

Tradução do manual de instruções original

MLC 535 SPG-RR Cortinas de luz de segurança



© 2025

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

73277 Owen / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

www.leuze.com

info@leuze.com

1	Relativamente a este documento	6
1.1	Meios de representação utilizados	6
1.2	Listas de verificação	7
2	Segurança.....	8
2.1	Uso oficialmente previsto e aplicação indevida previsível	8
2.1.1	Utilização prevista	8
2.1.2	Aplicação imprópria previsível.....	9
2.2	Qualificações necessárias	9
2.3	Responsabilidade pela segurança	10
2.4	Exoneração de responsabilidade.....	10
3	Descrição do dispositivo	11
3.1	Vista geral dos dispositivos da família MLC	11
3.2	Tecnologia de conexão.....	13
3.3	Elementos indicadores.....	13
3.3.1	Indicadores de operação no transmissor MLC 500.....	13
3.3.2	Indicadores de operação no receptor MLC 535 SPG-RR	14
3.3.3	Indicador de alinhamento	16
4	Smart Process Gating	17
4.1	Visão geral e princípio	17
4.2	Resolução reduzida	19
4.3	Requisitos do SPG.....	20
4.4	Lista de verificação SPG para programadores	22
4.5	Modos de operação SPG.....	23
4.5.1	Modo de operação 1 - Resolução reduzida	23
4.5.2	Modo de operação 2 - Standard.....	24
4.5.3	Modo de operação 3 – tempo de resposta reduzido	25
4.5.4	Modo de operação 4 - Resolução reduzida	26
4.5.5	Modo de operação 5 - Standard.....	27
4.5.6	Modo de operação 6 – tempo de resposta reduzido	28
4.6	Funções SPG independentes do modo de operação	30
4.6.1	Final controlado de gating	30
4.6.2	Extensão do Gating-Timeout.....	31
4.6.3	Reset da sequência de gating	32
4.6.4	Reinicialização de gating.....	33
4.6.5	Override.....	34
5	Funções	35
5.1	Intertravamento de inicialização/rearme (RES)	35
5.2	Comutação do canal de transmissão.....	36
5.3	Seleção do alcance.....	36
5.4	Saída de sinalização	36
6	Aplicações	37
6.1	Proteção de acesso com SPG	37
6.1.1	Transporte de entrada de paletes	37

7	Montagem	41
7.1	Disposição do transmissor e do receptor	41
7.1.1	Cálculo da distância de segurança S	42
7.1.2	Cálculo da distância de segurança no caso de áreas de proteção atuando no plano ortogonal em relação ao sentido de aproximação	42
7.1.3	Cálculo da distância de segurança S no caso de aproximação paralelamente à área de proteção	48
7.1.4	Afastamento mínimo até superfícies refletoras	49
7.1.5	Exclusão de interferência mútua entre dispositivos adjacentes	51
7.2	Montar o sensor de segurança	52
7.2.1	Pontos de montagem apropriados	52
7.2.2	Definição dos sentidos de movimento	53
7.2.3	Fixação através de porcas para ranhuras em T BT-NC60	53
7.2.4	Fixação através de suporte giratório BT-2HF	54
7.2.5	Fixação através de suportes orientáveis BT-2SB10	54
7.2.6	Fixação unilateral à bancada da máquina	55
8	Ligação elétrica	56
8.1	Ocupação dos conectores do transmissor e do receptor	57
8.1.1	Transmissor MLC 500	57
8.1.2	Receptor MLC 535 SPG-RR	59
8.2	Modo de operação 1	60
8.3	Modo de operação 2	61
8.4	Modo de operação 3	62
8.5	Modo de operação 4	63
8.6	Modo de operação 5	64
8.7	Modo de operação 6	65
9	Colocar em funcionamento	66
9.1	Ligar	66
9.2	Alinhar o sensor	66
9.3	Botão de confirmação	67
9.3.1	Desbloqueio do intertravamento de inicialização/rearme	67
9.3.2	Reinicialização de gating e override	68
10	Inspecionar	69
10.1	Antes do comissionamento e após a realização de modificações	69
10.1.1	Lista de verificação para o integrador - Antes do comissionamento e após a realização de modificações	70
10.2	Regularmente por pessoas capacitadas	71
10.3	Periodicamente pelo operador	72
10.3.1	Lista de verificação - Periodicamente pelo operador	73
11	Cuidados	74
12	Corrigir erros	75
12.1	O que fazer em caso de erro?	75
12.2	Indicações de operação dos díodos luminosos	75
12.3	Mensagens de erro display de 7 segmentos	76
13	Eliminar	81
14	Serviço e assistência	82

15	Dados técnicos	83
15.1	Dados gerais	83
15.2	Compatibilidade eletromagnética.....	86
15.3	Dimensões e pesos	86
15.4	Desenhos dimensionais dos acessórios.....	88
16	Observações para encomenda e acessórios	90
17	Declaração de conformidade.....	96

1 Relativamente a este documento

1.1 Meios de representação utilizados

Tab. 1.1: Símbolos de aviso e palavras-chave

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

Tab. 1.2: Outros símbolos

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

Tab. 1.3: Termos e abreviações

Tempo de resposta	O tempo de resposta do dispositivo de proteção é o tempo máximo entre o momento de ocorrência do evento, que causou a resposta do sensor de segurança, e o envio do sinal de desligamento à interface do dispositivo de proteção (por ex., estado DESLIGADO do par de OSSDs).
Blanking	Desativação da função de proteção de feixes individuais ou áreas de feixes com monitoramento de interrupção
ESPE	Dispositivo de proteção sem contato
CS	Sinal de chaveamento de um controlo (C ontroller S ignal)
FG	Grupo funcional (F unction G roup)
LED	Díodo luminoso, elemento indicador no transmissor e no receptor
MaxiScan	Número máximo de varreduras em função do comprimento da área de proteção (2 variantes: tempo de resposta de 50 ms e 100 ms)

MLC	Designação abreviada do sensor de segurança, consistindo de transmissor e receptor
MTTF _d	Tempo médio até ocorrer uma falha perigosa (M ean T ime T o dangerous F ailure)
OSSD	Saída de chaveamento de segurança (O utput S ignal S witching D evice)
PFH _d	Probabilidade de uma falha perigosa por hora (P robability of dangerous F ailure per H our)
PFI	Área de proteção interrompida (P rotection F ield I nterrupted)
PL	P erformance L evel (Nível de desempenho)
Modo P	Modo de proteção (Protection Mode)
Resolução reduzida	Redução da capacidade de detecção da área de proteção sem monitoramento para tolerância de pequenos objectos na área de proteção
RES	Intertravamento de inicialização/rearme (Start/ RE start interlock)
Scan	Um ciclo de leitura da área de proteção do primeiro ao último feixe
Sensor de segurança	Sistema constituído por emissor e receptor
SIL	S afety I ntegrity L evel
SPG	S mart P rocess G ating
TH	Sinal de paragem do temporizador
Estado	ON: dispositivo intacto, OSSD ligado OFF: dispositivo intacto, OSSD desligado Bloqueio: dispositivo, conexão ou ativação / operação incorreta, OSSD desligada (lock-out)

1.2 Listas de verificação

As listas de verificação (veja Capítulo 10 "Inspeccionar") servem de referência para o fabricante ou fornecedor da máquina. Elas não substituem nem o teste da máquina ou instalação completa antes de seu primeiro comissionamento, nem os testes regulares por parte de uma pessoa com as qualificações necessárias (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias"). As listas de verificação contêm exigências mínimas de teste. Dependendo da aplicação, outros testes podem vir a ser necessários.

2 Segurança

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

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

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

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

NOTA



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

2.1 Uso oficialmente previsto e aplicação indevida previsível



AVISO



Ferimentos graves estando a máquina em funcionamento!

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

2.1.1 Utilização prevista

- O sensor de segurança pode ser usado somente após ter sido selecionado de acordo com os manuais válidos, as regras pertinentes, as normas e prescrições relativas à proteção e segurança no trabalho, e, depois de ter sido montado na máquina, conectado, comissionado e testado por uma pessoa capacitada (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias"). Os dispositivos são concebidos exclusivamente para a operação em ambientes internos.
- Para selecionar o sensor de segurança, é preciso observar que sua capacidade de proporcionar segurança seja maior ou igual ao PL_r , o nível de capacidade exigido, determinado pela avaliação de risco (veja Capítulo 15.1 "Dados gerais").
- O sensor de segurança serve para a proteção de pessoas ou de membros do corpo em pontos de perigos, zonas de perigo ou acessos a máquinas e instalações.
- Com a função *Proteção de acesso*, o sensor de segurança detecta pessoas somente quando estas estiverem acessando as zonas de perigo e não quando elas já se encontrarem em uma zona de perigo. Por isso, neste caso é indispensável que um intertravamento de inicialização/rearme ou uma proteção de acesso por trás adequada faça parte da cadeia de medidas de segurança.
- Velocidades máximas de aproximação admissíveis (veja ISO 13855):
 - 1,6 m/s em caso de proteções de acesso
 - 2,0 m/s em caso de proteções de acesso a pontos de perigo

- O sensor de segurança não pode ser modificado ou sofrer alterações estruturais. Em caso de modificações, a função de proteção do sensor de segurança deixa de estar assegurada. Além disso, em caso de modificações no sensor de segurança, quaisquer direitos de garantia diante do fabricante do sensor de segurança vencem imediatamente.
- O conserto inadequado do dispositivo de proteção pode causar a perda da função de proteção. Não realize trabalhos de conserto nos componentes do dispositivo.
- A correta integração e montagem do sensor de segurança deve ser inspecionada regularmente por uma pessoa com competências para o efeito (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias").

O SPG só pode ser utilizado se as seguintes informações forem conhecidas pelo controle:

- Os momentos, nos quais a posição do bem transportado é de, no máximo, 200 mm antes e 200 mm depois do dispositivo de proteção sem contato (ESPE). Se necessário, medidas complementares devem ser adotadas para a determinação da posição, por ex., trigger, sensor, etc.
- Se forem necessárias medidas complementares para a determinação da posição, elas não devem vir de uma fonte facilmente manipulável. Se necessário, utilize a avaliação de informações adicionais, por ex., sinal do movimento da esteira.

 AVISO	
	<p>Reduzir a velocidade de transporte!</p> <p>Se o momento, no qual o objeto sai da área de proteção, não for conhecido pelo controle, a velocidade máxima de transporte deverá ser reduzida para o valor máximo admissível para o final automático de gating:</p> <p>0,2 m/s (0,15 m/s no modo de operação 1 e modo de operação 4)</p>

2.1.2 Aplicação imprópria previsível

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

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

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

 AVISO	
	<p>Ferimentos graves ao se deixar transportar sobre ou ao lado da correia transportadora!</p> <p>↪ Certifique-se de que nenhuma pessoa possa passar ao lado ou ser transportada sobre a correia transportadora ou o bem transportado durante a operação SPG.</p>

2.2 Qualificações necessárias

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

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

Requisitos mínimos específicos da atividade para pessoas com competências adequadas:

Planejamento de projeto e configuração

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

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

Montagem

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

Instalação elétrica

Conhecimentos especializados e experiência necessários para a conexão elétrica segura e correta e para a integração segura do sensor de segurança ao sistema de controle relacionado à segurança.

Operação e manutenção

Conhecimentos especializados e experiência necessários para inspecionar e limpar regularmente o sensor de segurança após instruções da pessoa responsável.

Conservação

Conhecimentos especializados e experiência na montagem, instalação elétrica, operação e manutenção do sensor de segurança de acordo com os requisitos listados acima.

Comissionamento e inspeção

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

2.3 Responsabilidade pela segurança

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

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

O fabricante da máquina é responsável pelo seguinte:

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

O operador da máquina é responsável pelo seguinte:

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

2.4 Exoneração de responsabilidade

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

- Utilização incorreta do sensor de segurança.
- Não cumprimento das indicações de segurança.
- Não foram consideradas aplicações erradas, minimamente previsíveis usando o bom senso.
- Montagem e ligação elétrica realizadas inadequadamente.
- Funcionamento correto não inspecionado (veja Capítulo 10 "Inspeccionar").
- Modificações (por ex. estruturais) efetuadas no sensor de segurança.

3 Descrição do dispositivo

O sensor de segurança se compõe de um transmissor MLC 500 e um receptor MLC 535 SPG-RR. Ele está protegido contra sobretensão e sobrecorrente conforme IEC 60204-1 (classe de proteção 3). O sensor de segurança não sofre influência perigosa da luz ambiente (por exemplo, chispas de solda, luzes de avião).

3.1 Vista geral dos dispositivos da família MLC

A série caracteriza-se por quatro classes diferentes de receptores (Basic, Standard, Extended, SPG) com características e funções específicas (ver tabela abaixo).

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

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

Características da área de proteção

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

NOTA	
	Dependendo da resolução, a altura efetiva da área de proteção pode ser maior do que a área ótica ativa do sensor de segurança, circunscrita a amarelo (veja Capítulo 3.1 "Vista geral dos dispositivos da família MLC" e veja Capítulo 15.1 "Dados gerais").

Sincronização de dispositivos

A sincronização entre o transmissor e o receptor para constituir uma área de proteção funcional é efetuada por via ótica, ou seja, sem fios, através de dois feixes de sincronização com codificação especial. Um ciclo (ou seja, uma passagem do primeiro até o último feixe) é chamado de scan ou varredura. A duração de uma varredura determina o tempo de resposta e afeta o cálculo da distância de segurança (veja Capítulo 7.1.1 "Cálculo da distância de segurança S").

NOTA	
	Para uma sincronização e funcionamento corretos do sensor de segurança, pelo menos um dos dois feixes de sincronização deve estar livre quando da sincronização e durante a operação. Durante o processo SPG, é possível que ocorra uma interrupção de ambos os feixes de sincronização de até 60 s de duração (veja Capítulo 4.1 "Visão geral e princípio").

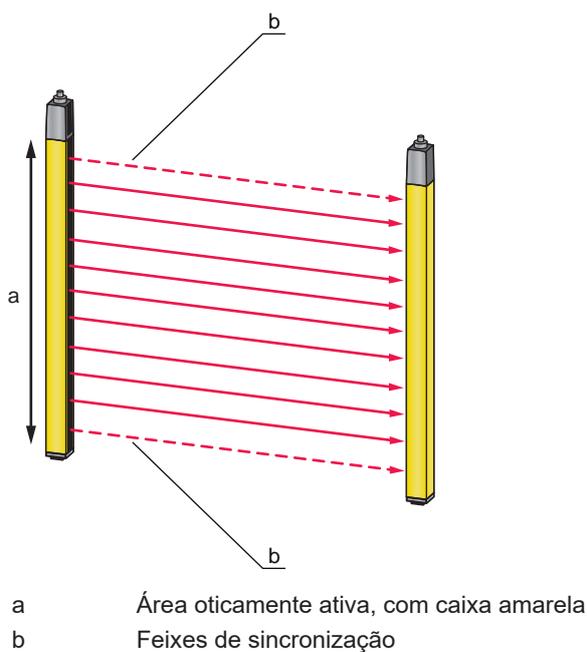


Fig. 3.1: Sistema transmissor/receptor

QR Code

O sensor de segurança inclui um QR Code e o endereço Web correspondente.

No endereço web irá encontrar informações sobre o dispositivo e mensagens de erro (veja Capítulo 12.3 "Mensagens de erro display de 7 segmentos") após a varredura do código QR com um dispositivo móvel ou digitando o endereço web.

Podem ser incorridos custos de rede móvel ao utilizar dispositivos móveis.



www.mobile.leuze.com/mlc/

Fig. 3.2: QR Code com endereço Web correspondente (URL) no sensor de segurança

3.2 Tecnologia de conexão

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

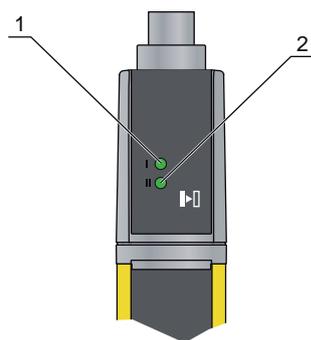
Modelo de dispositivo	Tipo de dispositivo	Conector do dispositivo
MLC 500	Transmissor	de 5 polos
MLC 535 SPG-RR	Receptor Extended, Smart Process Gating	de 8 polos

3.3 Elementos indicadores

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

3.3.1 Indicadores de operação no transmissor MLC 500

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



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

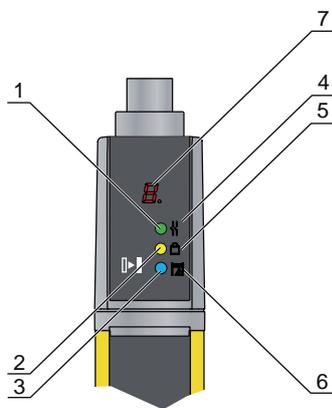
Fig. 3.3: Indicadores no transmissor MLC 500

Tab. 3.2: Significado dos díodos luminosos no transmissor

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

3.3.2 Indicadores de operação no receptor MLC 535 SPG-RR

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



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

Fig. 3.4: Displays no receptor MLC 535 SPG-RR

Tab. 3.3: Significado dos díodos luminosos no receptor

LED	Cor	Estado	Descrição
1	Vermelho/verde	OFF	Dispositivo desligado
		Vermelho	OSSD desligada
		Vermelho piscando lentamente (aprox. 1 Hz)	Erro externo
		Vermelho piscando rapidamente (aprox. 10 Hz)	Erro interno
		Verde	OSSD ligada
2	Amarelo	OFF	<ul style="list-style-type: none"> RES ativado e liberado Ou RES bloqueado e área de proteção interrompida
		ON, OSSD desligado	RES ativado e bloqueado mas pronto para desbloquear - área de proteção livre
		ON, OSSD ligado	O sinal de chaveamento CS existe
3	Azul	OFF	Nenhuma função especial (blanking, SPG, ...) ativa
		ON	Parâmetro da área de proteção (blanking) programado corretamente
		piscando lentamente	<ul style="list-style-type: none"> SPG ativo ou override ativo
		Piscando brevemente	Área de proteção interrompida e RES bloqueado <ul style="list-style-type: none"> Programação de parâmetros da área de proteção ou Restart/Override necessário

Display de 7 segmentos

Na operação normal, o display de 7 segmentos indica o número do modo de operação. Também ajuda no diagnóstico de erros pormenorizado (veja Capítulo 12 "Corrigir erros") e serve como auxílio de alinhamento (veja Capítulo 9.2 "Alinhar o sensor").

Tab. 3.4: Significado do display de 7 segmentos

Indicação	Descrição
depois de ligar	
8	Autoteste
t n n	Tempo de resposta (t) do receptor em milissegundos (n n)
Na operação normal	
1, 4, 5 ou 6	Modo de operação escolhido
1, 4, 5 ou 6 piscando	Sinal fraco

Indicação	Descrição
Para o alinhamento	
	Indicador de alinhamento (veja Capítulo 3.3.3 "Indicador de alinhamento") A variantes de dispositivos com uma resolução normalizada contínua aplica-se o seguinte: <ul style="list-style-type: none"> • Segmento 1: área de feixes no terço superior da área de proteção • Segmento 2: área de feixes no terço médio da área de proteção • Segmento 3: área de feixes no terço do meio da área de proteção A variantes de dispositivos com uma resolução mista aplica-se o seguinte: <ul style="list-style-type: none"> • Segmento 1: área de feixe da resolução 2 • Segmento 2: não ocupado • Segmento 3: área de feixe da resolução 1 Atribuição de resoluções ver Tabela 16.4
Para o diagnóstico de erros	
F...	Failure, erro interno do dispositivo
E...	Error, erro externo
U...	Usage Info, erro de aplicação

Para o diagnóstico de erros, é mostrada primeiramente a letra correspondente seguida do código numérico do erro. Este processo é repetido alternadamente. No caso de erros bloqueadores, a alimentação de tensão deve ser isolada, eliminando depois a causa do erro. Antes de voltar a ligar, efetuar os mesmos passos que para a primeira entrada em operação (veja Capítulo 10.1 "Antes do comissionamento e após a realização de modificações").

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

3.3.3 Indicador de alinhamento

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

A variantes de dispositivos com uma resolução normalizada contínua aplica-se o seguinte:

A cada um dos três segmentos horizontais será atribuído um terço de toda a área de proteção (em cima, a meio e embaixo).

A variantes de dispositivos com uma resolução mista aplica-se o seguinte:

A totalidade da área de proteção é dividida em duas áreas, de acordo com as duas resoluções diferentes. Os segmentos superior e inferior são atribuídos a uma das duas áreas de resolução (superior e inferior).

O estado da área de proteção parcial (superior, central, inferior) ou das duas áreas de resolução (resolução 1 e 2) é apresentado da seguinte forma:

Tab. 3.5: Significado do indicador de alinhamento

Segmento	Descrição
ligado	Todos os feixes na área de feixes estão livres.
Piscando	Pelo menos um, mas não todos os feixes na área de feixes estão livres.
desligado	Todos os feixes na área de feixes são interrompidos.

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

4 Smart Process Gating

4.1 Visão geral e princípio

O Smart Process Gating (SPG) é um método de controle temporal para proteções de acesso com função bypass.

- O SPG atua somente para o transporte de material para dentro ou fora de zonas de perigo.
- O SPG utiliza dois sinais de comando independentes para a ativação da função bypass.
- Não são necessários sensores externos.



Fig. 4.1: Smart Process Gating

Princípio SPG

A ativação da função bypass é realizada através de dois sinais de comando independentes:

- Um sinal de chaveamento CS («Controller-Signal») de um controle.
- Um sinal de interrupção da área de proteção PFI gerado por um bem transportado, que deve ser reconhecido pelo receptor dentro de 4 s após o sinal de chaveamento CS.

NOTA



O sensor de segurança deve permanecer síncrono, a fim de receber um sinal de interrupção da área de proteção (PFI) válido!

Os dois feixes de sincronização da cortina de luz de segurança podem ser interrompidos ao mesmo tempo durante o processo SPG por, no máximo, 60 s.

↪ Certifique-se de que um feixe de sincronização fique sempre livre.

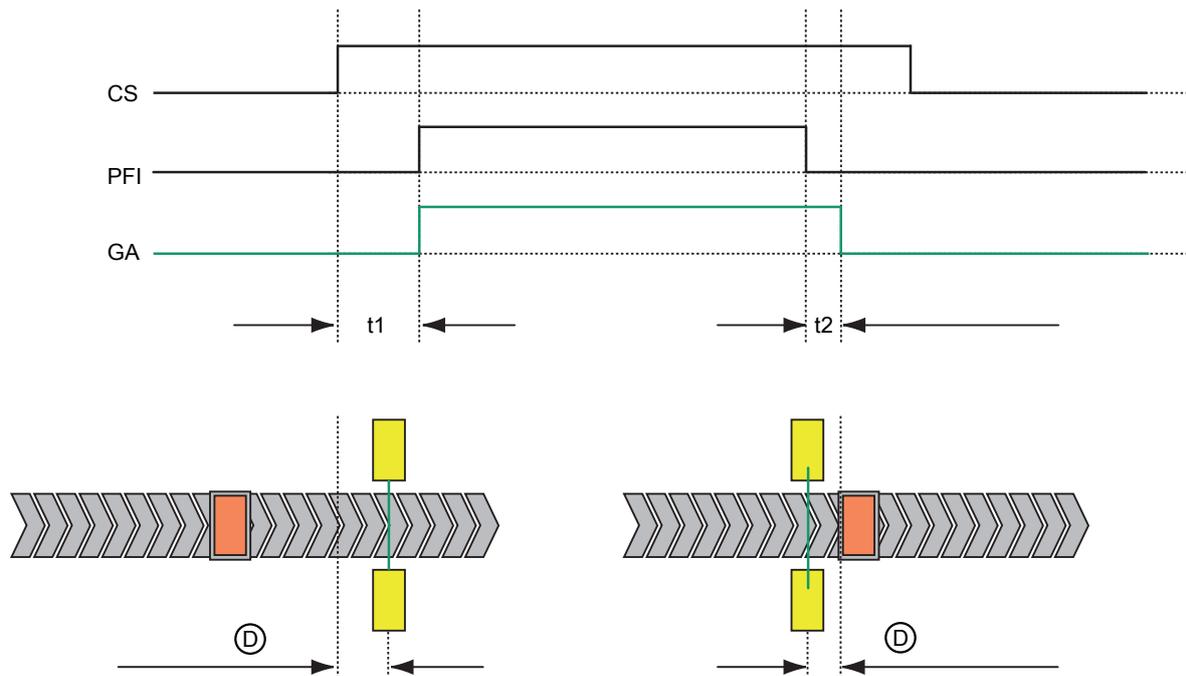


Fig. 4.2: Princípio SPG

CS	Sinal de chaveamento do controle
PFI	Área de proteção interrompida
GA	Gating ativo
t1	< 4 s
t2	1 s
D	< 200 mm

As seguintes funções SPG estão disponíveis em todos os modos de operação SPG:

- Interrupção de gating pelo controle (veja Capítulo 4.6.1 "Final controlado de gating")
- Extensão de timeout de gating (veja Capítulo 4.6.2 "Extensão do Gating-Timeout")
- Reset da sequência de gating (veja Capítulo 4.6.3 "Reset da sequência de gating")
- Restart de gating (veja Capítulo 4.6.4 "Reinicialização de gating")
- Override (veja Capítulo 4.6.5 "Override")

NOTA

As seguintes funções gerais das cortinas de luz de segurança MLC estão disponíveis em todos os modos de operação SPG (veja Capítulo 5 "Funções"):

- Intertravamento de inicialização/rearme (RES)
- Comutação do canal de transmissão
- Seleção do alcance
- Saída de sinalização

4.2 Resolução reduzida

No início ou final do gating, interferências podem ocorrer devido a espaços entre os bens transportados, materiais de embalagem salientes, ou similares.

