

Manual de instruções original

MSI-SR5B

Relés de segurança

IMPLEMENTAR E OPERAR COM SEGURANÇA



© 2023

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

<http://www.leuze.com>

info@leuze.de

1	Relativamente a este documento	5
1.1	Meios de representação utilizados	5
1.2	Listas de verificação	6
1.3	Declaração de conformidade	6
1.4	Seção de downloads	6
2	Segurança	7
2.1	Uso oficialmente previsto e aplicação indevida previsível	7
2.1.1	Utilização prevista	7
2.1.2	Uso dos botões de parada de emergência	8
2.1.3	Uso de botões de reinicialização	8
2.1.4	Aplicação imprópria previsível	8
2.2	Pessoas capacitadas	9
2.3	Responsabilidade pela segurança	9
2.4	Exoneração de responsabilidade	9
3	Descrição do dispositivo	10
3.1	Visão geral do sistema	11
3.2	Elementos indicadores	11
4	Funções	13
5	Aplicações	14
6	Montagem	16
7	Conexão elétrica	17
7.1	Ocupação dos bornes	18
7.2	Fiação do sensor	18
7.2.1	Seleção dos modos de operação	20
7.2.2	Aceitação de sinais de sensores aplicados (S1 e S2), por cada canal 1 (Sx1) e 2 (Sx2)	20
7.2.3	Aceitação do sinal de liberação manual RES através do botão de inicialização (RES-I)	20
7.3	Exemplos de circuitos	21
7.4	Conexão ao comando da máquina	24
8	Colocar em funcionamento	25
8.1	Ligar	25
8.2	Start/Restart	25
8.2.1	Desbloqueio do intertravamento de inicialização/rearme	25
9	Inspecionar	26
9.1	Antes do primeiro comissionamento e após a realização de modificações	26
9.1.1	Lista de verificação – primeira entrada em operação	26
9.2	Regularmente por pessoa capacitada	28
9.3	Diariamente pelos operadores	28
9.3.1	Lista de verificação – diária ou em caso de troca de turno	28
10	Cuidados	30
11	Eliminar	31
12	Serviço e assistência	32

13	Dados técnicos	.33
13.1	Dimensões	35
14	Observações para encomenda	.37

1 Relativamente a este documento

1.1 Meios de representação utilizados

Tabela 1.1: Símbolos de aviso e palavras-chave

	Símbolo de perigo
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.

Tabela 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.

Tabela 1.3: Termos e abreviações

AOPD	Dispositivo optoeletrônico de proteção ativo (Active Opto-electronic Protective Device)
OSSD	Saída de chaveamento de segurança (Output Safety Switching Device)
ESPE	Electro-sensitive Protecting Equipment Dispositivo de segurança sem contato (BWS)
EDM	Monitoramento dos contadores (External Device Monitoring)
RES	Intertravamento de inicialização/rearme (Inglês: Reset)
PFH _d	Probabilidade de uma falha perigosa por hora (Probability of dangerous Failure per Hour)
MTTF _d	Tempo médio até ocorrer uma falha perigosa (Mean Time To dangerous Failure)
PL	Performance Level

1.2 Listas de verificação

As listas de verificação (veja o capítulo 9 «Inspeccionar») servem de referência para o fabricante ou fornecedor da máquina. Elas não substituem nem o teste da máquina ou instalação completa antes de sua primeira entrada em operação, nem os testes regulares por parte de uma pessoa capacitada. As listas de verificação contêm exigências mínimas de teste. Dependendo da aplicação, outros testes podem vir a ser necessários.

1.3 Declaração de conformidade

O dispositivo cumpre os requisitos essenciais e as outras disposições relevantes da Diretiva Máquinas 2006/42/CE.

O fabricante dos produtos, a Leuze electronic GmbH & Co. KG em Owen/Teck, D-73277, dispõe de um sistema de garantia da qualidade certificado conforme ISO 9001.

1.4 Seção de downloads

NOTA	
	Você pode baixar o manual de instruções original e a Declaração de conformidade UE na nossa homepage. ↪ Acesse a homepage da Leuze em <i>www.leuze.com</i> ↪ 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>.

2 Segurança

Antes da utilização do relé de segurança é necessário efetuar uma avaliação de riscos, em conformidade com as normas em vigor (p.ex. EN ISO 12100, EN ISO 13849-1, IEC/EN 61508-1, EN/IEC 62061). O resultado da avaliação de riscos define o nível de segurança que os relés de segurança têm que apresentar (veja tabela 13.1). Para fins de montagem, operação e teste, este documento assim como todas as normas nacionais e internacionais, prescrições, regras e diretrizes, devem ser seguidas. Documentos relevantes e aqueles que acompanham o produto devem ser observados e entregues a todo o pessoal que trabalha com o produto.

✚ Antes de trabalhar com o relé de segurança, leia completamente e observe todos os documentos relevantes para sua atividade.

No que respeita à entrada em operação, às inspeções técnicas e ao manuseio de relés de segurança aplicam-se particularmente os seguintes regulamentos nacionais e internacionais:

- Diretiva Máquinas 2006/42/CE
- Diretiva Baixa Tensão 2014/35/UE
- Compatibilidade eletromagnética 2014/30/UE
- Diretiva Utilização de Equipamentos de Trabalho 2009/104/CE
- OSHA 1910 Subpart O
- Regulamentos de Segurança
- Regulamentos de Prevenção de Acidentes e Regras de Segurança
- Estatuto de segurança de operação e lei de segurança no trabalho
- Lei alemã sobre segurança do produto (Produktsicherheitsgesetz)

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

⚠ PERIGO



Perigo de eletrocussão na instalação sob tensão!

