não do palete ou meio de transporte.
- ☞ Caso contrário é necessário tomar medidas adicionais para evitar que pessoas possam acessar a zona de perigo passando por cima do palete ou do meio de transporte, respectivamente.

6.3 Montar o sensor de segurança

Proceda como descrito a seguir:

- Selecione o tipo de fixação, por ex. suporte giratório ver capítulo 6.3.2 „Suporte giratório BT-240 (opcional)“ ou suporte tipo grampo ver capítulo 6.3.3 „Suporte tipo grampo BT-P40 (opcional)“.
- Mantenha ferramentas apropriadas à mão e monte o sensor de segurança observando as indicações referentes aos pontos de montagem ver capítulo 6.3.1 „Pontos de montagem apropriados“.
- Prover o sensor de segurança montado ou a coluna do aparelho, respectivamente, com adesivos indicadores de segurança.

Após a montagem, você pode estabelecer a ligação elétrica do sensor de segurança ver capítulo 7 „Ligação elétrica“, colocá-lo em funcionamento e alinhá-lo ver capítulo 8 „Colocar em funcionamento“, assim como testá-lo ver capítulo 9.1 „Antes da primeira colocação em funcionamento e após a realização de modificações“.

6.3.1 Pontos de montagem apropriados

Área de aplicação: montagem

Examinador: montador do sensor de segurança

Tabela 6.4: Lista de verificação para a preparação de montagem

| Verifique: | sim | não |
|--|------------|------------|
| As alturas dos feixes correspondem às exigências da EN 13855 ver capítulo 6.1.2 „Alturas e alcances dos feixes“? | | |
| O afastamento de segurança até o ponto de perigo foi observado ver capítulo 6.1.3 „Cálculo do afastamento de segurança“? | | |
| O afastamento mínimo até superfícies refletoras foi mantido ver capítulo 6.1.5 „Afastamento mínimo até superfícies refletoras“? | | |
| A possibilidade de que sensores de segurança montados um ao lado do outro, se influenciem, está descartada ver capítulo 6.1.6 „Exclusão de influência mútua entre aparelhos vizinhos“? | | |
| O acesso ao ponto de perigo e à zona de perigo, respectivamente, é possível somente pela área de proteção? | | |
| Está garantido de que a área de proteção não possa ser contornada de algum modo (pulando, engatinhando, etc.)? | | |
| As conexões do emissor e do receptor apontam no mesmo sentido? | | |

| Verifique: | sim | não |
|--|-----|-----|
| É possível montar na vertical o emissor e o receptor ou o transceptor e os espelhos defletores, respectivamente, em alturas idênticas e sobre chão plano (nível de bolha de ar)? | | |
| É possível fixar o emissor e o receptor ou o transceptor e os espelhos defletores, respectivamente, 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 Start/Restart possa ser ativada a partir da zona de perigo? | | |
| A zona de perigo pode ser visualizada por completo a partir do ponto de montagem da tecla Start/Restart? | | |

6.3.2 Suporte giratório BT-240 (opcional)

Com o suporte giratório de zinco fundido é possível girar o sensor de segurança em 240° em torno do seu próprio eixo, e, com isso, alinhá-lo e montá-lo com facilidade e de forma confiável. Há dois tipos disponíveis: o BT-240B com contra-suporte (para a parte superior de emissor e receptor) e o BT-240C com grampo anular (para o lado de conexão do emissor e do receptor ou para espelhos defletores superior/inferior).

Abrir as coberturas dos suportes previstos no aparelho

Em caso de uso dos suportes giratórios BT-240, remova as coberturas:

- ↪ Aperte a cobertura na posição marcada até que ela abra no lado oposto.
- ↪ Alavanque a cobertura com uma peça pontiaguda ou com a unha do dedo na sua lateral até que ela se solte.

A cobertura pode ser removida.

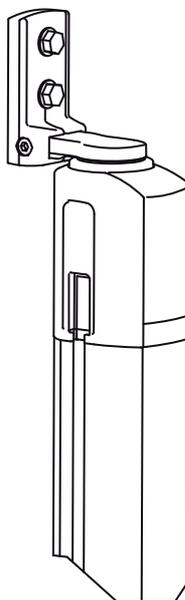


Ilustração 6.13: Suporte giratório BT-240B

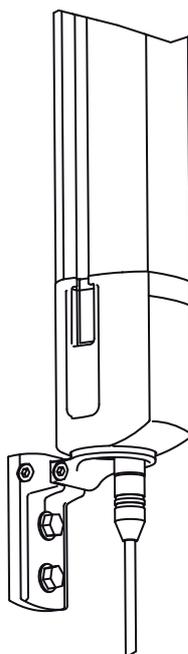


Ilustração 6.14: Suporte giratório BT-240C



Instruções detalhadas de montagem para os suportes giratórios podem ser baixadas da Internet sob <http://www.leuze.com/mld/>

6.3.3 Suporte tipo grampo BT-P40 (opcional)

Os suportes tipo grampo BT-P40 também estão à disposição para a montagem em colunas do aparelho DC/UDC-...-S1 com ajuda de porcas deslizantes. Com ajuda dos suportes tipo grampo, é possível ajustar a altura do sensor de segurança de forma flexível e fixar sua posição na vertical com facilidade.

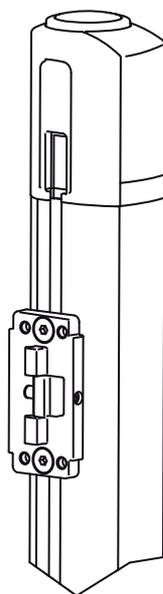


Ilustração 6.15: Suporte tipo grampo BT-P40

7 Ligação elétrica

ATENÇÃO

Ferimentos graves devido a conexões elétricas incorretas!

↳ Entregue a conexão elétrica somente a pessoas capacitadas.

ATENÇÃO

Acidentes graves resultantes de uma seleção da função errada!

↳ Em caso de proteções de acesso, ligue o bloqueio de partida/nova partida 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 ver capítulo 2.1 „Utilização prevista e uso inapropriado previsível“.

↳ Escolha as funções do sensor de segurança ver capítulo 7.2 „Seleção de controle do contator e bloqueio de partida/nova partida“ou ver capítulo 7.3 „Seleção dos modos de operação de muting“.

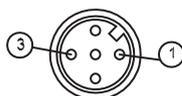
↳ Sempre ligue uma unidade externa de monitoramento de segurança ao receptor do MLD 312 (como por ex. a Leuze electronic MSI-T) e selecione o bloqueio de nova partida desta unidade de monitoramento de segurança.

↳ Se for usado um sensor de segurança com interface AS-i integrada, é necessário assegurar que a fonte de alimentação do AS-i é apropriada para realizar um isolamento seguro da rede elétrica, em conformidade com a norma IEC 60742, e tem uma autonomia de funcionamento até 20 ms, em caso de queda da rede.

7.1 Pinagem do emissor e receptor

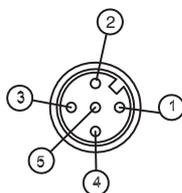
7.1.1 Pinagem padrão

O emissor e o receptor (transceptor) estão equipados com conectores circulares M12. O emissor tem um conector macho de 5 pólos, o receptor/transceptor um conector macho de 5 ou 8 pólos. O MLD 330 e o MLD 530, além disso, ainda dispõem de uma tomada de 5 pólos.



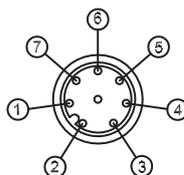
- 1 castanho
- 3 azul

Ilustração 7.1: Ocupação de conectores dos emissores MLD 300, MLD 500



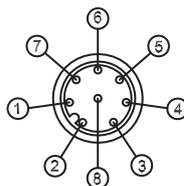
- 1 castanho
- 2 branco
- 3 azul
- 4 preto
- 5 cinza

Ilustração 7.2: Ocupação de conectores dos receptores MLD 310,MLD 312, MLD 510



- 1 branco
- 2 castanho
- 3 verde
- 4 amarelo
- 5 cinza
- 6 rosa
- 7 azul

Ilustração 7.3: Ocupação de conectores dos receptores MLD 320, MLD 520



- 1 branco
- 2 castanho
- 3 verde
- 4 amarelo
- 5 cinza
- 6 rosa
- 7 azul
- 8 vermelho

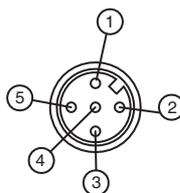
Ilustração 7.4: Pinagem dos receptores MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535

Tabela 7.1: Pinagem do emissor e receptor MLD

| Pino | Emissor MLD 300, MLD 500 | MLD 310, MLD 510 | MLD 312, testável | MLD 320, MLD 520 | MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535 ^{a)} (modo de operação 1, 2, 4) | MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535 ^{a)} (Modo de operação 3, 5, 6) |
|------|--------------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------------|--|--|
| 1 | +24 V | +24 V | +24 V | RES/Sinal de status da OSSD | RES/Sinal de status da OSSD | RES/Sinal de status da OSSD |
| 2 | Laser | OSSD1 | Teste | +24 V | +24 V | 0 V |
| 3 | 0 V | 0 V | 0 V | EDM | EDM | EDM |
| 4 | Range | OSSD2 | OSSD | MODE | MS2 | MS2 |
| 5 | n.c. | | | OSSD2 | OSSD2 | OSSD2 |
| 6 | n/a | n/a | n/a | OSSD1 | OSSD1 | OSSD1 |
| 7 | n/a | n/a | n/a | 0 V | 0 V | +24 V |
| 8 | n/a | n/a | n/a | n.c. | M-EN/TO ^{b)} | M-EN/TO ^{b)} |

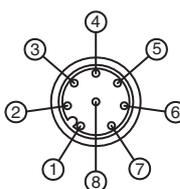
a) É possível variar entre os modos de operação 1, 2 e 4 ou 3, 5 e 6, respectivamente, trocando-se os pólos da tensão de alimentação.

b) M-EN/TO ... Muting-Enable/Timeout



- 1 castanho
- 2 branco
- 3 azul
- 4 preto
- 5 cinza

Ilustração 7.5: Atribuição da tomada de 5 pólos receptor MLD 330, MLD 530



- 1 branco
- 2 castanho
- 3 verde
- 4 amarelo
- 5 cinza
- 6 rosa
- 7 azul
- 8 vermelho

Ilustração 7.6: Atribuição da tomada de 8 pólos receptor MLD 335, MLD 535

Tabela 7.2: Pinagem da tomada de 5 e 8 pólos (para sensores de muting, indicadores de muting e tecla Start/Restart/Muting-Restart)

| Pino | MLD 330/MLD 530 (de 5 pólos) | MLD 335, MLD 535 (de 8 pólos) |
|------|------------------------------|-------------------------------|
| 1 | +24 V | MS4 |
| 2 | MS2 | +24 V |
| 3 | 0 V | MS2 |
| 4 | MS1 | MS1 |
| 5 | RES/LMP | RES/LMP |
| 6 | --- | MS3 |
| 7 | --- | 0 V |
| 8 | --- | --- |

O modo de operação dos modelos de aparelhos MLD 320, MLD 520, MLD 330, MLD 335, MLD 530 e MLD 535 é dado pela pinagem do conector macho de 8 pólos e pode ser trocado quando o aparelho estiver desligado. Ao dar a partida, o software do dispositivo determina os parâmetros assim pré-ajustados. Os modelos de aparelhos MLD 310, MLD 510 e MLD 312 tipo 2, assim como o emissor, não são parametrizados.

⚠ ATENÇÃO

Ferimentos graves causados por erros de muting.

🔧 Instale a conexão dos sinais de muting separadamente e protegida, para que não seja possível ocorrer um curto-circuito entre os cabos.

7.1.2 Pinagem AS-i

O sensor de segurança MLD 500/AS-i dispõe de uma interface de conexão para o barramento seguro AS-i e, em opção, uma interface para conectar um indicador luminoso de muting externo.

No caso de ser necessário, é possível realizar uma ligação à terra através de peças de fixação com contato de massa ou na rosca do conector macho M12.

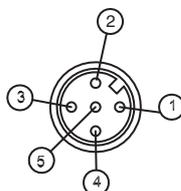


Ilustração 7.7: Pinagem MLD 500/AS-i (emissor, receptor/transceptor, conector fêmea para indicador luminoso de muting externo)

Tabela 7.3: Pinagem MLD 500/AS-i emissor e receptor/transceptor e conector fêmea para indicador luminoso de muting externo

| Pino | Emissor MLD 500/AS-i | Receptor/transceptor MLD 500/AS-i | Receptor/transceptor MLD 500/AS-i com indicador luminoso de muting externo ^{a)} |
|------|----------------------|-----------------------------------|--|
| 1 | AS-i + | AS-i + | AS-i + |
| 2 | | | 0 V (alimentação auxiliar) |
| 3 | AS-i - | AS-i - | AS-i - |
| 4 | | | +24 V CC (alimentação auxiliar) |
| 5 | | | |

a) dependendo do consumo de corrente do indicador luminoso de muting externo pode ser necessária uma alimentação auxiliar separada

7.1.3 Atribuição de sinais AS-i

Através do parâmetro P0 é possível ajustar um tempo de religação de 100 ms ou 500 ms ver tabela 7.4. O parâmetro P1 contém a informação de sinal de falha do receptor/transceptor. Para a leitura, é necessário que o master AS-i defina o parâmetro P1 com o valor 1 (ativação de parâmetro P1=1). Se depois da leitura de retorno o parâmetro P1 continuar a ter o valor 1, não existe qualquer anomalia. Se o valor do parâmetro P1 for alterado para 0, trata-se de um erro periférico.



A porta de parametrização só pode ser acessada pelo mestre de barramento. Nenhum dos sinais pode ser usado em áreas de relevância para a segurança.

Tabela 7.4: Atribuição de sinais AS-i da interface de máquina/(receptor/transceptor)

| Ocupação | Bit | Atribuição de sinais |
|----------|-----------|---|
| A | D0 | Indicação muting do indicador luminoso de muting (= slave AS-i) |
| E | DI0...DI3 | Sequência de códigos após AS-i Safety at Work |
| A | P0 | Tempo de religação de 100 ms (P0=0) ou 500 ms (P0=1) |
| E | P1 | Sinal de falha ao ocorrer uma anomalia (P1=1), por ex., devido a sujeira, ou no caso de ocorrer um erro na periferia (P1=0) |

7.2 Seleção de controle do contator e bloqueio de partida/nova partida

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

O controle do contator e o bloqueio de partida/nova partida são parametrizados via os pinos 1, 3 e 4. Caso selecionado, o circuito de realimentação para o controle do contator, é conectado ao pino 3 e a tecla Restart, para o bloqueio de partida/nova partida, é conectada ao pino 1. O pino 4 parametriza o bloqueio de partida/nova partida.

Os modos de operação EDM e RES são parametrizados como mostrado a seguir:

Tabela 7.5: Parametrização EDM/RES

| | MLD 320, MLD 520 | MLD 320, MLD 330, MLD 335 ^{a)} , MLD 520, MLD 530, MLD 535 ^{a)} | MLD 320, MLD 520 | MLD 320, MLD 330, MLD 335 ^{a)} , MLD 520, MLD 530, MLD 535 ^{a)} |
|---------------|------------------------|---|--|---|
| Pino e função | Sem EDM, sem RES | Sem EDM, com RES | Com EDM, sem RES | Com EDM, com RES |
| Pino 3, EDM | +24 V | +24 V | 0 V via circuito de realimentação fechado | 0 V via circuito de realimentação fechado |
| Pino 4, Mode | Ponte após o pino 1 | +24 V | Ponte após o pino 1 | +24 V |

a) O pino 4 não necessita de atribuição de sinal nos modelos MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535 para RES (RES sempre está ativado)

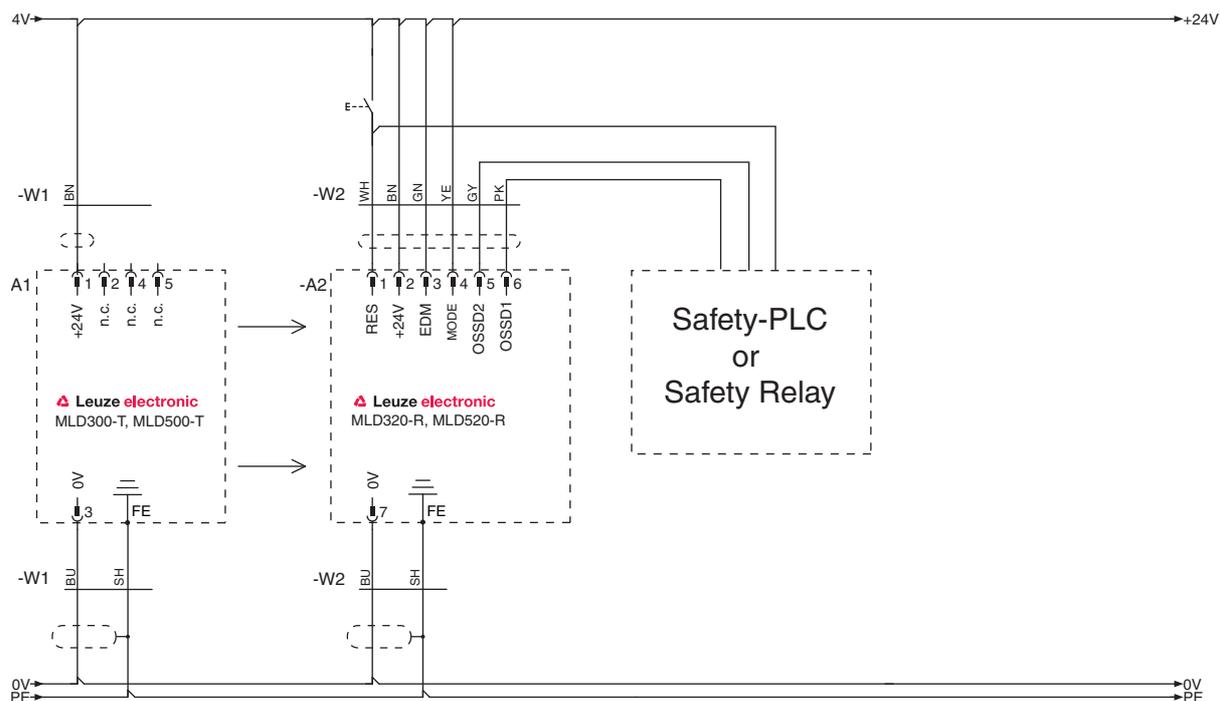


Ilustração 7.8: Exemplo de conexão MLD 320, MLD 520 (sistema emissor/receptor) sem EDM, com RES (para isso, conexão analógica do transceptor)

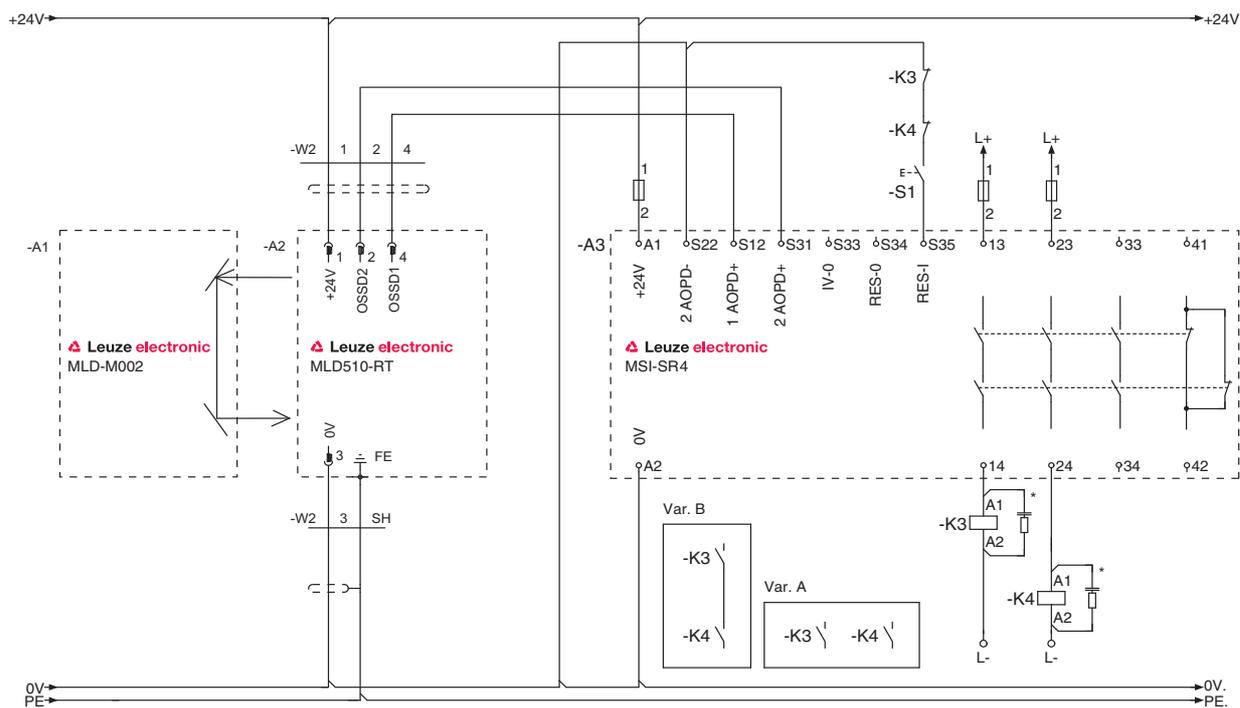


Ilustração 7.9: Exemplo de conexão MLD 510 (sistema de transceptor) com EDM; RES em um relé de segurança MSI-SR4

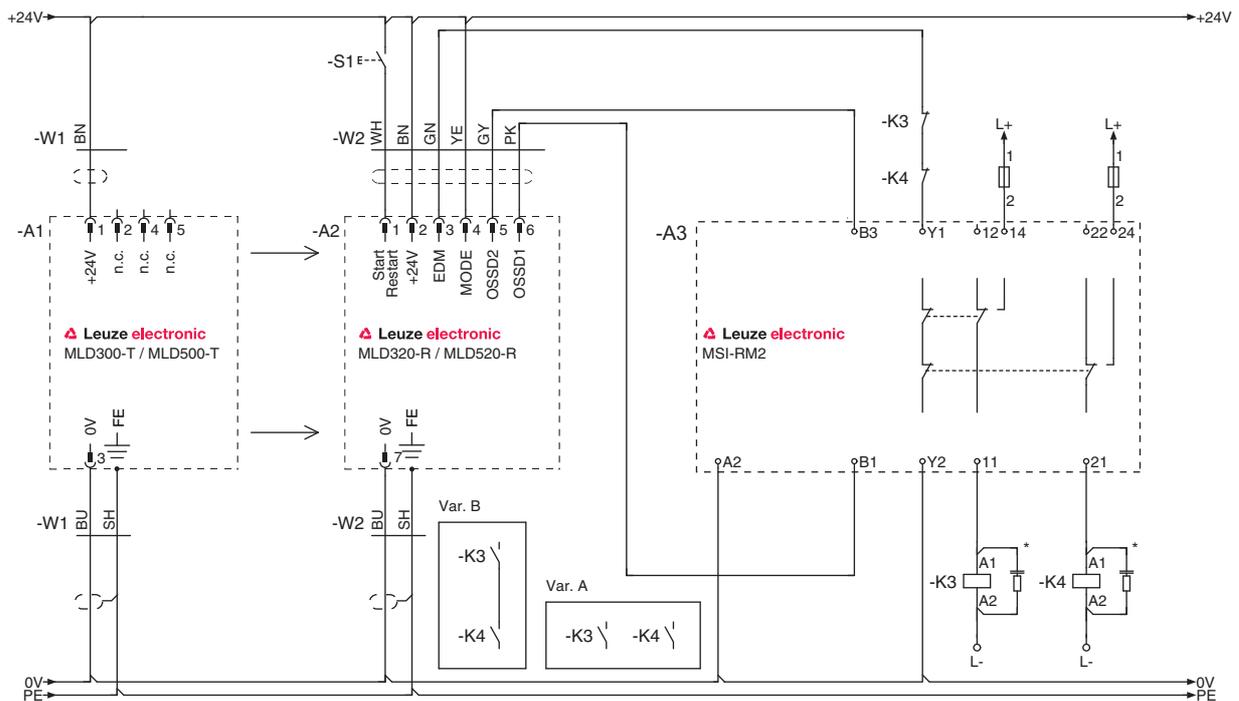


Ilustração 7.10: Exemplo de conexão MLD 320, MLD 520 (sistema emissor/receptor) e MSI-RM2, com EDM e RES (para isso, conexão analógica do transceptor)

7.3 Seleção dos modos de operação de muting

(MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535)

Os modelos de aparelhos MLD 330, MLD 335, MLD 530 e MLD 535, além de EDM e RES, ainda dispõem das seguintes funções:

- Muting-Timeout 10 min / 8 h
- Muting parcial
- Sinal de muting 2 como sinal de comando (neste caso, o MS2 também pode ser ligado ao conector macho de 8 pólos)
- Extensão do Muting-Timeout
- Muting-Restart
- Muting temporal de 2 sensores
- Muting sequencial de 2 sensores

Estas funções podem ser selecionadas via o modo de operação ver tabela 7.6 correspondente.