Para aumentar a robustez contra essas interferências, está implementada uma resolução reduzida nos modos de operação 1 e 4. Para isso, 10 feixes adjacentes são associados por via lógica. Dessa maneira, objetos pequenos não causam uma interrupção da área de proteção (veja a imagem abaixo).

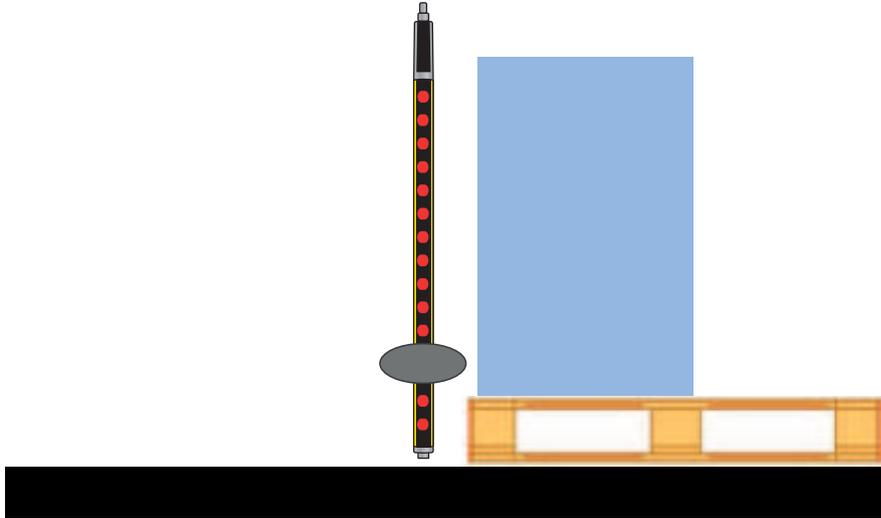


Fig. 4.3: Interrupção da área de proteção com resolução reduzida e objeto na área de proteção

A resolução reduzida está ativa antes e depois do gating.

Nos modos de operação 1 e 4, é realizada uma redução do feixe de 10 vezes, ou seja, Podem ser interrompidos 10 feixes consecutivos sem que a desativação OSSD seja interrompida. O desligamento das OSSDs só ocorre quando há interrupção de 11 feixes adjacentes. Isso resulta nos seguintes tamanhos de objeto para as diferentes resoluções:

Resolução	14 mm	30 mm	40 mm
Tamanho do objeto tolerado com segurança	96 mm	245 mm	237 mm
Tamanho do objeto detectado com segurança	114 mm	280 mm	288 mm

NOTA



Para ativar o gating após uma interrupção de menos de 10 feixes, o sinal CS (modo de operação 1 e modo de operação 4) deve ser ativado dentro de 3,7 s.

NOTA



Partes móveis da instalação não devem causar interrupções da área de proteção em nenhum momento.

Funções SPG e modos de operação

As várias funções SPG estão agrupadas em vários modos de operação. Por «modo de operação» entende-se um conjunto de parâmetros completo.

O modo de operação é ligado no cabo de conexão de forma fixa, através de uma ponte (jumper). Assim, não é necessário nem possível realizar nenhuma configuração do sensor durante a troca de aparelhos.

O número do modo de operação seleccionado é exibido de maneira estática no display de 7 segmentos do receptor.

- Modo de operação 1 (BA 1): SPG com resolução reduzida (veja Capítulo 4.5.1 "Modo de operação 1 - Resolução reduzida"), canal de transmissão 2
- Modo de operação 2 (BA 2): SPG padrão (veja Capítulo 4.5.2 "Modo de operação 2 - Standard"), canal de transmissão 2
- Modo de operação 3 (BA 3): SPG padrão, tempo de resposta curto (veja Capítulo 4.5.3 "Modo de operação 3 – tempo de resposta reduzido"), canal de transmissão 2
- Modo de operação 4 (BA 4): SPG com resolução reduzida (veja Capítulo 4.5.4 "Modo de operação 4 - Resolução reduzida"), canal de transmissão 1
- Modo de operação 5 (BA 5): SPG padrão (veja Capítulo 4.5.5 "Modo de operação 5 - Standard"), canal de transmissão 1
- Modo de operação 6 (BA 6): SPG padrão, tempo de resposta curto (veja Capítulo 4.5.6 "Modo de operação 6 – tempo de resposta reduzido"), canal de transmissão 1

4.3 Requisitos do SPG

Requisitos gerais

O SPG é utilizado para a proteção de acesso durante o transporte de material para dentro ou fora de zonas de perigo. De maneira correspondente, como no muting, os seguintes requisitos devem ser cumpridos:

- O bem transportado deve preencher completamente a abertura a ser protegida durante a passagem. A distância em relação a proteções fixas deve ser menor que 200 mm. Se isso não puder ser garantido, são necessárias outras medidas, por ex.
 - Portas basculantes, cujo acionamento é monitorado por um sensor de segurança.
 - Barreiras de luz de segurança adicionais dispostas na vertical para o monitoramento dos espaços.

 AVISO	
	<p>Ferimentos graves ao se deixar transportar sobre ou ao lado da correia transportadora!</p> <p>↪ Certifique-se de que nenhuma pessoa possa passar ao lado ou ser transportada sobre a correia transportadora ou o bem transportado durante a operação SPG.</p>

Requisitos do SPG

O SPG só pode ser utilizado se as seguintes informações forem conhecidas pelo controle:

- Os momentos, nos quais a posição do bem transportado é de, no máximo, 200 mm antes e 200 mm depois do dispositivo de proteção sem contato (ESPE). Se necessário, medidas complementares devem ser adotadas para a determinação da posição, por ex., trigger, sensor, etc.
- Se forem necessárias medidas complementares para a determinação da posição, elas não devem vir de uma fonte facilmente manipulável.
Se necessário, utilize a avaliação de informações adicionais, por ex., sinal do movimento da esteira.

 AVISO	
	<p>Reduzir a velocidade de transporte!</p> <p>Se o momento, no qual o objeto sai da área de proteção, não for conhecido pelo controle, a velocidade máxima de transporte deverá ser reduzida para o valor máximo admissível para o final automático de gating:</p> <p>0,2 m/s (0,15 m/s no modo de operação 1 e modo de operação 4)</p>

NOTA	
	<p>O transmissor e o receptor do dispositivo de proteção devem ser montados de forma que não possam ser deslocados nem danificados pelo bem transportado.</p>

Os requisitos para a operação SPG estão cumpridos frequentemente, por ex., nas seguintes aplicações:

- Na saída de uma célula de processamento, o controle muitas vezes sabe quando o processamento é finalizado e quando o acionamento do sistema de transporte deve ser ligado.
- Na área de esteiras de transporte, por ex., em esteiras transversais, o decurso exato e a posição exata dos bens transportados são conhecidos na maioria das vezes. Com este conhecimento, é possível gerar no controle o sinal de chaveamento CS necessário para a operação SPG.

Requisitos da geração do sinal de chaveamento CS

- O sinal de chaveamento CS deve ser gerado apenas quando o bem transportado estiver a menos de 200 mm de distância da área de proteção. Dessa maneira, fica impedido que pessoas entrem na zona de perigo com o gating ativo.
- O sinal de chaveamento CS deve ser gerado, por ex., automaticamente, a partir da sequência do processo ou então deve ser derivado através de uma extensão de tempo no controle.
- O bem transportado deve ocasionar a interrupção da área de proteção (PFI) em menos de 4 s após o sinal de chaveamento CS.
- Para evitar que pessoas entrem na zona de perigo após o término do gating, deve-se garantir que o bem transportado esteja a menos de 200 mm de distância da área de proteção no término do gating.
 - Se necessário, o final de gating controlado deve ser usado para reduzir o espaço (veja Capítulo 4.6.1 "Final controlado de gating").
 - Se não forem possíveis outras medidas, uma cerca de proteção deve ser prolongada conforme for necessário.

NOTA



Operação inadequada ao gerar o sinal de chaveamento CS!

Se a geração do sinal de chaveamento CS depender diretamente e exclusivamente da ação de uma pessoa, podem ocorrer erros de operação ou manipulações propositalis.

- ↳ Cerifique-se de que o sinal de chaveamento CS nunca seja dissipado diretamente ou exclusivamente pressionando uma tecla. Isto é válido especialmente na operação SPG em estações de picking.

NOTA



- ↳ Os limites de 200 mm antes e depois da zona de perigo também devem ser respeitados durante a inicialização da instalação ou no caso de velocidades de transporte alteradas. Dependendo da avaliação de riscos ou da norma C específica aplicável à máquina, é possível que haja divergências.

- ↳ O cumprimento dos limites de 200 mm antes e depois da zona de perigo deve ser considerado durante a concepção da instalação.

NOTA



Se uma interrupção de 1 até 10 feixes ocorrer no modo de operação 1 ou no modo de operação 4, para uma sequência de gating válida, é necessário que o sinal CS esteja presente dentro de <4 s.

Determinar o modo de operação

- ↳ Selecione, através da fiação elétrica correspondente, o modo de operação adequado para a função solicitada (veja Capítulo 8 "Ligação elétrica").
 - veja Capítulo 4.5.1 "Modo de operação 1 - Resolução reduzida"
 - veja Capítulo 4.5.2 "Modo de operação 2 - Standard"
 - veja Capítulo 4.5.3 "Modo de operação 3 – tempo de resposta reduzido"
 - veja Capítulo 4.5.4 "Modo de operação 4 - Resolução reduzida"
 - veja Capítulo 4.5.5 "Modo de operação 5 - Standard"
 - veja Capítulo 4.5.6 "Modo de operação 6 – tempo de resposta reduzido"

Terminar o gating

- Final automático de gating: a área de proteção fica livre durante mais de 1 s.
- Final controlado de gating: o sinal da área de proteção e o sinal de chaveamento CS ficam ambos inativos durante mais de 0,1 s (veja Capítulo 4.6.1 "Final controlado de gating").

4.4 Lista de verificação SPG para programadores

Tab. 4.1: Lista de verificação para a integração SPG

Generalidades		
Critério para a operação SPG	Critério atendido	Nota
Proteção de acesso com transporte de material para dentro ou fora de zonas de perigo		
O controle conhece a posição do bem transportado		
O controle com medida complementar conhece a posição do bem transportado		Como medida complementar pode ser utilizado, por ex., trigger, sensor, etc.
A informação da posição não vem de uma fonte facilmente manipulável		
Geração de sinais		
Critério para a operação SPG	Critério atendido	Nota
O sinal de chaveamento CS não é gerado diretamente por uma pessoa		
Se for utilizado um sensor para a derivação do sinal CS, então este sinal de sensor só deve ser utilizado indiretamente		por ex., através de um prolongamento do tempo no controle
Interrupção da área de proteção <4 s após o sinal de chaveamento		
O sinal de chaveamento é gerado apenas quando o objeto se encontra a menos de 200 mm de distância da área de proteção		
200 mm após a liberação da área de proteção, o sinal de chaveamento CS não está mais presente		Se necessário, o final controlado de gating deve ser utilizado (veja Capítulo 4.6.1 "Final controlado de gating")
NOTA		
	<p>Existe um risco maior de manipulação na entrada na zona de perigo.</p> <p>↳ Para reduzir o risco de manipulação, avalie outras informações, por ex., um sinal do movimento da esteira.</p>	

4.5 Modos de operação SPG

Para a operação SPG em diferentes aplicações, estão disponíveis vários modos de operação SPG.

- O modo de operação é ligado no cabo de conexão de forma fixa, através de uma ponte (jumper). Assim, não é necessário nem possível realizar nenhuma configuração durante a troca de aparelhos.
- O número do modo de operação selecionado é exibido de maneira estática no display de 7 segmentos do receptor.

Tab. 4.2: Visão geral das funções nos modos de operação individuais

Funções	Modo de operação					
	1	2	3	4	5	6
Resolução reduzida	■			■		
Canal de transmissão	2	2	2	1	1	1
Tempo de resposta	100 ms	100 ms	50 ms	100 ms	100 ms	50 ms

Performance Level:

- PL d com controlador padrão
- PL e com controlador de segurança

No caso de resolução reduzida, os seguintes parâmetros ópticos são obtidos, dependendo da resolução de saída:

Tab. 4.3: Parâmetros ópticos com resolução reduzida

Resolução de saída	14 mm	30 mm	40 mm
Tamanho do objeto máx. tolerado	96 mm	245 mm	237 mm
Tamanho do objeto detectado com segurança	114 mm	280 mm	288 mm

4.5.1 Modo de operação 1 - Resolução reduzida

Neste modo de operação estão ativas as seguintes funções (veja Capítulo 8.2 "Modo de operação 1"):

- Canal de transmissão 2
- MaxiScan (tempo de resposta 100 ms)
- Intertravamento de inicialização/rearme ativo (veja Capítulo 5.1 "Intertravamento de inicialização/rearme (RES)")

As seguintes funções podem ser selecionadas adicionalmente:

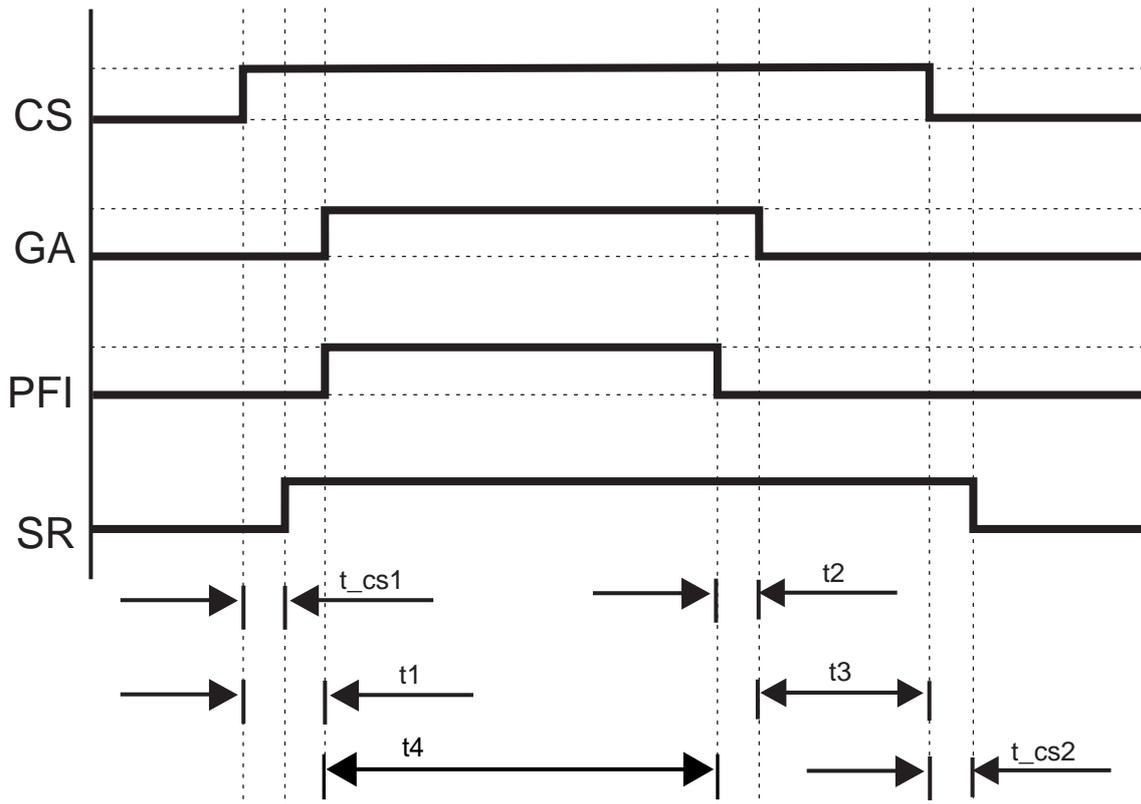
- Extensão de timeout de gating até 100 horas (veja Capítulo 4.6.2 "Extensão do Gating-Timeout")

NOTA



Neste modo de operação também é possível utilizar controles não seguros. Assim, é atingido o Performance Level PL d.

- O tempo de filtragem admissível da área de proteção t_2 é regulado para 1 s. Assim, é possível uma liberação da área de proteção durante até 1 s, por ex., para espaços na carga, etc.
- Em caso de velocidades maiores de transporte, o final de gating deve ser executado pelo controle (veja Capítulo 4.6.1 "Final controlado de gating").



CS	Control Signal (início do gating)
GA	Gating ativo
PFI	Protection Field Interrupted (área de proteção interrompida)
SR	Standard Resolution (resolução padrão) ativa
t _{cs1}	Tempo de transição entre o estabelecimento do CS e a comutação de resolução reduzida para resolução total
t _{cs2}	Tempo de transição entre a remoção CS e a comutação de resolução total para reduzida
t1	< 3,7 s
t2	1 s
t3	< 20 s
t4	< 10 min

Fig. 4.4: Modo de operação 1

NOTA

O timeout de 10 minutos pode ser prolongado opcionalmente por um sinal de controle adicional (sinal de parada do temporizador TH) do controle para até 100 horas (veja Capítulo 4.6.2 "Extensão do Gating-Timeout").

4.5.2 Modo de operação 2 - Standard

Neste modo de operação estão ativas as seguintes funções (veja Capítulo 8.3 "Modo de operação 2"):

- Canal de transmissão 2
- MaxiScan (tempo de resposta 100 ms)
- Intertravamento de inicialização/rearme ativo (veja Capítulo 5.1 "Intertravamento de inicialização/rearme (RES)")

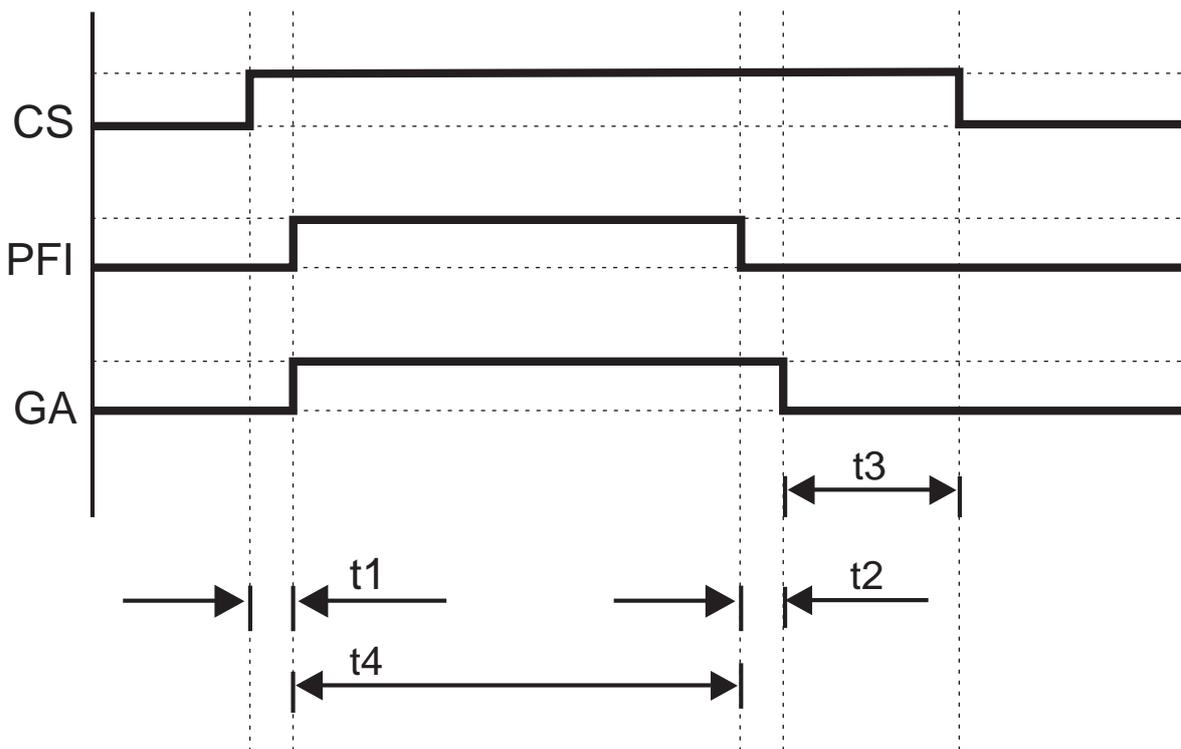
As seguintes funções podem ser selecionadas adicionalmente:

- Extensão de timeout de gating até 100 horas (veja Capítulo 4.6.2 "Extensão do Gating-Timeout")

NOTA

Neste modo de operação também é possível utilizar controles não seguros. Assim, é atingido o Performance Level PL d.

- O tempo de filtragem admissível da área de proteção t_2 é regulado para 1 s. Assim, é possível uma liberação da área de proteção durante até 1 s, por ex., para espaços na carga, etc.
- Em caso de velocidades maiores de transporte, o final de gating deve ser executado pelo controle (veja Capítulo 4.6.1 "Final controlado de gating").



CS	Sinal de chaveamento do controle
PFI	Área de proteção interrompida
GA	Gating ativo
t1	< 4 s
t2	1 s
t3	< 20 s
t4	< 10 min

Fig. 4.5: Modo de operação 2

NOTA

O timeout de 10 minutos pode ser prolongado opcionalmente por um sinal de controle adicional (sinal de parada do temporizador TH) do controle para até 100 horas (veja Capítulo 4.6.2 "Extensão do Gating-Timeout").

4.5.3 Modo de operação 3 – tempo de resposta reduzido

Neste modo de operação estão ativas as seguintes funções (veja Capítulo 8.4 "Modo de operação 3"):

- Canal de transmissão 2
- MaxiScan (tempo de resposta 50 ms)
- Intertravamento de inicialização/rearme ativo (veja Capítulo 5.1 "Intertravamento de inicialização/rearme (RES)")

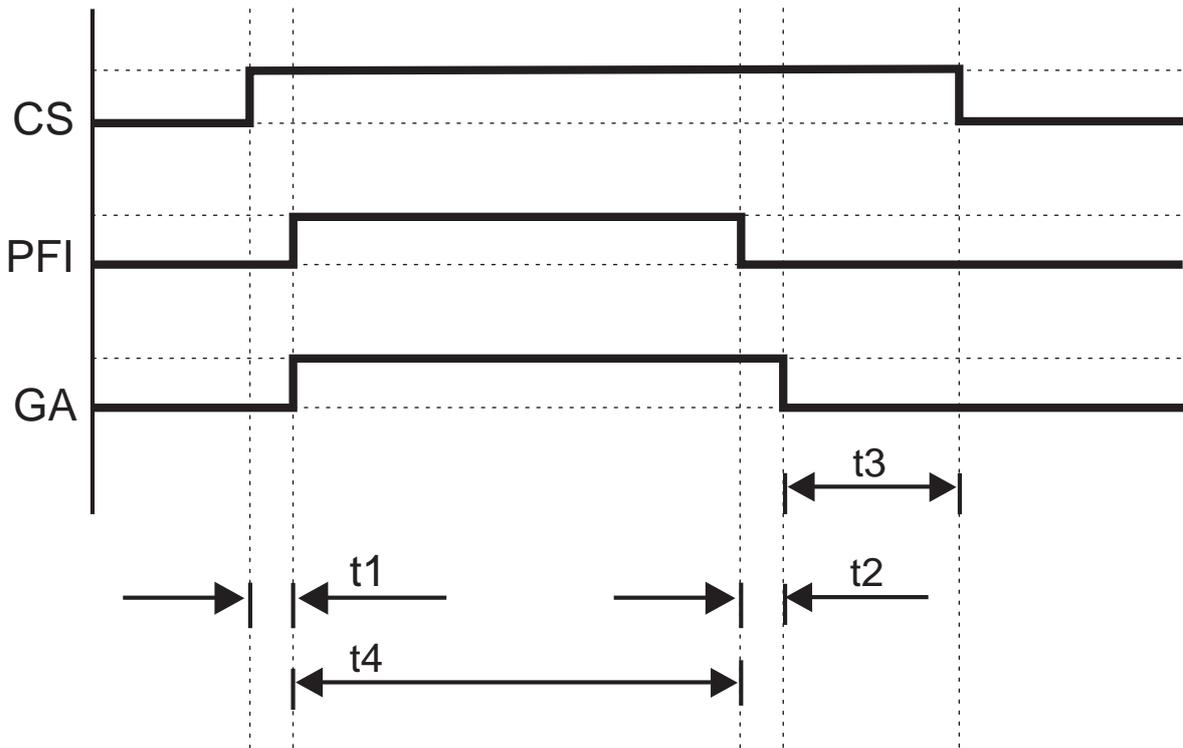
As seguintes funções podem ser selecionadas adicionalmente:

- Extensão de timeout de gating até 100 horas (veja Capítulo 4.6.2 "Extensão do Gating-Timeout")

NOTA

 Neste modo de operação também é possível utilizar controles não seguros. Assim, é atingido o Performance Level PL d.