- ✚ Assegure-se de que, antes de proceder a qualquer atividade de alteração, manutenção e teste, a alimentação de tensão esteja interrompida e protegida contra reativação.
- ✚ Trabalhos nos sistemas elétrico e eletrônico só podem ser executados por uma pessoa capacitada.

2.1.1 Utilização prevista

⚠ AVISO



Ferimentos graves estando a máquina em funcionamento!

- ✚ Certifique-se de que o relé 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.

A função de proteção do dispositivo de proteção só está ativa quando o relé de segurança é conectado e comissionado corretamente. Para evitar erros de aplicação e os respectivos perigos decorrentes, é preciso observar o seguinte:

- Este manual de instruções vem juntamente com a documentação da instalação na qual está montado o dispositivo de proteção e está sempre disponível para os operadores.
- O relé de segurança é usado como dispositivo de monitoração de segurança juntamente com sensores, chaves e dispositivos de comando de segurança para a proteção de acesso a zonas de perigo ou pontos de perigo nas máquinas e nas instalações.
- O relé de segurança pode ser usado somente após ter sido selecionado de acordo com os manuais válidos, as regras pertinentes, normas e regulamentos relativos à segurança no local de trabalho, e, depois de ter sido montado, conectado, testado e comissionado por uma **pessoa capacitada**.
- O relé de segurança só pode ser conectado e comissionado em conformidade com suas especificações (dados técnicos, condições ambientais, etc.).
- O botão de confirmação «Reset» para desbloquear o intertravamento de inicialização/rearme tem de estar fora da zona de perigo.
- Certifique-se de que toda zona de perigo seja bem visível a partir do local de montagem do botão de confirmação.
- Ao selecionar o relé de segurança, é necessário atentar para que seu desempenho de segurança seja maior ou igual ao nível de capacidade PL, requerimento esse, determinado pela avaliação de riscos (veja tabela 13.1).
- O comando da máquina ou da instalação tem de ser eletricamente influenciável para que um comando de comutação emitido pelo relé de segurança provoque o desligamento imediato do movimento perigoso.
- O relé de segurança não pode ser modificado ou sofrer alterações estruturais. Em caso de modificações no relé de segurança, a função de proteção não mais estará assegurada. Além disso, quaisquer modificações no relé de segurança anulam imediatamente todos direitos de garantia diante do fabricante do relé de segurança.
- O relé de segurança tem de ser controlado periodicamente por uma pessoa capacitada (veja o capítulo 9 «Inspeccionar»).
- O relé de segurança tem que ser trocado após no máximo 20 anos. Consertos ou substituição de peças deterioradas não prolongam a vida útil.

2.1.2 Uso dos botões de parada de emergência

Deve estar assegurado que a função de parada de emergência tem sempre efeito direto e imediato. Um exemplo para a conexão de um botão de dois canais de parada de emergência (veja o capítulo 7.2.2 «Aceitação de sinais de sensores aplicados (S1 e S2), por cada canal 1 (Sx1) e 2 (Sx2)»).

Os botões de parada de emergência conectados ao relé de segurança só agem sobre o circuito de segurança atribuído aos AOPDs ou à chave de segurança. Se trata, portanto, de uma parada de emergência de área. O alcance limitado do botão deve ser claramente sinalizado para os operadores. Os botões de parada de emergência devem ser utilizados exclusivamente para o envio de um sinal de STOP orientado à segurança.

2.1.3 Uso de botões de reinicialização

O botão de reinicialização Reset para desbloquear o intertravamento de inicialização/rearme (RES)

- deve estar situado fora da zona de perigo;
- deve estar colocado de modo a que seja visível a partir de toda a zona de perigo;
- não pode ser acessível de fora da zona de perigo.

Se não estiver assegurada uma perspectiva panorâmica sobre duas zonas de perigo existentes, nesse caso devem ser usados dois botões de reinicialização (por ex. conexão a conector fêmea local do AOPD). A atribuição do botão à respectiva zona de perigo deve ser claramente sinalizado para os operadores.

2.1.4 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.

O relé de segurança só por si não é considerado como um dispositivo de proteção completo. Sua utilização não é adequada nos seguintes casos:

- Numa atmosfera explosiva ou facilmente inflamável.
- Em máquinas ou instalações com tempos de parada longos.

2.2 Pessoas capacitadas

Os requisitos para pessoas capacitadas são:

- Dispor de formação técnica apropriada.
- Conhecer as regras e os regulamentos relativos à segurança do trabalho e a segurança em geral, e saber avaliar a segurança da máquina.
- Conhecer as instruções relativas ao relé de segurança e à máquina.
- Ter sido instruído pelo responsável sobre a montagem e operação da máquina e do relé de segurança.

2.3 Responsabilidade pela segurança

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

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

O fabricante da máquina é responsável pelo seguinte:

- Construção segura da máquina.
- Implementação segura do relé de segurança.
- 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 por pessoas capacitadas.

2.4 Exoneração de responsabilidade

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

- Utilização incorreta do relé 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 o capítulo 9 «Inspeccionar»).
- Modificações (p. ex. estruturais) efetuadas no relé de segurança.