Tabela 7.6: Parametrização MLD 330, MLD 530

| Modo de operação | Funções | | | | | | Seleção do modo de operação | | | |
|------------------|---------|-------------------|---------------------------------|----------------|--|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| | RES | EDM, selecionável | Tipo de muting | Muting-Timeout | A extensão do Muting-Timeout é selecionável: M-T/EN/part | Muting-Enable, selecionável | Muting parcial, selecionável | Conector pino 2 | Conector pino 7 | Conector pino 1 |
| 1 | • | • | Muting temporal de 2 sensores | 10 min | • | | | +24 V | 0 V | Ponte após o pino 4 |
| 2 | • | • | Muting temporal de 2 sensores | 8 h | | | | +24 V | 0 V | Ponte após o pino 8 |
| 3 | • | • | Muting sequencial de 2 sensores | 10 min | | | | 0 V | +24 V | Ponte após o pino 8 |
| 4 | • | | Muting sequencial de 2 sensores | 8 h | | | | +24 V | 0 V | Ponte após o pino 3 |
| 5 | • | • | Muting temporal de 2 sensores | 10 min | • | • | | 0 V | +24 V | Ponte após o pino 4 |
| 6 | • | | Muting temporal de 2 sensores | 10 min | • | | • | 0 V | +24 V | Ponte após o pino 3 |

A seleção do modo de operação de muting desejado ocorre via os pinos 2 e 7 (tensão de alimentação), assim como via uma ponte entre o pino 1 e mais outro pino.

Tabela 7.7: Parametrização MLD 335, MLD 535

| Modo de operação | Funções | | | | | | Seleção do modo de operação | | | |
|------------------|---------|-------------------|---------------------------------|----------------|--|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| | RES | EDM, selecionável | Tipo de muting | Muting-Timeout | A extensão do Muting-Timeout é selecionável: M-T/EN/part | Muting-Enable, selecionável | Muting parcial, selecionável | Conector pino 2 | Conector pino 7 | Conector pino 1 |
| 1 | • | • | Muting temporal de 4 sensores | 10 min | • | | | +24 V | 0 V | Ponte após o pino 4 |
| 2 | • | • | Muting temporal de 4 sensores | 8 h | | | | +24 V | 0 V | Ponte após o pino 8 |
| 3 | • | • | Muting sequencial de 2 sensores | 10 min | | | | 0 V | +24 V | Ponte após o pino 8 |
| 4 | • | | Muting sequencial de 2 sensores | 8 h | | | | +24 V | 0 V | Ponte após o pino 3 |
| 5 | • | • | Muting temporal de 4 sensores | 10 min | • | • | | 0 V | +24 V | Ponte após o pino 4 |
| 6 | • | | Muting temporal de 4 sensores | 10 min | • | | • | 0 V | +24 V | Ponte após o pino 3 |

A seleção do modo de operação de muting desejado ocorre via os pinos 2 e 7 (tensão de alimentação), assim como via uma ponte entre o pino 1 e mais outro pino.

7.3.1 Modo de operação 1 (Muting):

- O bloqueio de partida/nova partida está selecionado
- O controle do contator é selecionável
- A extensão do Muting-Timeout é selecionável

Tabela 7.8: Seleção do modo de operação e outras funções

| PINO | Ligação |
|-----------------------------|---------|
| Seleção do modo de operação | |
| 2 | +24 V |
| 7 | 0 V |

| PINO | Ligação |
|----------------|--|
| 4 | Ponte após o pino 1 |
| Outros funções | |
| 1 | RES (via tecla Start em +24 V) |
| 3 | EDM (sem EDM: +24 V; com EDM: 0 V via circuito de retorno) |
| 5 | OSSD2 |
| 6 | OSSD1 |
| 8 | M-TO (extensão do Muting-Timeout) |

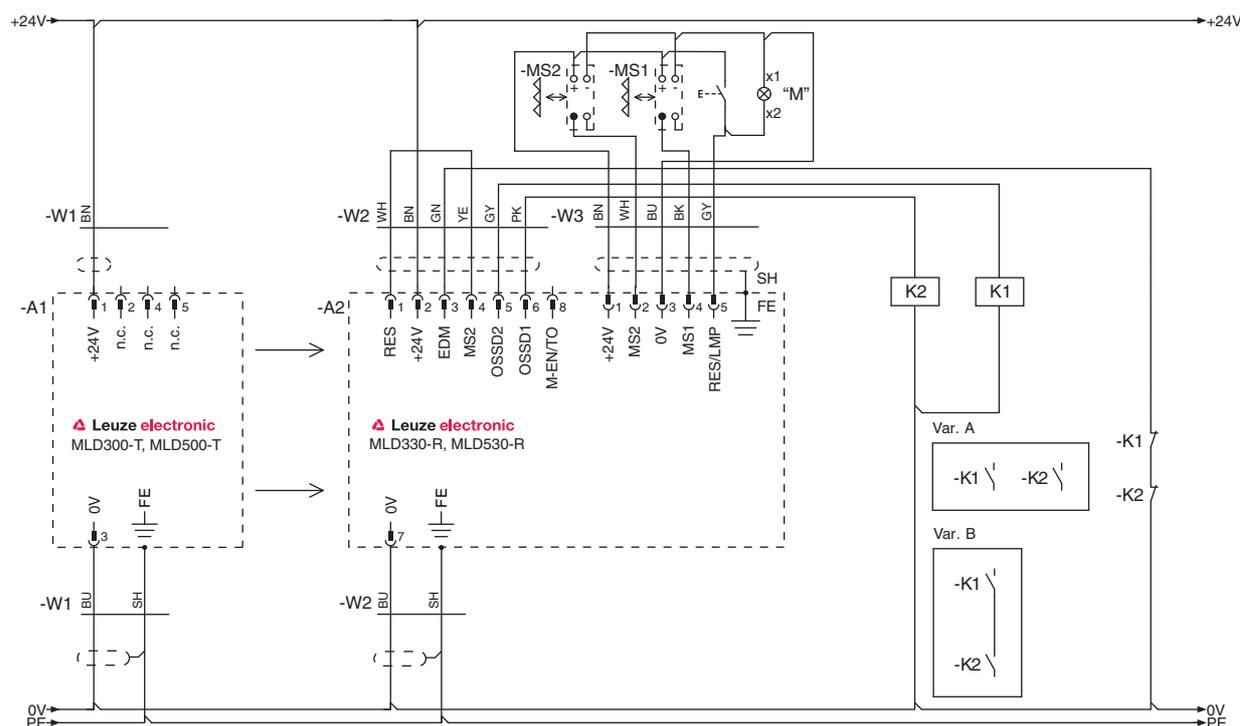


Ilustração 7.11: Exemplo de conexão MLD 330, MLD 530 (sistema emissor/receptor): muting temporal de 2 sensores com Muting-Timeout em 10 min (para isso, conexão analógica do transceptor)

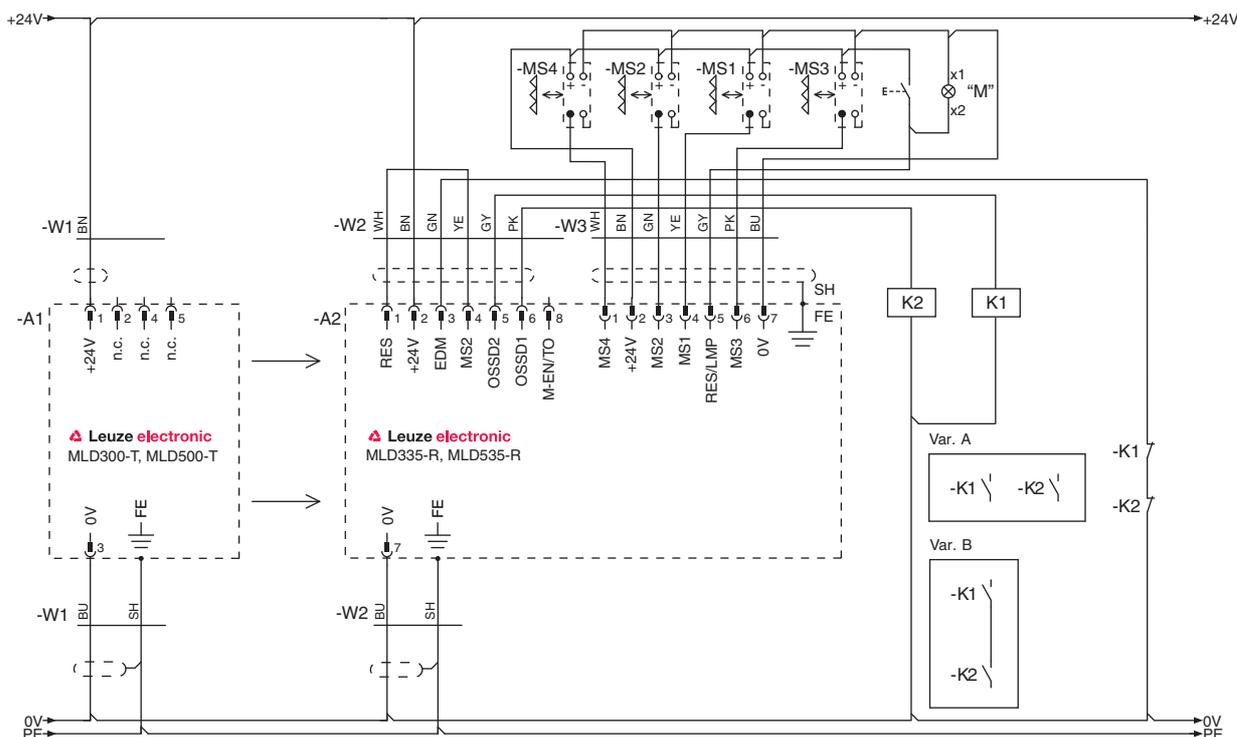


Ilustração 7.12: Exemplo de conexão MLD 335, MLD 535 (sistema emissor/receptor): muting temporal de 4 sensores com Muting-Timeout em 10 min (para isso, conexão analógica do transceptor)

7.3.2 Modo de operação 2 (Muting-Timeout em 8 h):

- O bloqueio de partida/nova partida está seleccionado
- O controle do contator é seleccionável
- O Muting-Timeout é em no máx. 8 h
- Caso um segundo sinal de muting venha por ex. de um CLP, este também pode ser ligado ao conector macho de 8 pólos.

Tabela 7.9: Seleção do modo de operação e outras funções

| PINO | Ligação |
|-----------------------------|--|
| Seleção do modo de operação | |
| 2 | +24 V |
| 7 | 0 V |
| 8 | Ponte após o pino 1 |
| Outros funções | |
| 1 | RES (via tecla Start em +24 V) |
| 3 | EDM (sem EDM: +24 V; com EDM: 0 V via circuito de retorno) |
| 4 | MS2 (o segundo sinal de muting também pode ser conectado aqui) |
| 5 | OSSD2 |
| 6 | OSSD1 |
| 8 | |

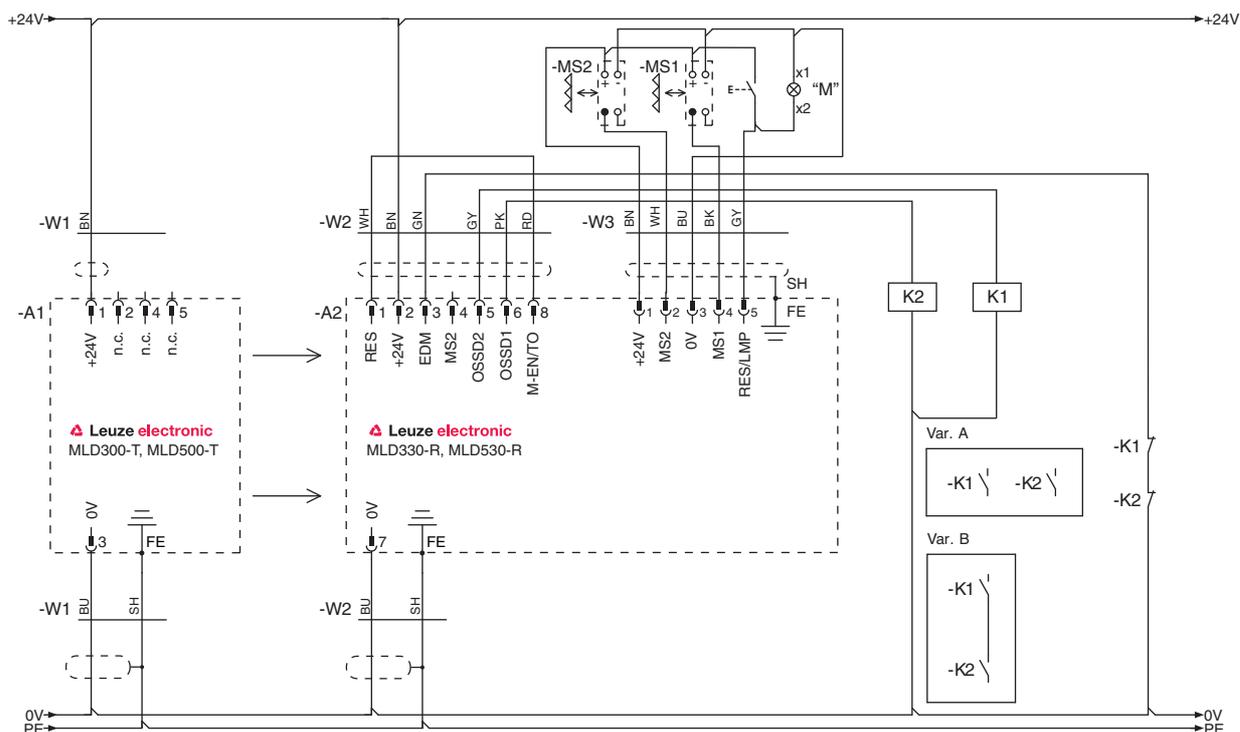


Ilustração 7.13: Exemplo de conexão MLD 330, MLD 530 (sistema emissor/receptor): muting temporal de 2 sensores com Muting-Timeout em 8 h (para isso, conexão analógica do transceptor)

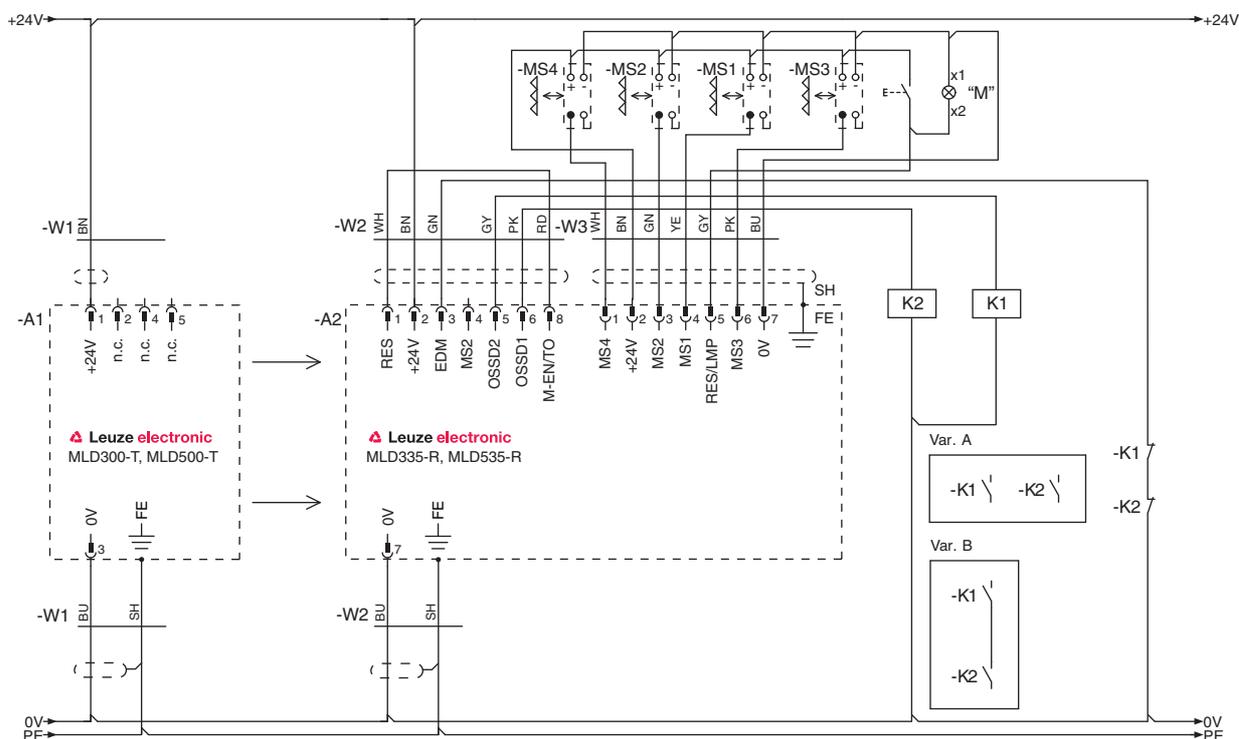


Ilustração 7.14: Exemplo de conexão MLD 335, MLD 535 (sistema emissor/receptor): muting temporal de 4 sensores (para isso, conexão analógica do transceptor)

7.3.3 Modo de operação 3 (muting sequencial de 2 sensores):

- O bloqueio de partida/nova partida está seleccionado
- O controle do contator é seleccionável
- O segundo sinal de muting pode ser ligado via a interface da máquina (isto é, o sinal vem de um CLP)

Tabela 7.10: Seleção do modo de operação e outras funções

| PINO | Ligação |
|-----------------------------|--|
| Seleção do modo de operação | |
| 2 | 0 V |
| 7 | +24 V |
| 8 | Ponte após o pino 1 |
| Outros funções | |
| 1 | RES (via tecla Start em +24 V) |
| 3 | EDM (sem EDM: +24 V; com EDM: 0 V via circuito de retorno) |
| 4 | MS2 (o segundo sinal de muting também pode ser conectado aqui) |
| 5 | OSSD2 |
| 6 | OSSD1 |

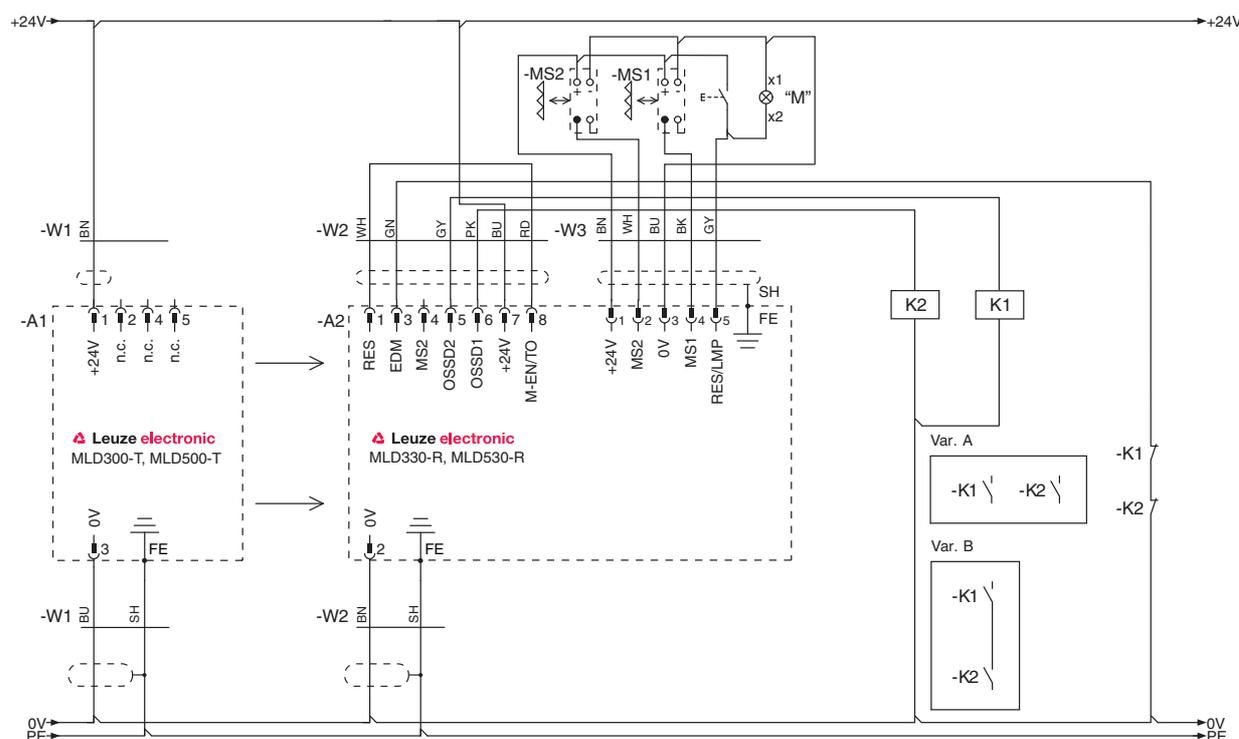


Ilustração 7.15: Exemplo de conexão MLD 330, MLD 530 (sistema emissor/receptor): muting sequencial de 2 sensores (para isso, conexão analógica do transceptor)

7.3.4 Modo de operação 4 (muting sequencial de 2 sensores com Muting-Timeout em 8 h):

- O bloqueio de partida/nova partida está selecionado
- Sem controle do contator
- Caso um segundo sinal de muting venha por ex. de um CLP, este também pode ser ligado ao conector macho de 8 pólos.