- O tempo de filtragem admissível da área de proteção t2 é regulado para 1 s. Assim, é possível uma liberação da área de proteção durante até 1 s, por ex., para espaços na carga, etc.
- Em caso de velocidades maiores de transporte, o final de gating deve ser executado pelo controle (veja Capítulo 4.6.1 "Final controlado de gating").



CS	Sinal de chaveamento do controle
PFI	Área de proteção interrompida
GA	Gating ativo
t1	< 4 s
t2	1 s
t3	< 20 s
t4	< 10 min

Fig. 4.6: Modo de operação 3

NOTA

 O timeout de 10 minutos pode ser prolongado opcionalmente por um sinal de controle adicional (sinal de parada do temporizador TH) do controle para até 100 horas (veja Capítulo 4.6.2 "Extensão do Gating-Timeout").

4.5.4 Modo de operação 4 - Resolução reduzida

Neste modo de operação estão ativas as seguintes funções (veja Capítulo 8.5 "Modo de operação 4"):

- Canal de transmissão 1
- MaxiScan (tempo de resposta 100 ms)
- Intertravamento de inicialização/rearme ativo (veja Capítulo 5.1 "Intertravamento de inicialização/rearme (RES)")

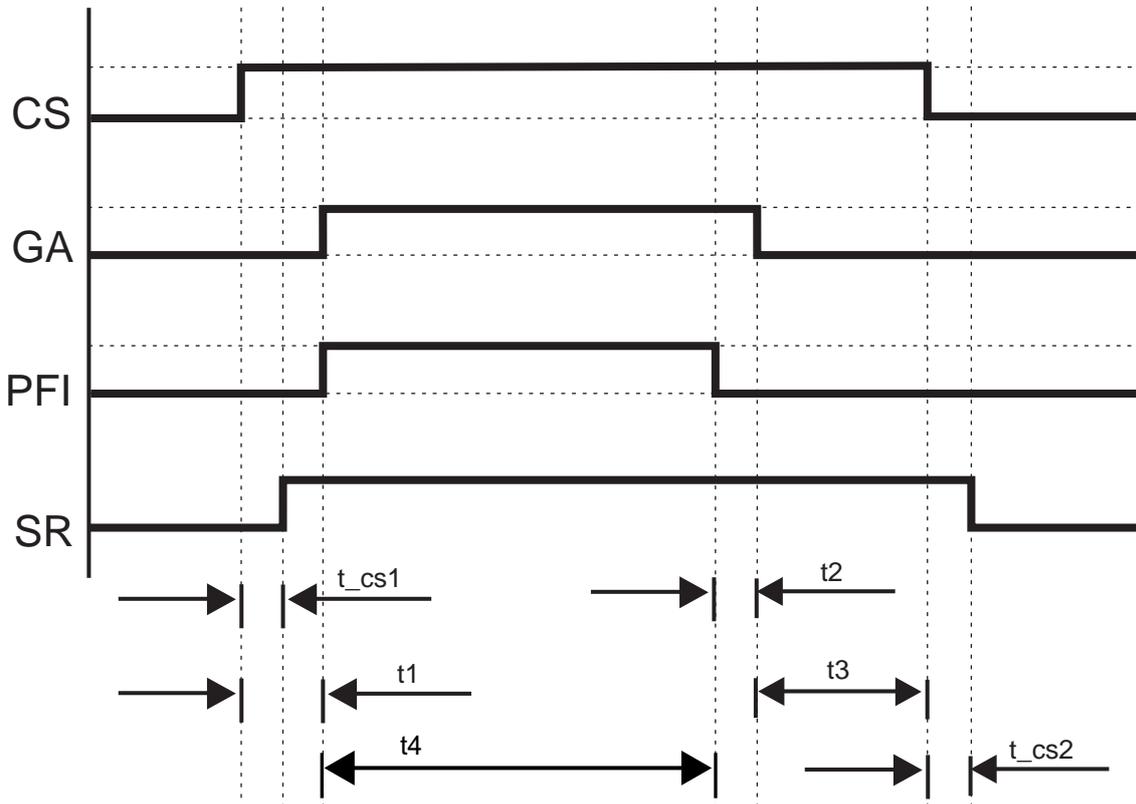
As seguintes funções podem ser seleccionadas adicionalmente:

- Extensão de timeout de gating até 100 horas (veja Capítulo 4.6.2 "Extensão do Gating-Timeout")

NOTA

 Neste modo de operação também é possível utilizar controles não seguros. Assim, é atingido o Performance Level PL d.

- O tempo de filtragem admissível da área de proteção t2 é regulado para 1 s. Assim, é possível uma liberação da área de proteção durante até 1 s, por ex., para espaços na carga, etc.
- Em caso de velocidades maiores de transporte, o final de gating deve ser executado pelo controle (veja Capítulo 4.6.1 "Final controlado de gating").



CS	Control Signal (início do gating)
GA	Gating ativo
PFI	Protection Field Interrupted (área de proteção interrompida)
SR	Standard Resolution (resolução padrão) ativa
t _{cs1}	Tempo de transição entre o estabelecimento do CS e a comutação de resolução reduzida para resolução total
t _{cs2}	Tempo de transição entre a remoção CS e a comutação de resolução total para reduzida
t ₁	< 3,7 s
t ₂	1 s
t ₃	< 20 s
t ₄	< 10 min

Fig. 4.7: Modo de operação 4

NOTA

 O timeout de 10 minutos pode ser prolongado opcionalmente por um sinal de controle adicional (sinal de parada do temporizador TH) do controle para até 100 horas (veja Capítulo 4.6.2 "Extensão do Gating-Timeout").

4.5.5 Modo de operação 5 - Standard

Neste modo de operação estão ativas as seguintes funções (veja Capítulo 8.6 "Modo de operação 5"):

- Canal de transmissão 1

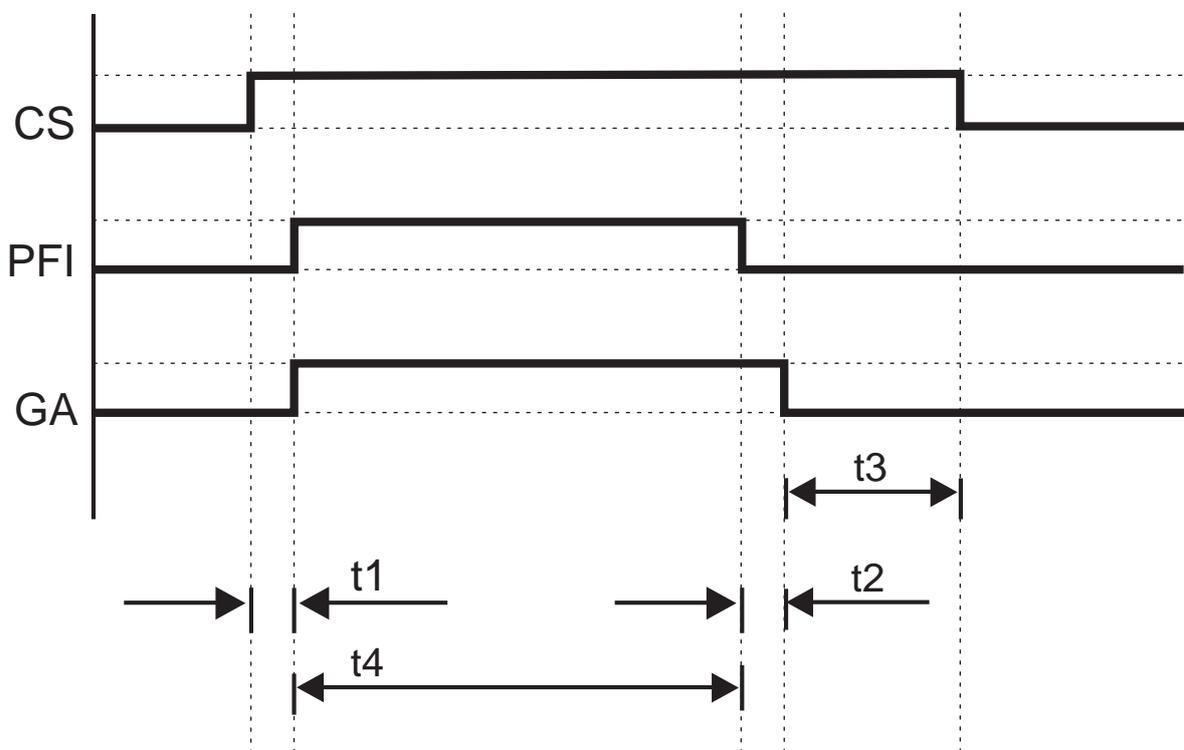
- MaxiScan (tempo de resposta 100 ms)
- Intertravamento de inicialização/rearme ativo (veja Capítulo 5.1 "Intertravamento de inicialização/rearme (RES)")

As seguintes funções podem ser selecionadas adicionalmente:

- Extensão de timeout de gating até 100 horas (veja Capítulo 4.6.2 "Extensão do Gating-Timeout")

NOTA	
	Neste modo de operação também é possível utilizar controles não seguros. Assim, é atingido o Performance Level PL d.

- O tempo de filtragem admissível da área de proteção t2 é regulado para 1 s. Assim, é possível uma liberação da área de proteção durante até 1 s, por ex., para espaços na carga, etc.
- Em caso de velocidades maiores de transporte, o final de gating deve ser executado pelo controle (veja Capítulo 4.6.1 "Final controlado de gating").



CS	Sinal de chaveamento do controle
PFI	Área de proteção interrompida
GA	Gating ativo
t1	< 4 s
t2	1 s
t3	< 20 s
t4	< 10 min

Fig. 4.8: Modo de operação 5

NOTA	
	O timeout de 10 minutos pode ser prolongado opcionalmente por um sinal de controle adicional (sinal de parada do temporizador TH) do controle para até 100 horas (veja Capítulo 4.6.2 "Extensão do Gating-Timeout").

4.5.6 Modo de operação 6 – tempo de resposta reduzido

Neste modo de operação estão ativas as seguintes funções (veja Capítulo 8.7 "Modo de operação 6"):

- Canal de transmissão 1
- MaxiScan (tempo de resposta 50 ms)
- Intertravamento de inicialização/rearme ativo (veja Capítulo 5.1 "Intertravamento de inicialização/rearme (RES)")

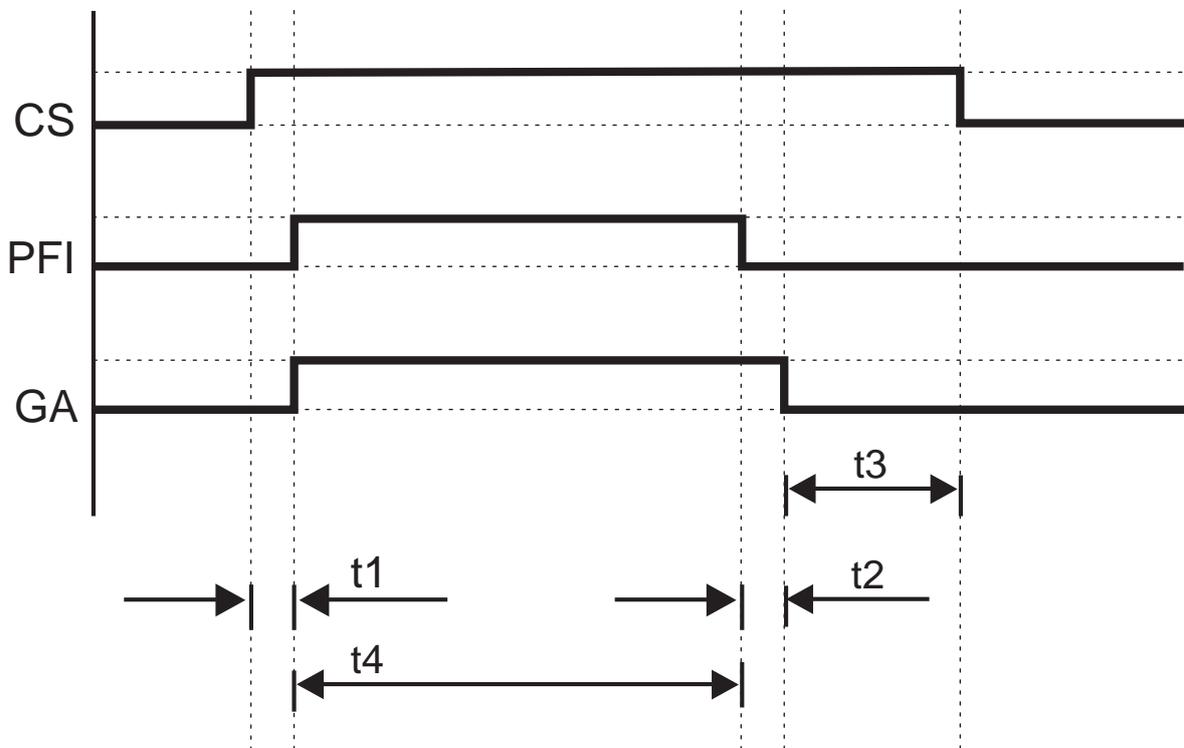
As seguintes funções podem ser selecionadas adicionalmente:

- Extensão de timeout de gating até 100 horas (veja Capítulo 4.6.2 "Extensão do Gating-Timeout")

NOTA

 Neste modo de operação também é possível utilizar controles não seguros. Assim, é atingido o Performance Level PL d.

- O tempo de filtragem admissível da área de proteção t2 é regulado para 1 s. Assim, é possível uma liberação da área de proteção durante até 1 s, por ex., para espaços na carga, etc.
- Em caso de velocidades maiores de transporte, o final de gating deve ser executado pelo controle (veja Capítulo 4.6.1 "Final controlado de gating").



- CS Sinal de chaveamento do controle
- PFI Área de proteção interrompida
- GA Gating ativo
- t1 < 4 s
- t2 1 s
- t3 < 20 s
- t4 < 10 min

Fig. 4.9: Modo de operação 6

NOTA

 O timeout de 10 minutos pode ser prolongado opcionalmente por um sinal de controle adicional (sinal de parada do temporizador TH) do controle para até 100 horas (veja Capítulo 4.6.2 "Extensão do Gating-Timeout").

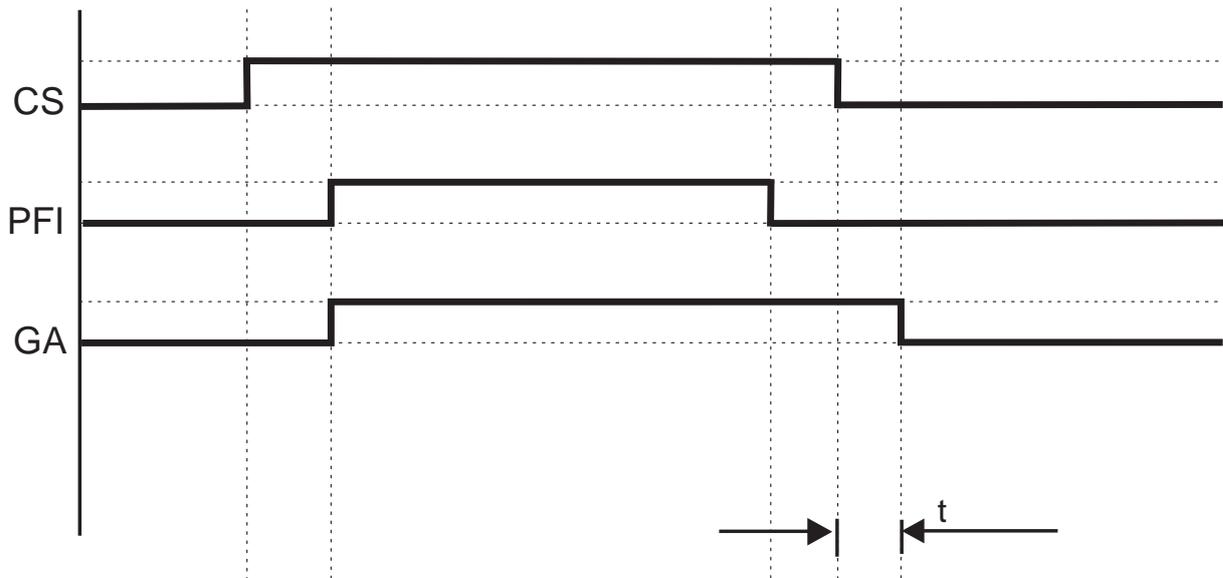
4.6 Funções SPG independentes do modo de operação

4.6.1 Final controlado de gating

Com a interrupção do gating pelo controle, é possível minimizar a distância existente entre a área de proteção e o bem transportado ao terminar a função de gating.

O final controlado de gating é utilizado para manter a distância necessária de menos de 200 mm entre o bem transportado e a área de proteção ao terminar o gating.

- A sequência de gating iniciada é terminada através da remoção do sinal de chaveamento CS.
- O sinal de chaveamento CS só pode ser removido depois da liberação da área de proteção (sinal PFI).
- A sequência de gating termina, no máximo, 100 ms (400 ms no modo de operação 1 e modo de operação 4) após a remoção do sinal de chaveamento CS.



CS	Sinal de chaveamento do controle
PFI	Área de proteção interrompida
GA	Gating ativo
t	< 0,1 s (0,4 s no modo de operação 1 e modo de operação 4)

Fig. 4.10: Final controlado de gating nos modos de operação 4 e 5

NOTA	
	<p>Se a distância entre o bem transportado e a área de proteção for maior do que 200 mm, ao terminar o processo de gating, o final controlado de gating deve ser utilizado para reduzir a distância.</p> <p>Caso o final controlado de gating não seja utilizado, outras medidas serão necessárias, por ex., delimitação.</p>
NOTA	
	<p>Com velocidade de transporte $v < 0,2$ m/s (0,15 m/s no modo de operação 1 e modo de operação 4) não são necessários o final controlado de gating ou outras medidas.</p>

4.6.2 Extensão do Gating-Timeout

Para evitar manipulações simples, o ciclo de bypass tem tempo limitado. Uma ultrapassagem deste tempo (timeout) encerra o gating e causa o desligamento das OSSDs (E79).

NOTA	
	<p>Interrupção da sincronização do transmissor/receptor em caso de extensão do timeout!</p> <p>As OSSDs da cortina de luz de segurança se desligam se a sincronização de transmissor e receptor pelos feixes de sincronização for interrompida durante mais de 60 s.</p> <p>↳ Para cenários de aplicação com extensão do timeout, certifique-se de que o feixe de sincronização superior e inferior não sejam interrompidos pelo bem transportado. Para isso, o comprimento da área de proteção deve ser devidamente dimensionado.</p>

O timeout de gating padrão de 10 minutos pode ser prolongado opcionalmente por um sinal de controle adicional (sinal de parada do temporizador TH) do controle para até 100 horas. A extensão do timeout está disponível em todos os modos de operação.

O sinal de parada do temporizador TH deve comutar com o sinal de chaveamento CS dentro de 0,5 s:

- O sinal de chaveamento CS muda de 0 V para +24 V.
- O sinal de parada do temporizador TH muda de +24 V para 0 V.
- Com a troca do sinal de parada do temporizador TH de 0 V para +24 V a sequência de gating é prolongada.

Em caso de troca de sinal incorreta dos sinais CS e TH (> 0,5 s), o recetor passa para o estado de bloqueio (E78).

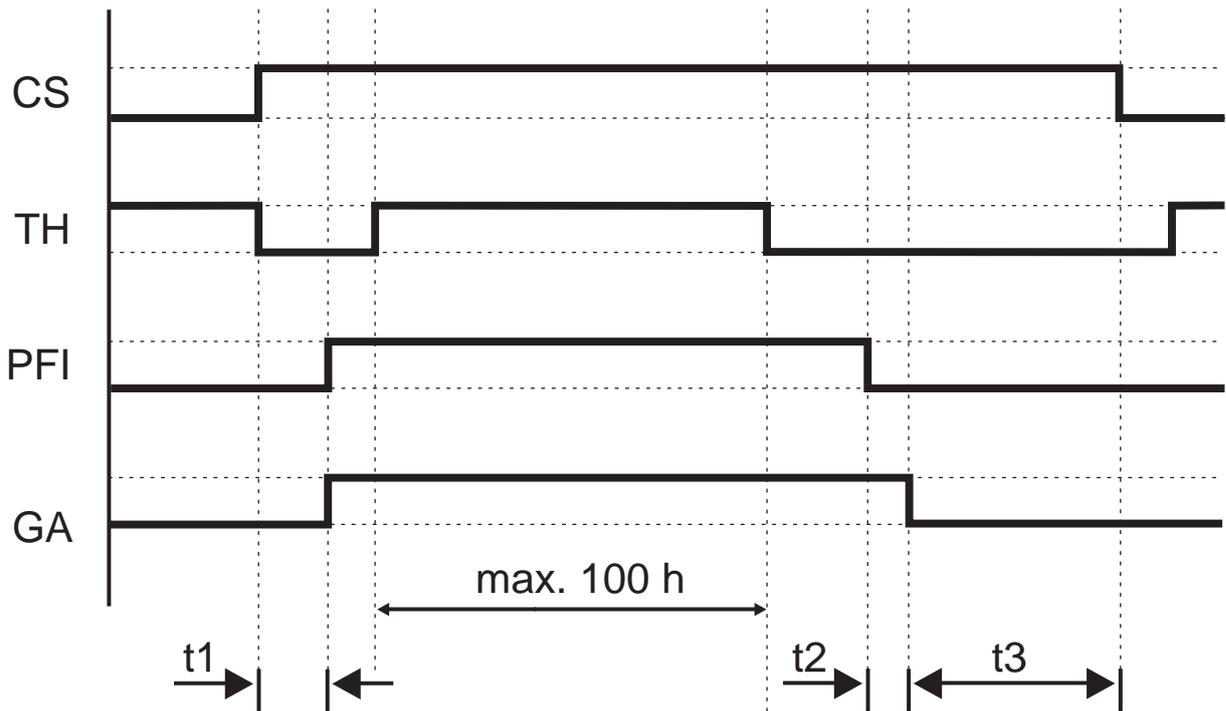
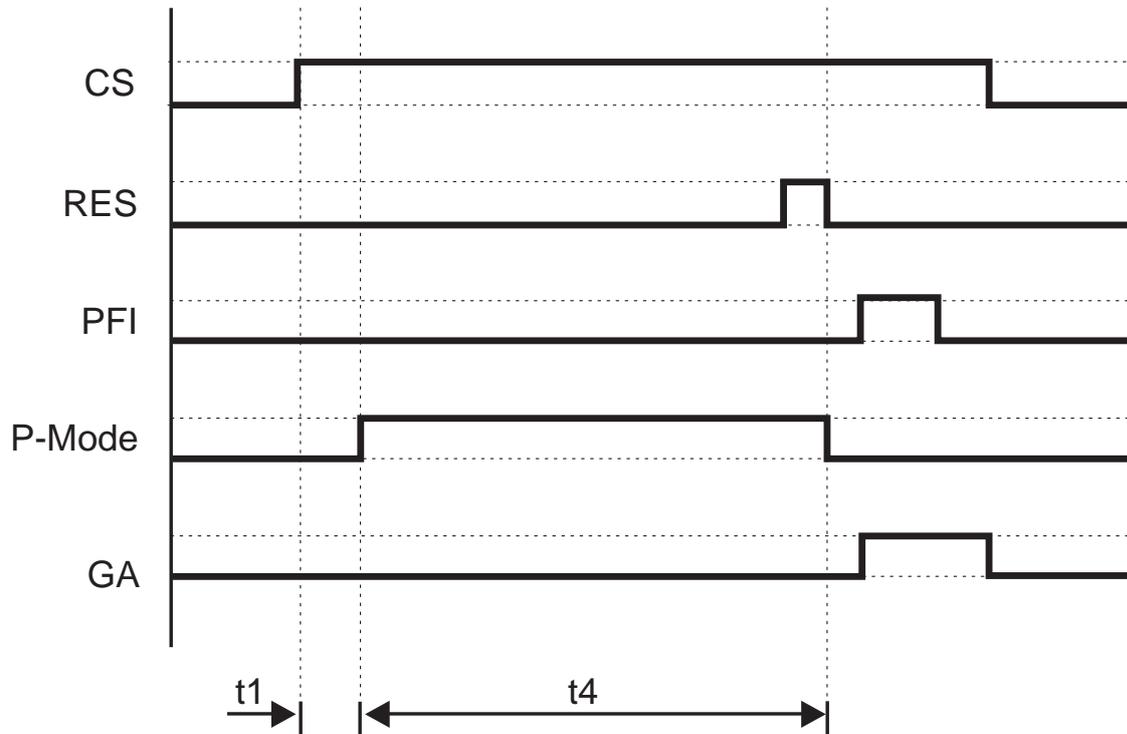


Fig. 4.11: Extensão do timeout do SPG

- CS Sinal de chaveamento do controle
- TH Sinal de parada do temporizador do controle
- PFI Área de proteção interrompida
- GA Gating ativo
- t1 4 s / 3,7 s (BA 1 e BA 4)
- t2 1 s
- t3 < 20 s

4.6.3 Reset da sequência de gating

 AVISO	
	<p>Ferimentos graves causados por reset inadmissível!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Uma pessoa treinada deve acompanhar de perto o processo. ↪ Certifique-se de que a zona de perigo seja bem visível a partir da tecla de reinício e que o procedimento completo possa ser observado pela pessoa treinada.