3 Descrição do dispositivo

O relé de segurança serve como um elo de ligação entre um ou mais sensores orientados à segurança e o comando da máquina. Esses sensores podem ser

- dispositivos optoeletrônicos de proteção (AOPD), tipo 4, tipo 3 ou tipo 2 (com autoteste)
- chaves de segurança,
- chaves de segurança com trava,
- botões de parada de emergência,
- chaves de segurança acionadas por cabo ou
- combinações dos sensores acima.

O relé de segurança inclui uma função de intertravamento de inicialização/rearme, ativável através dos bornes de conexão, uma função de monitoramento dos contatores (EDM) e dispõe ainda de duas saídas de relé (OSSDs) orientadas à segurança, além de LEDs indicadores para uma verificação de status.

Dois grupos de bornes permitem ao relé de segurança a conexão dos sensores e a sinalização de sua informação totalizadora por meio dos OSSDs. Somente quando os dois sensores estão ligados em ambos os canais e em ambos os grupos de bornes – respeitando RES e EDM – a comutação é possível.

Se um dos sensores se desligar, isso faz com que os OSSD do relé de segurança se desliguem imediatamente.

Com um pontejamento adequado (veja tabela 7.1), a avaliação pode ser reduzida a apenas um sensor.

O sistema de segurança consiste de um relé de segurança e dos componentes de segurança a ele conectados. Esse sistema coloca as máquinas e as instalações em uma condição segura antes de as pessoas podem estar em risco. A avaliação flexível de dois sensores - mesmo que diferentes - permite dispor de um relé de segurança compacto e de baixo custo, que atende ao maior nível de segurança com Performance Level PL e, conforme EN ISO 13849-1, e SIL 3, conforme IEC/EN 61508-1.



Ilustração 3.1: MSI-SR5B com bornes parafusáveis Ilustração 3.2: MSI-SR5B com bornes de conexão por mola

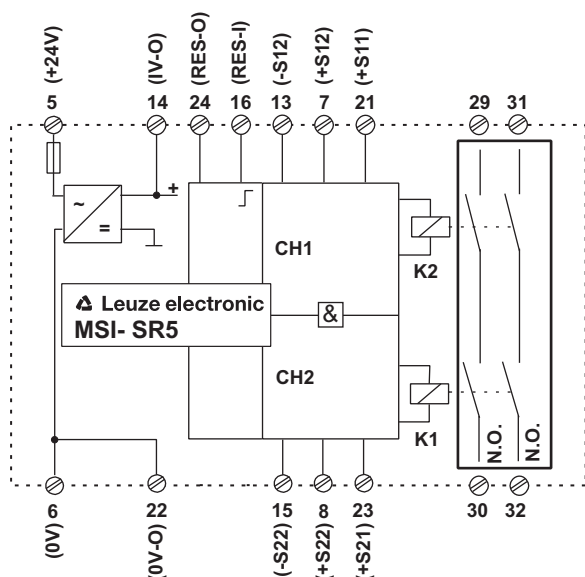


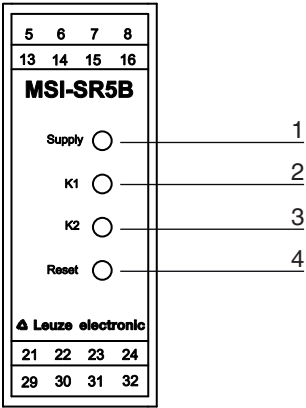
Ilustração 3.3: Diagrama de circuito interno

3.1 Visão geral do sistema

- Avaliação dupla do sensor em dois grupos de bornes
- Circuito de parada de emergência de 1 ou 2 canais
- Detecção de curto-circuitos transversais
- Monitoramento de contadores externos no circuito de reinicialização
- Botão de reinicialização monitorado (são detectados os curto-circuitos transversais entre os contatos dos botões e as falhas à terra no circuito dos botões.)
- Inicialização/rearme automático ou manual
- Categoria de parada 0 (EN 60204-1:2018)
- 2 circuitos de liberação
- LEDs indicadores Power, K1 e K2, reset
- Tensão de operação 24 V CA/CC
- Largura da carcaça 22,5 mm
- Blocos amovíveis de bornes de conexão (bornes parafusáveis, bornes de conexão por mola)

3.2 Elementos indicadores

Quatro LEDs indicam o estado de funcionamento do relé de segurança.



- 1 LED «Supply»
- 2 LED «K1»
- 3 LED «K2»
- 4 LED «Reset»

Ilustração 3.4: Elementos indicadores do MSI-SR5B

Tabela 3.1: Indicadores LED

Designação	Cor do LED	Indicação
Supply	Verde	Tensão de alimentação
K1	Verde	Canal 1
K2	Verde	Canal 2
Reset	Laranja	Intertravamento de inicialização/rearme bloqueado

4 Funções

Intertravamento de inicialização/rearme

A função de intertravamento de inicialização assegura que, ao ligar ou ao restabelecer a tensão de alimentação, mesmo quando a área de proteção está livre, os contatos de saída relevantes do ponto de vista da segurança (OSSDs) do relé de segurança não passem automaticamente para o estado LIGADO, mas apenas depois de pressionar e liberar o botão de reinicialização.