Tabela 7.11: Seleção do modo de operação e outras funções

| PINO | Ligação |
|-----------------------------|--|
| Seleção do modo de operação | |
| 2 | +24 V |
| 7 | 0 V |
| 3 | Ponte após o pino 1 |
| Outros funções | |
| 1 | RES (via tecla Start em +24 V) |
| 4 | MS2 (o segundo sinal de muting também pode ser conectado aqui) |
| 5 | OSSD2 |
| 6 | OSSD1 |

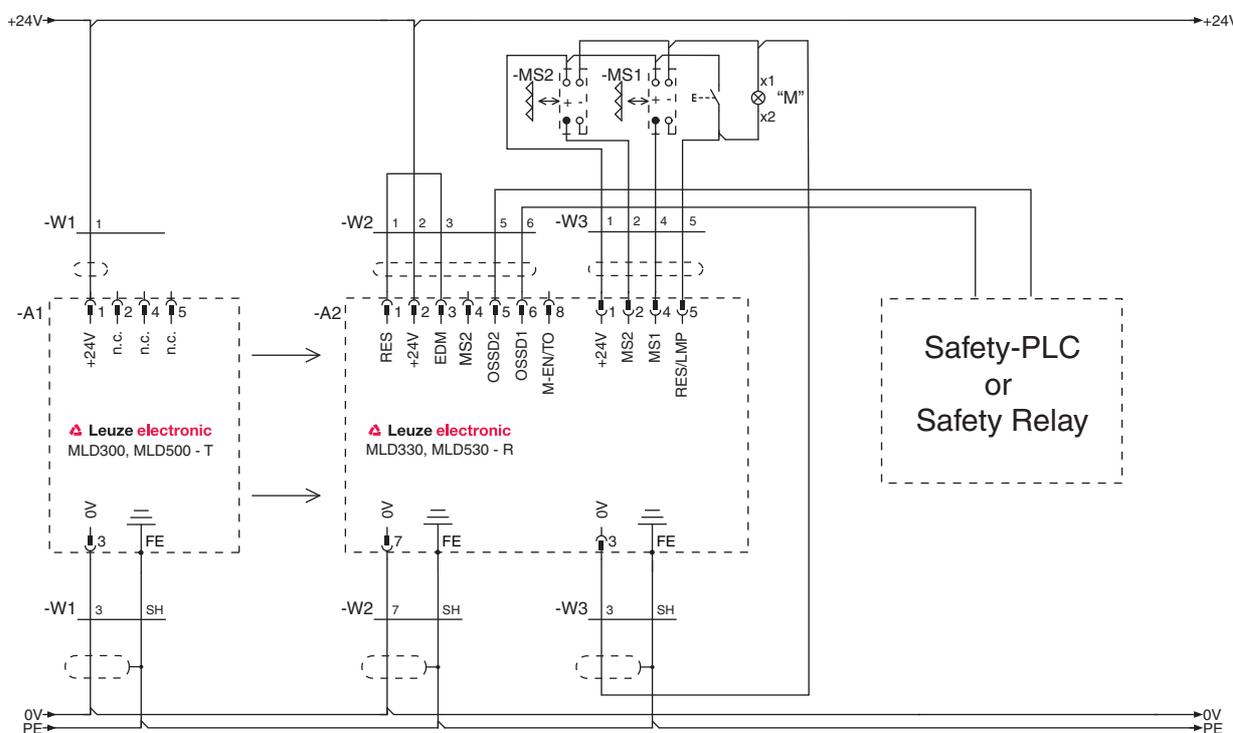


Ilustração 7.16: Exemplo de conexão MLD 330, MLD 530 (sistema emissor/receptor): muting sequencial de 2 sensores com Muting-Timeout em 8 h (para isso, conexão analógica do transceptor)

7.3.5 Modo de operação 5 (Muting-Enable):

- O bloqueio de partida/nova partida está selecionado
- O controle do contator é selecionável
- A extensão do Muting-Timeout é selecionável
- Muting-Enable está ativado

Tabela 7.12: Seleção do modo de operação e outras funções

| PINO | Ligação |
|-----------------------------|--|
| Seleção do modo de operação | |
| 2 | 0 V |
| 7 | +24 V |
| 4 | Ponte após o pino 1 |
| Outros funções | |
| 1 | RES (via tecla Start em +24 V) |
| 3 | EDM (sem EDM: +24 V; com EDM: 0 V via circuito de retorno) |
| 5 | OSSD2 |
| 6 | OSSD1 |
| 8 | Muting-Enable/M-TO (extensão do Muting-Timeout) |

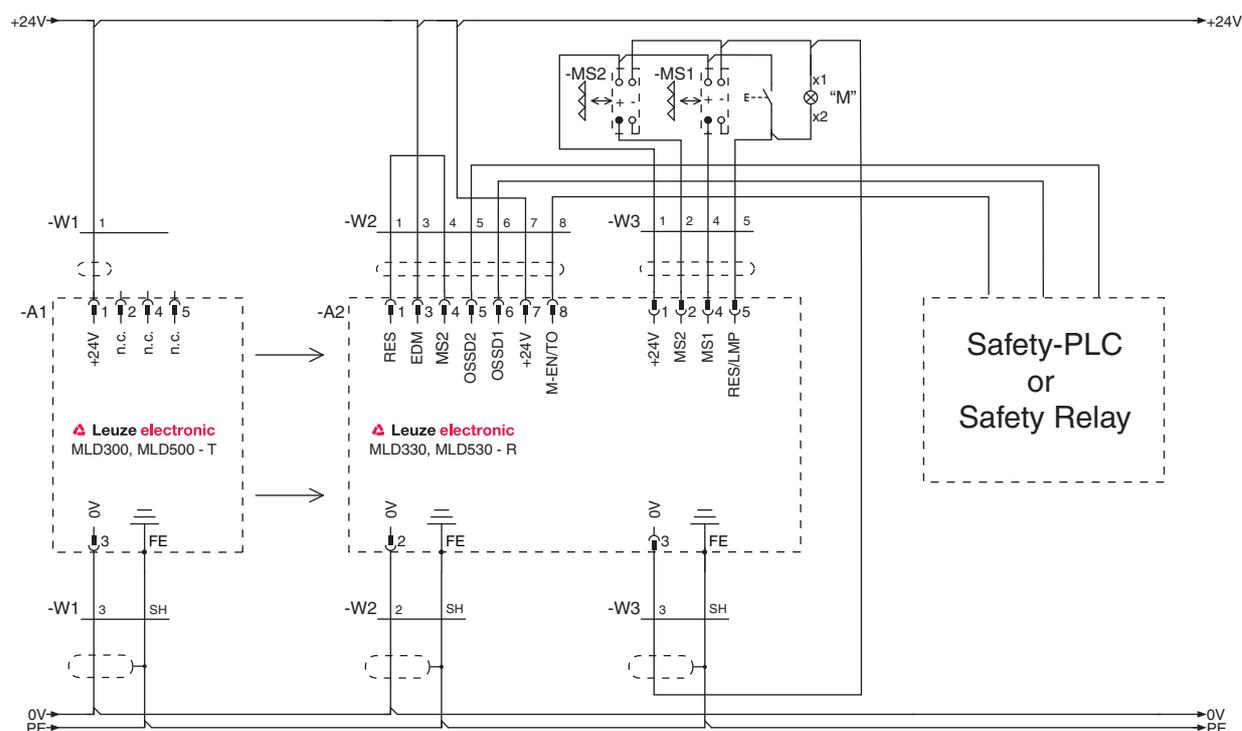


Ilustração 7.17: Exemplo de conexão MLD 330, MLD 530 (sistema emissor/receptor): Muting-Enable (para isso, conexão analógica do transceptor)

7.3.6 Modo de operação 6 (muting parcial):

- O bloqueio de partida/nova partida está selecionado
- A extensão do Muting-Timeout é selecionável
- Caso um segundo sinal de muting venha por ex. de um CLP, este também pode ser ligado ao conector macho de 8 pólos.

Tabela 7.13: Seleção do modo de operação e outras funções

| PINO | Ligação |
|-----------------------------|--|
| Seleção do modo de operação | |
| 2 | 0 V |
| 7 | +24 V |
| 3 | Ponte após o pino 1 |
| Outros funções | |
| 1 | RES (via tecla Start em +24 V) |
| 4 | MS2 (o segundo sinal de muting também pode ser conectado aqui) |
| 5 | OSSD2 |
| 6 | OSSD1 |
| 8 | M-TO (extensão do Muting-Timeout) |

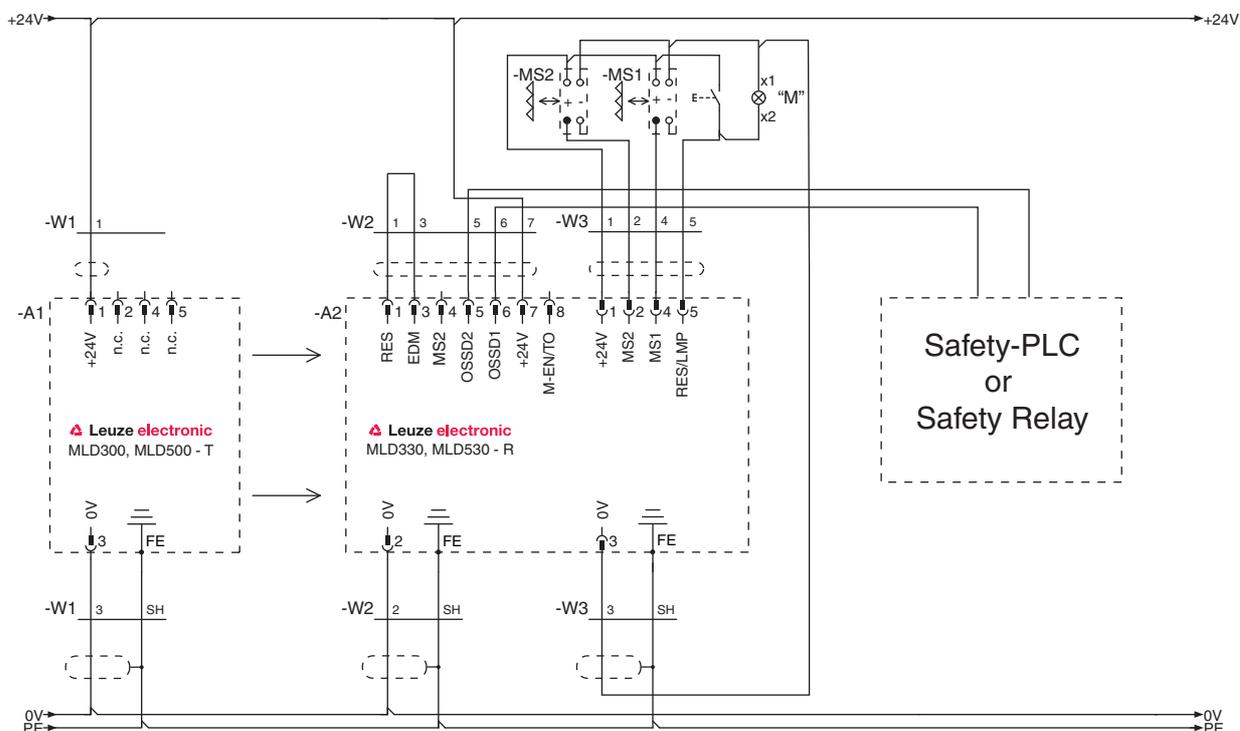


Ilustração 7.18: Exemplo de conexão MLD 330, MLD 530 (sistema emissor/receptor): muting parcial (para isso, conexão analógica de transceptor)

8 Colocar em funcionamento

ATENÇÃO

Ferimentos graves causados pela utilização incorreta do sensor de segurança!

- ↳ Assegure-se de que a instalação completa e a integração do dispositivo optoeletrônico de proteção foram verificadas por pessoas capacitadas.
- ↳ Certifique-se de que um processo que acarrete perigo, somente possa ser iniciado com o sensor de segurança ligado.

Requisitos:

- O sensor de segurança está montado e ligado conforme as instruções
 - Operadores instruídos sobre a utilização correta
 - O processo perigoso está anulado, as saídas do sensor de segurança estão desconectadas e a instalação está bloqueada contra nova partida
- ↳ Após a colocação em funcionamento, verifique se o sensor de segurança está funcionando ver capítulo 9 „Inspeccionar“.

8.1 Ligar

Exigências à tensão de alimentação (fonte de alimentação):

- Separação da rede assegurada
- Reserva de corrente de no mínimo 2 A disponível
- A função bloqueio de partida/nova partida está conectada e ativada

↳ Ligue o sensor de segurança.

O sensor de segurança efetua um breve autoteste.

↳ Verifique se o LED verde está aceso continuamente.

O sensor de segurança está pronto para ser empregado.

8.2 Colocação em funcionamento da conexão AS-i

8.2.1 Primeiro comissionamento

Proceda conforme descrito em ver capítulo 8.1.

Se o sensor de segurança AS-i estiver integrado corretamente no intercâmbio de dados cíclico da interface AS, o LED2 se acende a verde.

O endereçamento do sensor de segurança AS-i é realizado através do conector macho M12 com aparelhos de endereçamento AS-i convencionais.



Em uma rede AS-i, qualquer endereço de barramento possível (1 ...31) só pode ser usado uma única vez. O emissor não obtém nenhum endereço de barramento.

A configuração do sensor de segurança AS-i é realizada com o software de configuração e diagnóstico asimon.



O manual do usuário do asimon pode ser baixado da Internet em www.leuze.com/asi.

AVISO

Evite erros durante a integração no sistema!

- ↳ Preste atenção para que as OSSDs do sensor de segurança estejam em estado LIGADO.
- ↳ Não interrompa a programação da tabela de códigos por intervenções na área de proteção do sensor de segurança.

8.2.2 Substituição de slaves AS-i

Ao substituir um sensor de segurança AS-i não é preciso realizar nova configuração.



Quando substituir um sensor de segurança AS-i, respeite as indicações do manual de instruções de conexão e operação do monitor de segurança AS-i. O manual de instruções de conexão e operação para o monitor de segurança Leuze electronic AS-i ASM pode ser baixado da Internet em www.leuze.com/asi.

↵ Desligue o slave AS-i avariado do cabo AS-i

O monitor de segurança AS-i pára o sistema.

↵ Acione o botão SERVICE no monitor de segurança AS-i



Quando se aperta o botão SERVICE pela primeira vez, é realizada uma verificação para detectar se é precisamente um slave AS-i que falta. Esse será registrado na memória de erros do monitor de segurança AS-i. O monitor de segurança AS-i muda para o modo de configuração

↵ Instale o novo slave AS-i



No seu estado de entrega de fábrica, os slaves AS-i vêm configurados com o endereço de barramento "0". Quando um slave é substituído, o master AS-i programa o slave de substituição automaticamente com o endereço de barramento antigo do slave com defeito. Quer dizer, não é preciso mudar o endereço. O LED2 do sensor de segurança AS-i tem de se acender a verde.

↵ Controle a tensão de alimentação do sensor através da interface AS.

O LED1 se acende a vermelho.

↵ Controle a função da área de proteção no receptor ou transceptor:

Estando a área de proteção livre, o LED1 muda de vermelho para verde.

AVISO

Evite erros durante a integração no sistema!

↵ Preste atenção para que as OSSDs do sensor de segurança estejam em estado LIGADO.

↵ Não interrompa a programação da tabela de códigos por intervenções na área de proteção do sensor de segurança.

↵ Acione o botão SERVICE no monitor de segurança AS-i



Premindo o botão SERVICE pela segunda vez, é programada a sequência de códigos do novo slave AS-i sendo verificado se está correta. Se a sequência estiver correta, o monitor de segurança AS-i muda para o modo de proteção.

↵ Para recolocar o sistema AS-i em funcionamento, acione o sinal de partida

A nova partida do sistema é executada em conformidade com a configuração, com bloqueio de partida ou nova partida automática no monitor de segurança AS-i.

↵ Depois de substituir um slave AS-i avariado relevante para a segurança, é obrigatório verificar o funcionamento correto do novo slave AS-i (ver capítulo 9.1).

8.3 Alinhar o sensor de segurança

AVISO

Falha de funcionamento causada por alinhamento incorreto ou insuficiente.

↵ O ajuste, como parte da colocação em funcionamento, deve ser efetuado somente por pessoal especializado.

↵ Observe as folhas de dados e instruções de montagem dos diferentes componentes.

Pré-ajuste

↪ Afixe o emissor e o receptor ou o transceptor e os espelhos defletores, respectivamente, à mesma altura de modo que as janelas dianteiras estejam orientadas uma para a outra.

8.4 Alinhamento sem o auxílio integrado de alinhamento do laser

O emissor e o receptor ou o transceptor e os espelhos defletores, respectivamente, têm que ser alinhados uns aos outros. Somente então o sensor de segurança está pronto para operar. Quando a área de proteção estiver livre, o alinhamento pode ser efetuado somente observando-se os diodos luminosos.



No caso de emprego de colunas de espelhos defletores em proteções de acesso multilaterais, recomendamos o uso dos sistemas emissor-receptor com acessórios como o auxílio integrado de alinhamento ver capítulo 8.5 „Alinhamento com o auxílio integrado de alinhamento do laser“ ou o auxílio de alinhamento do laser, a fim de simplificar o ajuste (ver capítulo acessórios).

Requisitos:

- A montagem e o pré-ajuste estão finalizados, isto é, o emissor e o receptor ou o transceptor e os espelhos defletores, respectivamente, se encontram em posição vertical e as janelas dianteiras dos aparelhos estão voltadas uma para a outra.
- A ligação elétrica do sensor de segurança foi estabelecida.
- Os diodos luminosos nos eixos de luz do emissor brilham em cor verde, os diodos luminosos e, eventualmente, o indicador de 7 segmentos no receptor também estão ativados.

↪ Em caso de LED vermelho no receptor ou para alcançar um ajuste ideal (LED verde brilhando), solte os parafusos dos suportes ou das colunas do aparelho, respectivamente.



Solte os parafusos somente até o ponto em que os aparelhos ou as colunas, resp., possam começar a ser giradas.

↪ 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. Caso necessário, o emissor também terá que ser girado com cuidado nessa direção.

↪ 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. Caso necessário, o emissor também terá que ser girado com cuidado nessa direção.

↪ 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.

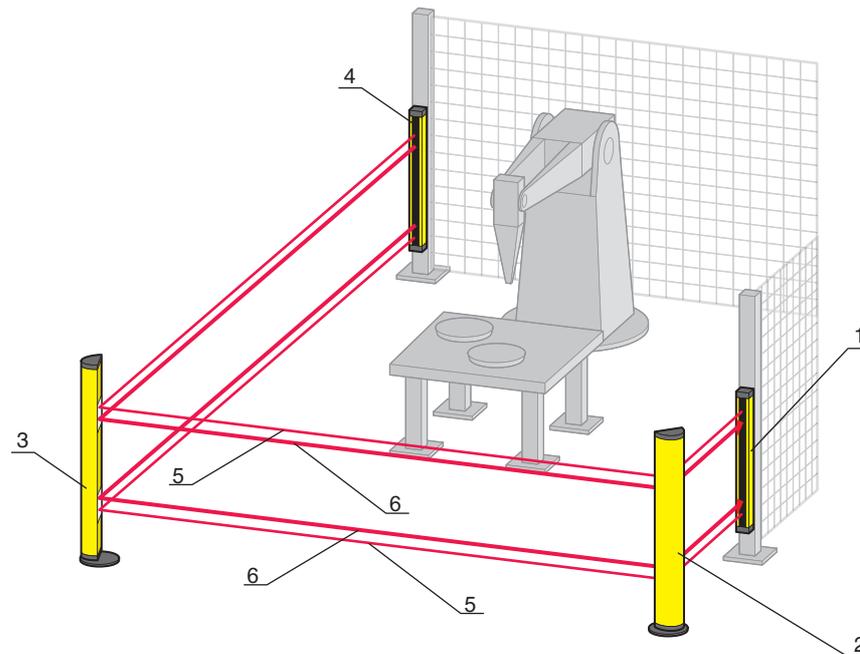
8.5 Alinhamento com o auxílio integrado de alinhamento do laser

(MLD 300-xxL, MLD 500-xxL)

Para facilitar o alinhamento do sensor de segurança durante a colocação em funcionamento, os emissores das séries de modelos mencionadas acima dispõem, opcionalmente, de um auxílio integrado de alinhamento do laser. Com ele, é possível ajustar com exatidão e rapidez, tanto o emissor e o receptor, como, em caso de seguranças multi-laterais de acesso, as colunas dos espelhos defletores e os espelhos individuais.