CS	Sinal de chaveamento do controle
RES	Botão Restart
PFI	Área de proteção interrompida
Modo P	Modo de proteção
GA	Gating ativo
t_1	4 s / 3,7 s (BA 1 e BA 4)
t_4	< 1 h

Fig. 4.12: Reset da sequência de gating

Se o sinal de chaveamento CS persistir por mais de 4 s / 3,7 s (BA 1 e BA 4) sem que a área de proteção seja interrompida, o dispositivo passa para o modo de proteção (Protection Mode) e as OSSDs se desligam. Se depois não se verificar nenhuma interrupção da área de proteção, pode ser inicializada uma nova sequência de gating através do sinal RES.

- O início de uma nova sequência de gating pode ocorrer várias vezes, caso novamente não ocorra nenhuma interrupção da área de proteção, mesmo depois de aplicar o sinal RES.
- A reinicialização de uma sequência de gating deve ocorrer dentro de uma hora, no máximo, senão o dispositivo passa para um estado de bloqueio.
- Antes de iniciar uma nova sequência de Gating, pode ser necessário aplicar novamente o sinal de chaveamento CS.

4.6.4 Reinicialização de gating

Uma reinicialização de gating é necessária nos seguintes casos:

- A área de proteção está interrompida, mas pelo menos um feixe de sincronização não está ocupado.
- e
- O sinal de chaveamento CS está ativado.

 AVISO	
	<p>Ferimentos graves causados por reinicialização inadmissível do gating!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Uma pessoa treinada deve acompanhar de perto o processo. ↪ Certifique-se de que a zona de perigo seja bem visível a partir da tecla de reinício e que o procedimento completo possa ser observado pela pessoa treinada. ↪ Preste atenção para que, antes e durante a reinicialização de gating, não haja pessoas dentro da zona de perigo.

Executar a reinicialização de gating

- ↪ Caso o sensor de segurança emita uma mensagem de erro, execute primeiro um reset de erros (veja Capítulo 12 "Corrigir erros").
- ↪ Aperte a tecla de reinício e solte-a novamente dentro de um período de 0,15 s a 4 s.

As OSSDs do sensor de segurança são ligadas.

NOTA	
	<p>Caso exista um estado de gating válido após a segunda ativação do botão (sinal de chaveamento CS presente, área de proteção interrompida), a sequência de gating iniciada é continuada. A saída de sinalização ML fornece alternadamente 0 V e 24 V até as OSSDs voltarem a ficar ativas.</p>

4.6.5 Override

Um override é necessário nos seguintes casos:

- A área de proteção está interrompida e ambos os feixes de sincronização estão interrompidos.

e

- O sinal de chaveamento CS está ativado.

 AVISO	
	<p>Ferimentos graves devido à marcha livre descontrolada!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Uma pessoa treinada deve acompanhar de perto o processo. ↪ Se necessário, a pessoa treinada deve soltar imediatamente a tecla de reinício, para parar o movimento perigoso. ↪ Certifique-se de que a zona de perigo seja bem visível a partir do botão de reinicialização e que o procedimento completo possa ser observado por uma pessoa responsável. ↪ Preste atenção para que, antes e durante o override, não haja pessoas dentro da zona de perigo.

Executar o override

- ↪ Se o sensor de segurança emitir uma mensagem de erro, execute um reset de erros (veja Capítulo 12 "Corrigir erros").
- ↪ Aperte a tecla de reinício e solte-a novamente dentro de um período de 0,15 s a 4 s.
- ↪ Pressione a tecla de reinício uma segunda vez e mantenha-a pressionada.
- ↪ As OSSDs do sensor de segurança são ligadas.
 - Caso 1: Condição de gating válida
Se for constatada a existência de uma condição de gating válida, as OSSDs permanecem no estado LIGADO, mesmo que a tecla de reinício seja liberada agora. A instalação volta à operação normal.
 - Caso 2: Condição de gating inválida
Nestes casos, a liberação das OSSDs é assegurada apenas enquanto a tecla de reinício for mantida pressionada.

NOTA	
	<p>O override não é possível em caso de falhas na aplicação!</p> <p>A causa para condição de gating inválida deve ser investigada e resolvida por uma pessoa capacitada.</p>

As OSSDs são desligadas durante o override se a tecla de reinício for solta ou o período máximo para a liberação (120 s) for excedido.

NOTA	
	<p>O período máximo para a marcha livre está limitado a 120 s.</p> <p>Se a tecla de reinício continuar sendo premida após 120 s, o sensor de segurança assume o seu estado de bloqueio passados 150 s.</p>

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

NOTA	
	<p>Caso exista um estado de gating válido após a segunda ativação do botão (sinal de chaveamento CS presente, área de proteção interrompida), a sequência de gating iniciada é continuada.</p> <p>A saída de sinalização ML fornece alternadamente 0 V e 24 V até as OSSDs voltarem a ficar ativas.</p>

5 Funções

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

Para uma visão geral das funções SPG veja Capítulo 4 "Smart Process Gating".

As seguintes funções gerais das barreiras de luz de segurança MLC estão disponíveis em todos os modos de operação SPG:

- Intertravamento de inicialização/rearme (RES)
- Comutação do canal de transmissão
- Seleção do alcance
- Saída de sinalização

5.1 Intertravamento de inicialização/rearme (RES)

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

NOTA



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

Usar o intertravamento de inicialização/rearme

↳ Escolha o modo de operação desejado (veja Capítulo 8 "Ligação elétrica").

A função intertravamento de inicialização/rearme é ativada automaticamente.

Religação do sensor de segurança depois de parar (estado DESLIGADO):

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

NOTA



O botão de reinício deve estar localizado fora da zona de perigo, em uma posição segura e que permita ao operador uma boa perspectiva dela, para que ele possa verificar, antes da ativação do botão de reinício e de acordo com a norma IEC 62046, se há pessoas no interior dessa zona.



PERIGO

Perigo de vida em caso de inicialização/rearme não intencional!

- ↳ Certifique-se de que a tecla de reinício para destravar o intertravamento de inicialização/rearme da zona de perigo está inacessível.
- ↳ Antes de desbloquear o intertravamento de inicialização/rearme, certifique-se de que não há pessoas na zona de perigo.

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

5.2 Comutação do canal de transmissão

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

NOTA	
	Para garantir uma operação confiável, os feixes infravermelhos são modulados de maneira a que difiram da luz ambiente. Assim, as chispas de solda ou as luzes de aviso, por ex., devido à passagem de empilhadeiras, não têm nenhuma influência sobre a área de proteção.

Na definição de fábrica, o sensor de segurança funciona em todos os modos de operação com o canal de transmissão 1.

O canal de transmissão do transmissor pode ser alterado mudando a polaridade da tensão de alimentação (veja Capítulo 8.1.1 "Transmissor MLC 500").

O canal de transmissão do receptor pode ser alterado mudando a polaridade da tensão de alimentação; para o modo de operação 1 até o modo de operação 3, é selecionado o canal de transmissão 2; para o modo de operação 4 até o modo de operação 6, é selecionado o canal de transmissão 1.

NOTA	
	Função incorreta devido a canal de transmissão errado! Selecione o mesmo canal de transmissão no transmissor e no respectivo receptor.

5.3 Seleção do alcance

Além da escolha dos canais de transmissão adequados (veja Capítulo 5.2 "Comutação do canal de transmissão"), a seleção do alcance serve também para evitar a interferência mútua dos sensores de segurança adjacentes. Com alcance reduzido, a potência luminosa do transmissor diminui para que seja atingida cerca de metade do alcance nominal.

↳ Conecte o pino 4 (veja Capítulo 8.1 "Ocupação dos conectores do transmissor e do receptor").

⇒ O circuito de proteção do pino 4 estabelece a potência de emissão e, conseqüentemente, o alcance (sem circuito de proteção do pino 4, o alcance reduzido é selecionado).

AVISO	
	Comprometimento da função de proteção devido a uma potência de emissão defeituosa! A redução da saída de luz irradiada pelo transmissor é realizada através de um canal e sem monitoramento relevante em termos de segurança. ↳ Use essa possibilidade de regulação não relevante em termos de segurança. ↳ Tenha presente, que a distância em relação às superfícies espelhadas deve sempre ser escolhida, de modo a que, com a potência de emissão máxima, não possam ocorrer quaisquer reflexões (veja Capítulo 7.1.4 "Afastamento mínimo até superfícies refletoras").

5.4 Saída de sinalização

A saída de sinalização emite 24 V em caso de área de proteção interrompida. Em caso de área de proteção livre, é emitido 0 V.

Em caso de gating com erros, por ex., se a área de proteção não tiver sido interrompida depois de 4 s, ela começa a piscar.

6 Aplicações

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

6.1 Proteção de acesso com SPG

As áreas típicas de aplicação do MLC 535 SPG-RR para a entrada ou saída de materiais em ou de zonas de perigo são, por ex., no setor intralogístico.

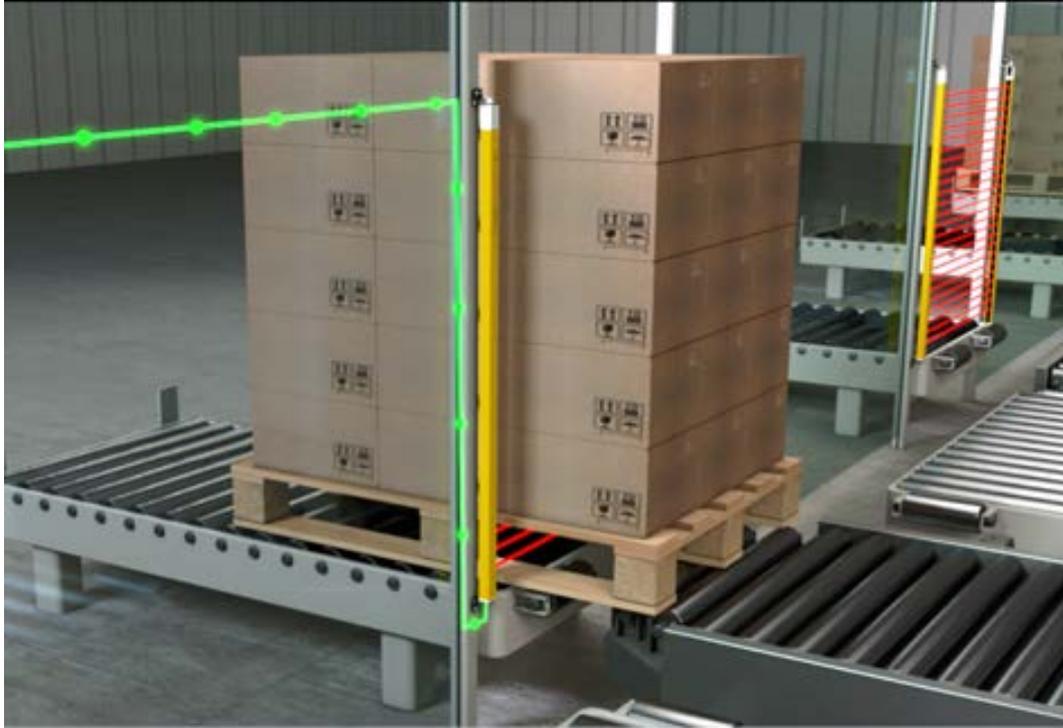
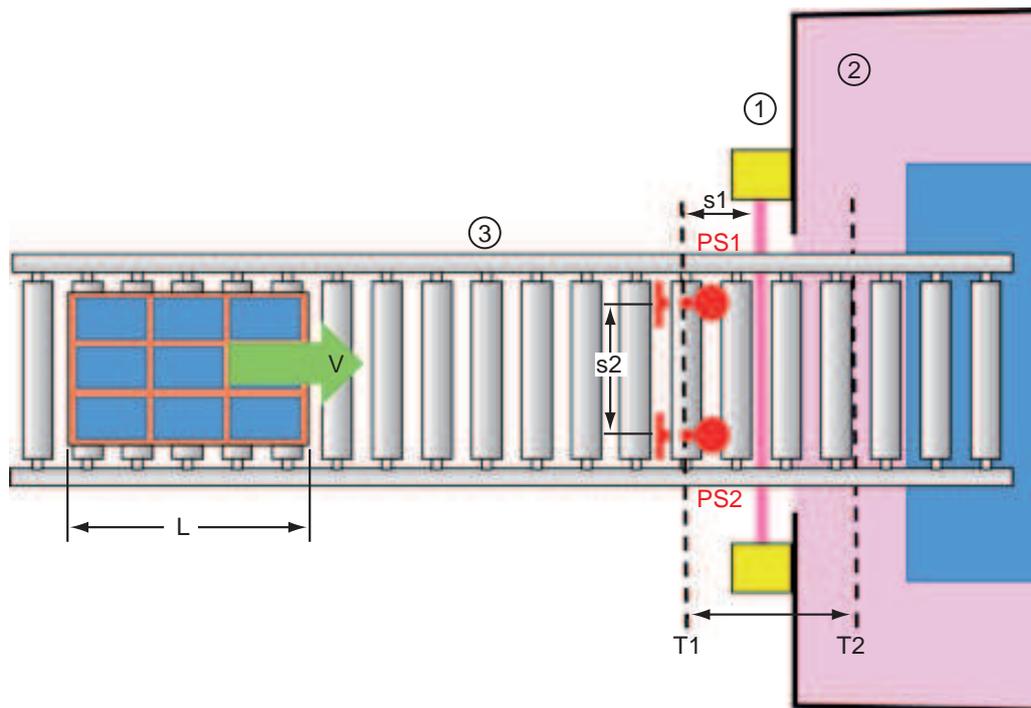


Fig. 6.1: Smart Process Gating (SPG) na esteira de transporte

6.1.1 Transporte de entrada de paletes

Descrição

- Paletes Euro com caixas de bebidas são transportados por um transportador de rolos, no sentido longitudinal, para uma máquina de enrolamento de película (enrolador).
- Performance Level necessário: PL d
- Dois sensores PS1 e PS2 estão montados para a detecção de um palete que está entrando.
 - Os sensores são montados de maneira que ambos possam detectar o palete ao mesmo tempo a uma distância < 0,2 m antes da área de proteção da cortina de luz de segurança.
 - Ambos os sinais de sensor são testados no controle quanto a simultaneidade (300 ms). Não é possível para uma pessoa acionar simultaneamente os sensores dentro deste espaço curto de tempo com o sistema de transporte em funcionamento.
- O sinal de simultaneidade avaliado gera, juntamente com o sinal «Sistema de transporte em funcionamento», o sinal de chaveamento CS para iniciar o ciclo SPG.
- Velocidade de transporte: 0,3 m/s.
 - Final automático de gating impossível
 - Interrupção de gating necessária através do controle
- É utilizado o modo de operação 5.
 - A entrada do palete no enrolador não é mais interrompida depois do início, até que o palete se encontre na posição de enrolamento dentro da zona de perigo.
 - Uma extensão do timeout não é necessária. O sinal de parada do temporizador TH é desligado de modo fixo.



- 1 Cortina de luz de segurança com função SPG
- 2 Zona de perigo (Danger Zone); máquina de enrolamento de película (enrolador)
- 3 Sistema de transporte
- v Velocidade de transporte do sistema de transporte (0,3 m/s)
- PS1, PS2 Sensores
- s2 Distância entre os sensores PS1 e PS2, por ex., 700 mm
- L Comprimento do palete
- T1 Início de gating
- T2 Final de gating
- s1 Percurso percorrido após a ativação do sinal de chaveamento CS até a interrupção da área de proteção: < 200 mm

Fig. 6.2: Transporte de entrada de um palete em uma zona de perigo

Requisitos e critérios para a operação SPG admissível

Critério para a operação SPG	Critério atendido	Nota
Proteção de acesso com transporte de material para dentro ou fora de zonas de perigo.	Sim	
O controle conhece a posição do bem transportado.	Sim	O controle recebe informações adicionais através da avaliação de sinais de sensor e do sinal do movimento da esteira.
A informação da posição vem de uma fonte não facilmente manipulável	Sim	
O sinal de chaveamento CS não é gerado diretamente por uma pessoa.	Sim	
O sinal de chaveamento CS é gerado indiretamente através de um sensor.	Sim	
Interrupção da área de proteção em menos de 4 s após o sinal de chaveamento CS.	Sim	Com uma velocidade de transporte de 0,3 m/s, a área de proteção é interrompida 0,66 s após se verificar o sinal de chaveamento ($0,2 \text{ m} : 0,3 \text{ m/s} = 0,66 \text{ s}$).
O sinal de chaveamento CS é gerado apenas quando o bem transportado se encontra a menos de 200 mm de distância da área de proteção.	Sim	Os sensores PS1 e PS2 são instalados a menos de 200 mm antes do dispositivo de proteção.
200 mm após a liberação da área de proteção, o sinal de chaveamento CS não está mais presente.	Não	Com uma velocidade de transporte de 0,3 m/s, o percurso é obtido para $0,3 \text{ m/s} \times 1 \text{ s} = 300 \text{ mm}$. Final automático de gating não é possível. O gating deve ser interrompido pelo controle (veja Capítulo 4.6.1 "Final controlado de gating").

Os requisitos para a operação SPG estão cumpridos.

Instruções de utilização

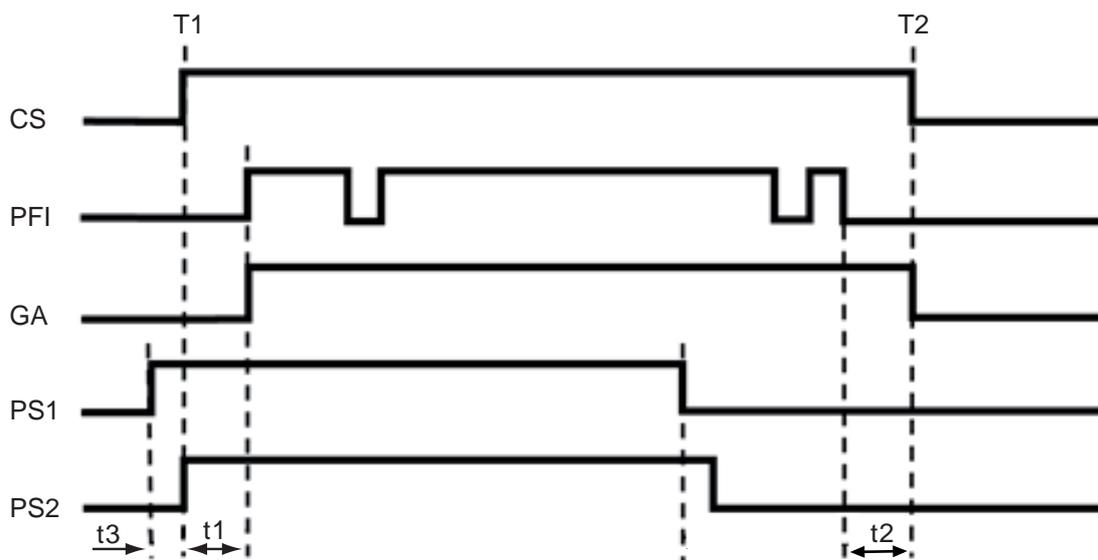
Critério	Valor limite para operação SPG	Nota
Interrupção dos feixes de sincronização	< 60 s	Comprimento da área de proteção depende apenas da ISO 13855.
Interrupção necessária do fluxo de transporte	Não	
Distância do bem transportado até o dispositivo de proteção	< 200 mm	Nenhuma medida complementar necessária, já que não é possível uma passagem forçada entre o bem transportado e o dispositivo de proteção.
	> 200 mm	Medida complementar necessária, por ex., delimitações ou portas basculantes.
É possível que pessoas interrompam ambos os sensores PS1 e PS2	Não	Selecionar uma distância suficientemente grande entre os sensores, por ex., 700 mm.

Critério	Valor limite para operação SPG	Nota
Tempo de filtragem da área de proteção	1 s	Uma breve liberação da área de proteção é possível sem interrupção do processo de gating. Assim, é possível tolerar pequenos espaços no bem transportado (veja Capítulo 4.1 "Visão geral e princípio"). Com uma velocidade de transporte de 0,3 m/s, espaços de até 300 mm são tolerados no modo de operação 5 ($1 \text{ s} \times 0,3 \text{ m/s} = 300 \text{ mm}$).

Sequência do processo

- Modo de operação 5 sem sinal de parada do temporizador TH
- Início da sequência de gating: com o sistema de transporte em funcionamento, os sensores PS1 e PS2 são ativados dentro de, por ex., 300 ms. No momento T1, o controle gera o sinal de chaveamento CS.
- Final de gating no momento T2:

$$T2 = T1 + (C + 400 \text{ mm}) / v$$
 - (C + 400 mm): comprimento do paleta mais 200 mm antes e depois do dispositivo de proteção
 - v: velocidade de transporte do sistema de transporte, por ex., 0,3 m/s



- CS Sinal de chaveamento do controle
PFI Interrupção da área de proteção
GA Gating ativo
PS1 Sensor 1
PS2 Sensor 2
T1 Início da sequência de gating
T2 Final de gating
t1 Diferença de tempo entre o sinal de chaveamento CS e a interrupção da área de proteção: < 4 s
t2 Diferença de tempo entre a liberação da área de proteção e o desligamento do sinal de chaveamento CS: < 1 s
t3 Diferença de tempo dos sinais dos sensores: < 300 ms

Fig. 6.3: Sequência de sinal no transporte de entrada de um paleta em uma zona de perigo

7 Montagem

 AVISO	
	<p>Acidentes graves resultantes de uma montagem imprópria!</p> <p>A função de proteção do sensor de segurança é garantida apenas caso este tenha sido concebido para o âmbito de aplicação previsto e montado de forma adequada.</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Deixe a montagem do sensor de segurança ser realizada somente por pessoas com as qualificações necessárias (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias"). ↳ Observe as distâncias de segurança necessárias (veja Capítulo 7.1.1 "Cálculo da distância de segurança S"). ↳ Assegure-se de que as possibilidades de entrada por trás, por baixo e por cima do dispositivo de proteção estão devidamente excluídas e de que um acesso com as mãos por baixo, por cima e em volta não é possível dentro da distância de segurança, se necessário, através do suplemento C_{RO} segundo a norma ISO 13855. ↳ Tome medidas que impeçam que o sensor de segurança possa ser usado para acessar a área de perigo, por ex., por meio de intrusão ou escalada. ↳ Observe as normas e prescrições pertinentes, assim como este manual de instruções. ↳ Limpe regularmente o transmissor e o receptor: condições ambientais (veja Capítulo 15 "Dados técnicos"), cuidados (veja Capítulo 11 "Cuidados"). ↳ Após a montagem, verifique se o sensor de segurança está funcionando perfeitamente.

7.1 Disposição do transmissor e do receptor

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

As seguintes normas propõem fórmulas de cálculo:

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

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

7.1.1 Cálculo da distância de segurança S

NOTA	
	Quando você usar o blanking, atenda aos suplementos requeridos para a distância de segurança (Resolução e distância de segurança com blanking fixo).