A função de intertravamento de rearme impede que os OSSDs do relé de segurança passem automaticamente para o estado LIGADO, quando as áreas de proteção de um ou mais dos AOPDs conectados sejam novamente liberadas depois de uma interrupção ou quando uma chave de segurança voltar a ser fechada. O destravamento também é feito pressionando e liberando novamente o botão de reinicialização.

Se não for selecionado o modo de operação intertravamento de inicialização/rearme com o relé de segurança, esta função ou o nível de segurança equivalente terá de ser assegurado de outra forma.

Tenha presentes as indicações de segurança (veja o capítulo 2 «Segurança»).

Inicialização/rearme automático

A inicialização automática assegura que, ao ligar ou restabelecer a tensão de alimentação, e quando a área de proteção se encontra livre ou a chave de segurança estiver fechada, os contatos de saída relevantes do ponto de vista da segurança (OSSDs) do relé de segurança passem automaticamente para o estado LIGADO.

O rearme automático assegura que os OSSDs passem automaticamente para o estado LIGADO, quando as áreas de proteção de um ou mais dos AOPDs conectados forem novamente liberadas depois de uma interrupção ou quando uma chave de segurança voltar a ser fechada.

Se o modo de operação inicialização/rearme automático for selecionado para o relé de segurança, é necessário excluir a possibilidade de acesso por trás ou então assegurar o respectivo nível de segurança de qualquer outra forma.

Tenha presentes as indicações de segurança (veja o capítulo 2 «Segurança»).

Monitoramento dos contadores EDM

A função Monitoramento dos contadores monitora os contadores ou relés conectados a jusante do relé de segurança. Antes de mudar os OSSDs do relé de segurança para o estado LIGADO é verificado se os elementos de chaveamento seguintes são fechados e depois reabertos. Se não for esse o caso, os OSSDs continuam no estado DESLIGADO. Se a função estiver correta, é possível desbloquear o intertravamento de inicialização/rearme.

O modo de operação Monitoramento dos contadores é selecionado com o relé de segurança, integrando os contatos EDM dos elementos de chaveamento seguintes (por ex. relés, contadores) no circuito restante. Em alternativa, o nível de segurança correspondente deve ser assegurado por qualquer outro meio.

Monitoramento do botão de reinicialização

Para detectar erros estáticos ou um bloqueio do botão de reinicialização, o funcionamento do botão é monitorado quanto a mudanças de sinal. O desbloqueio acontece quando se solta o botão (mudança de sinal de 1/0).

Deteção de curto-circuitos transversais

Os curto-circuitos transversais são detectados usando as seguintes correlações:

- AOPDs com base em diferentes pulsos de teste de duas saídas transistorizadas OSSD
- AOPDs com OSSDs de relé e chaves de segurança de dois canais com base em 24 V e 0 V
- Curto-circuitos transversais entre os dois canais de um grupo de bornes (+S11, +S12, -S12 e +S21, +S22, -S22) com base no período de tempo de 30 ms de um grupo.

Se for esperada a ativação simultânea de dois sensores de contato de canal único, estes devem estar conectados a um grupo de bornes ou é preciso escolher uma instalação protegida dos cabos.

5 Aplicações

- Circuito subsequente para barreiras de luz de segurança tipo 4 com relé ou saídas a semicondutores
- Circuito sequencial para scanner laser tipo 3 com saídas a semicondutores
- Circuito subsequente para barreiras de luz de segurança tipo 2 (de dois canais, com autoteste)
- Circuito de parada de emergência de 1 canal, (até categoria 2, EN ISO 13849-1, testes separados)
- Circuito de parada de emergência de 2 canais (até categoria 4, EN ISO 13849-1)
- Monitoramento da porta de segurança de 1 canal, (até categoria 2, EN ISO 13849-1, testes separados)
- Monitoramento de portas de segurança de 2 canais (até categoria 4, EN ISO 13849-1)