Observe que, por motivos técnicos, os diversos feixes laser não são cem por cento paralelos. Esse fator não afeta negativamente o ajuste, pois o desvio paralelo dos feixes laser é bem inferior ao alargamento cônico dos feixes infravermelhos do emissor, feixes estes efetivamente responsáveis pela segurança do sistema.



- | | |
|---|----------------------|
| 1 | Emissor |
| 2 | Coluna do aparelho 1 |
| 3 | Coluna do aparelho 2 |
| 4 | Receptor |
| 5 | Raio infravermelho |
| 6 | Raio laser |

Ilustração 8.1: Instalação de uma proteção multilateral de acesso com ajuda do auxílio integrado de alinhamento do laser. O emissor é fixado, na medida do possível, em uma posição, na qual o afastamento até a coluna do espelho defletor seja mínimo.

8.5.1 Instrumentos e ferramentas necessárias

Antes de iniciar com o alinhamento das peças, certifique-se de que os instrumentos e as ferramentas necessárias estão prontas para serem usadas:

- Gabaritos de ajuste, peças de fixação e MagnetKey
- Chave de inserção tamanho 10, chave Allen tamanho 5, chave inglesa tamanho 10 para alinhamento do emissor e do receptor, resp., na coluna UDC do aparelho
- Chave Allen tamanho 6 para o alinhamento das colunas UDC do aparelho e UMC de espelhos defletores, via rotação dos parafusos de fixação do suporte de ajuste
- Chave Allen tamanho 4 para ajustar a coluna UMC de espelhos defletores via ajuste de cada espelho

Depois de ter providenciado todos os instrumentos e ferramentas necessárias, você pode iniciar com o alinhamento.

8.5.2 Ajuste sem as colunas UDC do aparelho e sem as colunas UMC de espelhos defletores

Requisitos:

- O emissor e o receptor estão afixados sem colunas do aparelho, somente com suportes (porcas deslizantes ou suportes giratórios).
- As saídas de comutação do receptor para a máquina estão desligadas e a instalação está protegida contra religação.

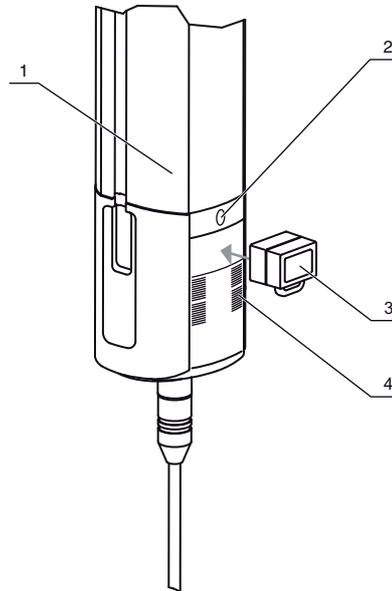
↺ Solte os parafusos de fixação dos suportes do emissor e do receptor.

↺ Ligue o emissor e o receptor.

! CUIDADO**Perigo gerado por feixes laser da classe de laser 2!**

↪ Nunca olhe diretamente para o raio laser. Isto poderá levar a lesões nas vistas.

↪ Ative o raio laser ou os raios laser, resp., tocando brevemente com o MagnetKey sobre o sensor de MagnetKey no emissor ou através do sinal de ativação correspondente ver capítulo 3.4 „Auxílio integrado de alinhamento do laser“.



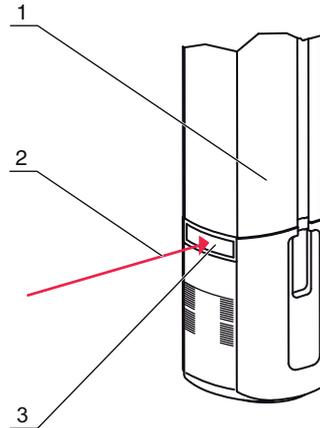
- 1 Emissor
- 2 Laser
- 3 MagnetKey
- 4 Marcação do feixe de feixes

Ilustração 8.2: Posição de ativação do MagnetKey no primeiro eixo de luz do emissor



O laser permanece ligado por aprox. 10 min desligando, então, automaticamente. Sempre é possível reativá-lo

- ↪ Com baixo afastamento emissor-receptor, de até 18 m, modifique a altura e a posição do emissor deslocando-o e girando-o, se necessário, até que todos os pontos de laser acertem os refletores do laser de alinhamento no receptor, fazendo com que estes brilhem claramente ver ilustração 8.2. Caso necessário, também gire o receptor.
- ↪ Em caso de afastamentos maiores entre o emissor e o receptor, modifique a altura e a posição do emissor, deslocando-o e girando-o, se necessário, até que pelo menos um ponto de laser acerte o refletor do laser de alinhamento no receptor, fazendo com que o mesmo brilhe claramente ver ilustração 8.2. Caso necessário, também gire o receptor.



- 1 Receptor
- 2 Raio laser do emissor
- 3 Elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser

Ilustração 8.3: Empregar o laser de alinhamento integrado: o raio laser do sensor acerta o refletor no receptor e o leva a brilhar de forma bem visível



Se, para o alinhamento, for necessário um movimento giratório, é recomendável empregar um suporte rotativo ao invés de porcas deslizantes e demais dispositivos ver capítulo 6.3.2 „Suporte giratório BT-240 (opcional)“.

Quando o elemento de reflexão começar a brilhar fortemente, após atingido pelo raio laser, a posição ideal do emissor em relação ao elemento de reflexão estará ajustada.

- ↪ Gire o receptor para a esquerda e 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 os valores para cada ângulo. A posição ideal do receptor se encontra no meio dos dois valores (ver capítulo 8.4).
- ↪ Aperte os parafusos de fixação soltos do emissor e do receptor e verifique o alinhamento vertical dos dispositivos (ver capítulo montagem).

8.5.3 Ajuste com as colunas UDC do aparelho e com as colunas UMC de espelhos defletores

Gabaritos de ajuste são auxílios para o alinhamento das colunas de espelhos defletores.

Alinhar a coluna UDC do aparelho e a primeira coluna UMC de espelhos defletores

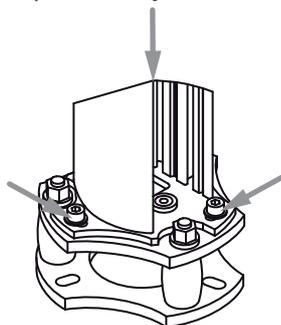
Requisitos:

- O emissor e o receptor estão afixados às colunas UDC do aparelho.
- O emissor, o receptor e as colunas UMC de espelhos defletores foram montados na vertical como oficialmente previsto.
- As saídas de comutação do receptor para a máquina estão desligadas e protegidas contra religação.
- O afastamento do emissor até a primeira coluna de espelho defletor é menor do que aprox. 18 m.

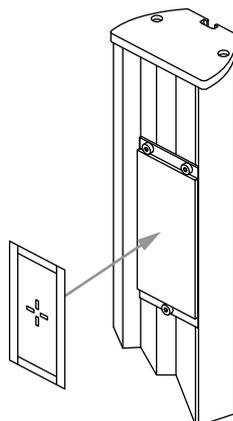


Caso o afastamento do emissor até a primeira coluna de espelho defletor for maior do que aprox. 18 m: depois que o primeiro raio laser tiver acertado a marcação alvo sobre o gabarito de ajuste, o alinhamento posterior deve ser efetuado com outros meios de auxílio, como por ex. com bolha de nível.

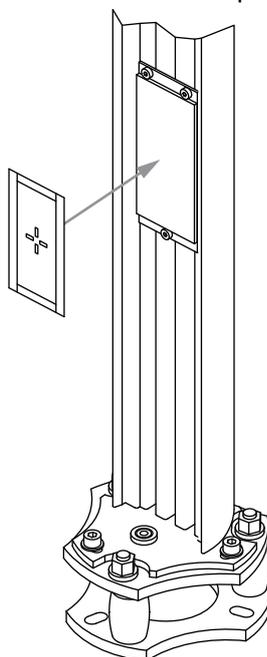
- ↪ Solte os três parafusos de fixação do suporte de ajuste da coluna UDC do aparelho do emissor.



- ↪ Coloque o gabarito de ajuste para o espelho superior sobre o espelho individual superior da primeira coluna UMC de espelhos defletores.



- ↪ Coloque os gabaritos de ajuste para o espelho inferior (e intermediário) sobre o espelho individual inferior (e intermediário, resp.) da primeira coluna UMC de espelhos refletores.



Os gabaritos sempre devem estar deitados de forma plana sobre o espelho.

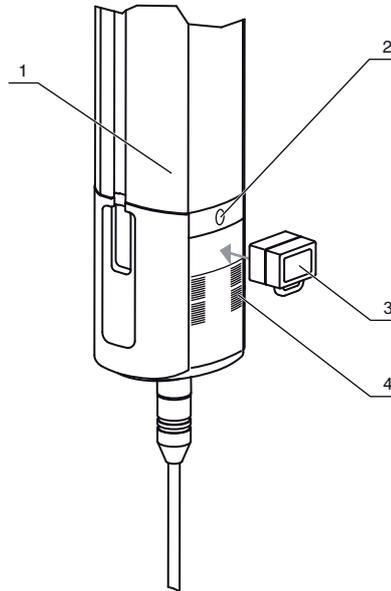
- ↪ Ligue o emissor e o receptor.

! CUIDADO

Perigo gerado por feixes laser da classe de laser 2!

↪ Nunca olhe diretamente para o raio laser. Isto poderá levar a lesões nas vistas.

↪ Ative o raio laser ou os raios laser, resp., tocando brevemente com o MagnetKey sobre o sensor de MagnetKey no emissor ou através do sinal de ativação correspondente ver capítulo 3.4 „Auxílio integrado de alinhamento do laser“.



- 1 Emissor
- 2 Laser
- 3 MagnetKey
- 4 Marcação do feixe de feixes

Ilustração 8.4: Posição de ativação do MagnetKey no primeiro eixo de luz do emissor

i O laser permanece ligado por aprox. 10 min desligando, então, automaticamente. Sempre é possível reativá-lo

↪ Gire a coluna UDC do aparelho com cuidado até que os feixes laser acertem o centro das marcações de alvo de cada gabarito de ajuste.

i Caso necessário, também varie a altura do emissor montado na vertical, transladando-o com cuidado.

↪ Aperte os parafusos de fixação soltos do suporte de ajuste da coluna UDC do aparelho e verifique o alinhamento vertical desta coluna. Caso necessário, é preciso reajustar a coluna UDC do aparelho.

Alinhar a primeira e a segunda coluna UMC de espelhos defletores

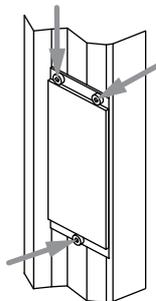
↪ Coloque o gabarito de ajuste para o espelho superior sobre o espelho individual superior da segunda coluna UMC de espelhos defletores.

↪ Coloque o gabarito de ajuste para o espelho inferior (e intermediário) sobre o espelho individual inferior (e intermediário, resp.) da segunda coluna UMC de espelhos refletores.

i Os gabaritos sempre devem estar deitados de forma plana sobre o espelho.

↪ Solte os parafusos de fixação do suporte de ajuste da primeira coluna UMC de espelhos defletores.

- ↪ Gire a primeira coluna UMC de espelhos defletores com cuidado, até que o raio laser superior acerte o centro da marcação de alvo do gabarito de ajuste no espelho individual superior, da segunda coluna UMC de espelhos defletores.
- ↪ Aperte bem os parafusos de fixação do suporte de ajuste da primeira coluna UMC de espelhos defletores e verifique o alinhamento vertical desta coluna. Caso necessário, é preciso reajustar a coluna UMC de espelhos defletores.
- ↪ Ajuste o espelho individual superior da primeira coluna UMC de espelhos defletores, ajustando os parafusos de ajuste (dos espelhos) correspondentes, tal que, o raio laser acerte a marcação de alvo do gabarito de ajuste no espelho individual superior, da segunda coluna UMC de espelhos defletores.



- ↪ Ajuste o espelho individual inferior da primeira coluna UMC de espelhos defletores, ajustando os parafusos de ajuste (dos espelhos) correspondentes, tal que, o raio laser acerte a marcação de alvo do gabarito de ajuste no espelho individual inferior, da segunda coluna UMC de espelhos defletores.
- ↪ Efetue um controle visual:
 - Todos os três parafusos de ajuste de cada espelho devem estar rentes às placas especulares de metal.
 - Eventuais molas não podem estar comprimidas completamente.
- ↪ Exerça, com a mão, uma breve pressão sobre cada espelho individual. Após, solte novamente. O ajuste deve ser mantido.

Alinhar as demais colunas UMC de espelhos defletores

- ↪ Alinhe cada uma das demais colunas UMC de espelhos defletores procedendo da mesma forma como para “Alinhar a primeira e a segunda coluna UMC de espelhos defletores”.
- ↪ Retire, a seguir, os gabaritos de ajuste e guarde-os.

Alinhar a última coluna UMC de espelhos defletores e o receptor na coluna UDC do aparelho

- ↪ Solte os parafusos de fixação do suporte de ajuste da última coluna UMC de espelhos defletores.
- ↪ Solte os três parafusos de fixação do suporte de ajuste da coluna UDC do aparelho do receptor.
- ↪ Gire com cuidado a última coluna UMC de espelhos defletores e, caso necessário, também a coluna UDC do receptor, até que o raio laser superior acerte o refletor previsto para o laser de alinhamento no receptor, fazendo com que o refletor brilhe claramente ver ilustração 8.2.
- ↪ Caso necessário, ajuste o espelho individual superior da última coluna UMC de espelhos defletores, ajustando os parafusos de ajuste (dos espelhos) correspondentes, tal que, o raio laser acerte o refletor previsto para o laser de alinhamento no receptor, fazendo com que o refletor brilhe claramente ver ilustração 8.2.
- ↪ Caso necessário, ajuste o espelho individual inferior da última coluna UMC de espelhos defletores, ajustando os parafusos de ajuste (dos espelhos) correspondentes, tal que, o raio laser acerte o refletor previsto para o laser de alinhamento no receptor, fazendo com que o refletor brilhe claramente ver ilustração 8.2.

Quando o elemento de reflexão começar a brilhar fortemente, após atingido pelo raio laser, a posição ideal do emissor em relação ao elemento de reflexão estará ajustada.

- ↪ A seguir, efetue um controle visual dos espelhos individuais das colunas de espelhos defletores:
 - Todos os três parafusos de ajuste de cada espelho devem estar rentes às placas especulares de metal.
 - Eventuais molas não podem estar comprimidas completamente.

- ↪ Exerça, com a mão, uma breve pressão sobre cada espelho individual. Após, solte novamente. O ajuste deve ser mantido.
- ↪ Gire o receptor para a esquerda e 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 os valores para cada ângulo. A posição ideal do receptor se encontra no meio dos dois valores.
- ↪ Aperte bem os parafusos de fixação do suporte de ajuste tanto da última coluna UMC de espelhos defletores como da coluna UDC do aparelho do receptor, e, verifique o alinhamento vertical tanto das colunas UMC de espelhos defletores como da coluna UDC do aparelho do receptor. Caso necessário, é preciso reajustar as colunas.

8.6 Tecla Start/Restart

Com a tecla Start/Restart, é possível desbloquear o bloqueio de partida/nova partida ou disparar um Muting-Restart. Com ela, a pessoa responsável tem a possibilidade de restabelecer a operação normal da instalação após interrupções de processo (ativação da função de proteção, queda da tensão de alimentação, erro de muting) ver capítulo 8.6.1 „Desbloqueio do bloqueio de partida/nova partida“ e ver capítulo 8.6.2 „Muting-Restart“.

8.6.1 Desbloqueio do bloqueio de partida/nova partida

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

| |
|---|
|  ATENÇÃO |
| Ferimentos graves causados pelo desbloqueio precoce do bloqueio de partida/nova partida! |
| Se o bloqueio de partida/nova partida é desbloqueado, a instalação pode arrancar automaticamente. |
| ↪ Antes de desbloquear o bloqueio de partida/nova partida, certifique-se de que não há pessoas na zona de perigo. |

Os LEDs vermelho e amarelo estão acesos enquanto a nova partida estiver bloqueada.

- ↪ Certifique-se de que a área de proteção ativa está livre.
 - ↪ Caso a área de proteção ativa não estiver livre, proceda de forma diferente da planejada ver capítulo 8.6.2 „Muting-Restart“.
 - ↪ Certifique-se de que não há pessoas dentro da zona de perigo.
 - ↪ Pressione a tecla Start/Restart e solte-a novamente (após 0,25 ... 5 s).
- O receptor/transceptor volta a comutar para o estado LIGADO.

8.6.2 Muting-Restart

(MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535)

Se o indicador luminoso de muting estiver piscando, indicando um erro (p.ex. Muting-Timeout, queda da tensão de alimentação), a função de muting pode ser ativada manualmente levando a que a instalação também possa ser ativada com os eixos de luz do sensor de segurança interrompidos. Assim a trajetória de muting pode ser liberada.

| |
|---|
|  ATENÇÃO |
| Ferimentos graves causados por nova partida do muting antes do tempo! |
| ↪ Certifique-se de que a zona de perigo seja bem visível a partir da tecla Start/Restart e que o procedimento completo possa ser observado pela pessoa responsável. |
| ↪ Preste atenção para que, antes e durante o Restart do muting, não haja pessoas dentro da zona de perigo. |

- ↪ Certifique-se de que não há pessoas dentro da zona de perigo.
- ↪ Opere a tecla Start/Restart dentro do período preestabelecido, como descrito a seguir: pressionar, soltar, voltar a pressionar.

A função de muting permanece ativa após ter sido pressionado o botão pela segunda vez enquanto a tecla de partida/nova partida estiver sendo pressionada. Isto é, as OSSDs são liberadas durante um

máximo de 2 minutos (no caso de muting sequencial de 2 sensores durante um máximo de 5 s) mesmo em ausência de condição válida de muting.

↪ Se necessário, repita o processo.



Se após o botão ter sido pressionado pela segunda vez for detectada uma condição válida de muting, a tecla de partida/nova partida pode ser de imediato novamente solta, p. ex., após uma parada de transportador devido a uma quebra de voltagem temporária, Muting-Timeout, ou outras situações semelhantes.

↪ Solte a tecla de Start/Restart de novo.

O indicador luminoso de muting acende de forma duradoura e o sistema volta à operação normal. Caso contrário, as OSSDs voltam a ser desligadas.



Uma partida/nova partida pode também ser efetuada através do sinal de CLP (impedância de saída < 1,6 kΩ).

9 Inspeccionar

ATENÇÃO

Ferimentos graves na máquina em funcionamento!

↪ Assegure-se de que, antes de proceder a qualquer atividade de alteração, manutenção e teste, a instalação esteja parada e desligada e protegida contra reativação.

Sensores de segurança têm que ser trocados após no máximo 20 anos.

↪ Sempre troque o conjunto completo de sensores de segurança.

↪ Com relação aos testes, observe as prescrições válidas a nível nacional.

↪ Faça a documentação de todos os testes de forma bem compreensível.

9.1 Antes da primeira colocação em funcionamento e após a realização de modificações

ATENÇÃO

Ferimentos graves devido a um comportamento imprevisível da máquina no ato do primeiro comissionamento!

↪ Certifique-se de que não há pessoas dentro da zona de perigo.

Conforme IEC TS62046 e prescrições nacionais (por ex. Diretiva da CE 89/655/CEE), a realização de testes por pessoas capacitadas está prescrita nas seguintes situações:

- antes da primeira colocação em funcionamento
 - após a realização de modificações na máquina
 - após longo período de parada da máquina
 - após alterações ou reconfiguração dos sensores de segurança
- ↪ Verifique o funcionamento da função de desligamento em todos os modos de operação da máquina, conforme a lista de verificação a seguir.
- ↪ Faça a documentação de todos os testes de forma bem compreensível e anexe a configuração dos sensores de segurança aos documentos, incluindo os dados para afastamentos mínimos e de segurança.
- ↪ 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 ver capítulo 9.3 „Diariamente pelo operador“.
- ↪ Verifique se o sensor de segurança foi selecionado de forma correta, portanto, se corresponde às determinações e diretivas locais.
- ↪ Verificar se o sensor de segurança é operado de acordo com as condições ambientais especificadas ver capítulo 14 „Dados técnicos“.
- ↪ Certifique-se de que o sensor de segurança está protegido contra sobretensão.
- ↪ Efetue uma verificação a olho nu, quanto a danificações, e verifique o funcionamento elétrico ver capítulo 9.2 „Regularmente por pessoas capacitadas“.

Exigências mínimas à fonte de alimentação:

- separação segura da rede
- pelo menos 2 A de reserva de corrente
- autonomia de funcionamento em caso de queda da rede de pelo menos 20 ms

Somente a partir do momento, em que tiver sido constatado, o funcionamento perfeito do dispositivo optoeletrônico de proteção, este poderá ser integrado ao circuito de comando da instalação.



A Leuze electronic oferece uma inspeção de segurança por parte de uma pessoa capacitada, a ser efetuada antes da primeira colocação em funcionamento ver capítulo 13 „Serviço e assistência“.