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

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

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

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

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

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

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

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

- C_{RT} : derivado da fórmula ou como uma constante (veja Capítulo 7.1.1 "Cálculo da distância de segurança S")
- C_{RO} : derivado da tabela seguinte «Alcançar um dispositivo de proteção sem contato por cima de uma área de proteção vertical (extrato da norma ISO 13855)»

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

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

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

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

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

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

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

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

Exemplo de cálculo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NOTA



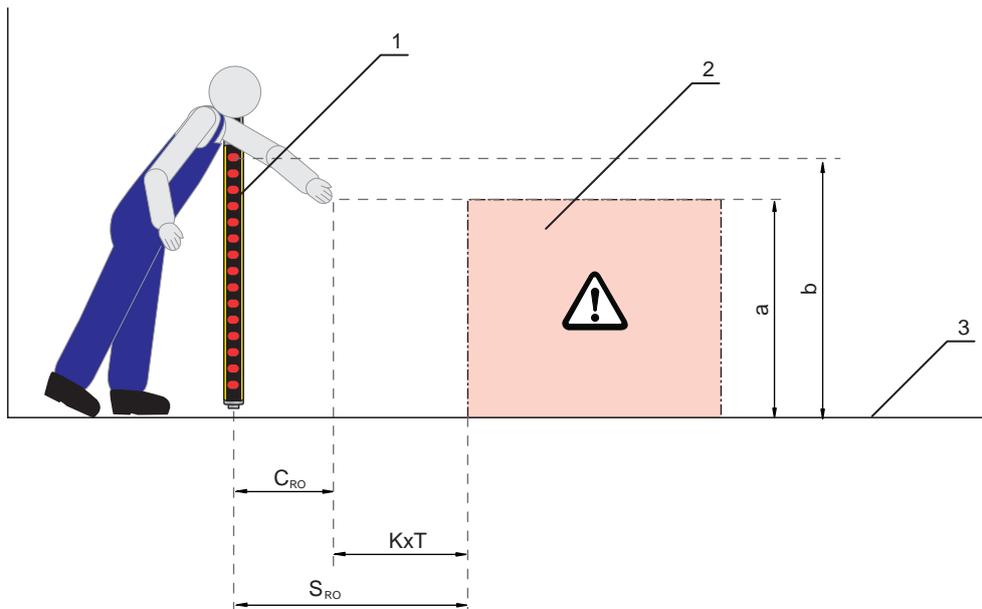
Calculando com $K = 2000$ mm/s resulta uma distância de segurança S_{RT} de 736 mm. Portanto, o pressuposto de que a velocidade de aproximação $K = 1600$ mm/s é permitido.

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

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

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

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



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

Fig. 7.1: Suplemento à distância de segurança para o acesso por cima e por baixo

NOTA



Nos modos de operação 1 e 4, devido à resolução reduzida, outros suplementos podem ser necessários, veja Capítulo 4.2 "Resolução reduzida".

Tab. 7.1: Alcançar um dispositivo de proteção sem contato por cima de uma área de proteção vertical (extrato da norma ISO 13855)

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

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

1. São dadas:

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

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

↳ Localize na coluna da esquerda a linha que especifica a altura do ponto de perigo.

↳ Localize nesta linha a coluna com a indicação imediatamente acima em relação à suplemento C_{RO} .

⇒ Em cima, no cabeçalho da coluna, é indicada a altura desejada do feixe mais alto do sensor de segurança.

2. São dadas:

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

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

↳ Busque no cabeçalho das colunas qual coluna tem o próximo valor inferior de altura do feixe mais alto do sensor de segurança.

↳ Localize nesta coluna a linha com a indicação imediatamente acima em relação à altura a do ponto de perigo.

⇒ Na interseção da linha com a coluna, você pode encontrar o suplemento C_{RO} .

3. São dadas:

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

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

- ↪ Busque no cabeçalho das colunas qual coluna tem o próximo valor inferior de altura do feixe mais alto do sensor de segurança.
- ↪ Busque nessa coluna o próximo valor inferior em relação ao suplemento real C_{RO} .
- ↪ Nessa linha, vá para a esquerda até a coluna da esquerda: aqui você vai encontrar a altura permitida do ponto de perigo.
- ↪ Calcule agora a distância de segurança S segundo a fórmula geral conforme ISO 13855 (veja Capítulo 7.1.1 "Cálculo da distância de segurança S ").
- ↪ Deve ser utilizado o maior dos dois valores S_{RT} ou S_{RO} .

Exemplo de cálculo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NOTA

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

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

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

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

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

Exemplo de cálculo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

MaxiScan

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

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

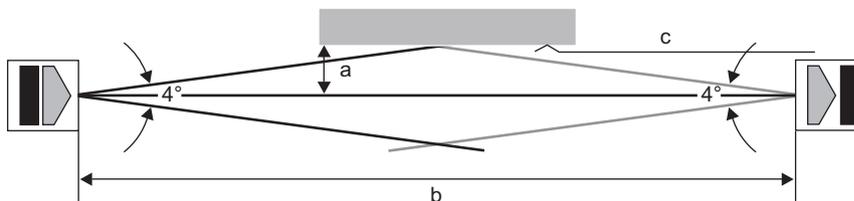
7.1.4 Afastamento mínimo até superfícies refletoras

AVISO

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

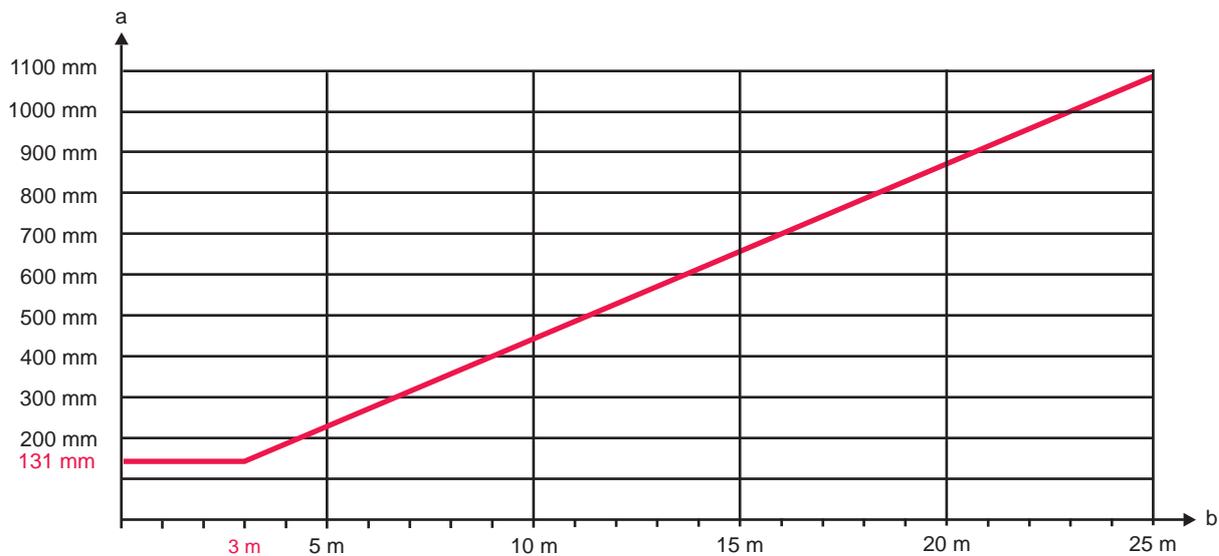
Superfícies refletoras podem desviar os feixes do transmissor guiando-os até o receptor. Neste caso, uma possível interrupção da área de proteção não é detectada.

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



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

Fig. 7.2: Distância mínima até superfícies refletoras dependendo da largura da área de proteção



a Distância mínima necessária até superfícies refletoras [mm]

b Largura da área de proteção [m]

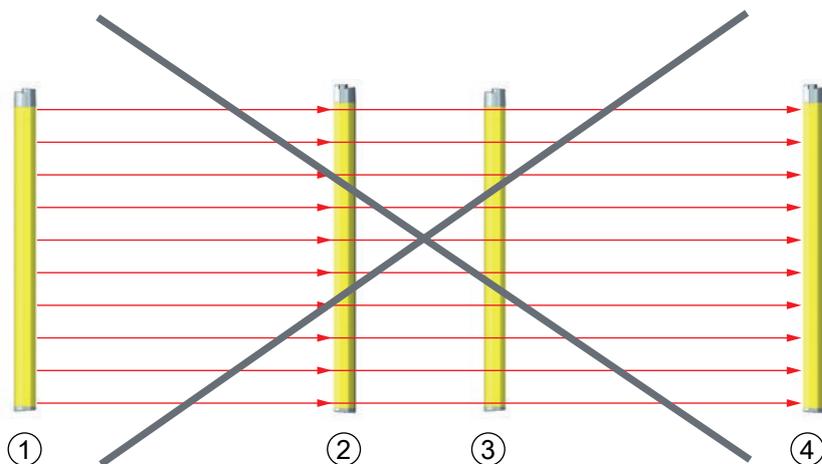
Fig. 7.3: Distância mínima até superfícies refletoras dependendo da largura da área de proteção

Tab. 7.2: Fórmula para o cálculo da distância mínima até superfícies refletoras

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

7.1.5 Exclusão de interferência mútua entre dispositivos adjacentes

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



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

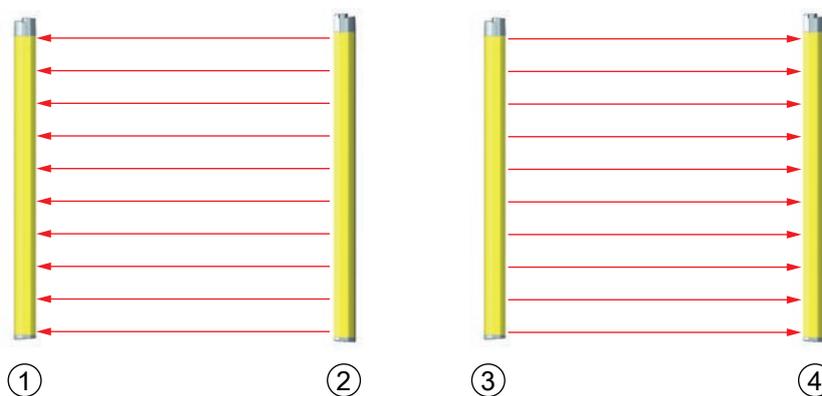
Fig. 7.4: Diafonia óptica de sensores de segurança adjacentes devido a erro de montagem (transmissor 1 influencia o receptor 2)

NOTA

 **Possível comprometimento da disponibilidade através de sistemas montados espacialmente próximos!**
 O transmissor de um dos sistemas pode influenciar o receptor do outro sistema.
 ↪ Evite uma diafonia óptica de dispositivos adjacentes.

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

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



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

Fig. 7.5: Montagem frente a frente

7.2 Montar o sensor de segurança

Proceda como descrito a seguir:

- Mantenha ferramentas apropriadas à mão e monte o sensor de segurança observando as indicações referentes aos pontos de montagem (veja Capítulo 7.2.1 "Pontos de montagem apropriados").
- Prover o sensor de segurança montado ou a coluna de dispositivos, respectivamente, com adesivos indicadores de segurança (incluídos entre o material fornecido).

Após a montagem, você pode estabelecer a ligação elétrica do sensor de segurança (veja Capítulo 8 "Ligação elétrica"), colocá-lo em funcionamento e alinhá-lo (veja Capítulo 9 "Colocar em funcionamento"), assim como testá-lo (veja Capítulo 10.1 "Antes do comissionamento e após a realização de modificações").

7.2.1 Pontos de montagem apropriados

Campo de aplicação: montagem

Examinador: montador do sensor de segurança

Tab. 7.3: Lista de verificação para a preparação de montagem

Verifique:	Sim	Não
A altura e as dimensões da área de proteção correspondem aos requisitos da norma ISO 13855?		
A distância de segurança até o ponto de perigo foi observada (veja Capítulo 7.1.1 "Cálculo da distância de segurança S")?		
A distância mínima até superfícies refletoras foi mantida (veja Capítulo 7.1.4 "Afastamento mínimo até superfícies refletoras")?		
A possibilidade de que sensores de segurança montados um ao lado do outro, se influenciem, está descartada (veja Capítulo 7.1.5 "Exclusão de interferência mútua entre dispositivos adjacentes")?		
O acesso ou a possibilidade de intervenção no ponto de perigo ou na zona de perigo é possível somente pela área de proteção?		
Fica impedido que a área de proteção possa ser burlada através de acesso por baixo ou por cima ou o suplemento correspondente C_{RO} foi observado de acordo com a norma ISO 13855?		
Está impossibilitada uma entrada por trás do dispositivo de proteção ou está presente uma proteção mecânica?		
As conexões do transmissor e do receptor apontam no mesmo sentido?		
É possível fixar o transmissor e o receptor de forma a impedir que eles possam ser movidos e girados?		
O sensor de segurança é de fácil acesso para testes e substituição?		
Está excluída a possibilidade de que a tecla de reinício possa ser ativada a partir da zona de perigo?		
A zona de perigo pode ser visualizada por completo a partir do local de montagem do botão de reinicialização?		
Está excluída a possibilidade de reflexos em função do local de montagem?		

Observe também as indicações adicionais sobre o Smart Process Gating (veja Capítulo 4.1 "Visão geral e princípio").

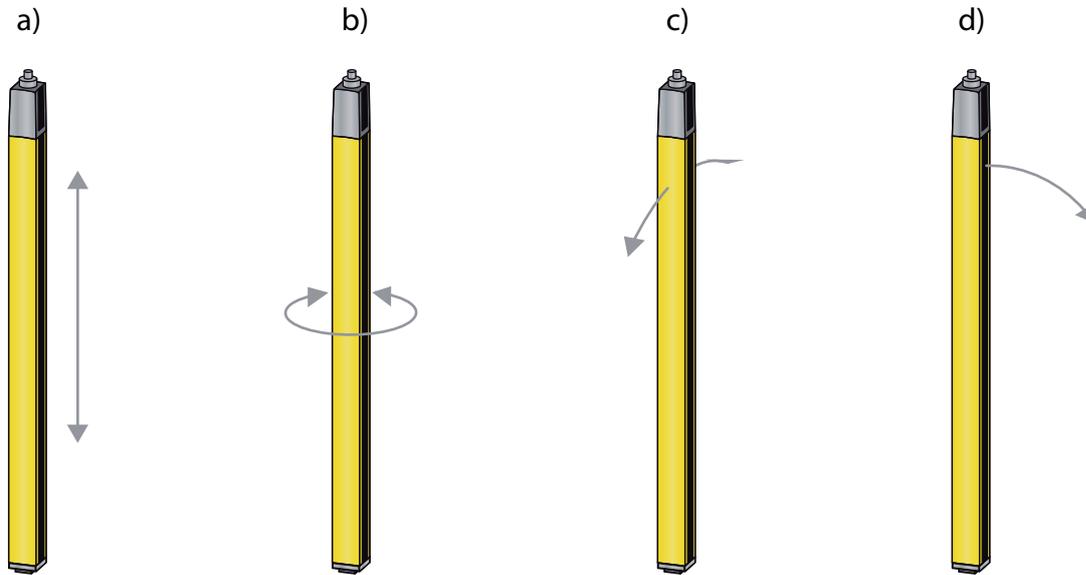
NOTA



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

7.2.2 Definição dos sentidos de movimento

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



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

Fig. 7.6: Sentidos de movimento para o alinhamento do sensor de segurança

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

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

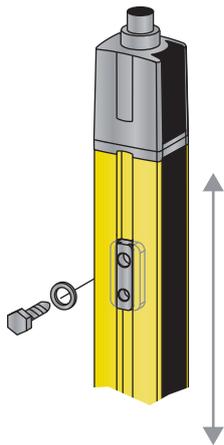


Fig. 7.7: Montagem através de porcas para ranhuras em T BT-NC60

7.2.4 Fixação através de suporte giratório BT-2HF

O sensor de segurança pode ser ajustado da seguinte forma com o suporte giratório que pode ser encomendado separadamente (veja Capítulo 16 "Observações para encomenda e acessórios"):

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

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

Para resistir a esforços mecânicos elevados, os suportes também estão disponíveis em versão antivibratória (BT-2HF-S) (veja Capítulo 16 "Observações para encomenda e acessórios").

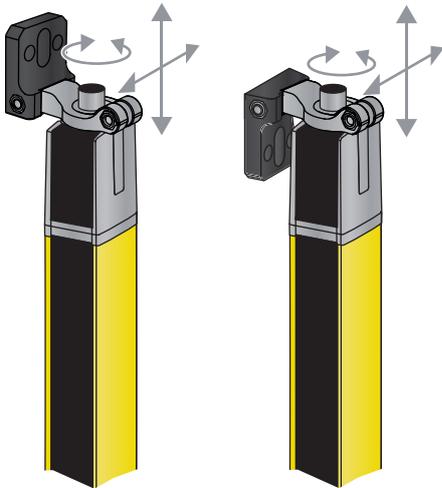


Fig. 7.8: Montagem através de suporte giratório BT-2HF

7.2.5 Fixação através de suportes orientáveis BT-2SB10



Fig. 7.9: Montagem através de suportes orientáveis BT-2SB10

Para alturas da área de proteção > 900 mm, é recomendável usar os suportes orientáveis BT-2SB10 (veja Capítulo 16 "Observações para encomenda e acessórios"). Para resistir a esforços mecânicos elevados, também estão disponíveis em versão antivibratória (BT-2SB10-S). Dependendo da situação de montagem, da condição ambiental e da altura da área de proteção (> 1200 mm), é possível que sejam necessários mais suportes.

7.2.6 Fixação unilateral à bancada da máquina

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

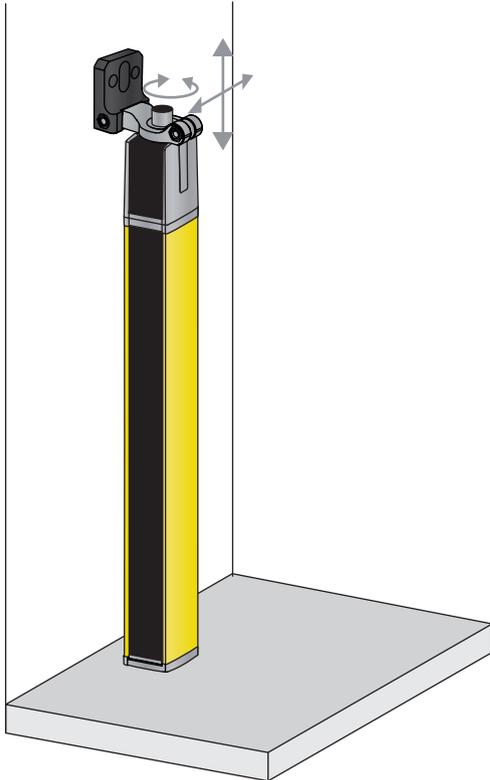


Fig. 7.10: Fixação diretamente à bancada da máquina

 AVISO	
	<p>Comprometimento da função de proteção por reflexões na bancada da máquina!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Certifique-se de que ficam impedidas seguramente as reflexões na bancada da máquina. ↪ Após a montagem e, em seguida, diariamente, verifique a capacidade de detecção do sensor de segurança em toda a área de proteção usando uma vareta de teste (veja Capítulo 10.3.1 "Lista de verificação - Periodicamente pelo operador").

8 Ligação elétrica

 AVISO	
	<p>Acidentes graves devido a ligações elétricas incorretas!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Deixe a ligação elétrica ser realizada somente por pessoas com as qualificações necessárias (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias"). ↪ Certifique-se de que o sensor de segurança está protegido contra sobretensão. ↪ Em caso de proteções de acesso, ative o intertravamento de inicialização/rearme e dê atenção para que este não possa ser desbloqueado de dentro da zona de perigo. ↪ Escolha as funções de tal forma que o sensor de segurança possa ser empregado como oficialmente previsto (veja Capítulo 2.1 "Uso oficialmente previsto e aplicação indevida previsível"). ↪ Escolha as funções relevantes do ponto de vista da segurança do sensor de segurança (veja Capítulo 5 "Funções"). ↪ Sempre ligue ambas as saídas de chaveamento de segurança, OSSD1 e OSSD2, em loop no circuito de trabalho da máquina. ↪ As saídas de sinal não podem ser usadas para a comutação de sinais relevantes do ponto de vista da segurança.
NOTA	
	<p>SELV/PELV!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ A alimentação externa de tensão deverá colmatar uma queda de tensão de curta duração (20 ms), de acordo com a norma EN 60204-1. O equipamento de alimentação tem de garantir um isolamento seguro da rede elétrica (SELV/PELV) e uma reserva de corrente de, pelo menos, 2 A.
NOTA	
	<p>Colocação dos cabos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Coloque todos os cabos de ligação e linhas de sinais dentro do espaço de instalação elétrica ou, de modo permanente, em eletrodutos. ↪ Os cabos devem ser colocados de modo que fiquem protegidos contra danos externos. ↪ Para mais informações: veja a norma ISO 13849-2, tabela D.4.
NOTA	
	<p>Conexão do dispositivo!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Use cabos blindados para conectar os dispositivos.
NOTA	
	<p>Reset!</p> <p>O pino 1 do receptor é uma entrada e saída sincronizada. Por isso, não é possível acoplar o sinal de reset com outros dispositivos. Isso pode causar um acionamento de reset automático e incorreto.</p>

8.1 Ocupação dos conectores do transmissor e do receptor

8.1.1 Transmissor MLC 500

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

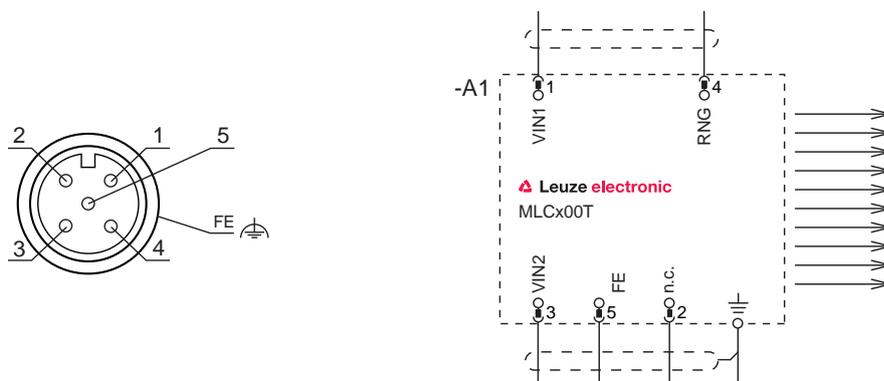


Fig. 8.1: Ocupação dos conectores e diagrama de conexões do transmissor

Tab. 8.1: Ocupação dos conectores do transmissor

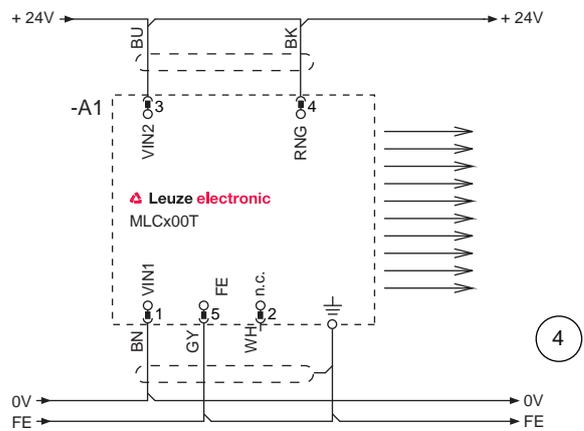
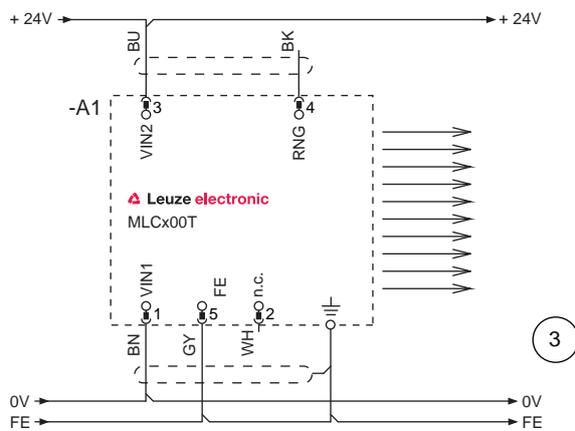
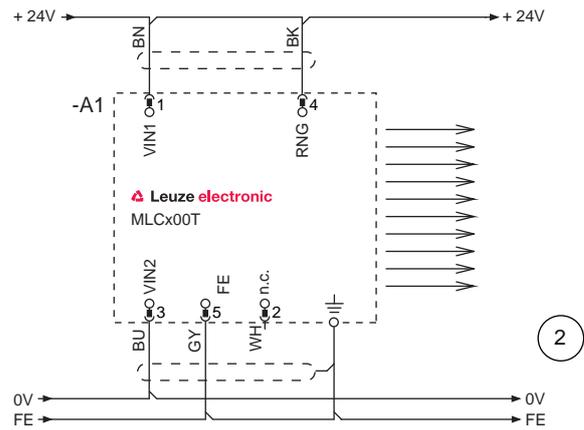
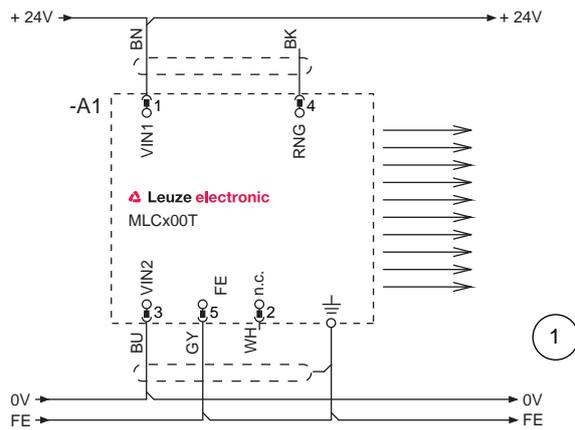
Pino	Cor do fio (CB-M12-xx000E-5GF)	Transmissor
1	Marrom	VIN1 - tensão de alimentação
2	Branco	n.c.
3	Azul	VIN2 - tensão de alimentação
4	Preto	RNG - alcance
5	Cinza	FE - terra funcional, blindagem
FE		FE - terra funcional, blindagem

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

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

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

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



- 1 Canal de transmissão C1, alcance reduzido
- 2 Canal de transmissão C1, alcance padrão
- 3 Canal de transmissão C2, alcance reduzido
- 4 Canal de transmissão C2, alcance padrão

Fig. 8.2: Exemplos de ligação do transmissor

8.1.2 Receptor MLC 535 SPG-RR

Os receptores com MLC 535 SPG-RR estão equipados com um conector circular M12 de 8 pinos.