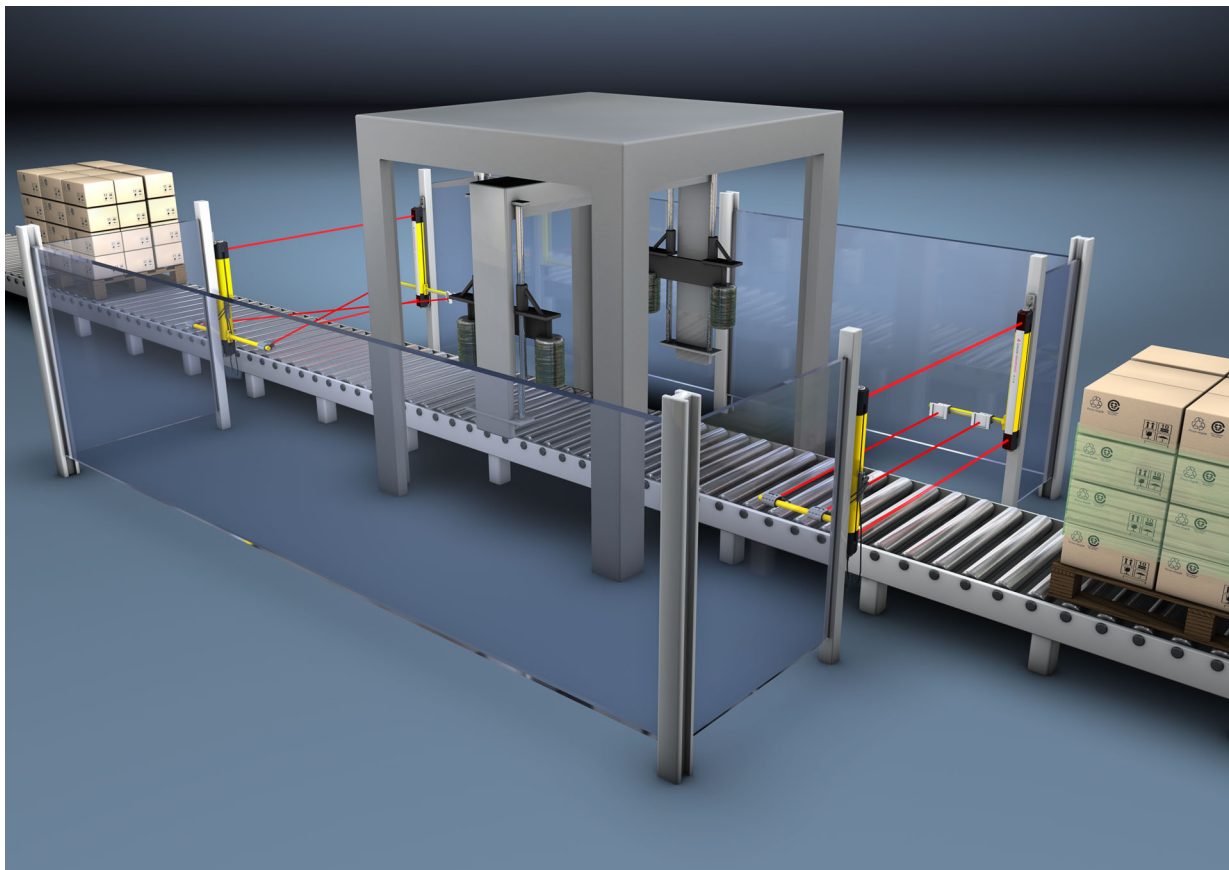


Ilustração 5.1: No caso de muting duplo, com área de entrada e saída, o relé de segurança avalia, por exemplo, dois AOPDs com função de muting integrada e dois sensores de muting por cada um deles.

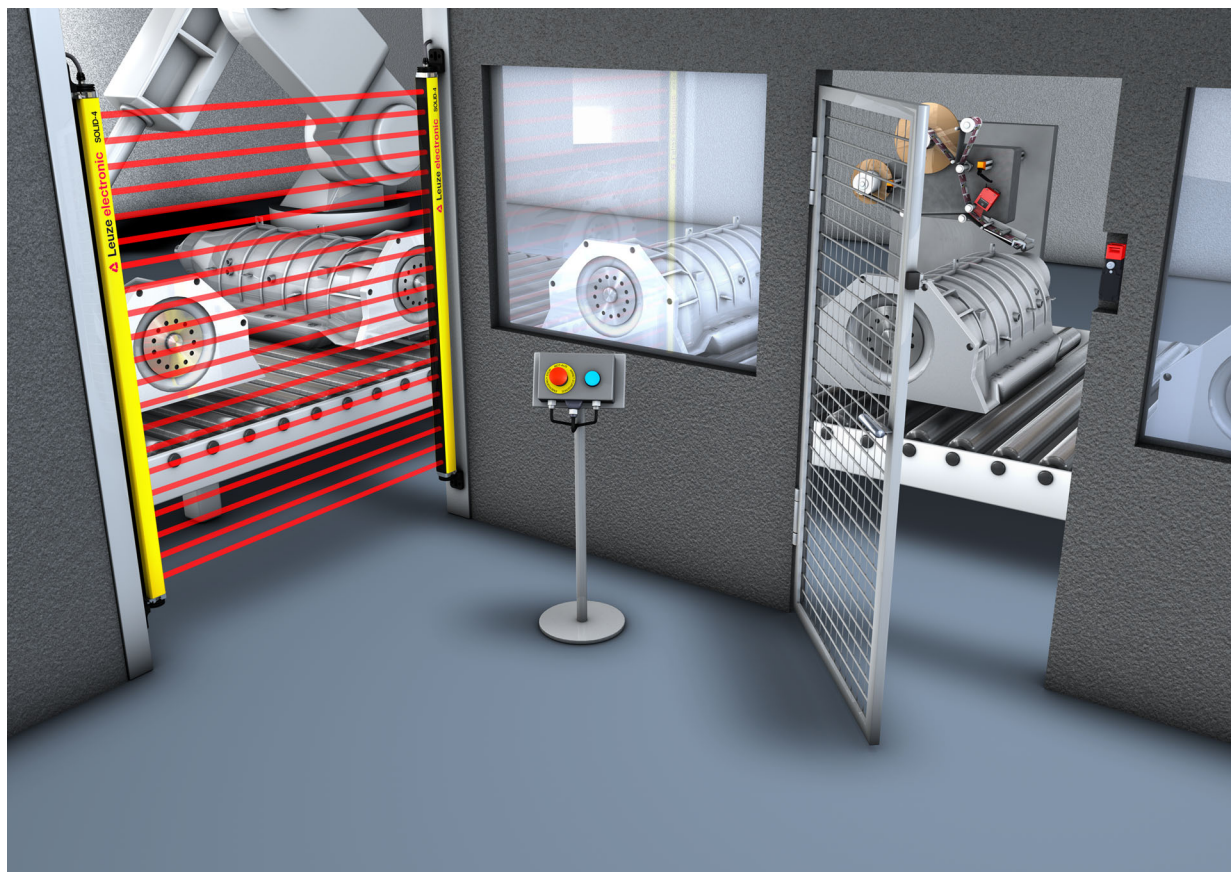


Ilustração 5.2: No caso desta proteção de acesso a pontos de perigo, com uma porta de serviço, o relé de segurança avalia os sinais da chave de segurança com trava e dos AOPDs.