Listas de verificação

As listas de verificação seguintes 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 capacitada. As listas de verificação contêm exigências mínimas de teste. Dependendo da aplicação, outros testes podem vir a ser necessários.

↳ Guarde as listas de verificação junto com a documentação da máquina.

9.1.1 Lista de verificação – antes da primeira colocação em funcionamento

Examinador: pessoa capacitada

Tabela 9.1: Lista de verificação – antes da primeira colocação em funcionamento

| Verifique: | sim | não |
|---|------------|------------|
| Todas as determinações de segurança e normas, relevantes para este tipo de máquina, foram consideradas? | | |
| A declaração de conformidade da máquina contém uma lista desses documentos? | | |
| O sensor de segurança corresponde, em sua capacidade de segurança proporcionada, à exigência feita pela avaliação de risco (PL, SIL, categoria)? | | |
| Diagrama de conexões: ambas as saídas de chaveamento de segurança (OSSDs) estão integradas no comando da máquina a seguir, em conformidade com a categoria de segurança necessária? | | |
| Diagrama de conexões: os elementos de comutação comandados pelo sensor de segurança (por ex. contadores), com contatos de guiamento forçado, são monitorados por um circuito de realimentação (EDM)? | | |
| A fiação elétrica corresponde aos diagramas de conexão? | | |
| As medidas de proteção necessárias contra choque elétrico foram implementadas e são eficazes? | | |
| O período máximo de retardamento da máquina foi medido e está documentado na documentação da máquina? | | |
| O afastamento de segurança necessário (área de proteção do sensor de segurança até o ponto de perigo mais próximo) foi observado? | | |
| Todas as zonas de perigo da máquina podem ser acessadas somente pela área de proteção do sensor de segurança? Todos os dispositivos adicionais de proteção (por ex. grades de proteção) estão montados corretamente e protegidos contra manipulação? | | |
| O dispositivo de comando para o desbloqueio do bloqueio de partida/nova partida do sensor de segurança e da máquina, resp., foi instalado conforme prescrito? | | |
| O sensor de segurança está alinhado corretamente e todos os parafusos de fixação e o conector estão bem apertados? | | |
| O sensor de segurança, cabos de conexão, conectores, capas de proteção e aparelhos de comando estão ilesos e sem sinais de manipulação? | | |
| A eficácia da função de proteção foi verificada via um teste de função em todos os modos de operação da máquina? | | |
| A tecla Start/Restart de reinicialização da AOPD foi instalada, conforme prescrito, fora da zona de perigo, tal que ela não possa ser alcançada de dentro da zona de perigo, e, tal que a partir de sua localização a zona de perigo possa ser completamente visualizada? | | |
| Uma interrupção de um raio arbitrário leva a uma parada do movimento perigoso? | | |

| Verifique: | sim | não |
|--|-----|-----|
| O movimento perigoso é parado com a separação da AOPD de sua tensão de alimentação, e, é necessário ativar a tecla Start/Restart para reinicializar a máquina após o retorno da tensão de alimentação? | | |
| O sensor de segurança permanece ativado durante o período completo, em que ocorre o movimento da máquina que acarreta perigo? | | |
| Os avisos de testes diários do sensor de segurança, destinados aos operadores, estão afixados de forma bem visível e legível? | | |
| O indicador luminoso de muting está montado de forma bem visível no percurso de entrada / saída? | | |

9.2 Regularmente por pessoas capacitadas

É necessário efetuar testes regulares verificando a interação segura entre o sensor de segurança e a máquina, a fim de descobrir alterações na máquina ou manipulações indevidas no sensor de segurança. Os intervalos de teste são regulamentados por prescrições válidas a nível nacional (recomendação conforme IEC TS62046: 6 meses).

- ↪ Deixe que todos os testes sejam realizados por pessoas capacitadas.
- ↪ Observe as prescrições válidas no país em questão e os prazos por elas exigidos.



A Leuze electronic oferece uma inspeção de segurança por parte de uma pessoa capacitada, a ser efetuada regularmente ver capítulo 13 „Serviço e assistência“.

9.3 Diariamente pelo operador

O funcionamento do sensor de segurança deve ser testado diariamente, ou na troca de turno e em cada troca de modo de operação da máquina. O teste deve ocorrer de acordo com a lista de verificação ver tabela 9.2a seguir. Só assim é possível descobrir danos ou manipulações indevidas.

| |
|--|
| ATENÇÃO |
| Ferimentos graves causados por um comportamento imprevisível da máquina durante a inspeção! |
| ↪ Certifique-se de que não há pessoas dentro da zona de perigo. |

| |
|--|
| ATENÇÃO |
| Ferimentos graves, caso se prossiga com a operação da máquina depois de terem sido detectados erros durante os controles diários! |
| Se você responder um dos pontos a verificar ver tabela 9.2 com <i>não</i> , a máquina não pode mais ser operada. |
| ↪ Deixe uma pessoa capacitada testar a máquina completa ver capítulo 9.1 „Antes da primeira colocação em funcionamento e após a realização de modificações“. |

- ↪ Pare o estado que acarreta perigo.
- ↪ Verifique o emissor, o receptor e, se necessário, os espelhos defletores com relação a danos ou manipulações.
- ↪ Interrompa o raio de luz a partir de um local fora da zona de perigo e assegure-se de que a máquina não pode ser acionada com o raio de luz interrompido.
- ↪ Ligue a máquina.
- ↪ Assegure-se de que o estado que acarreta perigo, cessa no momento em que o raio de luz é interrompido.

9.3.1 Lista de verificação – diária ou em caso de troca de turno

Examinador: operadores autorizados ou pessoa encarregada

Tabela 9.2: Lista de verificação – diária ou em caso de troca de turno

| Verifique: | sim | não |
|--|------------|------------|
| O alinhamento do sensor de segurança está correto, todos os parafusos de fixação estão apertados e as uniões de conexão fixadas? | | |
| O sensor de segurança, cabos de conexão, conectores e aparelhos de comando estão íntegros e sem sinais de manipulação? | | |
| Todos os pontos de perigo são acessíveis somente por uma ou várias áreas de proteção de sensores de segurança? | | |
| Todos os dispositivos de segurança adicionais estão montados de forma correta (por ex. grade de proteção)? | | |
| O bloqueio de partida/nova partida evita a ativação automática da máquina após o sensor de segurança ter sido ligado ou ativado? | | |
| ☞ Interrompa um eixo de luz do sensor de segurança com o corpo de teste durante a operação normal. O movimento perigoso é parado imediatamente? | | |

9.4 Inspeção anual do desligamento seguro com AS-i conectado

Pessoas devidamente habilitadas devem verificar uma vez por ano o funcionamento perfeitamente seguro do sistema AS-i, quer dizer, o desligamento seguro do monitor de segurança AS-i, ativando um dos sensores de segurança AS-i associados.

☞ Ative a função do sensor de segurança AS-i.

Tabela 9.3: Lista de verificação – anualmente

| Verifique: | sim | não |
|---|------------|------------|
| Depois da ativação forçada, o sensor de segurança AS-i desliga corretamente o movimento perigoso? | | |

10 Cuidados

AVISO**Falhas de operação por sujeira no emissor e receptor!**

As superfícies da janela dianteira nas posições de entrada e saída dos feixes do emissor, 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.

11 Corrigir erros

11.1 O que fazer em caso de falha?

Uma vez que o sensor de segurança tenha sido ativado, elementos indicadores ver capítulo 3.3 „Elementos indicadores“ facilitam a verificação do funcionamento regular e a busca de falhas.

Em caso de falha, é possível identificar o erro via as indicações dos diodos luminosos e via leitura do display de 7 segmentos, respetivamente. Com ajuda do aviso de falha, é possível identificar a razão do erro e tomar medidas para eliminá-lo.

| |
|---|
| AVISO |
| Se o sensor de segurança apresentar uma indicação de erro, ele pode estar com defeito. |
| ↳ Desligue a máquina e mantenha-a desligada. |
| ↳ Analise a razão do erro com ajuda das tabelas a seguir e elimine 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 ver capítulo 13. |

11.2 Indicações de operação dos diodos luminosos

| Diodo luminoso | Estado | Razão | Medida |
|---------------------------------|--|--|---|
| LED no emissor, por eixo de luz | Desligado | Raio de emissão desativado ou falta de tensão de alimentação | Verifique a fonte de alimentação e a conexão elétrica. Se necessário, troque a fonte de alimentação. |
| LED1 de operação no receptor | Vermelho piscando lentamente (aprox. 1 Hz) | Erro externo | Verifique a conexão dos cabos. |
| LED1 de operação no receptor | Vermelho piscando rapidamente (aprox. 10 Hz) | Erro interno | Em caso de nova partida malsucedida entre em contato com o serviço de atendimento. |
| LED1 de operação no receptor | Verde piscando lentamente (aprox. 1 Hz) | Sinal fraco em razão de sujeira e desajuste | Limpe a janela dianteira e verifique o alinhamento de emissor e receptor, resp. ver capítulo 8.3 „Alinhar o sensor de segurança“ |
| LED2 de operação no receptor | Amarelo | Bloqueio de partida/nova partida bloqueado | Caso não haja pessoas dentro da zona de perigo: acione a tecla Restart. |
| LED2 no receptor (MLD 500/AS-i) | Desligado | Sem tensão no cabo AS-i | Conecte a fonte de alimentação AS-i e verifique a conexão do sensor de segurança AS-i com o cabo AS-i. |
| LED2 no receptor (MLD 500/AS-i) | Vermelho | Slave AS-i não comunica com o master AS-i | Verifique a conexão do master AS-i com o slave AS-i ou corrija o endereço AS-i do slave AS-i ou redefina corretamente o perfil AS-i no master AS-i. |
| LED2 no receptor (MLD 500/AS-i) | Amarelo, piscando | Slave AS-i tem endereço inválido 0 | Atribua um endereço válido ao slave AS-i. |

| Diodo luminoso | Estado | Razão | Medida |
|---------------------------------|---|--|--|
| LED2 no receptor (MLD 500/AS-i) | Vermelho e verde, piscando alternadamente | Erro de aparelho slave AS-i ou conexão AS-i com anomalia | Substitua o sensor de segurança AS-i. |
| LED2 no receptor (MLD 500/AS-i) | Verde, piscando vermelho em simultâneo | Erro periférico | Verifique se a periferia apresenta qualquer erro e, caso exista, elimine-o |
| LED2 no receptor (MLD 500/AS-i) | Verde | Slave AS-i comunica com o master AS-i | Nenhuma |

11.3 Avisos de erro display de 7 segmentos

(MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535)

| Falha | Razão/Descrição | Medidas |
|-------------|---|--|
| F[N° 0-255] | Erro interno | Em caso de nova partida malsucedida entre em contato com o serviço de atendimento. |
| E01 | Curto transversal entre OSSD1 e OSSD2 | Verifique a fiação entre OSSD1 e OSSD2. |
| E02 | Sobrecarga em OSSD1 | Verifique a fiação e troque a peça conectada, respectivamente (reduzir carga). |
| E03 | Sobrecarga em OSSD2 | Verifique a fiação e troque a peça conectada, respectivamente (reduzir carga). |
| E04 | Curto-circuito ao Vcc em OSSD1 | Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo. |
| E05 | Curto-circuito ao Vcc em OSSD2 | Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo. |
| E06 | Curto circuito contra terra em OSSD1 | Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo. |
| E07 | Curto circuito contra +24 V em OSSD1 | Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo. |
| E08 | Curto-circuito contra terra em OSSD2 | Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo. |
| E09 | Curto-circuito contra +24 V em OSSD2 | Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo. |
| E14 | Alimentação de subtensão | Selecione uma fonte de corrente adequada |
| E15 | Alimentação de sobretensão | Selecione uma fonte de corrente adequada |
| E19 | Emissor estranho detectado | Afaste emissores estranhos e aumente o afastamento até as superfícies refletoras. |
| E24 | Tecla de partida no conector ligada a 0 V | Verifique a fiação. |
| E27 | Curto-circuito na interface local entre a tecla Start e MS1 (pino 4 e pino 5) | Verifique a fiação. |
| E28 | Curto-circuito na interface local entre a tecla Start e MS2 (pino 2 e pino 5) | Verifique a fiação. |

| Falha | Razão/Descrição | Medidas |
|-------|--|---|
| E29 | Tecla Start na interface local ligada a 0 V | Verifique a fiação. |
| E30 | O contato de realimentação do controle do contator não abre | Verifique o funcionamento do contator e a conexão dos cabos. Se necessário, troque o contator. |
| E31 | O contato de realimentação do controle do contator não fecha | Verifique o funcionamento do contator e a conexão dos cabos. Se necessário, troque o contator. |
| E32 | Contato de realimentação do controle do contator não está fechado | Verifique o funcionamento do contator e a conexão dos cabos. Se necessário, troque o contator. |
| E33 | Contato de realimentação do controle do contator não está aberto | Verifique o funcionamento do contator e a conexão dos cabos. Se necessário, troque o contator. |
| E39 | O período de ativação da tecla Restart (também tecla Muting-Restart) excedido ou cabo em curto | Aperte a tecla Restart. Em caso de nova partida malsucedida, verifique a fiação da tecla Restart. |
| E80 | Modo de operação inválido devido a erro de parametrização, p.ex., ativação do circuito ou da tecla Start errada, durante o procedimento de partida | Verifique o diagrama de conexão e a fiação e dê reinício. |
| E81 | Modo de operação 1 alterado durante a operação | Verifique a validade do modo de operação selecionado, se necessário, mude o modo de operação e dê reinício. |
| E82 | Modo de operação 2 alterado durante a operação | Verifique a validade do modo de operação selecionado, se necessário, mude o modo de operação e dê reinício. |
| E83 | Modo de operação 3 alterado durante a operação | Verifique a validade do modo de operação selecionado, se necessário, mude o modo de operação e dê reinício. |
| E84 | Modo de operação 4 alterado durante a operação | Verifique a validade do modo de operação selecionado, se necessário, mude o modo de operação e dê reinício. |
| E85 | Modo de operação 5 alterado durante a operação | Verifique a validade do modo de operação selecionado, se necessário, mude o modo de operação e dê reinício. |
| E86 | Modo de operação 6 alterado durante a operação | Verifique a validade do modo de operação selecionado, se necessário, mude o modo de operação e dê reinício. |
| E88 | Modo de operação com bloqueio de partida/nova partida alterado durante a operação (em MLD 320 e MLD 520) | Verifique a validade do modo de operação selecionado, se necessário, mude o modo de operação e dê reinício. |
| E89 | Modo de operação sem bloqueio de partida/nova partida alterado durante a operação (em MLD 320 e MLD 520) | Verifique a validade do modo de operação selecionado, se necessário, mude o modo de operação e dê reinício. |

| Falha | Razão/Descrição | Medidas |
|-------|--|---|
| U41 | Condição de simultaneidade no muting não satisfeita: segundo sinal fora da tolerância de 4 s | Verifique o alinhamento dos sensores de muting. |
| U42 | Limitação de tempo do muting vencida | Verifique o decurso do muting. |
| U43 | Condição inválida de muting: Fim precoce do muting, antes da liberação da área de proteção | Selecione uma condição válida de muting. |
| 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 o disparo dos sinais de muting. |
| U54 | Ausência de sinal de comando adicional do muting (Muting-Enable) | Verifique a conexão do sensor de muting e o disparo do sinal Muting-Enable. Se necessário, conecte novamente o sensor de muting e ative-o por meio de reinício. |
| U56 | Muting-Restart cancelado | Verifique as conexões dos sensores de muting e, se necessário, volte a executar Muting-Restart. |
| U57 | Muting parcial: raio superior interrompido | Verifique o tamanho do objeto, por ex. altura do palete. Se necessário, mude o modo de operação (por ex. muting padrão) e dê reinício. |
| U58 | Erro de sinal de Muting-Enable | Verifique se a tensão aplicada na entrada Muting-Enable era de 0 V ou se o sinal foi aplicado durante mais do que 8h. |
| U70 | Sinal fraco | Verifique o alinhamento do sensor de segurança. Verifique se os vidros frontais estão sujos e limpe-os, se necessário. |

11.4 Indicador luminoso multicolor

Tabela 11.1: Significado da indicação do indicador luminoso multicolor do MLD 320, MLD 520

| Indicador | Significado | Medidas |
|--|--|--|
| verde, brilhando constantemente | OSSD ligado | Nenhuma |
| vermelho, brilhando constantemente | OSSD desligado | Nenhuma |
| vermelho, piscando lentamente (1 Hz) | OSSD desligada, erro de aparelho/falha de fiação | Verifique a fiação. |
| vermelho, piscando rapidamente (10 Hz) | OSSD desligada, erro interno | Em caso de nova partida malsucedida entre em contato com o serviço de atendimento. |
| verde, piscando lentamente (1 Hz) | OSSD ligado, sinal fraco | Verifique a orientação ou limpe os vidros de saída do feixe. |

Tabela 11.2: Significado da indicação do indicador luminoso multicolor do MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535

| Indicador | Significado | Medidas |
|--|---|--|
| verde, brilhando constantemente | OSSD ligada, nenhum muting | Nenhuma |
| vermelho, brilhando constantemente | OSSD desligada, nenhum muting | Nenhuma |
| branco, brilhando constantemente | OSSD ligada, estado de muting | Nenhuma |
| branco, piscando | OSSD ligada, erro de muting ou sem condição de muting válida | Verifique se o Muting-Timeout foi excedido ou a condição de simultaneidade (ambos os sinais muting dentro de um intervalo de 4 s) não está satisfeita. |
| alternância vermelho/branco | OSSD desligada, erro de muting ou sem condição de muting válida | Verifique se o Muting-Timeout foi excedido ou a condição de simultaneidade (ambos os sinais muting dentro de um intervalo de 4 s) não está satisfeita. |
| vermelho, piscando lentamente (1 Hz) | OSSD desligada, erro de aparelho/falha de fiação | Verifique a fiação. |
| vermelho, piscando rapidamente (10 Hz) | OSSD desligada, erro interno | Em caso de nova partida malsucedida entre em contato com o serviço de atendimento. |
| verde, piscando lentamente (1 Hz) | OSSD ligado, sinal fraco | Verifique a orientação ou limpe os vidros de saída do feixe. |

11.5 Interrogação de comunicação de falha através da interface AS

O parâmetro P1 lido pelo master AS-i através da porta de parametrização do sensor de segurança AS-i contém uma informação de sinal de falha ver capítulo 7.1.3 „Atribuição de sinais AS-i“.

12 Eliminar

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

13 Serviço e assistência

Número de telefone do serviço de assistência de 24 horas:
+49 (0) 7021/573-0

Linha de assistência:
+49 (0)8141 5350-111

De segunda a quinta-feira das 08:00 até às 17:00 (CET)
e sexta-feira das 08:00 até às 16:00 (CET)

E-mail:

service.protect@leuze.de Endereço de devolução para reparos: Servicecenter

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen

14 Dados técnicos

14.1 Dados gerais

Tabela 14.1: Dados dos feixes/da área de proteção

| Raios / afastamento dos feixes [mm] | Recomendação de alturas dos feixes segundo EN ISO 13855 [mm] | Alcance emissor / receptor [m] | Alcance Transceptor [m] |
|-------------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------|
| 1 / - | - | 0,5 até 70 / 20 até 100 | - |
| 2 / 500 | 400, 900 | 0,5 até 50 / 20 até 70 | 0,5 até 8 |
| 3 / 400 | 300, 700, 1100 | 0,5 até 50 / 20 até 70 | 0,5 até 6 |
| 4 / 300 | 300, 600, 900, 1200 | 0,5 até 50 / 20 até 70 | - |

Tabela 14.2: Dados técnicos que dizem respeito a segurança

| | MLD 312 (para testes externos) | MLD 300 | MLD 500 |
|--|--|--------------------------|--------------------------|
| Tipo segundo EN IEC 61496 | Tipo 2 | Tipo 2 | Tipo 4 |
| SIL segundo IEC 61508 | - | SIL 2 | SIL 3 |
| SILCL segundo EN IEC 62061 | - | SILCL 2 | SILCL 3 |
| Nível de capacidade (PL) segundo EN ISO 13849-1 | Até PL d ^{a)} | PL d | PL e |
| Categoria conforme EN ISO 13849-1 | Cat. 2 | Cat. 3 | Cat. 4 |
| Probabilidade média de uma falha perigosa por hora (PFH _d) | 1,2x10 ⁻⁸ 1/h ^{b)} | 1,2x10 ⁻⁸ 1/h | 6,6x10 ⁻⁹ 1/h |
| Média de tempo até que ocorra uma falha perigosa (MTTF _d) | 204 anos | | |
| Vida útil (T _M) | 20 anos | | |

a) Em uma unidade de monitoramento de segurança correspondente (por ex. Leuze electronic MSI-T), com DC_{avg}³ medium

b) Em um teste externo com DC > 90 %, por ex. com uma unidade de monitoramento de segurança Leuze electronic MSI-T

Tabela 14.3: Dados gerais do sistema

| | |
|--|--|
| Sistema de conexão | M12 (de 8 pinos/5 pinos) dependendo do aparelho |
| Tensão de alimentação U _v , emissor e receptor, transceptor | +24 V, ± 20% (SELV) |
| Consumo de corrente do emissor | 50 mA |
| Consumo de corrente receptor/transceptor | 150 mA (sem carga) |
| Tomada local: tensão de alimentação p.ex., para sensores de muting, consumo de corrente (máx.) | 24 V, 450 mA |

| | |
|--|---|
| Valor comum para proteção externa na linha adutora para o emissor e o receptor / transceptor | 3 A |
| Sincronização | ótica, entre o emissor e o receptor |
| Classe de proteção | III |
| Grau de proteção | IP67 |
| Temperatura ambiente, operação | -30 ... 55 °C |
| Temperatura ambiente, estocagem | -40 ... 75 °C |
| Umidade relativa do ar (sem que haja condensação) | 0 ... 95% |
| Resistência a vibrações | 5 g, 10 - 55 Hz segundo IEC/EN 60068-2-6; amplitude 0,35 mm |
| Resistência a choques | 10 g, 16 ms segundo IEC/EN 60068-2-6 |
| Seção transversal do perfil | 52 mm x 65 mm |
| Dimensões | veja as ilustrações dimensionadas |
| Peso | ver tabela 14.8 |

Tabela 14.4: Dados de sistema do emissor

| | |
|---|--------------------------|
| Diodos emissores, classe segundo EN 60825-1: 1994 + A1: 2002 + A2: 2001 | 1 |
| Comprimento de onda | 850 nm |
| Período de pulso | 21,6 ms |
| Suspensão de pulso | 800 ms |
| Potência | potência média: 1,369 mW |

Tabela 14.5: Receptor/transceptor, sinais de aviso e comando

| | | |
|---|--------------------|--|
| Saída de tensão, somente para aparelhos de comando ou sensor de segurança | | |
| RES | Entrada: Saída: | +24 V +24 V |
| PM ^{a)} /EDM | Entrada: | +24 V: 10 mA |
| MODE | Entrada: | Contato ou transistor contra +24 V: 5 mA (pnp) |
| M-EN/TO ^{b)} | Entrada: | +24 V: 5 mA |
| MS1, MS2 | Entrada: | +24 V: 5 mA |

a) PM ... muting parcial

b) M-EN/TO ... Muting-Enable/Timeout

Tabela 14.6: Receptor/transceptor interface da máquina, saídas do transistor relativas à segurança

| Saídas OSSD do transistor | 2 saídas pnp de transistor, relativas à segurança (vigiadas quanto a curto circuito e curtos transversais) | | |
|---|--|---|----------------------|
| | Mínimo | Típico | Máximo |
| Tensão de comutação high ativada (U _v - 1V) | 18,2 V | 23 V | 27,8 V |
| Tensão de comutação low | 0 V | 0 V | +2,5 V |
| Corrente de chaveamento (por saída) | 2 mA | 300 mA | 380 mA |
| Corrente parasita | | <2 mA | 200 mA ^{a)} |
| Capacidade da carga | | | 0,3 mF |
| Indutividade da carga | | | 2,2 H |
| Resistência admissível do cabo até a carga | | | <200 W ^{b)} |
| Seção reta admissível do condutor | | 0,25 mm ² | |
| Comprimento admissível do condutor entre o receptor e a carga | | | 100 m |
| Largura do impulso de teste | | | 340 ms |
| Afastamento do impulso de teste | (5 ms) | 60 ms | |
| Duração de religação da OSSD após interrupção de feixes | | 100 ms | |
| Tempo de resposta da OSSD | | 25 ms (MLD 310, MLD 312, MLD 510, MLD 320, MLD 520) 50 ms (MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535) | |

a) Em caso de erro (isto é, em caso de interrupção do condutor de 0 V) cada saída se comporta como uma resistência de 120 kW após U_v. Uma CLP de segurança, conectada a seguir, não pode concluir que se trate do número "1" lógico.

b) Observe outras restrições devidas ao comprimento do cabo e à corrente da carga.