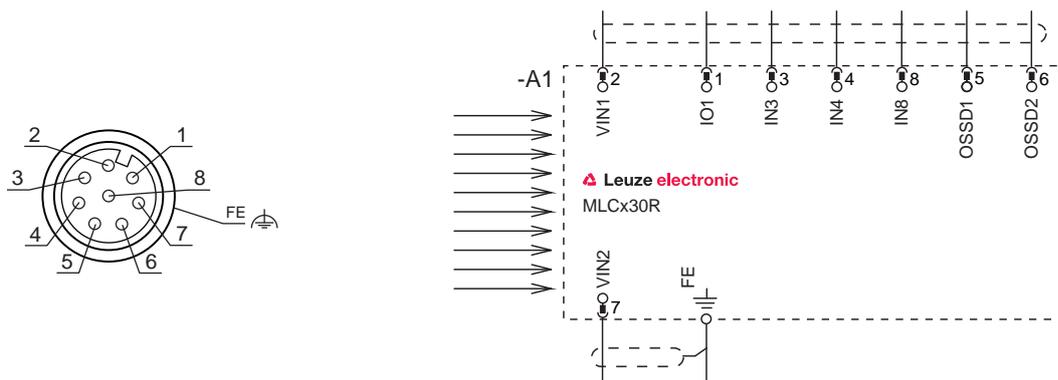


Fig. 8.3: Ocupação dos conectores e diagrama de conexões do receptor

Tab. 8.2: Ocupação dos conectores do receptor

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

8.2 Modo de operação 1

SPG com resolução reduzida (veja Capítulo 4.5.1 "Modo de operação 1 - Resolução reduzida")

Tab. 8.3: Pinagem do modo de operação 1

Pino	Cor	Desig. geral	Resolução reduzida; tempo de resposta 100 ms, canal 2
1	Branco	IO1/RES	Pino 8 (ponte)
2	Marrom	VIN1	0 V
3	Verde	IN3	CS
4	Amarelo	IN4	TH
5	Cinza	OSSD1	OSSD1
6	Rosa	OSSD2	OSSD2
7	Azul	VIN2	24 V
8	Vermelho	IN8	Pino 1 (ponte)
FE	-	FE	FE

NOTA



O timeout de 10 minutos pode ser prolongado opcionalmente por um sinal de controle adicional (sinal de parada do temporizador TH) do controle para até 100 horas (veja Capítulo 4.6.2 "Extensão do Gating-Timeout").

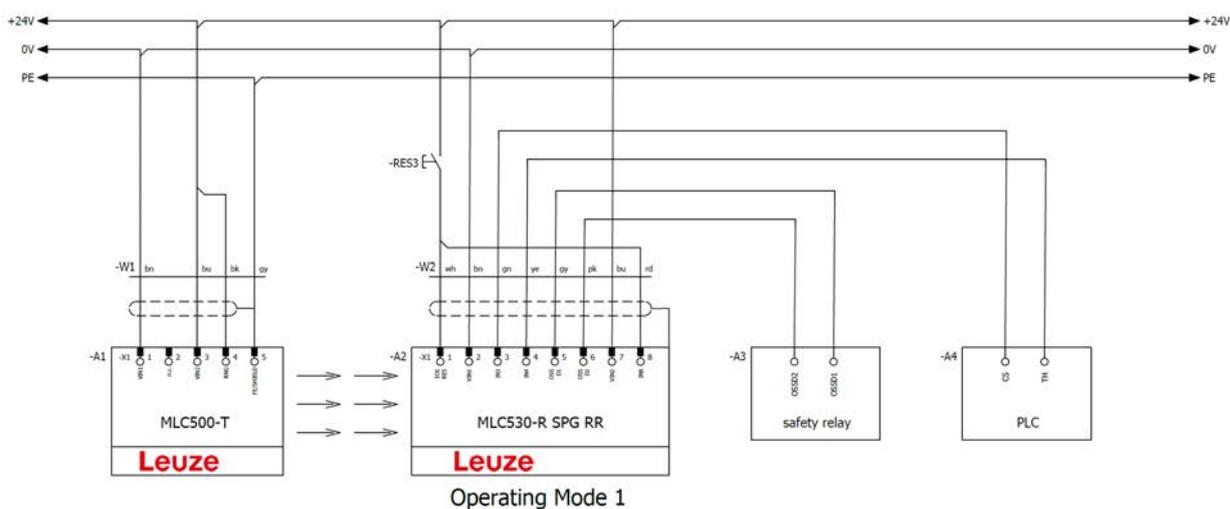


Fig. 8.33: Modo de operação 1: exemplo de conexão com Smart Process Gating (SPG)

8.3 Modo de operação 2

SPG padrão (veja Capítulo 4.5.2 "Modo de operação 2 - Standard")

Tab. 8.4: Pinagem do modo de operação 2

Pino	Cor	Desig. geral	Resolução padrão, tempo de resposta 100 ms, canal 2
1	Branco	IO1/RES	Pino 4 (ponte)
2	Marrom	VIN1	0 V
3	Verde	IN3	CS
4	Amarelo	IN4	Pino 1 (ponte)
5	Cinza	OSSD1	OSSD1
6	Rosa	OSSD2	OSSD2
7	Azul	VIN2	24 V
8	Vermelho	IN8	TH
FE	-	FE	FE

NOTA



O timeout de 10 minutos pode ser prolongado opcionalmente por um sinal de controle adicional (sinal de parada do temporizador TH) do controle para até 100 horas (veja Capítulo 4.6.2 "Extensão do Gating-Timeout").

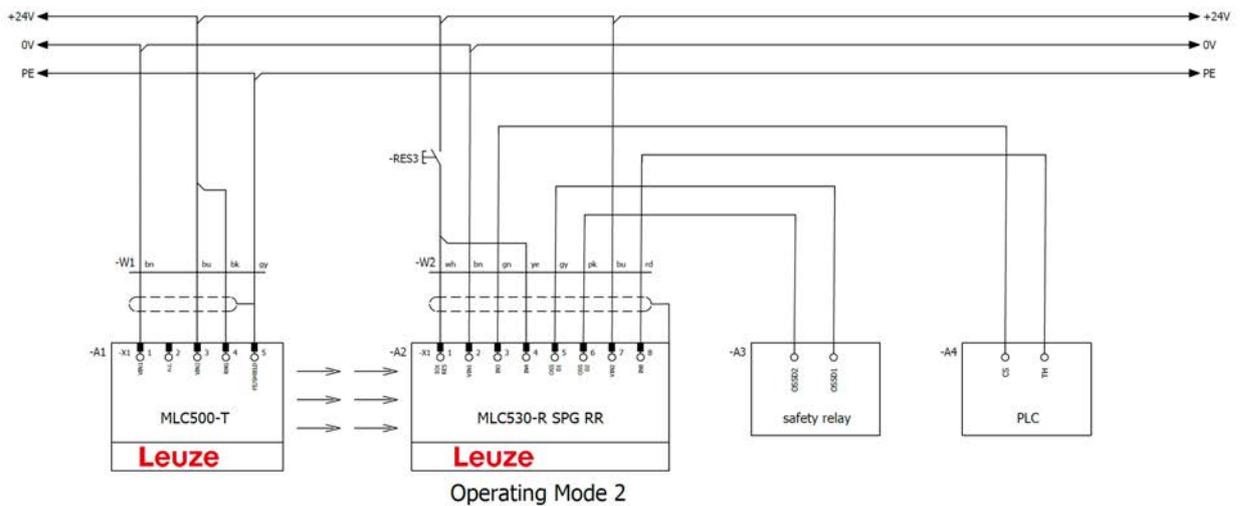


Fig. 8.34: Modo de operação 2: exemplo de circuito com Smart Process Gating (SPG)

8.4 Modo de operação 3

SPG com tempo de resposta reduzido (veja Capítulo 4.5.3 "Modo de operação 3 – tempo de resposta reduzido")

Tab. 8.5: Pinagem do modo de operação 3

Pino	Cor	Desig. geral	Resolução padrão, tempo de resposta <50 ms, canal 2
1	Branco	IO1/RES	Pino 3 (ponte)
2	Marrom	VIN1	0 V
3	Verde	IN3	Pino 1 (ponte)
4	Amarelo	IN4	IN4 CS
5	Cinza	OSSD1	OSSD1
6	Rosa	OSSD2	OSSD2
7	Azul	VIN2	24 V
8	Vermelho	IN8	IN8 TH
FE	-	FE	FE

NOTA

 O timeout de 10 minutos pode ser prolongado opcionalmente por um sinal de controle adicional (sinal de parada do temporizador TH) do controle para até 100 horas (veja Capítulo 4.6.2 "Extensão do Gating-Timeout").

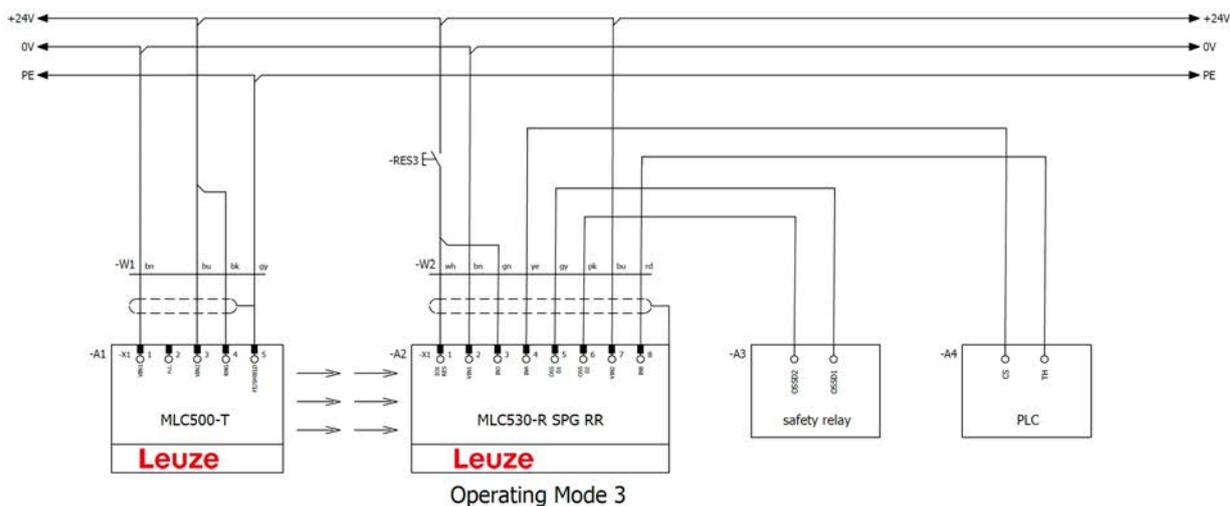


Fig. 8.35: Modo de operação 3: exemplo de circuito com Smart Process Gating (SPG)

8.5 Modo de operação 4

SPG com resolução reduzida (veja Capítulo 4.5.4 "Modo de operação 4 - Resolução reduzida")

Tab. 8.6: Pinagem do modo de operação 4

Pino	Cor	Desig. geral	Resolução reduzida, tempo de resposta 100 ms, canal 1
1	Branco	IO1/RES	Pino 8 (ponte)
2	Marrom	VIN1	24 V
3	Verde	IN3	CS
4	Amarelo	IN4	TH
5	Cinza	OSSD1	OSSD1
6	Rosa	OSSD2	OSSD2
7	Azul	VIN2	0 V
8	Vermelho	IN8	Pino 1 (ponte)
FE	-	FE	FE

NOTA

 O timeout de 10 minutos pode ser prolongado opcionalmente por um sinal de controle adicional (sinal de parada do temporizador TH) do controle para até 100 horas (veja Capítulo 4.6.2 "Extensão do Gating-Timeout").

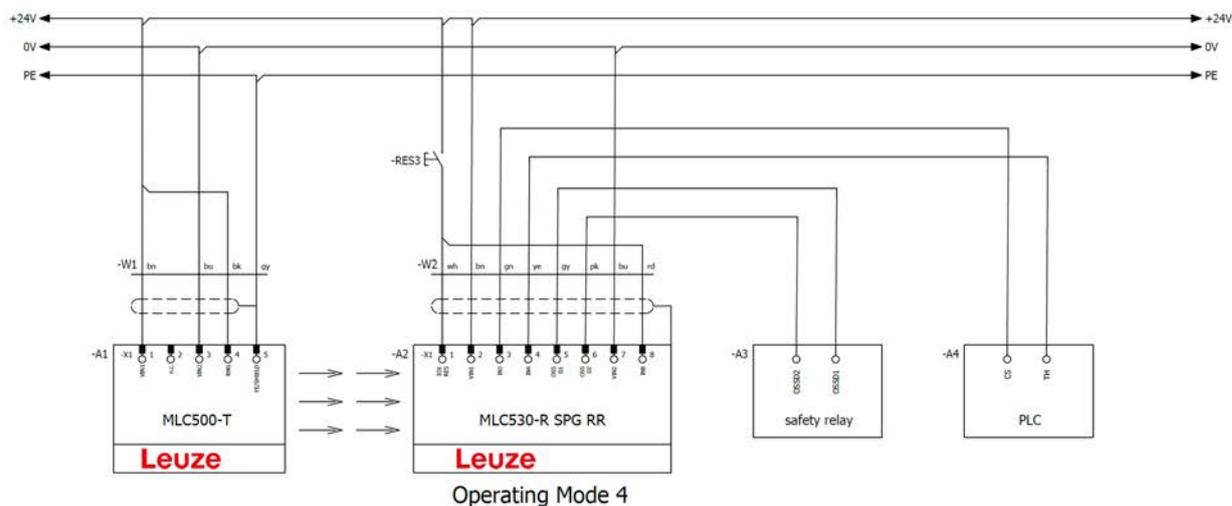


Fig. 8.36: Modo de operação 4: exemplo de circuito com Smart Process Gating (SPG)

8.6 Modo de operação 5

SPG padrão (veja Capítulo 4.5.5 "Modo de operação 5 - Standard")

Tab. 8.7: Pinagem do modo de operação 5

Pino	Cor	Desig. geral	Resolução padrão, tempo de resposta 100 ms, canal 1
1	Branco	IO1/RES	Pino 4 (ponte)
2	Marrom	VIN1	24 V
3	Verde	IN3	CS
4	Amarelo	IN4	Pino 1 (ponte)
5	Cinza	OSSD1	OSSD1
6	Rosa	OSSD2	OSSD2
7	Azul	VIN2	0 V
8	Vermelho	IN8	TH
FE	-	FE	FE

NOTA

 O timeout de 10 minutos pode ser prolongado opcionalmente por um sinal de controle adicional (sinal de parada do temporizador TH) do controle para até 100 horas (veja Capítulo 4.6.2 "Extensão do Gating-Timeout").

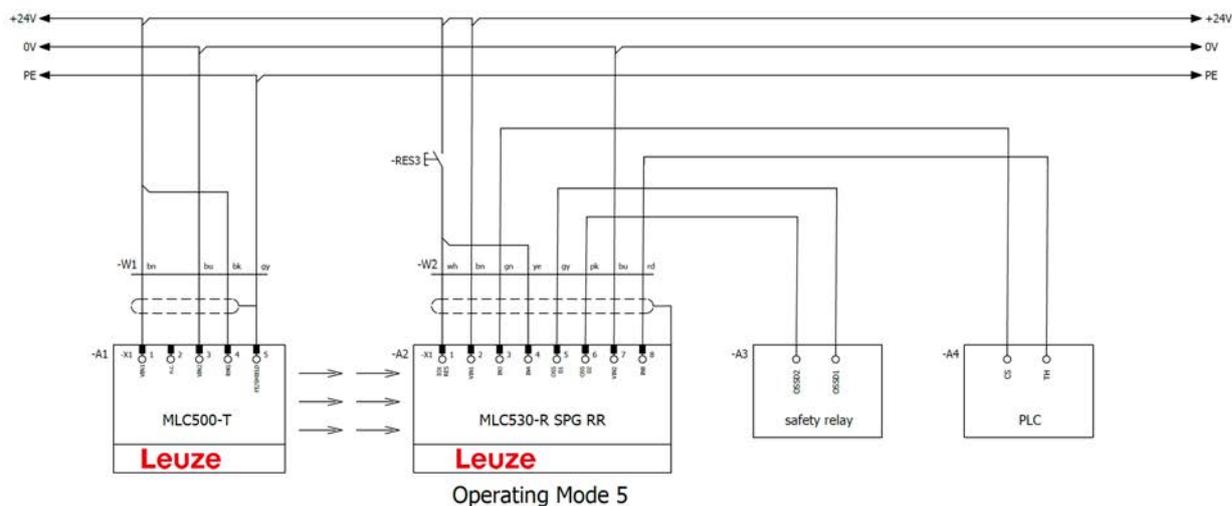


Fig. 8.37: Modo de operação 5: exemplo de circuito com Smart Process Gating (SPG)

8.7 Modo de operação 6

SPG com tempo de resposta reduzido (veja Capítulo 4.5.6 "Modo de operação 6 – tempo de resposta reduzido")

Tab. 8.8: Pinagem do modo de operação 6

Pino	Cor	Desig. geral	Resolução padrão, tempo de resposta <50 ms, canal 1
1	Branco	IO1	Pino 3 (ponte)
2	Marrom	VIN1	24 V
3	Verde	IN3	Pino 1 (ponte)
4	Amarelo	IN4	CS
5	Cinza	OSSD1	OSSD1
6	Rosa	OSSD2	OSSD2
7	Azul	VIN2	0 V
8	Vermelho	IN8	TH
FE	-	FE	FE

NOTA

O timeout de 10 minutos pode ser prolongado opcionalmente por um sinal de controle adicional (sinal de parada do temporizador TH) do controle para até 100 horas (veja Capítulo 4.6.2 "Extensão do Gating-Timeout").

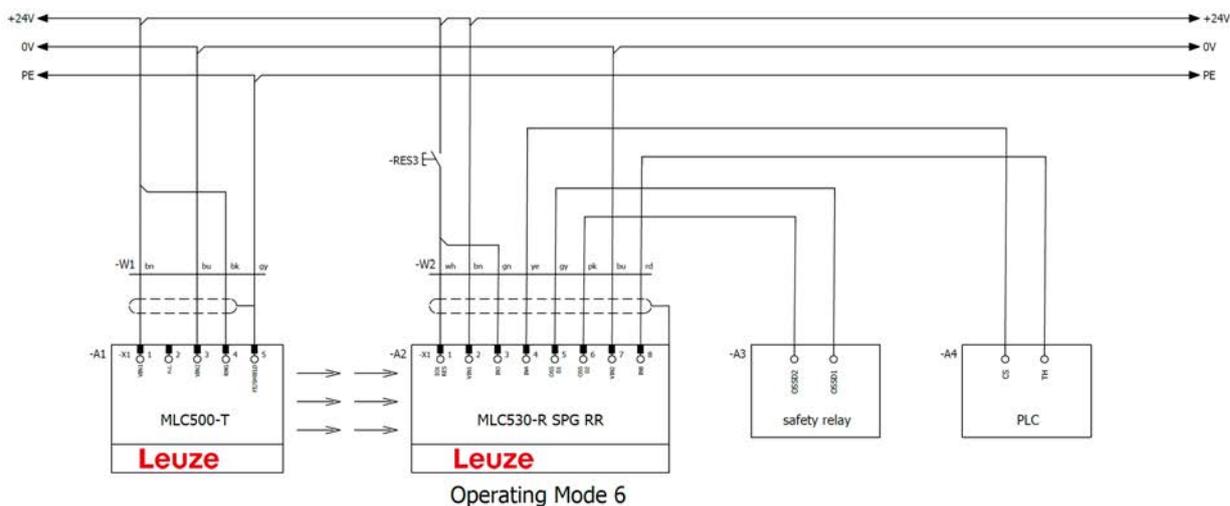


Fig. 8.38: Modo de operação 6: exemplo de circuito com Smart Process Gating (SPG)

9 Colocar em funcionamento

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

Requisitos:

- O sensor de segurança está montado (veja Capítulo 7 "Montagem") e ligado (veja Capítulo 8 "Ligação elétrica") corretamente
- Operadores foram instruídos sobre a utilização correta
- O processo que acarreta perigo está desligado, as saídas do sensor de segurança estão desconectados e a instalação está bloqueada contra rearranque
- ↪ Após o comissionamento, verifique se o sensor de segurança está funcionando (veja Capítulo 10.1 "Antes do comissionamento e após a realização de modificações").

9.1 Ligar

Exigências à tensão de alimentação (fonte de alimentação):

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

Verifique a operacionalidade do sensor

- ↪ Inspeccione se o LED2 se acende ininterruptamente em amarelo (veja Capítulo 3.3.2 "Indicadores de operação no receptor MLC 535 SPG-RR").
- ⇒ O sensor de segurança está pronto para desbloquear.

9.2 Alinhar o sensor

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

Pré-ajuste

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

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

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

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

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

↪ Gire o transmissor e o receptor de maneira que o LED2 no receptor ainda fique justamente aceso em amarelo, isto é, justamente sem ser desativado ainda (veja Capítulo 3.3.2 "Indicadores de operação no receptor MLC 535 SPG-RR").

⇒ O receptor com indicador de alinhamento ativado mostra segmentos piscando no display de 7 segmentos.

↪ Aperte os parafusos de fixação nos suportes de montagem e/ou nas colunas de dispositivos.

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

9.3 Botão de confirmação

NOTA	
	Reset! O pino 1 do receptor é uma entrada e saída sincronizada. Por isso, não é possível acoplar o sinal de reset com outros dispositivos. Isso pode causar um acionamento de reset automático e incorreto.

9.3.1 Desbloqueio do intertravamento de inicialização/rearme

Com o botão de confirmação é possível desbloquear o intertravamento de inicialização/rearme ou acionar uma reinicialização de gating ou override. A pessoa responsável pode, assim, após interrupções do processo (devido ao disparo da função de proteção, falha da alimentação de tensão, erro de gating) restabelecer o estado LIGADO do sensor de segurança (veja Capítulo 4.6.4 "Reinicialização de gating", veja Capítulo 4.6.5 "Override").

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

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

↪ Certifique-se de que a área de proteção ativa está livre.

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

↪ Aperte a tecla de reinício e solte-a novamente dentro de um período de 0,15 a 4 s. O receptor comuta para o estado LIGADO.

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

- a partir de 4 s: o pedido de reinício é ignorado.
- a partir de 30 s: é presumido um curto-circuito a +24 V na entrada de reinício e o receptor entra no estado de bloqueio (veja Capítulo 12.1 "O que fazer em caso de erro?").

NOTA

Para cada receptor MLC 535 SPG-RR deve ser prevista uma unidade de confirmação própria.

9.3.2 Reinicialização de gating e override

No caso de erro da sequência de gating (por exemplo, timeout, queda da tensão de alimentação, erro de sequência, etc.), a função de gating pode ser acionada manualmente e a instalação também pode ser iniciada com eixos de luz interrompidos do sensor de segurança. Assim, objetos interferentes podem ser novamente liberados. O requisito é que o sinal de chaveamento CS esteja presente.

**AVISO****Ferimentos graves causados pelo desbloqueio precoce do intertravamento de inicialização/rearme!**

Se o intertravamento de inicialização/rearme é desbloqueado, a instalação pode arrancar automaticamente.

- ↪ Antes de desbloquear o intertravamento de inicialização/rearme, certifique-se de que a causa do bloqueio (por exemplo, erro de sequência) esteja eliminada.
- ↪ Antes de desbloquear o intertravamento de inicialização/rearme, certifique-se de que não há pessoas na zona de perigo.

Dependendo de os feixes de sincronização estarem ou não ocupados, é necessário efetuar a reinicialização de gating (veja Capítulo 4.6.4 "Reinicialização de gating") ou o override (veja Capítulo 4.6.5 "Override").

10 Inspeccionar

NOTA	
	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Os sensores de segurança devem ser substituídos logo que sua vida útil tiver decorrido (veja Capítulo 15 "Dados técnicos"). ↪ Sempre troque o conjunto completo de sensores de segurança. ↪ Com relação aos testes, observe as prescrições válidas a nível nacional, se for aplicável. ↪ Faça a documentação de todos os testes de forma bem compreensível e anexe a configuração do sensor de segurança aos documentos, incluindo os dados para distâncias mínimas e de segurança.