6 Montagem

 AVISO	
	Acidentes graves resultantes de uma montagem imprópria! A função de proteção do relé de segurança é garantida apenas caso este tenha sido concebido para o âmbito de aplicação previsto e montado de forma adequada. ↳ O relé de segurança só pode ser montado por pessoas capacitadas. ↳ Observe as normas e prescrições pertinentes, assim como este manual de instruções.

O relé de segurança destina-se a ser montado sobre um trilho DIN dentro do painel elétrico.

Requisitos para a montagem:

- Painel elétrico com grau de proteção apropriado (pelo menos IP54).
- Espaço suficiente no trilho DIN.
- Disposição do dispositivo de proteção conforme as normas EN ISO 13855 e IEC/EN 61496-2.

↳ Encaixe o relé de segurança no trilho DIN.

O relé de segurança pode ser conectado aos sensores de segurança.

7 Conexão elétrica

⚠ PERIGO	
	Perigo de vida por choque elétrico!
	Dependendo do circuito externo, podem estar aplicadas tensões perigosas nas saídas de chaveamento. ✎ Antes de executar qualquer trabalho no sistema elétrico ou eletrônico, assegure-se de que toda e qualquer alimentação de tensão está interrompida e protegida contra reativação.

Para a alimentação elétrica do relé de segurança é necessário observar os seguintes fatores:

- Tensão de alimentação 24 V CC $\pm 20\%$.
- Isolamento seguro da rede elétrica possível conforme a IEC/EN 61558-2-6.
- Respectiva fonte de alimentação compensa interrupções da tensão de alimentação até 10 ms conforme previsto na norma IEC/EN 61496-1.

⚠ AVISO	
	Ferimentos graves devido a conexões elétricas incorretas!
	✎ Deixe a ligação elétrica ser realizada somente por pessoas capacitadas. ✎ Assegure-se de que as linhas de alimentação e de sinais são instaladas separadas das linhas de corrente trifásica. ✎ No caso de contadores no painel elétrico, use o respectivo sistema de extinção das faíscas ✎ Observe as instruções de instalação e utilização dos produtos a serem avaliados pelo relé de segurança (por ex. barreira de luz de segurança de múltiplos feixes, chaves de segurança, etc.) ✎ Observe as instruções de instalação e utilização dos produtos a serem chaveados pelo relé de segurança (por ex. motores de tração, freios, etc.). ✎ Caso se opte por sensores de contato, devem ser usadas duas linhas de alimentação instaladas separadamente para o sensor 1 (+S11, +S12, -S12) e para o sensor 2 (+S21, +S22, -S22). O monitoramento de curto-circuitos transversais é assegurado dentro do grupo de bornes, mas não entre os grupos.

Para a conexão elétrica são aplicáveis as seguintes condições:

- Integração do relé de segurança no circuito de comando, conforme EN ISO 13849-1.
- Instalação da tensão de alimentação em conduto de cabos separado conforme EN ISO 13849-1.
- Deve-se excluir a desconexão da tensão de alimentação para fins operacionais.
- Se estiver previsto o chaveamento simultâneo de dois sensores de contato de canal único, estes devem ser conectados a **um grupo de bornes**.
- Se não estiver previsto o chaveamento simultâneo de dois sensores de contato de canal único, estes deverão ser conectados separadamente a **dois grupos de bornes** e as linhas ligadas com proteção às entradas S do relé de segurança.
- As conexões 29, 30, 31 e 32 estão equipadas com isolamento reforçado em relação à carcaça e às conexões restantes. Não é permitida a conexão mista de tensão de segurança extra-baixa e baixa tensão (por ex. 240V~) nos bornes 29, 30, 31 e 32.
- Não é permitida a ligação paralela dos cabos de sensor a componentes terceiros.
- Todas as entradas de segurança disponíveis devem ser atribuídas.
- Para evitar a soldagem dos respectivos contatos de saída, um fusível externo deve ser instalado a montante, de acordo com a especificação técnica (veja tabela 13.2).
- Os bornes 14 e 22 não estão previstos para a operação de dispositivos externos, mas tão somente para a alimentação de contatos isentos de potencial.
- No caso de ligação de contatos isentos de potencial nas entradas S (21, 13, 23, 15) do relé de segurança, é necessário instalar a montante um fusível térmico, conforme EN 50156-1.

Conexão das linhas de sinais

Para contatos confiáveis e protegidos contra contato direto, isole as extremidades de conexão da seguinte maneira:

- Bornes parafusáveis: 7 mm
- Bornes de conexão por mola: 8 mm

7.1 Ocupação dos bornes

⚠ AVISO	
	Acidentes graves causados pela seleção das funções erradas! ↪ Conecte as barreiras de luz de segurança sempre a um relé de segurança externo e ative o intertravamento de rearme. ↪ No caso de proteções de acesso, assegure-se de que não é possível desbloquear o intertravamento de rearme a partir da zona de perigo, mas que a zona de perigo seja bem visível a partir do local de montagem do botão de confirmação (reset). ↪ Escolha as funções de tal forma que o relé de segurança seja utilizado corretamente (veja o capítulo 2.1 «Uso oficialmente previsto e aplicação indevida previsível»).