As saídas de transistor relativas à segurança assumem a extinção das faíscas. Por isso, as saídas de transistor não necessitam do emprego de elementos de extinção de faíscas (elementos RC, varistores ou diodos anti-paralelos), recomendadas por fabricantes de contatores, válvulas etc. Estas prorrogam os tempos de decaimento de elementos indutivos de comutação.

Tabela 14.7: Receptor/transceptor da interface de máquina, AS-i Safety at Work

| | Emissor | Receptor/transceptor sem indicador luminoso de muting | Receptor/transceptor com indicador luminoso de muting interno | Receptor/transceptor com indicador luminoso de muting externo |
|--|---------|---|---|---|
| Probabilidade média de uma falha perigosa por hora (PFH _d) | - | 8,6x10 ⁻⁹ 1/h | | |
| Tempo de resposta | - | 30 ms | | |
| Intervalo de endereços slave | - | Slave padrão (endereços 1..31) | | |

| | Emissor | Receptor/transceptor sem indicador luminoso de muting | Receptor/transceptor com indicador luminoso de muting interno | Receptor/transceptor com indicador luminoso de muting externo |
|--------------------------------------|---------|---|---|---|
| Código E/S | - | 0 | 7 | |
| Código ID | - | B | B | |
| Código ID1 | - | F | F | |
| Código ID2 | - | F | 1 | |
| Perfil AS-i | - | S-0.B.F | S-7.B.1 | |
| Saída DO0 | - | - | Indicador luminoso de muting on/off | Indicador luminoso de muting on/off |
| DO1- DO3 | - | - | Não usado | Não usado |
| DI[0-3] | - | Sequência de códigos, após AS-i Safety at Work | | |
| Consumo de corrente do circuito AS-i | 50 mA | 110 mA | 140 mA | 110 mA |
| Parâmetro P0 | - | Duração de religação após interrupção de feixes P0 = 0 → 100 ms P0 = 1 → 500 ms | | |
| P1 | - | Saída de sinalização de falha | | |
| P2, P3 | - | Não usado | | |

14.2 Dimensões, pesos

Tabela 14.8: Pesos

| Quantidade de feixes | Afastamento dos feixes | Emissor | Receptor | Transceptor | Espelho defletor |
|----------------------|------------------------|---------|----------|-------------|------------------|
| 1 | - | 0,6 kg | 0,6 kg | - | - |
| 2 | 500 | 1,4 kg | 1,4 kg | 1,4 kg | 1,4 kg |
| 3 | 400 | 2,0 kg | 2,0 kg | 2,0 kg | 2,0 kg |
| 4 | 300 | 2,2 kg | 2,2 kg | - | - |

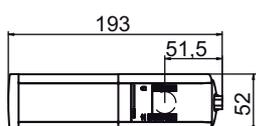
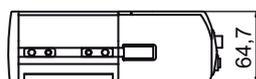


Ilustração 14.1: Dimensões MLD, emissor de 1 raio, receptor

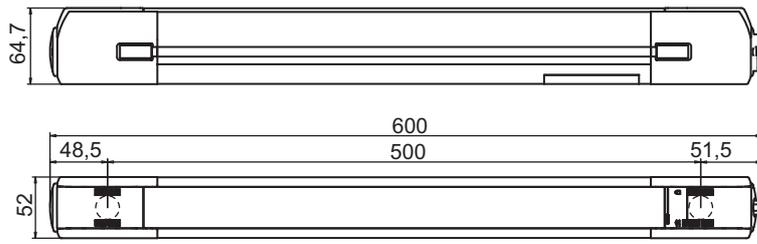


Ilustração 14.2: Dimensões MLD, emissor de 2 feixes, receptor

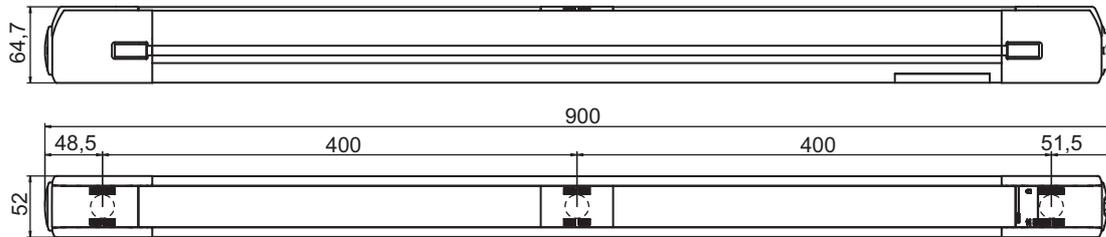


Ilustração 14.3: Dimensões MLD, emissor de 3 feixes, receptor

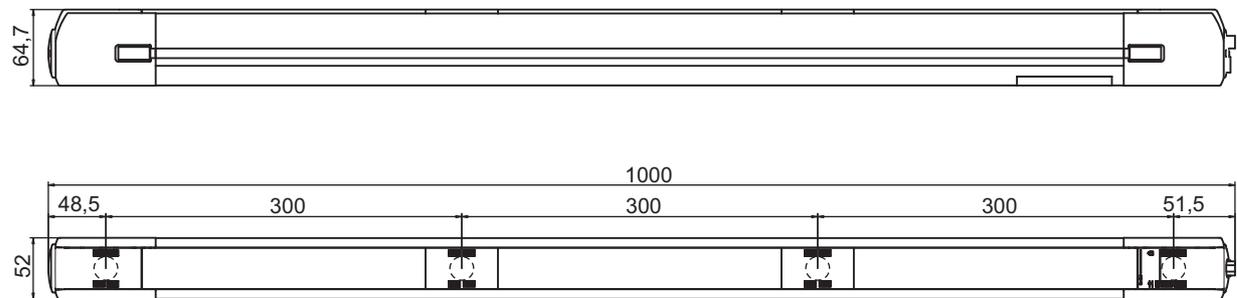


Ilustração 14.4: Dimensões MLD, emissor de 4 feixes, receptor

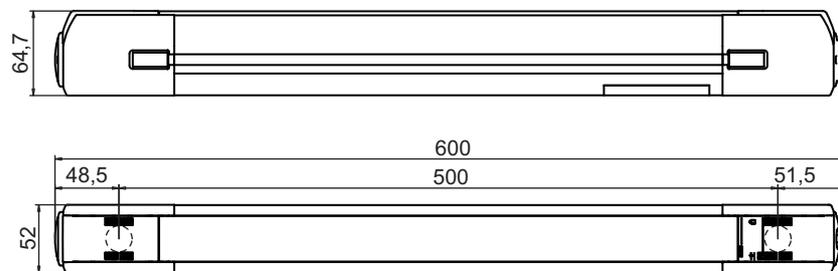


Ilustração 14.5: Dimensões MLD, transceptor de 2 feixes

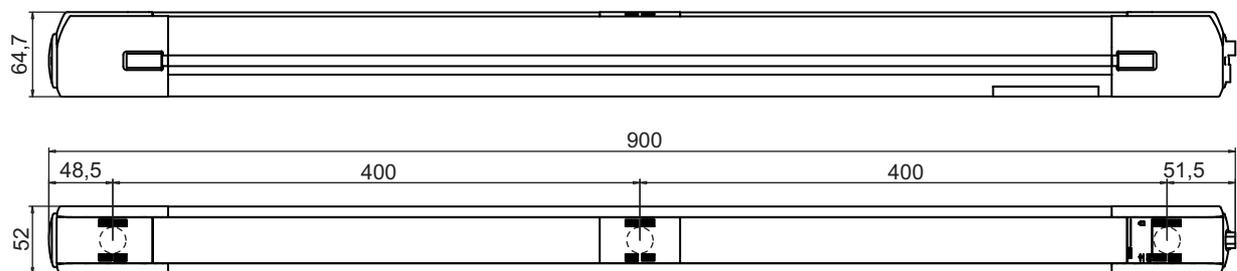


Ilustração 14.6: Dimensões MLD, transceptor de 3 feixes

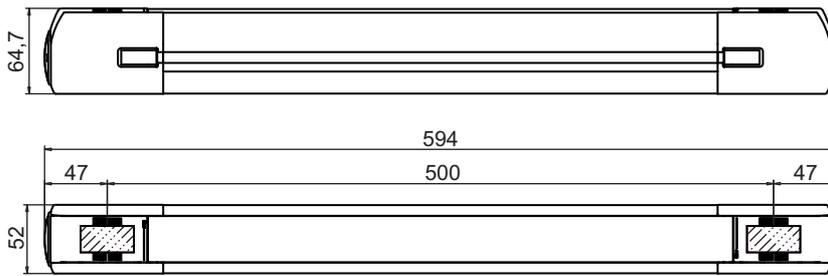


Ilustração 14.7: Dimensões MLD-M, espelho defletor de 2 feixes

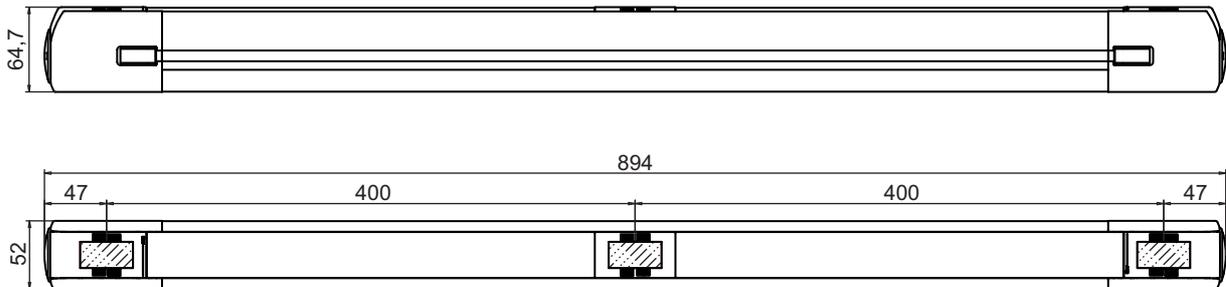
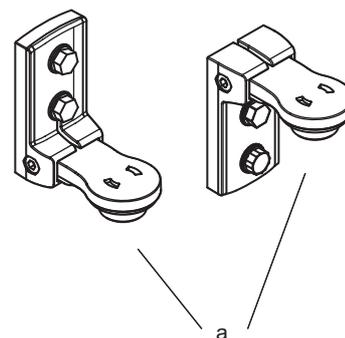
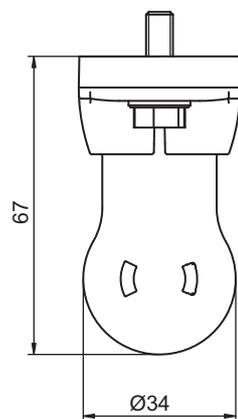
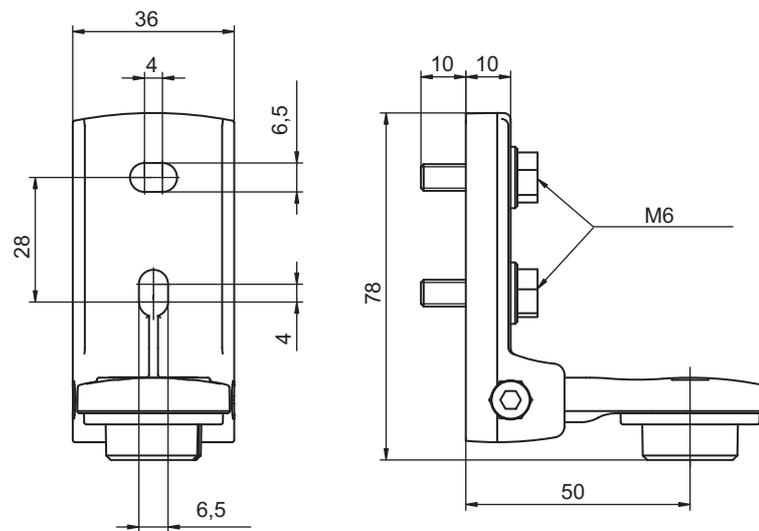


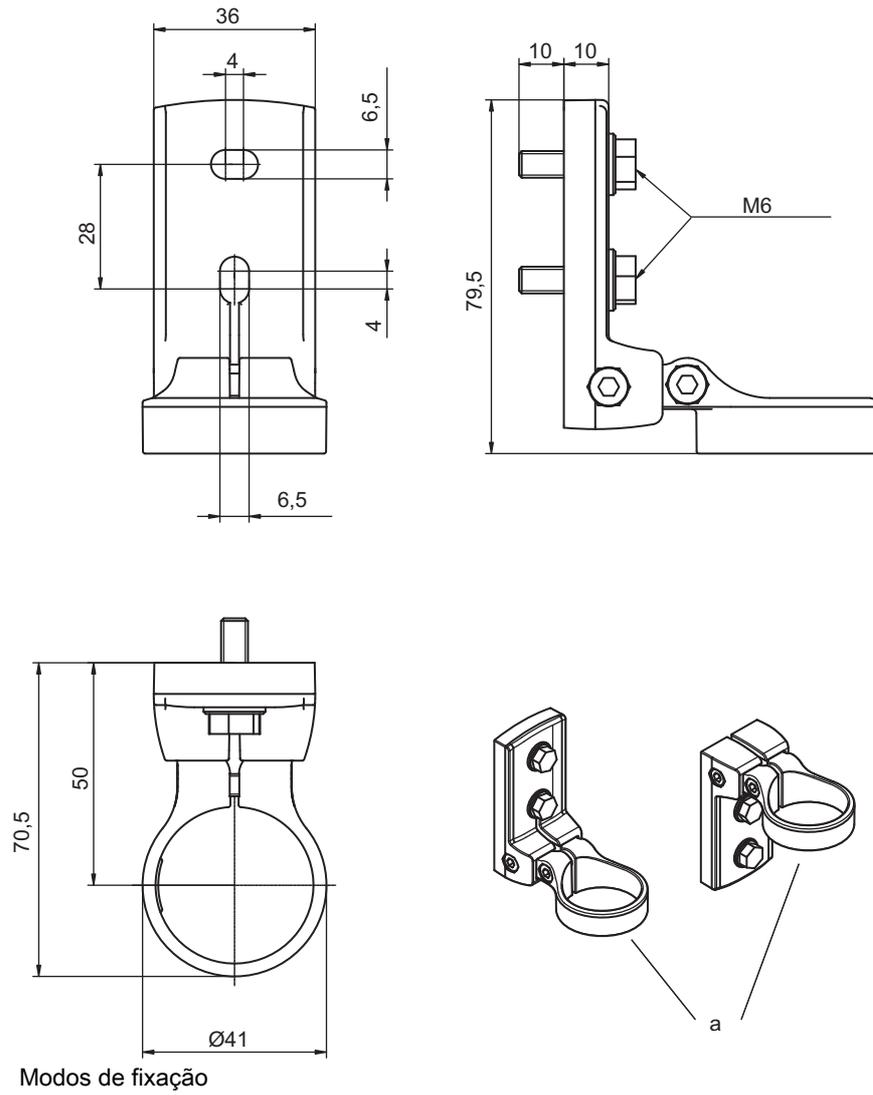
Ilustração 14.8: Dimensões MLD-M, espelho defletor de 3 feixes