10.1 Antes do comissionamento e após a realização de modificações

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

- ↪ Instrua os operadores antes que esses iniciem suas atividades. A responsabilidade de instruir os encarregados é do proprietário da máquina.
- ↪ Afixe os avisos de testes diários sobre a máquina, de forma bem visível, e na língua do país de origem dos operadores, por ex., imprimindo o capítulo correspondente (veja Capítulo 10.3 "Periodicamente pelo operador").
- ↪ Verifique o bom funcionamento elétrico e a instalação em conformidade com as informações deste documento.

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

- Antes do comissionamento
 - Após a realização de modificações na máquina
 - Após longo período de parada da máquina
 - Após uma conversão ou reconfiguração da máquina
- ↪ Para a preparação, verifique os critérios mais importantes para o sensor de segurança em conformidade com a seguinte lista de verificação (veja Capítulo 10.1.1 "Lista de verificação para o integrador - Antes do comissionamento e após a realização de modificações"). O processamento de todos os passos contidos na lista de verificação não substitui a inspeção por pessoas capacitadas (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias")!
- ⇒ Somente quando estiver comprovado o correto funcionamento do sensor de segurança é que este poderá ser integrado ao circuito de comando da instalação.

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

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

Tab. 10.1: Lista de verificação para o integrador - Antes do primeiro comissionamento e após a realização de modificações

Verifique:	Sim	Não	Não aplicável
O sensor de segurança está sendo operado em conformidade com as condições ambientais especificadas (veja Capítulo 15 "Dados técnicos")?			
O sensor de segurança está alinhado corretamente e todos os parafusos de fixação e plugues de conexão estão bem apertados?			
O sensor de segurança, cabos de conexão, conectores, capas de proteção e dispositivos de comando estão isentos de danos e sem sinais de manipulação?			
O sensor de segurança cumpre os requisitos do nível de segurança exigido (PL, SIL, categoria)?			
Ambas as saídas de chaveamento de segurança (OSSDs) estão integradas no comando da máquina a seguir, em conformidade com a categoria de segurança necessária?			
Os elementos de comutação comandados pelo sensor de segurança estão sendo monitorados (p. ex., por contatores através de EDM) em conformidade com o nível de segurança exigido (PL, SIL, categoria)?			
Todos os pontos de perigo nas imediações do sensor de segurança podem ser acessados somente pela área de proteção do sensor de segurança?			
Todos os dispositivos de proteção adicionais necessários nas proximidades (p. ex. grelhas de proteção) estão montados corretamente e protegidos contra manipulação?			
No caso de ser possível uma presença não detectada entre o sensor de segurança e o ponto de perigo: o respectivo intertravamento de inicialização/rearme atribuído está em perfeitas condições de funcionamento?			
O dispositivo de comando para o destravamento do intertravamento de inicialização/rearme está montado de modo a que não possa ser acionado a partir da zona de perigo e de maneira a que a partir do local de instalação seja possível ter uma visão geral de toda a zona de perigo?			
O tempo de parada máximo da máquina foi cronometrado e documentado?			
A distância de segurança necessária está sendo mantida?			
A interrupção com o respectivo corpo de prova apropriado provoca a parada do(s) movimento(s) perigoso(s)?			
No caso de áreas de proteção com diferentes resoluções: As áreas com diferentes resoluções foram testadas, cada uma com um corpo de prova adequado?			

Verifique:	Sim	Não	Não aplicável
O sensor de segurança permanece ativado durante todo o período em que ocorre(m) o(s) movimento(s) perigoso(s)?			
O sensor de segurança é eficaz em todos os modos de operação relevantes da máquina?			
O início de movimentos perigosos é impedido com segurança quando um feixe de luz ativo ou a área de proteção é interrompido(a) com o respectivo corpo de prova apropriado?			
A capacidade de detecção do sensor (veja Capítulo 10.3.1 "Lista de verificação - Periodicamente pelo operador") foi testada e o resultado foi positivo?			
As distâncias em relação às superfícies refletoras foram respeitadas durante a configuração e, a seguir, não foram detectadas reflexões?			
Os avisos de testes periódicos do sensor de segurança, destinados aos operadores, estão afixados de forma bem visível e legível?			
Os ajustes capazes de causar um estado inseguro só podem ser efetuados com chave, senha ou ferramentas?			
Existem indicadores que representem um incentivo à manipulação?			
Os operadores foram devidamente treinados antes de iniciar sua atividade?			
Não é possível a passagem ou o transporte sobre ou ao lado do bem transportado ou sistema de transporte durante a operação SPG.			
O sinal de chaveamento CS não está presente > 200 mm antes da área de proteção?			
O sinal de chaveamento CS não está mais presente > 200 mm após a liberação da área de proteção?			
Os feixes superior e inferior não estão permanentemente interrompidos?			
O sinal de chaveamento CS e, se necessário, o sinal de parada do temporizador TH, são gerados pelo controle através da sequência automática?			
Os sinais não são derivados diretamente dos sensores sob nenhuma hipótese, ou seja, sem processamento posterior ou sem combinação com outros sinais ou estados?			
O sinal de chaveamento CS não é facilmente manipulável?			

10.2 Regularmente por pessoas capacitadas

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

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

- ↳ Deixe que todas as inspeções sejam realizadas por pessoas com as qualificações necessárias (veja Capítulo 2.2 "Qualificações necessárias").
- ↳ Observe as prescrições válidas no país em questão e os prazos por elas exigidos.
- ↳ Para a preparação, atentar na lista de verificação (veja Capítulo 10.1 "Antes do comissionamento e após a realização de modificações").

10.3 Periodicamente pelo operador

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

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

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

NOTA



No caso de maiores distâncias entre o transmissor e o receptor, bem como no caso de se usarem espelhos defletores, poderá ser necessária uma segunda pessoa para ajudar.



AVISO



Ferimentos graves causados por um comportamento imprevisível da máquina durante a inspeção!

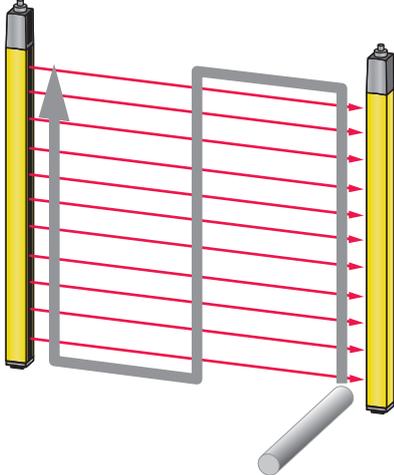
- ↪ Certifique-se de que não há pessoas dentro da zona de perigo.
- ↪ Providencie o treinamento dos operadores antes de mandá-los iniciar a atividade e disponibilize os corpos de prova apropriados, bem como também as respectivas instruções de verificação apropriadas.

10.3.1 Lista de verificação - Periodicamente pelo operador

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

Teste de função regular com base na avaliação de riscos

Tab. 10.2: Lista de verificação – inspeção por operadores/pessoas capacitadas

Verifique pelo menos:	Sim	Não
O sensor de segurança e as conexões plugáveis estão montados com firmeza e não apresentam danos, modificações ou sinais de manipulação aparentes?		
Não foram efetuadas alterações aparentes nos meios de acesso ou entrada?		
Teste a eficácia do sensor de segurança: <ul style="list-style-type: none"> O LED 1 no sensor de segurança deve acender-se em verde (veja Capítulo 3.3.2 "Indicadores de operação no receptor MLC 535 SPG-RR"). Interrompa um feixe ativo ou a área de proteção (conforme figura) usando um corpo de prova apropriado opaco: <div style="text-align: center;">  </div> 		
Teste da função da área de proteção com uma vareta de teste (apenas para cortinas de luz de segurança com uma resolução de 14 ... 40 mm). No caso das cortinas de luz com áreas de resolução diferentes, esta inspeção deve ser realizada separadamente para cada uma das áreas de resolução. <ul style="list-style-type: none"> O LED2 (área de proteção livre) no receptor fica aceso permanentemente em amarelo quando a área de proteção está interrompida? 		
Verifique, na medida do possível, em pleno funcionamento:	Sim	Não
Dispositivo de proteção com função de aproximação: a área de proteção é interrompida com um corpo de prova, com a máquina já em funcionamento. Nessa situação, as partes aparentemente perigosas da máquina são imobilizadas sem grande retardo perceptível?		
Dispositivo de proteção com detector de presença: a área de proteção é interrompida com o corpo de prova. O funcionamento das partes aparentemente perigosas da máquina fica impedido?		

11 Cuidados

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

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

↳ Não utilize substâncias químicas para a limpeza.

Requisitos para a limpeza:

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

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

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

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

12 Corrigir erros

12.1 O que fazer em caso de erro?

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

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

NOTA	
	<p>Quando o sensor de segurança emitir uma indicação de erro, geralmente, você poderá eliminar sozinho a respectiva causa!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Desligue a máquina e mantenha-a desligada. ↳ Analise a causa do erro com base nas seguintes tabelas e corrija o erro. ↳ Caso não consiga corrigir o erro, entre em contato com a subsidiária Leuze responsável ou ligue para o serviço de atendimento da Leuze (veja Capítulo 14 "Serviço e assistência").

12.2 Indicações de operação dos díodos luminosos

Tab. 12.1: LEDs indicadores do transmissor - Razões e medidas

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

Tab. 12.2: LEDs indicadores do receptor - Razões e medidas

LED	Estado	Razão	Medida
LED1	OFF	Dispositivo falhou	Substitua o dispositivo.
	Vermelho (display de 7 segmentos durante a partida: «C1» ou «C2» número correspondente de LEDs verdes no transmissor)	Orientação incorreta ou área de proteção interrompida	Remova todos os objetos da área de proteção. Alinhe o transmissor e o receptor ou posicione corretamente em termos de tamanho e posição os objetos escondidos.
	Vermelho (display de 7 segmentos durante a partida: «C1»). LEDs no transmissor: ambos verdes)	O receptor está ajustado para C1, o transmissor para C2	Regule o transmissor e o receptor para o mesmo canal de transmissão e alinhe os dois corretamente.
	Vermelho (display de 7 segmentos durante a partida: «C2»). LED1 no transmissor: verde)	O receptor está ajustado para C2, o transmissor para C1	Regule o transmissor e o receptor para o mesmo canal de transmissão e alinhe os dois corretamente.
	Vermelho, piscando lentamente, aprox. 1 Hz (display de 7 segmentos «E x y»)	Erro externo	Verifique a conexão dos cabos e os sinais de comando.
	Vermelho, piscando rapidamente, aprox. 10 Hz (display de 7 segmentos F x y)	Erro interno	Em caso de nova partida mal-sucedida, troque o dispositivo.
LED2	Amarelo, OSSD desligada	O intertravamento de inicialização/rearme trava e área de proteção livre - pronto para desbloquear	Caso não haja pessoas dentro da zona de perigo, acione a tecla de reinício.
LED3	Azul piscando rapidamente	Erro de programação ou condição SPG violados	Re programe as faixas de blanking ou verifique os requisitos SPG.
	Azul piscando	Programação de blanking ainda ativada	Acione de novo o botão de programação.

12.3 Mensagens de erro display de 7 segmentos

Tab. 12.3: Mensagens do display de 7 segmentos (F: erro interno do dispositivo, E: erro externo, U: informação do usuário no caso de erros de aplicação)

Erro	Razão/Descrição	Medidas	Comportamento do sensor
F[N° 0-255]	Erro interno	Em caso de nova partida mal-sucedida entre em contato com o serviço de atendimento.	
OFF	Sobretensão muito elevada (\pm 40 V)	Abasteça o dispositivo com a tensão adequada.	

Erro	Razão/Descrição	Medidas	Comportamento do sensor
Piscando	Indicação de sinal fraco	Verifique o alinhamento ou limpe os vidros frontais.	
E01	Curto-circuito transversal entre OSSD1 e OSSD2	Verifique a fiação entre OSSD1 e OSSD2.	OSSD desliga-se.
E02	Sobrecarga em OSSD1	Verifique a fiação e/ou troque o componente conectado (reduzir carga).	OSSD desliga-se.
E03	Sobrecarga em OSSD2	Verifique a fiação e/ou troque o componente conectado (reduzir carga).	OSSD desliga-se.
E04	Curto-circuito de alta impedância após VCC OSSD1	Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo.	OSSD desliga-se.
E05	Curto-circuito de alta impedância após VCC OSSD2	Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo.	OSSD desliga-se.
E06	Curto-circuito a GND em OSSD1	Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo.	OSSD desliga-se.
E07	Curto circuito a +24 V em OSSD1	Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo.	OSSD desliga-se.
E08	Curto-circuito a GND em OSSD2	Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo.	OSSD desliga-se.
E09	Curto circuito contra +24 V em OSSD2	Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo.	OSSD desliga-se.
E10, E11	Erro OSSD de causa desconhecida	Verifique a fiação. Troque o cabo e, se necessário, o receptor.	OSSD desliga-se.
E14	Subtensão (< +15 V)	Abasteça o dispositivo com a tensão adequada.	OSSD desliga-se.
E15	Sobretensão (> +32 V)	Abasteça o dispositivo com a tensão adequada.	OSSD desliga-se.
E16	Sobretensão (> +40 V)	Abasteça o dispositivo com a tensão adequada.	Bloquear
E18	Temperatura ambiente demasiado elevada	Ter em atenção as condições ambientais corretas	OSSD desliga-se.
E19	Temperatura ambiente demasiado baixa	Ter em atenção as condições ambientais corretas	OSSD desliga-se.
E22	Falha reconhecida no conector pino 3. Saída de sinal: o sinal de saída não é igual ao valor de leitura Entrada de sinal: comuta simultaneamente com outra linha de sinal.	Verifique a fiação.	OSSD desliga-se.
E23	Falha reconhecida no conector pino 4. Saída de sinal: o sinal de saída não é igual ao valor de leitura Entrada de sinal: comuta simultaneamente com outra linha de sinal.	Verifique a fiação.	OSSD desliga-se.

Erro	Razão/Descrição	Medidas	Comportamento do sensor
E24	Falha reconhecida no conector pino 8. Saída de sinal: o sinal de saída não é igual ao valor de leitura Entrada de sinal: comuta simultaneamente com outra linha de sinal.	Verifique a fiação.	OSSD desliga-se.
E39	Duração de acionamento (2,5 min) para tecla de reinício excedido ou cabo em curto-circuito	Pressione a tecla de reinício. Em caso de nova partida mal-sucedida, verifique a fiação da tecla de reinício.	OSSD desliga-se.
E41	Alteração inválida do modo de operação devido à inversão da polaridade da tensão de alimentação durante a operação	Verifique a fiação e a programação do dispositivo que controla este sinal.	Bloquear
E60	Erro na parametrização do feixe	Repita o processo de autoaprendizado.	OSSD desliga-se.
E61	Tempo de resposta ultrapassado	Nova partida. Em caso de nova ocorrência, troca de dispositivo.	OSSD desliga-se.
E62	Sobreposição de áreas de blanking (erro de Teaching)	Repita o processo de autoaprendizado.	OSSD desliga-se.
E63	Quando o sinal CS foi aplicado, a área de proteção já tinha sido interrompida por um período superior ao permitido de 3,7 s (BA 1 e BA 4)	Verificar a área de proteção (sujeidade ou alinhamento incorreto)	OSSD desliga-se.
E64	Depois de iniciar a sequência de gating, a área de proteção foi interrompida tarde demais (após 2 s ou 4 s)	Apertar o botão RES	OSSD desliga-se.
E65	Timeout 1 h, durante o modo P (sem interrupção da área de proteção depois de aplicado o sinal CS) expirado, CS continua high depois de expirado	Apertar o botão RES	OSSD desliga-se.
E66	O sinal CS desceu antes de a área de proteção ser novamente libertada durante o override	Verificar a sequência de sinais CS	OSSD desliga-se.
E67	O sinal TH desceu antes de a área de proteção ser novamente libertada durante o override (BA 1 ou BA 6)	Verificar a sequência de sinais TH	OSSD desliga-se.
E68	O timeout de override de 120 s foi ultrapassado. O estado de bloqueio é assumido após 150 s. (> 150 s)	Verificar a fiação ou a unidade de confirmação	Após 120 s a OSSD se desliga, após 150 s bloqueio, após aprox. 3 min o receptor deve ser deixado livre de tensão
E70	Se a área de proteção for interrompida, o CS não está mais ativo ou os feixes de sincronização foram interrompidos durante mais de 1 min.	Verificar a sequência de sinais CS ou eliminar a interrupção dos feixes síncronos	OSSD desliga-se.

Erro	Razão/Descrição	Medidas	Comportamento do sensor
E71	Interrupção da área de proteção antes de reset da sequência de gating.	Apertar o botão RES	OSSD desliga-se.
E74	WA bloqueado (OSSD desligado) antes de inicialização do SPG (CS fica high)	Desbloquear o intertravamento de rearme	OSSD desliga-se.
E75	CS está presente durante mais de 20 s após o fim da sequência SPG	Verificar a sequência de sinais CS	OSSD desliga-se.
E76	O SC foi terminado antes de decorrerem 4 s (BA 5)	Verificar a sequência de sinais CS	OSSD desliga-se.
E77	Sem interrupção da área de proteção após a ativação do sinal CS e expiração do timeout (1 h) após a comutação para o modo de proteção e a desativação do sinal CS	Verificar a sequência de sinais CS	OSSD desliga-se.
E78	Erro de sinal: antivalência CS/TH violada em caso de inicialização/reinicialização com possível extensão do timeout de gating	Verificar a sequência de sinais CS/TH	OSSD desliga-se.
E79	Timeout SPG ultrapassado	Utilizar timeout ou sinal TH	OSSD desliga-se.
E80 ... E86	Modo de operação inválido devido a erro de configuração, alteração geral dos modos de operação	Por ex., tecla de reinício premida durante a inicialização, verifique o diagrama de conexão e a fiação e reinicie.	Bloquear
E87	Modo de operação alterado	Verifique a fiação. Reinicie o sensor.	Bloquear
E90	Erro na cascata	Se o dispositivo não for reiniciado com êxito, contacte o serviço de atendimento	Bloquear
E92, E93	Erro no canal de transmissão guardado	Efetuar novamente a mudança de canal.	Reposição automática
U53	Após a ativação do sinal de comando CS, a área de proteção não foi interrompida dentro de 4 s (2 s no modo de operação 4) (MLC em modo P)	Apertar botão RES e iniciar nova sequência	Modo de proteção
U54	Timeout 1 h expirou durante o modo P (sem interrupção da área de proteção após a aplicação do sinal CS) e CS voltou a ser comutado para low antes dessa 1 h expirar	Verifique o tratamento posterior dos sinais das OSSDs e a configuração do sistema.	OSSD desliga-se.
U61	Término inexistente ou incorreto da programação	Repita o processo de autoaprendizado. Blanking fixo: interromper ou liberar os feixes, de forma inequívoca.	OSSD permanece desligada.
U62	Erro de simultaneidade dos sinais do botão de programação (interruptor de chave). Diferença de tempo > 4 s	Substitua o botão de programação (interruptor de chave).	OSSD permanece desligada.

Erro	Razão/Descrição	Medidas	Comportamento do sensor
U63	Timeout de programação de 2,5 min ultrapassado	Observe a sequência temporal correta durante a programação.	OSSD permanece desligada.
U69	Tempo de resposta demasiado longo após a programação de blanking flutuante (> 99 ms)	Utilize um dispositivo com menos feixes.	OSSD permanece desligada.
U71	Plausibilidade dos dados de Teach não indicada	Repita o processo de autoaprendizado.	OSSD permanece desligada.
U74	A entrada de reinicialização foi comutada simultaneamente com uma linha de sinal (ligação cruzada para a entrada RES).	Elimine o circuito cruzado entre as linhas de sinais e aperte novamente a tecla de reinício para confirmar.	OSSD permanece desligada. Não há reinicialização do intertravamento de rearme.
U75	Dados de Teach inconsistentes	Repita o processo de autoaprendizado.	OSSD permanece desligada.
U76	Erro de Teach	Repita o processo de autoaprendizado. Verifique se o LED 1 do transmissor se acende a verde.	OSSD permanece desligada.
U80	O sinal CS já está ativo quando da inicialização do dispositivo	Nenhuma confirmação, apenas indicação	OSSD permanece desligada.
U82	Sinais inesperados ao pressionar o botão de confirmação (pelo menos um feixe de sincronização livre): <ul style="list-style-type: none"> • Modo de operação 1 ou modo de operação 6: CS inativo ou TH ativo • Modo de operação 4 ou modo de operação 5: CS inativo 	Nenhuma confirmação, apenas indicação Definir CS ou TH de acordo com o modo de operação antes da confirmação com êxito.	OSSD permanece desligada.
U83	Sinais inesperados ao pressionar o botão de confirmação (nenhum feixe de sincronização livre): <ul style="list-style-type: none"> • Modo de operação 1 ou modo de operação 6: CS inativo ou TH ativo • Modo de operação 4 ou modo de operação 5: CS inativo 	Nenhuma confirmação, apenas indicação Definir CS ou TH de acordo com o modo de operação antes da confirmação com êxito.	OSSD permanece desligada.
U84	Área de proteção livre por tempo excessivo	Verificar a sequência de sinais CS, diminuir o espaço no bem transportado	OSSD desliga-se.
U85	Descida do sinal CS sem interrupção da área de proteção	Verificar a sequência de sinais CS	OSSD permanece ligada.

13 Eliminar

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

14 Serviço e assistência

Linha de assistência

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

Serviço de reparo e devolução

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

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

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

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

15 Dados técnicos

15.1 Dados gerais

Tab. 15.1: Dados da área de proteção

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

Tab. 15.2: Dados técnicos relevantes para a segurança

Tipo conforme IEC 61496	Tipo 4
SIL conforme IEC 61508	SIL 3
SIL máximo conforme EN IEC 62061	SIL 3
Performance Level (PL) conforme ISO 13849-1	PL e
Categoria conforme ISO 13849-1	Cat. 4
Probabilidade média de uma falha perigosa por hora (PFH _d)	9,9x10 ⁻⁹ 1/h
Vida útil (T _M)	20 anos (ISO 13849-1) Consertos ou substituição de peças deterioradas não prolongam a vida útil.

Tab. 15.3: Dados gerais do sistema

Tecnologia de conexão	M12, de 5 polos (transmissor) M12, de 8 polos (receptor)
Tensão de alimentação U _v , transmissor e receptor	+24 V, ± 20 %, ajuste necessário para 20 ms de queda de tensão, mín. 250 mA (+ carga OSSD)
Ondulação residual da tensão de alimentação	± 5 % dentro dos limites de U _v
Consumo de corrente do transmissor	50 mA
Consumo de corrente do receptor	150 mA (sem carga)
Valor comum para proteção externa no cabo de alimentação para o transmissor e o receptor	2 A de ação média-lenta
Faixa de validade CULus	Conexão com cabos de acordo com os cabos R/C (CYJV2/7 ou CYJV/7) listados ou cabos com dados correspondentes.
Sincronização	Ótica, entre o transmissor e o receptor
Classe de proteção	III
Grau de proteção	IP 65
Temperatura ambiente, operação	-30 ... +55 °C
Temperatura ambiente, estocagem	-30 ... +70 °C
Temperatura ambiente, operação MLC xxx/V	0 ... 55 °C
Umidade relativa do ar (sem condensação)	0 ... 95 %
Resistência a vibrações	50 m/s ² aceleração, 10 - 55 Hz conforme IEC 60068-2-6; amplitude de 0,35 mm
Resistência a choques	100 m/s ² aceleração, 16 ms conforme IEC 60068-2-6

Seção transversal do perfil	29 mm x 35,4 mm
Dimensões	Dimensões e pesos
Peso	Dimensões e pesos

Tab. 15.4: Dados de sistema do transmissor

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

NOTA



O teste UL inclui apenas testes de incêndio e impacto.

Tab. 15.5: Dados de sistema receptor, sinais de aviso e comando

Pino	Sinal	Tipo	Dados elétricos
1	RES/STATE	Entrada: Saída: Tempo de resposta:	+24 V: 10 mA 0 V: 80 mA 100 ms, 50 ms no modo de operação 3 e modo de operação 6
3, 4, 8	Dependendo do modo de operação	Entrada:	0 V: 4 mA +24 V: 4 mA

Tab. 15.6: Dados técnicos das saídas eletrônicas de chaveamento de segurança (OSSDs) no receptor

Saídas pnp de transistor, relativas à segurança (vigiadas quanto a curto circuito e curtos transversais)	Mínimo	Típico	Máximo
Classe (fonte)	C2		
Tensão de chaveamento high ativada ($U_v - 1,5V$)	18 V	22,5 V	27 V
Tensão de chaveamento low		0 V	+2,5 V
Corrente de chaveamento		300 mA	380 mA

Saídas pnp de transistor, relativas à segurança (vigiadas quanto a curto circuito e curtos transversais)	Mínimo	Típico	Máximo
Corrente residual		<2 µA	200 µA Em caso de erro (isto é, em caso de interrupção do condutor de 0 V) cada saída se comporta como uma resistência de 120 kΩ a U _v . Um CLP de segurança, conectado a seguir, não pode concluir que se trate do número «1» lógico.
Capacidade da carga			0,3 µF
Indutividade da carga			2 H
Resistência admissível do cabo até a carga			<200 Ω Observe outras restrições devidas ao comprimento do cabo e à corrente da carga.
Seção transversal admissível dos fios		0,25 mm ²	
Comprimento admissível do condutor entre o receptor e a carga			100 m
Largura do impulso de teste		60 µs	340 µs
Afastamento do impulso de teste	(5 ms)	60 ms	
Tempo de resposta		100 ms	

NOTA



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

Tab. 15.7: Patentes

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

15.2 Compatibilidade eletromagnética

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

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

15.3 Dimensões e pesos

Dimensões e peso dependem

- da resolução
- do comprimento total

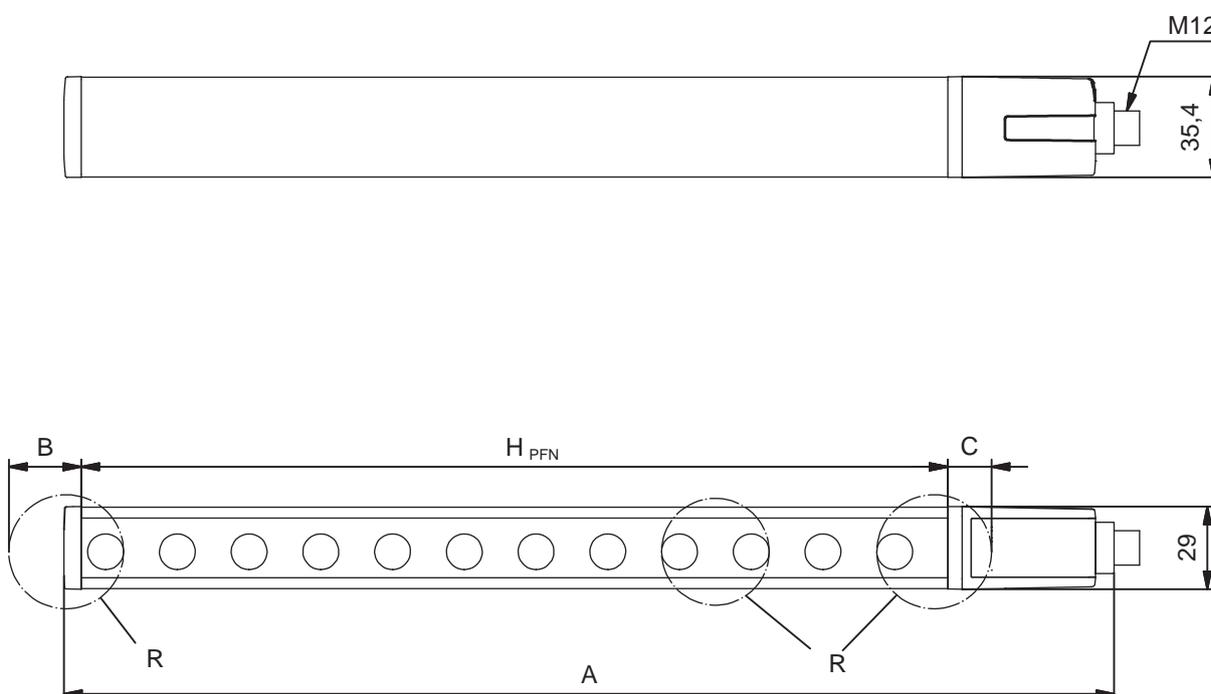


Fig. 15.1: Dimensões do transmissor e receptor

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

Cálculo da altura da área de proteção efetiva

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

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

Tab. 15.8: Medidas adicionais para calcular a altura da área de proteção efetiva

R = Resolução	B	C
30 mm	19 mm	9 mm

Tab. 15.9: Dimensões (alturas nominais da área de proteção) e pesos

Tipo de dispositivo	Transmissor e receptor		
	Dimensões [mm]		Peso [kg]
Tipo	H _{PFN}	A	
MLC...-150	150	216	0,30
MLC...-225	225	291	0,37
MLC...-300	300	366	0,45
MLC...-450	450	516	0,60
MLC...-600	600	666	0,75
MLC...-750	750	816	0,90
MLC...-900	900	966	1,05
MLC...-1050	1050	1116	1,20
MLC...-1200	1200	1266	1,35
MLC...-1350	1350	1416	1,50
MLC...-1500	1500	1566	1,65
MLC...-1650	1650	1716	1,80
MLC...-1800	1800	1866	1,95
MLC...-1950	1950	2016	2,10
MLC...-2100	2100	2166	2,25
MLC...-2250	2250	2316	2,40
MLC...-2400	2400	2466	2,55
MLC...-2550	2550	2616	2,70
MLC...-2700	2700	2766	2,85
MLC...-2850	2850	2916	3,00
MLC...-3000	3000	3066	3,15

Dispositivos com áreas de resolução diferentes

Para além das diferentes versões do dispositivo também estão disponíveis versões com diversas áreas de resolução.

Aqui está integrada uma zona de 300 mm de comprimento na área de proteção com resolução de 14 mm.

Tab. 15.10: Dimensões e peso (versões com áreas de resolução diferentes)

Tipo de dispositivo	Transmissor e receptor		
	Dimensões [mm]		Peso [kg]
Tipo	H _{PFN}	A	
MLC...-14300/301800	2100	2166	2,25
MLC...-14300/901800	2100	2166	2,25
MLC...-14300/902250	2550	2316	2,4

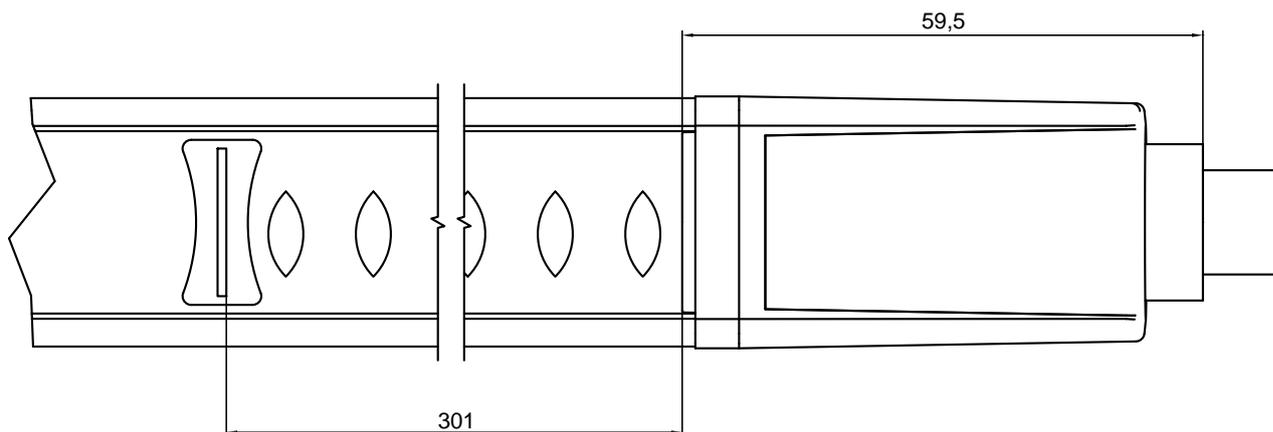


Fig. 15.2: Posição de limites de resolução; a mudança da resolução ocorre na posição identificada.

15.4 Desenhos dimensionais dos acessórios

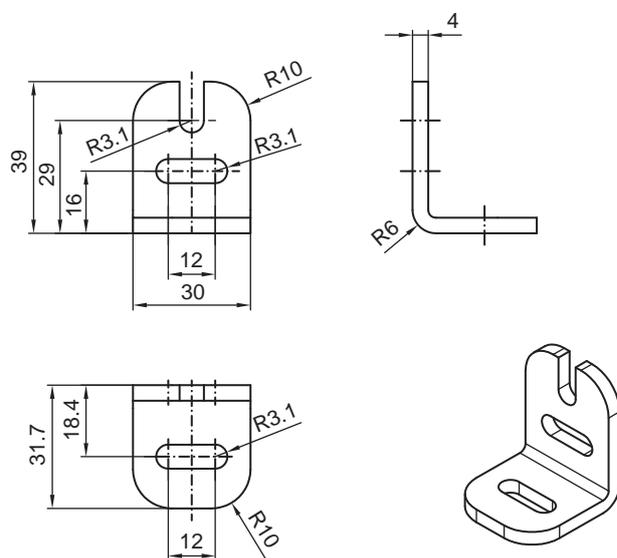


Fig. 15.3: Suporte de canto BT-L

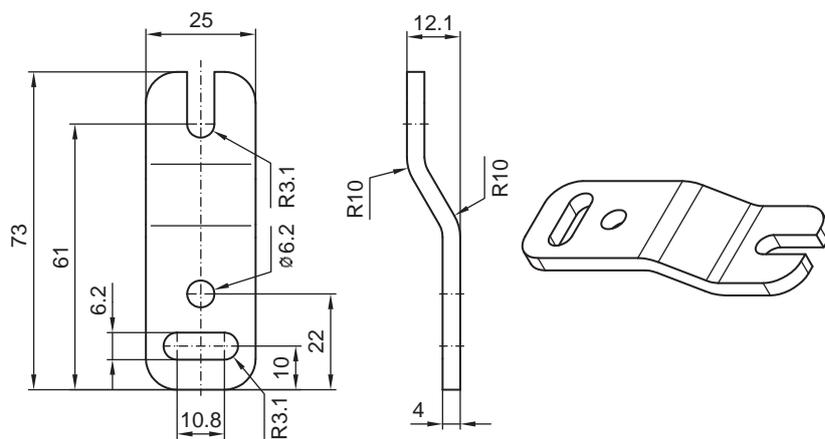


Fig. 15.4: Suporte paralelo BT-Z

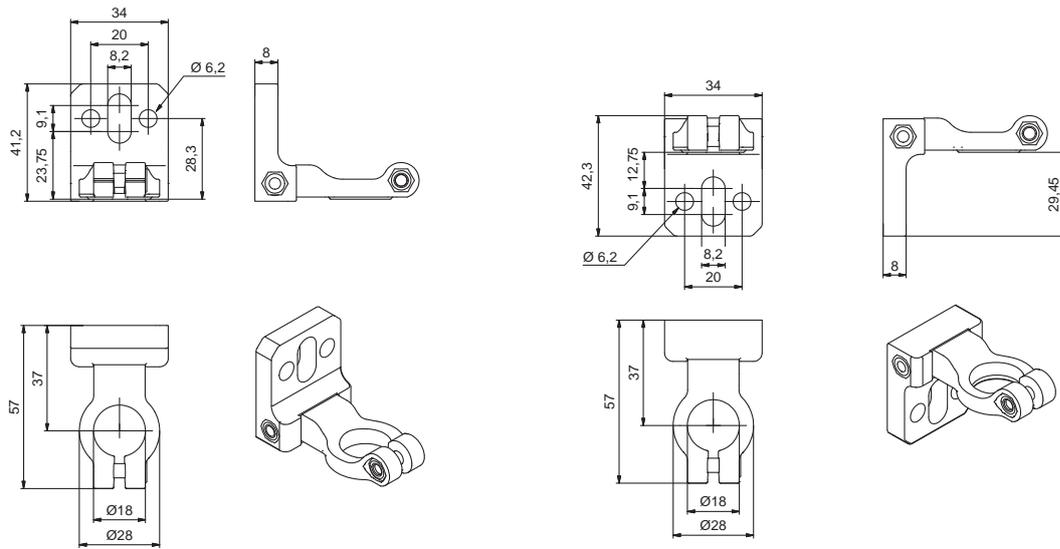


Fig. 15.5: Suporte giratório BT-2HF

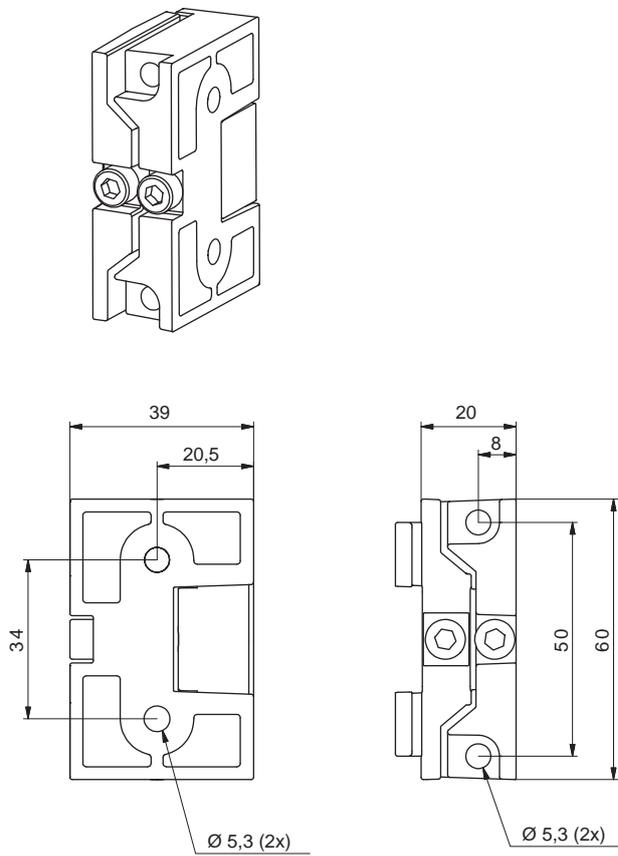


Fig. 15.6: Suporte orientável BT-2SB10

16 Observações para encomenda e acessórios

Nomenclatura

Nome do artigo:

MLCxyy-za-hhhhei-ooo

Designação do artigo para dispositivos com diferentes áreas de resolução

MLC5yyzahhh/ahhhh-ooo

Tab. 16.1: Código do artigo

MLC	Sensor de segurança
x	Série: 3 para MLC 300
x	Série: 5 para MLC 500
yy	Classes de função: 00: transmissor 01: transmissor (AIDA) 02: transmissor com entrada de teste 10: receptor Basic - nova partida automática 11: receptor Basic - nova partida automática (AIDA) 20: receptor Standard - EDM/RES selecionável 30: receptor Extended - Blanking/Muting ou Gating 35: receptor Extended – Gating
z	Tipo de dispositivo: T: transmissor R: receptor
a	Resolução: 14: 14 mm 20: 20 mm 30: 30 mm 40: 40 mm 90: 90 mm
hhhh	Altura da área de proteção: 150 ... 3000: de 150 mm a 3000 mm
e	Host/Guest (opcional): H: Host MG: Middle Guest G: Guest
i	Interface (opcional): /A: AS-i
ooo	Opção: EX2: proteção contra explosão (zonas 2 + 22) /V: high Vibration-proof SPG: Smart Process Gating SPG RR: Smart Process Gating – resolução reduzida

Tab. 16.2: Nomes dos artigos, exemplos

Exemplos de nomes dos artigos	Características
MLC500T14-600	Transmissor tipo 4, PL e, SIL 3, resolução 14 mm, altura da área de proteção 600 mm
MLC500T30-900	Transmissor tipo 4, PL e, SIL 3, resolução 30 mm, altura da área de proteção 900 mm
MLC530R90-1500-SPG	Receptor Extended, Smart Process Gating, tipo 4, PL e, SIL 3, resolução 90 mm, altura da área de proteção 1500 mm
MLC530R14300/901800-SPG	Receptor Extended, Smart Process Gating, tipo 4, PL e, SIL 3, resolução 14 mm, altura da área de proteção 300 mm e resolução 90 mm, altura da área de proteção 1800 mm
MLC535R14300/30900-SPG-RR	Receptor Extended, Smart Process Gating, resolução reduzida, tipo 4, PL e, SIL 3, altura da área de proteção 300 mm com resolução 14 mm e altura da área de proteção 900 mm com resolução 30 mm

Escopo de fornecimento

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

Tab. 16.3: Números de artigo Transmissores MLC 500 dependendo da resolução e da altura da área de proteção

Transmissor	Designação	Resolução 1	Comprimento de área de proteção 1	Resolução 2	Comprimento de área de proteção 2
68000112	MLC500T14-1200	14	1200	Nenhuma	Nenhum
68096008	MLC500T14300/30600	14	300	30	600
68096012	MLC500T14300/30900	14	300	30	900
68096018	MLC500T14300/301200	14	300	30	1200
68096016	MLC500T14300/301500	14	300	30	1500
68096014	MLC500T14300/302250	14	300	30	2250

Tab. 16.4: Números de artigo de receptores MLC 535 SPG-RR dependendo da resolução e da altura da área de proteção

Receptor	Designação	Resolução 1	Comprimento de área de proteção 1	Resolução 2	Comprimento de área de proteção 2
68096030	MLC535R14-1200-SPG-RR	14	1200	Nenhuma	Nenhum
68096031	MLC535R14300/30600-SPG-RR	14	300	30	600
68096032	MLC535R14300/30900-SPG-RR	14	300	30	900
68096033	ML-C535R14300/301200-SPG-RR	14	300	30	1200
68096034	ML-C535R14300/301500-SPG-RR	14	300	30	1500

Receptor	Designação	Resolução 1	Comprimento de área de proteção 1	Resolução 2	Comprimento de área de proteção 2
68096035	ML-C535R14300/302250-SPG-RR	14	300	30	2250
68096036	MLC535R30-600-SPG-RR	30	600	Nenhuma	Nenhuma
68096038	MLC535R30-900-SPG-RR	30	900	Nenhuma	Nenhuma
68096040	MLC535R30-1200-SPG-RR	30	1200	Nenhuma	Nenhuma
68096042	MLC535R30-1500-SPG-RR	30	1500	Nenhuma	Nenhuma
68096044	MLC535R30-1800-SPG-RR	30	1800	Nenhuma	Nenhuma
68096048	MLC535R40-900-SPG-RR	40	900	Nenhuma	Nenhuma
68096049	MLC535R40-1050-SPG-RR	40	1050	Nenhuma	Nenhuma
68096050	MLC535R40-1200-SPG-RR	40	1200	Nenhuma	Nenhuma
68096051	MLC535R40-1350-SPG-RR	40	1350	Nenhuma	Nenhuma
68096052	MLC535R40-1500-SPG-RR	40	1500	Nenhuma	Nenhuma
68096053	MLC535R40-1650-SPG-RR	40	1650	Nenhuma	Nenhuma
68096054	MLC535R40-1800-SPG-RR	40	1800	Nenhuma	Nenhuma
68096055	MLC535R40-1950-SPG-RR	40	1950	Nenhuma	Nenhuma
68096056	MLC535R40-2100-SPG-RR	40	2100	Nenhuma	Nenhuma

Tab. 16.5: Acessórios

N.º do art.	Artigo	Descrição
Cabos de conexão para transmissor, blindados		
50133860	KD S-M12-5A-P1-050	Cabo de conexão, de 5 polos, comprimento 5 m
50133861	KD S-M12-5A-P1-100	Cabo de conexão, de 5 polos, comprimento 10 m
50137013	KD S-M12-5A-P1-500	Cabo de conexão, de 5 polos, comprimento 50 m
Cabos de conexão para receptor, blindados		
50135128	KD S-M12-8A-P1-050	Cabo de conexão, de 8 polos, comprimento 5 m
50135129	KD S-M12-8A-P1-100	Cabo de conexão, de 8 polos, comprimento 10 m
50135130	KD S-M12-8A-P1-150	Cabo de conexão, de 8 polos, comprimento 15 m
50135131	KD S-M12-8A-P1-250	Cabo de conexão, de 8 polos, comprimento 25 m
50135132	KD S-M12-8A-P1-500	Cabo de conexão, de 8 polos, comprimento 50 m

N.º do art.	Artigo	Descrição
Conectores configuráveis para transmissor		
429175	CB-M12-5GF	Tomada, de 5 polos, carcaça de metal, malha de blindagem na carcaça
Conectores configuráveis para receptor		
429178	CB-M12-8GF	Tomada, de 8 polos, carcaça de metal, malha de blindagem na carcaça
Unidades de indicação e confirmação		
426296	AC-ABF70	Unidade de indicação e confirmação, 2x cabo de conexão M12
Tecnologia de fixação		
429056	BT-2L	Cantoneira de fixação em L, 2 x
429057	BT-2Z	Suporte Z, 2 x
429393	BT-2HF	Suporte giratório 360°, 2 unidades, incl. 1 peça MLC
429394	BT-2HF-S	Suporte giratório 360°, com amortecimento de vibrações, 2 unidades, incl. 1 unidade MLC
424422	BT-2SB10	Suporte orientável para montagem em ranhuras, $\pm 8^\circ$, 2 x
424423	BT-2SB10-S	Suporte orientável para montagem em ranhuras, $\pm 8^\circ$, com amortecimento de vibrações, 2 x
425740	BT-10NC60	Porca para ranhura em T com rosca M6, 10 x
425741	BT-10NC64	Porca para ranhura em T com rosca M6 e M4, 10 x
425742	BT-10NC65	Porca para ranhura em T com rosca M6 e M5, 10 x
Colunas de dispositivos		
549855	UDC-900-S2	Coluna de dispositivos em forma de U, altura do perfil 900 mm
549856	UDC-1000-S2	Coluna de dispositivos em forma de U, altura do perfil 1000 mm
549852	UDC-1300-S2	Coluna de dispositivos em forma de U, altura do perfil 1300 mm
549853	UDC-1600-S2	Coluna de dispositivos em forma de U, altura do perfil 1600 mm
549854	UDC-1900-S2	Coluna de dispositivos em forma de U, altura do perfil 1900 mm
549857	UDC-2500-S2	Coluna de dispositivos em forma de U, altura do perfil 2500 mm
Colunas de espelhos defletores		
549780	UMC-1000-S2	Coluna de espelho defletor contínuo 1000 mm
549781	UMC-1300-S2	Coluna de espelho defletor contínuo 1300 mm
549782	UMC-1600-S2	Coluna de espelho defletor contínuo 1600 mm
549783	UMC-1900-S2	Coluna de espelho defletor contínuo 1900 mm
Espelho defletor		
529601	UM60-150	Espelho defletor, comprimento do espelho 210 mm

N.º do art.	Artigo	Descrição
529603	UM60-300	Espelho defletor, comprimento do espelho 360 mm
529604	UM60-450	Espelho defletor, comprimento do espelho 510 mm
529606	UM60-600	Espelho defletor, comprimento do espelho 660 mm
529607	UM60-750	Espelho defletor, comprimento do espelho 810 mm
529609	UM60-900	Espelho defletor, comprimento do espelho 960 mm
529610	UM60-1050	Espelho defletor, comprimento do espelho 1110 mm
529612	UM60-1200	Espelho defletor, comprimento do espelho 1260 mm
529613	UM60-1350	Espelho defletor, comprimento do espelho 1410 mm
529615	UM60-1500	Espelho defletor, comprimento do espelho 1560 mm
529616	UM60-1650	Espelho defletor, comprimento do espelho 1710 mm
529618	UM60-1800	Espelho defletor, comprimento do espelho 1860 mm
430105	BT-2UM60	Suporte para UM60, 2 x
Vidros de proteção		
347070	MLC-PS150	Vidro de proteção, comprimento 148 mm
347071	MLC-PS225	Vidro de proteção, comprimento 223 mm
347072	MLC-PS300	Vidro de proteção, comprimento 298 mm
347073	MLC-PS450	Vidro de proteção, comprimento 448 mm
347074	MLC-PS600	Vidro de proteção, comprimento 598 mm
347075	MLC-PS750	Vidro de proteção, comprimento 748 mm
347076	MLC-PS900	Vidro de proteção, comprimento 898 mm
347077	MLC-PS1050	Vidro de proteção, comprimento 1048 mm
347078	MLC-PS1200	Vidro de proteção, comprimento 1198 mm
347079	MLC-PS1350	Vidro de proteção, comprimento 1348 mm
347080	MLC-PS1500	Vidro de proteção, comprimento 1498 mm
347081	MLC-PS1650	Vidro de proteção, comprimento 1648 mm
347082	MLC-PS1800	Vidro de proteção, comprimento 1798 mm
429038	MLC-2PSF	Suporte de fixação para MLC, 2 unidades
429039	MLC-3PSF	Suporte de fixação para MLC, 3 unidades
Auxílios de alinhamento		
560020	LA-78U	Laser de alinhamento externo
520004	LA-78UDC	Laser de alinhamento externo para fixação na coluna de dispositivos
520101	AC-ALM-M	Auxílio de alinhamento

N.º do art.	Artigo	Descrição
Varetas de teste		
349945	AC-TR14/30	Vareta de teste 14/30 mm
349939	AC-TR20/40	Vareta de teste 20/40 mm

17 Declaração de conformidade

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

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