14.3 Desenhos dimensionados dos acessórios



a Modos de fixação

Ilustração 14.9: Suporte giratório BT-240B



a Modos de fixação
 Ilustração 14.10: Suporte giratório BT-240C

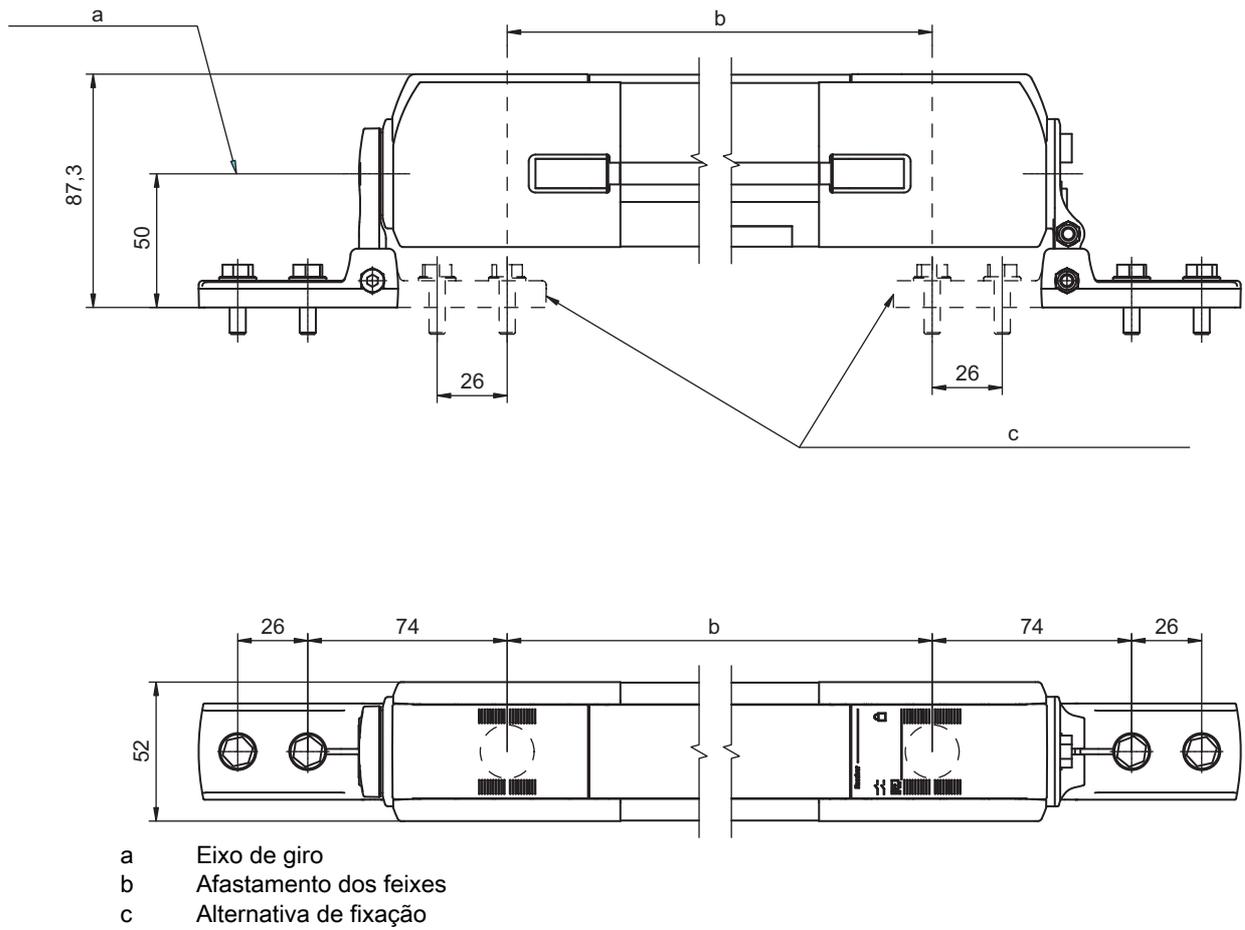


Ilustração 14.11: Dimensões de fixação BT-240B, BT-240C

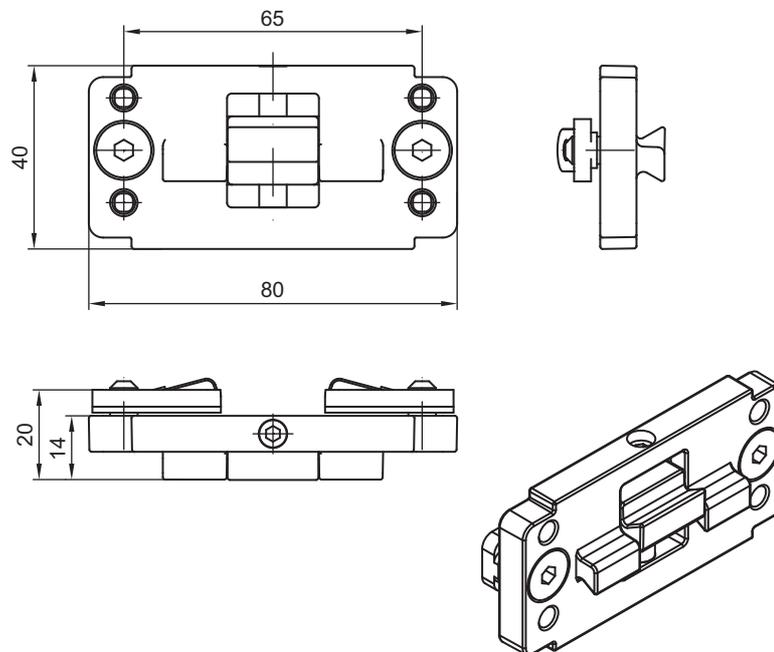


Ilustração 14.12: Suporte tipo grampo BT-P40

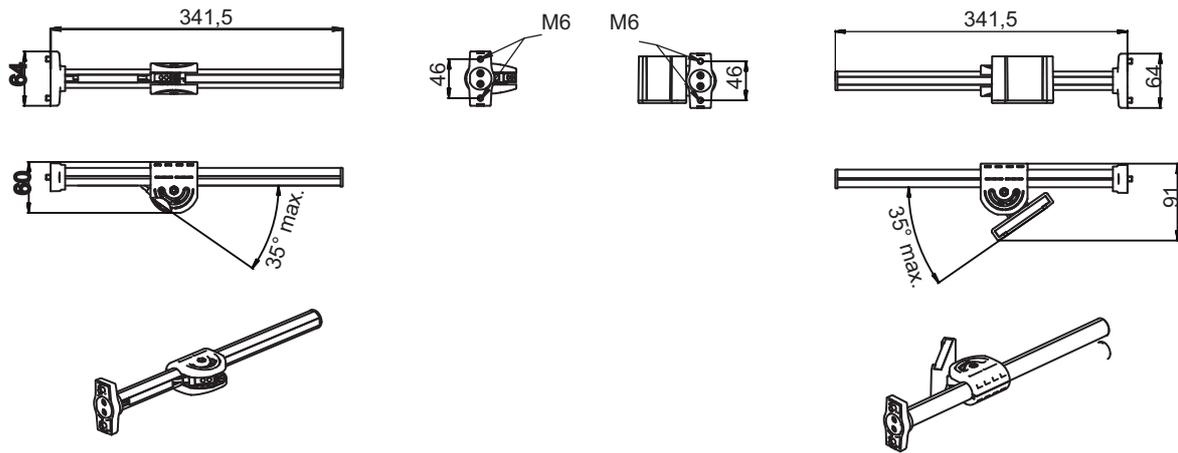


Ilustração 14.13: Conjunto de sensores de muting, muting sequencial de 2 sensores

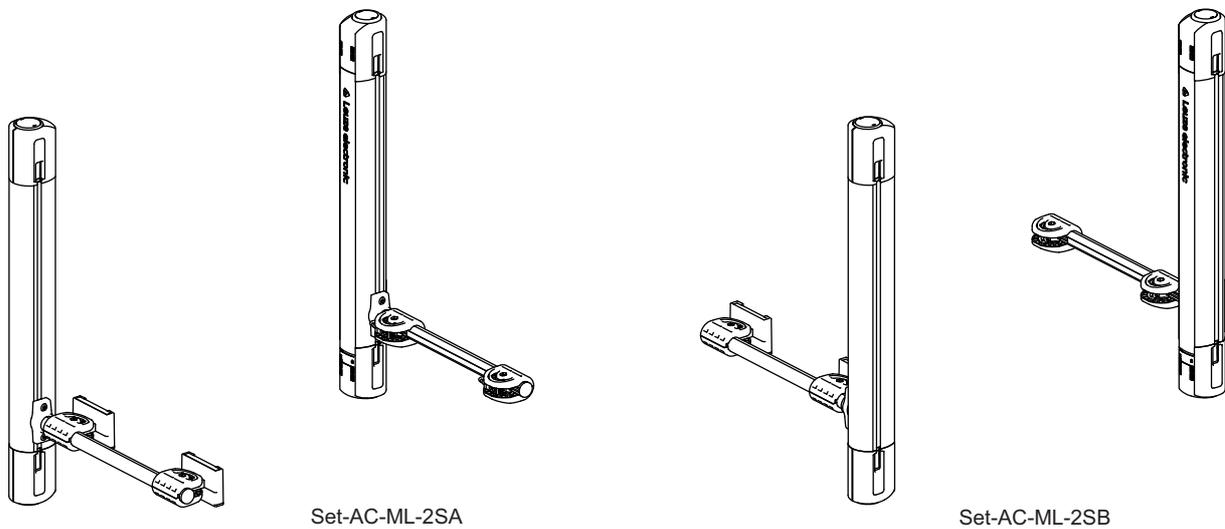


Ilustração 14.14: Set-AC-ML-2SA ou Set-AC-ML-2SB montado em barreira de luz de segurança de feixes múltiplos MLD 500

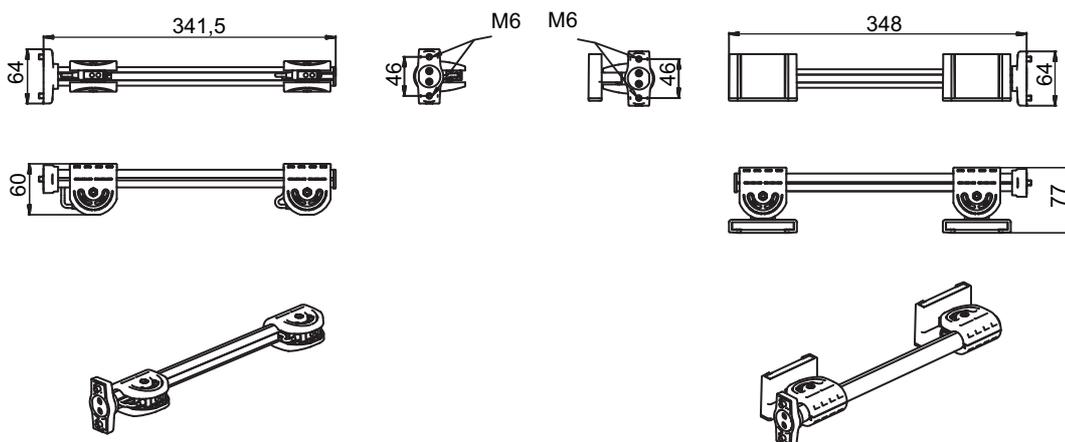


Ilustração 14.15: Conjunto de sensores de muting, muting temporal de 4 sensores

15 Dicas para encomendas e acessórios

Designação de fabricação do sensor de segurança:

MLDxyy-zab/t

Tabela 15.1: Código dos itens

| | |
|-----|--|
| MLD | Barreira de luz de segurança de feixes múltiplos |
| x | Série 3 para MLD 300 ou série 5 para MLD 500 |
| yy | Modelos por função: 00: emissor 10: nova partida automática 12: testes externos 20: EDM/RES 30: muting 35: Muting temporal de 4 sensores |
| z | Tipo de dispositivo: T: emissor R: receptor RT: transceptor xT: emissor para grande alcance xR: receptor para grande alcance |
| a | Quantidade de feixes |
| b | Opção: L: auxílio integrado de alinhamento do laser (para emissor/receptor) M: indicador luminoso de status integrado (MLD 320, MLD 520) ou indicador luminoso de status e muting integrado (MLD 330, MLD 335, MLD 510/A, MLD 530, MLD 535) E: conector fêmea para indicador luminoso de muting externo (apenas variantes AS-i) |
| /t | Saídas de chaveamento de segurança (OSSD), tecnologia de conexão: - Saída de transistor, conector M12 A: interface AS-i integrada, conector macho M12 (sistema de barramento de segurança) |

Tabela 15.2: Exemplos de seleção

| Designação do produto | Características |
|-----------------------|---|
| MLD530-R1L | PL e (tipo 4) receptor de 1 raio com auxílio de alinhamento do laser |
| MLD320-RT3 | PL d (tipo 2), EDM/RES, transceptor, de 3 feixes |
| MLD530-R2 | PL e (tipo 4), EDM, RES, muting integrado, receptor, de 2 feixes |
| MLD500-T2L | PL e (tipo 4) emissor, de 2 feixes com auxílio de alinhamento do laser |
| MLD-M002 | Espelho defletor, de 2 feixes para transceptor |
| MLD510-R3LE/A | PL e (tipo 4) receptor (3 feixes) com interface AS-i e elemento refletor para laser de alinhamento e conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |

Volume da entrega

- 1x emissor MLDxxy-Tab
- 1x receptor MLDxxy-Rab ou 1x transceptor MLDxxy-RTab
- 1x espelho defletor MLD-Mx
- cada um com 2x porca deslizante BT-NC
- 1x CD com instruções de conexão e operação

Tabela 15.3: MLD 310 sistemas emissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------|---|
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66001100 | MLD300-T2 | Emissor | |
| | 66033100 | MLD310-R2 | Receptor | |
| | 66002100 | MLD300-T2L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66036100 | MLD310-R2L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| 400 mm / 3 | 66001200 | MLD300-T3 | Emissor | |
| | 66033200 | MLD310-R3 | Receptor | |
| | 66002200 | MLD300-T3L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66036200 | MLD310-R3L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| 300 mm / 4 | 66001300 | MLD300-T4 | Emissor | |
| | 66033300 | MLD310-R4 | Receptor | |
| | 66002300 | MLD300-T4L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66036300 | MLD310-R4L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66001500 | MLD300-XT2 | Emissor | |
| | 66033500 | MLD310-XR2 | Receptor | |
| | 66002500 | MLD300-XT2L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66036500 | MLD310-XR2L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------|---|
| 400 mm / 3 | 66001600 | MLD300-XT3 | Emissor | |
| | 66033600 | MLD310-XR3 | Receptor | |
| | 66002600 | MLD300-XT3L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66036600 | MLD310-XR3L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| 300 mm / 4 | 66001700 | MLD300-XT4 | Emissor | |
| | 66033700 | MLD310-XR4 | Receptor | |
| | 66002700 | MLD300-XT4L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66036700 | MLD310-XR4L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |

Tabela 15.4: Sistemas transceptores MLD 310

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição |
|---|-------------|------------|------------------|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defletor |
| | 66037100 | MLD310-RT2 | Transceptor |
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defletor |
| | 66037200 | MLD310-RT3 | Transceptor |
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | |
| 400 mm / 3 | 66500201 | MLD-XM003 | Espelho defletor |
| | 66037200 | MLD310-RT3 | Transceptor |

Tabela 15.5: MLD 312 sistemas emissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|--------|-----------|-------|
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------|---|
| 500 mm / 2 | 66001100 | MLD300-T2 | Emissor | |
| | 66043100 | MLD312-R2 | Receptor | |
| | 66002100 | MLD300-T2L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66046100 | MLD312-R2L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| 400 mm / 3 | 66001200 | MLD300-T3 | Emissor | |
| | 66043200 | MLD312-R3 | Receptor | |
| | 66002200 | MLD300-T3L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66046200 | MLD312-R3L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| 300 mm / 4 | 66001300 | MLD300-T4 | Emissor | |
| | 66043300 | MLD312-R4 | Receptor | |
| | 66002300 | MLD300-T4L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66046300 | MLD312-R4L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66001500 | MLD300-XT2 | Emissor | |
| | 66043500 | MLD312-XR2 | Receptor | |
| | 66002500 | MLD300-XT2L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66046500 | MLD312-XR2L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66001600 | MLD300-XT3 | Emissor | |
| | 66043600 | MLD312-XR3 | Receptor | |
| | 66002600 | MLD300-XT3L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66046600 | MLD312-XR3L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| 300 mm / 4 | 66001700 | MLD300-XT4 | Emissor | |
| | 66043700 | MLD312-XR4 | Receptor | |
| | 66002700 | MLD300-XT4L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66046700 | MLD312-XR4L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |

Tabela 15.6: Sistemas transceptores MLD 312

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição |
|---|-------------|------------|------------------|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defletor |
| | 66047100 | MLD312-RT2 | Transceptor |
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defletor |
| | 66047200 | MLD312-RT3 | Transceptor |
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | |
| 400 mm / 3 | 66500201 | MLD-XM003 | Espelho defletor |
| | 66047200 | MLD312-RT3 | Transceptor |

Tabela 15.7: MLD 320 sistemas emissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------|---|
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66001100 | MLD300-T2 | Emissor | |
| | 66053100 | MLD320-R2 | Receptor | |
| | 66054100 | MLD320-R2M | Receptor | com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66002100 | MLD300-T2L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66056100 | MLD320-R2L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66055100 | MLD320-R2LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status, integrado |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|--------------|-----------|---|
| 400 mm / 3 | 66001200 | MLD300-T3 | Emissor | |
| | 66053200 | MLD320-R3 | Receptor | |
| | 66054200 | MLD320-R3M | Receptor | com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66002200 | MLD300-T3L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66056200 | MLD320-R3L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66055200 | MLD320-R3LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status, integrado |
| 300 mm / 4 | 66001300 | MLD300-T4 | Emissor | |
| | 66053300 | MLD320-R4 | Receptor | |
| | 66054300 | MLD320-R4M | Receptor | com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66002300 | MLD300-T4L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66056300 | MLD320-R4L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66055300 | MLD320-R4LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status, integrado |
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66001500 | MLD300-XT2 | Emissor | |
| | 66053500 | MLD320-XR2 | Receptor | |
| | 66054500 | MLD320-XR2M | Receptor | com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66002500 | MLD300-XT2L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66056500 | MLD320-XR2L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66055500 | MLD320-XR2LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status, integrado |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|--------------|-----------|---|
| 400 mm / 3 | 66001600 | MLD300-XT3 | Emissor | |
| | 66053600 | MLD320-XR3 | Receptor | |
| | 66054600 | MLD320-XR3M | Receptor | com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66002600 | MLD300-XT3L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66056600 | MLD320-XR3L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66055600 | MLD320-XR3LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status, integrado |
| 300 mm / 4 | 66001700 | MLD300-XT4 | Emissor | |
| | 66053700 | MLD320-XR4 | Receptor | |
| | 66054700 | MLD320-XR4M | Receptor | com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66002700 | MLD300-XT4L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66056700 | MLD320-XR4L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66055700 | MLD320-XR4LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status, integrado |

Tabela 15.8: Sistemas transceptores MLD 320

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|------------------|---|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defletor | |
| | 66057100 | MLD320-RT2 | Transceptor | |
| | 66058100 | MLD320-RT2M | Transceptor | com indicador luminoso de status, integrado |
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | | |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------------------|--|
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defle- tor | |
| | 66057200 | MLD320-RT3 | Transceptor | |
| | 66058200 | MLD320-RT3M | Transceptor | com indicador luminoso de sta- tus, integrado |
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500201 | MLD-XM003 | Espelho defle- tor | |
| | 66057200 | MLD320-RT3 | Transceptor | |
| | 66058200 | MLD320-RT3M | Transceptor | com indicador luminoso de sta- tus, integrado |

Tabela 15.9: MLD 330 sistemas emissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------|--|
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66001100 | MLD300-T2 | Emissor | |
| | 66063100 | MLD330-R2 | Receptor | |
| | 66064100 | MLD330-R2M | Receptor | com indicador luminoso de sta- tus e de muting, integrado |
| | 66002100 | MLD300-T2L | Emissor | com auxílio integrado de alinha- mento do laser |
| | 66066100 | MLD330-R2L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66065100 | MLD330-R2LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status e de muting, integrado |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------|---|
| 400 mm / 3 | 66001200 | MLD300-T3 | Emissor | |
| | 66063200 | MLD330-R3 | Receptor | |
| | 66064200 | MLD330-R3M | Receptor | com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66002200 | MLD300-T3L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66066200 | MLD330-R3L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66065200 | MLD330-R3LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| 300 mm / 4 | 66001300 | MLD300-T4 | Emissor | |
| | 66063300 | MLD330-R4 | Receptor | |
| | 66064300 | MLD330-R4M | Receptor | com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66002300 | MLD300-T4L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66066300 | MLD330-R4L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66065300 | MLD330-R4LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66001500 | MLD300-XT2 | Emissor | |
| | 66063500 | MLD330-XR2 | Receptor | |
| | 66002500 | MLD300-XT2L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66066500 | MLD330-XR2L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| 400 mm / 3 | 66001600 | MLD300-XT3 | Emissor | |
| | 66063600 | MLD330-XR3 | Receptor | |
| | 66002600 | MLD300-XT3L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66066600 | MLD330-XR3L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------|---|
| 300 mm / 4 | 66001700 | MLD300-XT4 | Emissor | |
| | 66063700 | MLD330-XR4 | Receptor | |
| | 66002700 | MLD300-XT4L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66066700 | MLD330-XR4L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |

Tabela 15.10: Sistemas transceptores MLD 330

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|------------------|---|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defletor | |
| | 66067100 | MLD330-RT2 | Transceptor | |
| | 66068100 | MLD330-RT2M | Transceptor | com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defletor | |
| | 66067200 | MLD330-RT3 | Transceptor | |
| | 66068200 | MLD330-RT3M | Transceptor | com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500201 | MLD-XM003 | Espelho defletor | |
| | 66067200 | MLD330-RT3 | Transceptor | |
| | 66068200 | MLD330-RT3M | Transceptor | com indicador luminoso de status e de muting, integrado |

Tabela 15.11: MLD 335 sistemas emissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|--------|-----------|-------|
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------|---|
| 500 mm / 2 | 66001100 | MLD300-T2 | Emissor | |
| | 66073100 | MLD335-R2 | Receptor | |
| | 66074100 | MLD335-R2M | Receptor | com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66002100 | MLD300-T2L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66076100 | MLD335-R2L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| 400 mm / 3 | 66001200 | MLD300-T3 | Emissor | |
| | 66073200 | MLD335-R3 | Receptor | |
| | 66074200 | MLD335-R3M | Receptor | com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66002200 | MLD300-T3L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66076200 | MLD335-R3L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| 300 mm / 4 | 66001300 | MLD300-T4 | Emissor | |
| | 66073300 | MLD335-R4 | Receptor | |
| | 66074300 | MLD335-R4M | Receptor | com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66002300 | MLD300-T4L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66076300 | MLD335-R4L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66001500 | MLD300-XT2 | Emissor | |
| | 66073500 | MLD335-XR2 | Receptor | |
| | 66002500 | MLD300-XT2L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66076500 | MLD335-XR2L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| 400 mm / 3 | 66001600 | MLD300-XT3 | Emissor | |
| | 66073600 | MLD335-XR3 | Receptor | |
| | 66002600 | MLD300-XT3L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66076600 | MLD335-XR3L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------|---|
| 300 mm / 4 | 66001700 | MLD300-XT4 | Emissor | |
| | 66073700 | MLD335-XR4 | Receptor | |
| | 66002700 | MLD300-XT4L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66076700 | MLD335-XR4L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |

Tabela 15.12: Sistemas transceptores MLD 335

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|------------------|---|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defletor | |
| | 66077100 | MLD335-RT2 | Transceptor | |
| | 66078100 | MLD335-RT2M | Transceptor | com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defletor | |
| | 66077200 | MLD335-RT3 | Transceptor | |
| | 66078200 | MLD335-RT3M | Transceptor | com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500201 | MLD-XM003 | Espelho defletor | |
| | 66077200 | MLD335-RT3 | Transceptor | |
| | 66078200 | MLD335-RT3M | Transceptor | com indicador luminoso de status e de muting, integrado |

Tabela 15.13: MLD 510 sistemas emissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|--------|-----------|-------|
| Alcance: 0,5 - 70 m | | | | |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------|---|
| --- / 1 | 66501000 | MLD500-T1 | Emissor | |
| | 66533000 | MLD510-R1 | Receptor | |
| | 66502000 | MLD500-T1L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66536000 | MLD510-R1L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| Alcance: 20 - 100 m | | | | |
| --- / 1 | 66501400 | MLD500-XT1 | Emissor | |
| | 66533400 | MLD500-XR1 | Receptor | |
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66501100 | MLD500-T2 | Emissor | |
| | 66533100 | MLD510-R2 | Receptor | |
| | 66502100 | MLD500-T2L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66536100 | MLD510-R2L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| 400 mm / 3 | 66501200 | MLD500-T3 | Emissor | |
| | 66533200 | MLD510-R3 | Receptor | |
| | 66502200 | MLD500-T3L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66536200 | MLD510-R3L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| 300 mm / 4 | 66501300 | MLD500-T4 | Emissor | |
| | 66533300 | MLD510-R4 | Receptor | |
| | 66502300 | MLD500-T4L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66536300 | MLD510-R4L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66501500 | MLD500-XT2 | Emissor | |
| | 66533500 | MLD510-XR2 | Receptor | |
| | 66502500 | MLD500-XT2L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66536500 | MLD510-XR2L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------|---|
| 400 mm / 3 | 66501600 | MLD500-XT3 | Emissor | |
| | 66533600 | MLD510-XR3 | Receptor | |
| | 66502600 | MLD500-XT3L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66536600 | MLD510-XR3L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| 300 mm / 4 | 66501700 | MLD500-XT4 | Emissor | |
| | 66533700 | MLD510-XR4 | Receptor | |
| | 66502700 | MLD500-XT4L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66536700 | MLD510-XR4L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |

Tabela 15.14: Sistemas transceptores MLD 510

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição |
|---|-------------|------------|------------------|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defletor |
| | 66537100 | MLD510-RT2 | Transceptor |
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defletor |
| | 66537200 | MLD510-RT3 | Transceptor |
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-XM003 | Espelho defletor |
| | 66537200 | MLD510-RT3 | Transceptor |

Tabela 15.15: MLD 520 sistemas emissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|--------|-----------|-------|
| Alcance: 0,5 - 70 m | | | | |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------|---|
| --- / 1 | 66501000 | MLD500-T1 | Emissor | |
| | 66553000 | MLD520-R1 | Receptor | |
| | 66502000 | MLD500-T1L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66556000 | MLD520-R1L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| Alcance: 20 - 100 m | | | | |
| --- / 1 | 66501400 | MLD500-XT1 | Emissor | |
| | 66553400 | MLD520-XR1 | Receptor | |
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66501100 | MLD500-T2 | Emissor | |
| | 66553100 | MLD520-R2 | Receptor | |
| | 66554100 | MLD520-R2M | Receptor | com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66502100 | MLD500-T2L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66556100 | MLD520-R2L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66555100 | MLD520-R2LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status, integrado |
| 400 mm / 3 | 66501200 | MLD500-T3 | Emissor | |
| | 66553200 | MLD520-R3 | Receptor | |
| | 66554200 | MLD520-R3M | Receptor | com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66502200 | MLD500-T3L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66556200 | MLD520-R3L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66555200 | MLD520-R3LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status, integrado |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|--------------|-----------|---|
| 300 mm / 4 | 66501300 | MLD500-T4 | Emissor | |
| | 66553300 | MLD520-R4 | Receptor | |
| | 66554300 | MLD520-R4M | Receptor | com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66502300 | MLD500-T4L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66556300 | MLD520-R4L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66555300 | MLD520-R4LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status, integrado |
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66501500 | MLD500-XT2 | Emissor | |
| | 66553500 | MLD520-XR2 | Receptor | |
| | 66554500 | MLD520-XR2M | Receptor | com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66502500 | MLD500-XT2L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66556500 | MLD520-XR2L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66555500 | MLD520-XR2LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status, integrado |
| 400 mm / 3 | 66501600 | MLD500-XT3 | Emissor | |
| | 66553600 | MLD520-XR3 | Receptor | |
| | 66554600 | MLD520-XR3M | Receptor | com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66502600 | MLD500-XT3L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66556600 | MLD520-XR3L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66555600 | MLD520-XR3LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status, integrado |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|--------------|-----------|---|
| 300 mm / 4 | 66501700 | MLD500-XT4 | Emissor | |
| | 66553700 | MLD520-XR4 | Receptor | |
| | 66554700 | MLD520-XR4M | Receptor | com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66502700 | MLD500-XT4L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66556700 | MLD520-XR4L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66555700 | MLD520-XR4LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status, integrado |

Tabela 15.16: Sistemas transceptores MLD 520

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|------------------|---|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defletor | |
| | 66557100 | MLD520-RT2 | Transceptor | |
| | 66558100 | MLD520-RT2M | Transceptor | com indicador luminoso de status, integrado |
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defletor | |
| | 66557200 | MLD520-RT3 | Transceptor | |
| | 66558200 | MLD520-RT3M | Transceptor | com indicador luminoso de status, integrado |
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-XM003 | Espelho defletor | |
| | 66557200 | MLD520-RT3 | Transceptor | |
| | 66558200 | MLD520-RT3M | Transceptor | com indicador luminoso de status, integrado |

Tabela 15.17: MLD 530 sistemas emissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------|---|
| Alcance: 0,5 - 70 m | | | | |
| --- / 1 | 66501000 | MLD500-T1 | Emissor | |
| | 66563000 | MLD530-R1 | Receptor | |
| | 66502000 | MLD500-T1L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66566000 | MLD530-R1L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| Alcance: 20 - 100 m | | | | |
| --- / 1 | 66501400 | MLD500-XT1 | Emissor | |
| | 66563400 | MLD530-XR1 | Receptor | |
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66501100 | MLD500-T2 | Emissor | |
| | 66563100 | MLD530-R2 | Receptor | |
| | 66564100 | MLD530-R2M | Receptor | com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66502100 | MLD500-T2L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66566100 | MLD530-R2L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66565100 | MLD530-R2LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| 400 mm / 3 | 66501200 | MLD500-T3 | Emissor | |
| | 66563200 | MLD530-R3 | Receptor | |
| | 66564200 | MLD530-R3M | Receptor | com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66502200 | MLD500-T3L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66566200 | MLD530-R3L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66565200 | MLD530-R3LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status e de muting, integrado |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------|---|
| 300 mm / 4 | 66501300 | MLD500-T4 | Emissor | |
| | 66563300 | MLD530-R4 | Receptor | |
| | 66564300 | MLD530-R4M | Receptor | com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66502300 | MLD500-T4L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66566300 | MLD530-R4L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66565300 | MLD530-R4LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66501500 | MLD500-XT2 | Emissor | |
| | 66563500 | MLD530-XR2 | Receptor | |
| | 66502500 | MLD500-XT2L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66566500 | MLD530-XR2L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| 400 mm / 3 | 66501600 | MLD500-XT3 | Emissor | |
| | 66563600 | MLD530-XR3 | Receptor | |
| | 66502600 | MLD500-XT3L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66566600 | MLD530-XR3L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| 300 mm / 4 | 66501700 | MLD500-XT4 | Emissor | |
| | 66563700 | MLD530-XR4 | Receptor | |
| | 66502700 | MLD500-XT4L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66566700 | MLD530-XR4L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |

Tabela 15.18: Sistemas transceptores MLD 530

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------------------|--|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defle- tor | |
| | 66567100 | MLD530-RT2 | Transceptor | |
| | 66568100 | MLD530-RT2M | Transceptor | com indicador luminoso de sta- tus e de muting, integrado |
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defle- tor | |
| | 66567200 | MLD530-RT3 | Transceptor | |
| | 66568200 | MLD530-RT3M | Transceptor | com indicador luminoso de sta- tus e de muting, integrado |
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-XM003 | Espelho defle- tor | |
| | 66567200 | MLD530-RT3 | Transceptor | |
| | 66568200 | MLD530-RT3M | Transceptor | com indicador luminoso de sta- tus e de muting, integrado |

Tabela 15.19: MLD 535 sistemas emissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|------------|-----------|--|
| Alcance: 0,5 - 70 m | | | | |
| --- / 1 | 66501000 | MLD500-T1 | Emissor | |
| | 66573000 | MLD535-R1 | Receptor | |
| | 66502000 | MLD500-T1L | Emissor | com auxílio integrado de alinha- mento do laser |
| | 66576000 | MLD535-R1L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| Alcance: 20 - 100 m | | | | |
| --- / 1 | 66501400 | MLD500-XT1 | Emissor | |
| | 66573400 | MLD535-XR1 | Receptor | |
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------|---|
| 500 mm / 2 | 66501100 | MLD500-T2 | Emissor | |
| | 66573100 | MLD535-R2 | Receptor | |
| | 66574100 | MLD535-R2M | Receptor | com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66502100 | MLD500-T2L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66576100 | MLD535-R2L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66575100 | MLD535-R2LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| 400 mm / 3 | 66501200 | MLD500-T3 | Emissor | |
| | 66573200 | MLD535-R3 | Receptor | |
| | 66574200 | MLD535-R3M | Receptor | com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66502200 | MLD500-T3L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66576200 | MLD535-R3L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66575200 | MLD535-R3LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| 300 mm / 4 | 66501300 | MLD500-T4 | Emissor | |
| | 66573300 | MLD535-R4 | Receptor | |
| | 66574300 | MLD535-R4M | Receptor | com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66502300 | MLD500-T4L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66576300 | MLD535-R4L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66575300 | MLD535-R4LM | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------|---|
| 500 mm / 2 | 66501500 | MLD500-XT2 | Emissor | |
| | 66573500 | MLD535-XR2 | Receptor | |
| | 66502500 | MLD500-XT2L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66576500 | MLD535-XR2L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| 400 mm / 3 | 66501600 | MLD500-XT3 | Emissor | |
| | 66573600 | MLD535-XR3 | Receptor | |
| | 66502600 | MLD500-XT3L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66576600 | MLD535-XR3L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| 300 mm / 4 | 66501700 | MLD500-XT4 | Emissor | |
| | 66573700 | MLD535-XR4 | Receptor | |
| | 66502700 | MLD500-XT4L | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66576700 | MLD535-XR4L | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |

Tabela 15.20: Sistemas transceptores MLD 535

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|------------------|---|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defletor | |
| | 66577100 | MLD535-RT2 | Transceptor | |
| | 66578100 | MLD535-RT2M | Transceptor | com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defletor | |
| | 66577200 | MLD535-RT3 | Transceptor | |
| | 66578200 | MLD535-RT3M | Transceptor | com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------------------|--|
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-XM003 | Espelho defle- tor | |
| | 66577200 | MLD535-RT3 | Transceptor | |
| | 66578200 | MLD535-RT3M | Transceptor | com indicador luminoso de sta- tus e de muting, integrado |

Tabela 15.21: MLD 510/AS-i Sistemas emissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|---------------|-----------|--|
| Alcance: 0,5 - 70 m | | | | |
| --- / 1 | 66501001 | MLD500-T1/A | Emissor | |
| | 66533001 | MLD510-R1/A | Receptor | |
| | 66502001 | MLD500-T1L/A | Emissor | com auxílio integrado de alinha- mento do laser |
| | 66536001 | MLD510-R1L/A | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| Alcance: 20 - 100 m | | | | |
| --- / 1 | 66501401 | MLD500-XT1/A | Emissor | |
| | 66533401 | MLD500-XR1/A | Receptor | |
| | 66533402 | MLD510-XR1E/A | Receptor | com conector fêmea para indica- dor luminoso de muting externo |
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|---------------|-----------|--|
| 500 mm / 2 | 66501101 | MLD500-T2/A | Emissor | |
| | 66533101 | MLD510-R2/A | Receptor | |
| | 66534101 | MLD510-R2M/A | Receptor | com indicador luminoso de muting, integrado |
| | 66533102 | MLD510-R2E/A | Receptor | com conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |
| | 66502101 | MLD500-T2L/A | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66536101 | MLD510-R2L/A | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66535101 | MLD510-R2LM/A | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de muting, integrado |
| | 66536102 | MLD510-R2LE/A | Receptor | com elemento refletor para laser de alinhamento e conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |
| 400 mm / 3 | 66501201 | MLD500-T3/A | Emissor | |
| | 66533201 | MLD510-R3/A | Receptor | |
| | 66534201 | MLD510-R3M/A | Receptor | com indicador luminoso de muting, integrado |
| | 66533202 | MLD510-R3E/A | Receptor | com conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |
| | 66502201 | MLD500-T3L/A | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66536201 | MLD510-R3L/A | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66535201 | MLD510-R3LM/A | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de muting, integrado |
| | 66536202 | MLD510-R3LE/A | Receptor | com elemento refletor para laser de alinhamento e conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|----------------|-----------|--|
| 300 mm / 4 | 66501301 | MLD500-T4/A | Emissor | |
| | 66533301 | MLD510-R4/A | Receptor | |
| | 66534301 | MLD510-R4M/A | Receptor | com indicador luminoso de muting, integrado |
| | 66533302 | MLD510-R4E/A | Receptor | com conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |
| | 66502301 | MLD500-T4L/A | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66536301 | MLD510-R4L/A | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66535301 | MLD510-R4LM/A | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser e indicador luminoso de muting, integrado |
| | 66536302 | MLD510-R4LE/A | Receptor | com elemento refletor para laser de alinhamento e conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66501501 | MLD500-XT2/A | Emissor | |
| | 66533501 | MLD510-XR2/A | Receptor | |
| | 66533502 | MLD510-XR2E/A | Receptor | com conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |
| | 66502501 | MLD500-XT2L/A | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66536501 | MLD510-XR2L/A | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66536502 | MLD510-XR2LE/A | Receptor | com elemento refletor para laser de alinhamento e conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|----------------|-----------|--|
| 400 mm / 3 | 66501601 | MLD500-XT3/A | Emissor | |
| | 66533601 | MLD510-XR3/A | Receptor | |
| | 66533602 | MLD510-XR3E/A | Receptor | com conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |
| | 66502601 | MLD500-XT3L/A | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66536601 | MLD510-XR3L/A | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66536602 | MLD510-XR3LE/A | Receptor | com elemento refletor para laser de alinhamento e conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |
| 300 mm / 4 | 66501701 | MLD500-XT4/A | Emissor | |
| | 66533701 | MLD510-XR4/A | Receptor | |
| | 66533702 | MLD510-XR4E/A | Receptor | com conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |
| | 66502701 | MLD500-XT4L/A | Emissor | com auxílio integrado de alinhamento do laser |
| | 66536701 | MLD510-XR4L/A | Receptor | com elemento de reflexão para o auxílio de alinhamento do laser |
| | 66536702 | MLD510-XR4LE/A | Receptor | com elemento refletor para laser de alinhamento e conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |

Tabela 15.22: MLD 510/AS-i Sistemas transceptores

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | |
|---|-------------|---------------|------------------|--|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defletor | |
| | 66537101 | MLD510-RT2/A | Transceptor | |
| | 66538101 | MLD510-RT2M/A | Transceptor | com indicador luminoso de muting, integrado |
| | 66537102 | MLD510-RT2E/A | Transceptor | com conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | | |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | |
|---|-------------|---------------|-----------------------|---|
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defle- tor | |
| | 66537201 | MLD510-RT3/A | Transceptor | |
| | 66538201 | MLD510-RT3M/A | Transceptor | com indicador luminoso de muting, integrado |
| | 66537202 | MLD510-RT3E/A | Transceptor | com conector fêmea para indica- dor luminoso de muting externo |
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500201 | MLD-XM003 | Espelho defle- tor | |
| | 66537201 | MLD510-RT3/A | Transceptor | |
| | 66538201 | MLD510-RT3M/A | Transceptor | com indicador luminoso de muting, integrado |
| | 66537202 | MLD510-RT3E/A | Transceptor | com conector fêmea para indica- dor luminoso de muting externo |

Tabela 15.23: Acessórios para o sensor de segurança

| N.º do art. | Artigo | Descrição |
|-------------------------|-------------------|--|
| Cabos de conexão | | |
| 678050 | CB-M12-5000E-5GM | Cabo de conexão, de 5 pólos, comprimento 5 m |
| 678051 | CB-M12-10000E-5GM | Cabo de conexão, de 5 pólos, comprimento 10 m |
| 678052 | CB-M12-15000E-5GM | Cabo de conexão, de 5 pólos, comprimento 15 m |
| 678053 | CB-M12-25000E-5GM | Cabo de conexão, de 5 pólos, comprimento 25 m |
| 678055 | CB-M12-5000E-5GF | Cabo de conexão, de 5 pólos, comprimento 5 m |
| 678056 | CB-M12-10000E-5GF | Cabo de conexão, de 5 pólos, comprimento 10 m |
| 678057 | CB-M12-15000E-5GF | Cabo de conexão, de 5 pólos, comprimento 15 m |
| 678058 | CB-M12-25000E-5GF | Cabo de conexão, de 5 pólos, comprimento 25 m |
| 678059 | CB-M12-50000E-5GF | Cabo de conexão, de 5 pólos, comprimento 50 m |
| 678060 | CB-M12-5000E-8GF | Cabo de conexão, de 8 pólos, comprimento 5 m |
| 678061 | CB-M12-10000E-8GF | Cabo de conexão, de 8 pólos, comprimento 10 m |
| 678062 | CB-M12-15000E-8GF | Cabo de conexão, de 8 pólos, comprimento 15 m |
| 678063 | CB-M12-25000E-8GF | Cabo de conexão, de 8 pólos, comprimento 25 m |
| 678064 | CB-M12-50000E-8GF | Cabo de conexão, de 8 pólos, comprimento 50 m |
| 50110180 | KB M12/8-5000-SA | Cabos de conexão para MLD 335, MLD 535 (interface local), 8 pólos, comprimento 5 m |

| N.º do art. | Artigo | Descrição |
|---|-------------------|--|
| 50110181 | KB M12/8-10000-SA | Cabos de conexão para MLD 335, MLD 535 (interface local), 8 pólos, comprimento 10 m |
| 50110186 | KB M12/8-15000-SA | Cabos de conexão para MLD 335, MLD 535 (interface local), 8 pólos, comprimento 15 m |
| 50110188 | KB M12/8-25000-SA | Cabos de conexão para MLD 335, MLD 535 (interface local), 8 pólos, comprimento 25 m |
| Suportes e conjuntos de suportes | | |
| 560347 | BT-SET-240B | Suporte giratório 240° rotativo |
| 560344 | BT-SET-240C | Suporte giratório 240° rotativo, grampeável |
| 424416 | BT-P40 | Suporte tipo grampo |
| 560340 | BT-SET-240BC | Conjunto de suportes, composto por BT240B, BT 240C, incl. parafusos |
| 560341 | BT-SET-240CC | Conjunto de suportes para espelhos, composto por 2 BT240C, incl. parafusos |
| 560342 | BT-SET-240BCS | Conjunto de suportes, composto por BT240B, BT 240C, incl. parafusos e amortecedor de choques |
| 560343 | BT-SET-240CCS | Conjunto de suportes para espelhos, composto por 2 BT240C, incl. parafusos e amortecedor de choques |
| Acessórios de muting | | |
| 520058 | AC-SCM6 | Caixa de conexão local com conexão M12 para conexão a interface local (6 conexões para MS, indicador luminoso de muting, tecla Restart) |
| 520059 | AC-SCM6-BT | Caixa de conexão local com conexão M12 para conexão a interface local (6 conexões para MS, indicador luminoso de muting, tecla Restart), inclui paca de montagem |
| 520062 | AC-SCM5 | Caixa de conexão local com conexão M12 para conexão a interface local (4 conexões para MS, indicador luminoso de muting, tecla Restart) |
| 520063 | AC-SCM5-BT | Caixa de conexão local com conexão M12 para conexão a interface local (4 conexões para MS, indicador luminoso de muting, tecla Restart), inclui paca de montagem |
| 426490 | Set-AC-ML-2SA | Conjunto de sensores de muting incl. 2 sensores retroreflexivos, 2 refletores |
| 426491 | Set-AC-ML-2SB | Conjunto de sensores de muting incl. 2 sensores retroreflexivos, 2 refletores |
| 426492 | Set-AC-MT-4S | Conjunto de sensores de muting, incl. 4 sensores retroreflexivos, 4 refletores |

| N.º do art. | Artigo | Descrição |
|--|---------------|---|
| 426494 | Set-AC-MT-2S | Conjunto de sensores de muting incl. 2 sensores retroreflexivos, 2 refletores |
| Acessórios para o auxílio de alinhamento do laser | | |
| 520071 | AC-MK1 | MagnetKey para ativação do auxílio de alinhamento do laser |

16 Declaração CE de Conformidade



the **sensor** people

| DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ CE | DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE | DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE CE |
|---|---|--|
| Il fabbricante | El fabricante | O fabricante |
| | Leuze electronic GmbH + Co. KG In der Braike 1, PO Box 1111 73277 Owen, Germany | |
| dichiara che i prodotti di seguito elencati soddisfano i requisiti essenziali previsti dalle direttive e norme CE menzionate. | declara que los productos que se indican a continuación cumplen los requisitos específicos de las directivas y normas CE citadas. | declara que os produtos a seguir discriminados estão em conformidade com os requisitos aplicáveis das normas e diretivas CE. |
| Descrizione del prodotto: | Descripción del producto: | Descrição do produto: |
| Barriera fotoelettrica monoraggio e multiraggio di sicurezza, apparecchio elettrosensibile di protezione, componente di sicurezza secondo 2006/42/CE, Allegato IV MLD Numero di serie: vedere la targhetta identificativa | Dispositivo de seguridad monohaz y multihaz, equipo óptico de seguridad, componente de seguridad según 2006/42/CE, Anexo IV MLD Para el número de serie vea la placa de características | Barreira de luz de segurança de feixe único e feixes múltiplos dispositivo de segurança sem contato, aparelho de segurança em conformidade com a norma 2006/42/CE anexo IV MLD Número de série, ver etiqueta de tipo |
| Direttiva(e) CE applicata(e): | Directiva(s) CE aplicada(s): | Diretiva(s) CE aplicada(s): |
| 2006/42/CE 2004/108/CE | 2006/42/CE 2004/108/CE | 2006/42/CE 2004/108/CE |
| Norme applicate: | Normas aplicadas: | Normas aplicadas: |
| EN 61496-1:2008; IEC 61496-2:2006; IEC 61508; 1998 part 1,3,4 (SIL3); EN 50178:1997; EN 55011:2007; DIN ISO 13849-1: 2008 (Cat. 4 PLe); IEC 61508-2:2000 (SIL3) | | |
| Organismo notificato / Attestato di esame CE del tipo: | Organismo notificado / Certificado de examen CE de tipo | Organismo notificado / Certificado de exame CE de tipo: |
| TÜV-SÜD PRODUCT SERVICE GmbH Zertifizierungsstelle Ridlerstraße 65 D-80339 München | / | Z10 10 04 22795 079 |
| Responsabile dell'elaborazione della documentazione tecnica: | Responsable de la elaboración de la documentación técnica: | Representante para a preparação da documentação técnica: |
| André Thieme; Leuze electronic GmbH + Co. KG Liebigstr. 4; 82256 Fuerstenfeldbruck; Germany | | |

Owen, *13.12.2012*
Data / Fecha / Data

Ulrich Balbach
Ulrich Balbach, Amministratore delegato / Gerente / gerente

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen
Telefon +49 (0) 7021 573-0
Telefax +49 (0) 7021 573-199
info@leuze.de
www.leuze.com

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 230712
Persönlich haftende Gesellschafterin Leuze electronic Geschäftsführungs-GmbH,
Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230550
Geschäftsführer: Ulrich Balbach, Dr. Matthias Kirchherr
UStIdNr. DE145912521 | Zollnummer 2554232
Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen.
Only our current Terms and Conditions of Sale and Delivery shall apply.

Nr. 609441-2012/12