No relé de segurança existem 16 bornes numerados nos quais são conectados os cabos para as diversas funções.

A conexão do relé de segurança divide-se em dois grupos de sensores, função adicional, OSSDs e tensão de alimentação.

Tabela 7.1: Ocupação dos bornes

Borne	Designação	Função
5	+Ub	Alimentação de tensão, 24 V
6	0V	Alimentação de tensão, 0 V
7	+S12	Entrada 1 de 24 V, canal 2
21	+S11	Entrada 1 de 24 V, canal 1
13	-S12	Entrada 1 de 0 V, canal 2
8	+S22	Entrada 2 de 24 V, canal 2
23	+S21	Entrada 2 de 24 V, canal 1
15	-S22	Entrada 2 de 0 V, canal 2
14	IV-O	Alimentação de tensão de 24 V, contatos
16	RES-I	Entrada Reset
24	RES-O	Sinal para rearme automático
22	0V-O	Alimentação de tensão de 0 V, contatos
29	OSSD1	Contato de relé 1
30	OSSD1	Contato de relé 1
31	OSSD2	Contato de relé 2
32	OSSD2	Contato de relé 2

7.2 Fiação do sensor

As seguintes combinações de avaliação podem ser selecionadas por fiação externa do relé de segurança:

Tabela 7.2: Combinações de avaliação

Avaliação	Modo de operação	Conexão, borne	Ponteamento quando não é necessário o grupo de bornes adjacente	
1º AOPD, com autoteste (OSSD transístor)	1º canal 2º canal	→ 21 → 7 Ponte 22 → 13	14 → 21 22 → 13	14 → 7
2º AOPD, com autoteste (OSSD transístor)	1º canal 2º canal	→ 23 → 8 Ponte 22 → 15	14 → 23 22 → 15	14 → 8
1º AOPD, com autoteste (OSSD relé)	1º canal 2º canal	24V → CS → 21 0V → CS → 13 Ponte 14 → 7	14 → 21 14 → 7	22 → 13
2º AOPD, com autoteste (OSSD relé)	1º canal 2º canal	24V → CS → 23 0V → CS → 15 Ponte 14 → 8	14 → 23 14 → 8	22 → 15
1ª chave de segurança, de dois canais	1º canal 2º canal	24V → CS → 21 0V → CS → 13 Ponte 14 → 7	14 → 21 14 → 7	22 → 13
2ª chave de segurança, de dois canais	1º canal 2º canal	24V → CS → 23 0V → CS → 15 Ponte 14 → 8	14 → 23 14 → 8	22 → 15
1ª chave de segurança, de um canal	1º canal	24V → CS → 21 Ponte 21 → 7 Ponte 22 → 13	14 → 21 22 → 13	14 → 7
2ª chave de segurança, de um canal	2º canal	24V → CS → 23 Ponte 23 → 8 Ponte 22 → 15	14 → 23 22 → 15	14 → 8
1º dispositivo de comando de parada de emergência, de dois canais	1º canal 2º canal	24V → CS → 21 0V → CS → 13 Ponte 14 → 7	14 → 21 14 → 7	22 → 13
2º dispositivo de comando de parada de emergência, de dois canais	1º canal 2º canal	24V → CS → 23 0V → CS → 15 Ponte 14 → 8	14 → 23 14 → 8	22 → 15
2º dispositivo de comando de parada de emergência, de um canal	1º canal	24V → CS → 21 Ponte 21 → 7 Ponte 22 → 13	14 → 21 22 → 13	14 → 7
2º dispositivo de comando de parada de emergência, de um canal	2º canal	24V → CS → 23 Ponte 23 → 8 Ponte 22 → 15	14 → 23 22 → 15	14 → 8

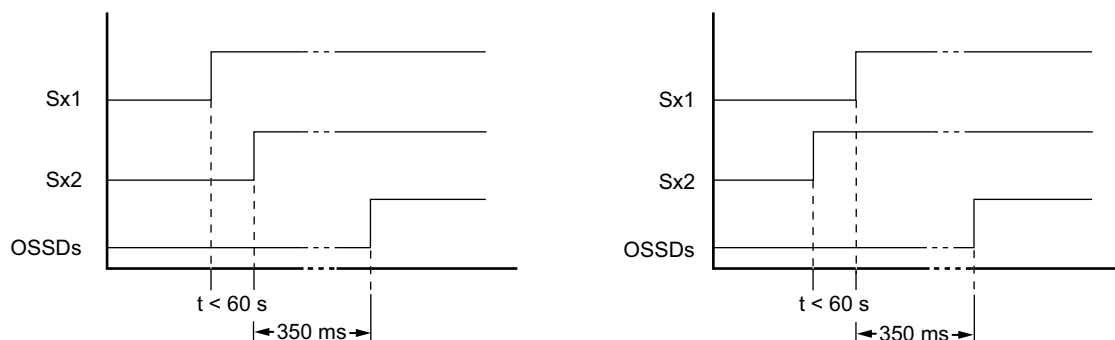
CS = contato orientado à segurança

7.2.1 Seleção dos modos de operação

Os seguintes 4 modos de operação podem ser selecionados por fiação externa do relé de segurança:

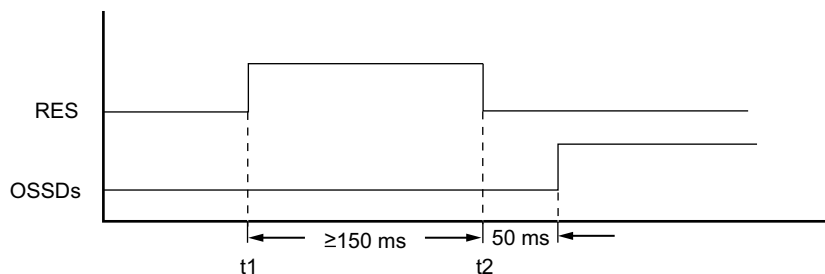
Inicialização/rearme automático	Rearme	24 → 16
Intertravamento de inicialização/rearme	RES	0V → RES → 16
Inicialização/rearme automático e monitoramento dos contatores	Rearme + EDM	24 → K3/K4 → 16
Intertravamento de inicialização/rearme e monitoramento dos contatores	RES + EDM	0V → K3/K4 → RES → 16

7.2.2 Aceitação de sinais de sensores aplicados (S1 e S2), por cada canal 1 (Sx1) e 2 (Sx2)



- Para a liberação dos OSSDs, ambos os sensores (S1 e S2) deverão ter satisfeito a condição acima.
- O desfasamento temporal entre os sensores (S1 e S2) é variável.

7.2.3 Aceitação do sinal de liberação manual RES através do botão de inicialização (RES-I)



- No momento t_1 todos os quatro canais (Sx1, Sx2) deverão ter satisfeito a condição de liberação (veja o capítulo 7.2.2 «Aceitação de sinais de sensores aplicados (S1 e S2), por cada canal 1 (Sx1) e 2 (Sx2)»).
- O sinal de liberação RES tem de estar presente por ≥ 150 ms.

7.3 Exemplos de circuitos

Os seguintes exemplos mostram as combinações de conexão possíveis de AOPDs (relé, transístor), chaves de segurança e dispositivos de comando de parada de emergência ao relé de segurança

NOTA



Todas as entradas de segurança disponíveis devem ser atribuídas! Onde não forem conectados quaisquer componentes, as entradas de sensor restantes devem ser ligadas com fio de ponte (jumper) (veja tabela 7.2).

O circuito a seguir mostra a conexão de dois AOPDs com função de muting integrada em uma aplicação de muting duplo, em que os sensores de muting são acoplados localmente aos AOPDs, a fim de reduzir a fiação exigida.

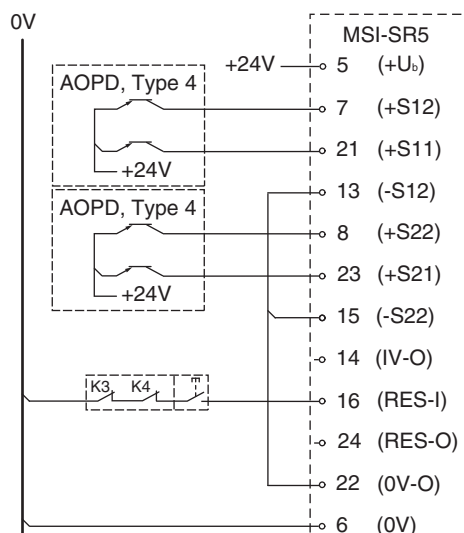


Ilustração 7.1: Dois AOPDs tipo 4, cada um com duas saídas transistorizadas relevantes do ponto de vista da segurança, rearme manual (RES) e monitoramento dos contadores (EDM, K3 e K4)

O circuito a seguir mostra a conexão de um AOPD em uma proteção de acesso a pontos de perigo. Para este circuito está previsto um botão de parada de emergência.

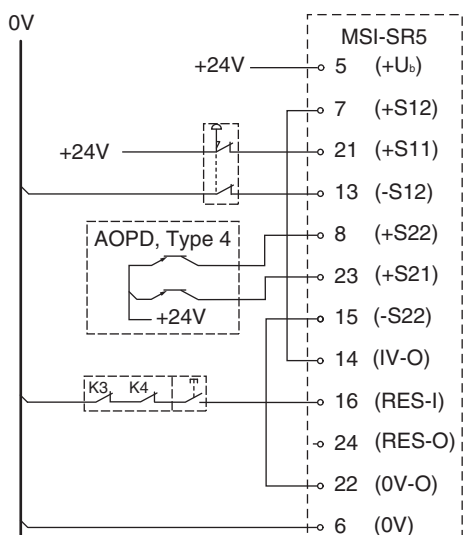


Ilustração 7.2: Um AOPD tipo 4, com duas saídas transistorizadas relevantes do ponto de vista da segurança, 2 botões de parada de emergência de dois canais, RES e monitoramento dos contadores (EDM, K3 e K4)

O circuito a seguir mostra a conexão de um AOPD (scanner laser) em uma proteção de acesso a zonas de perigo. Neste circuito, um botão de reinicialização pode anular o intertravamento de inicialização/rearme.

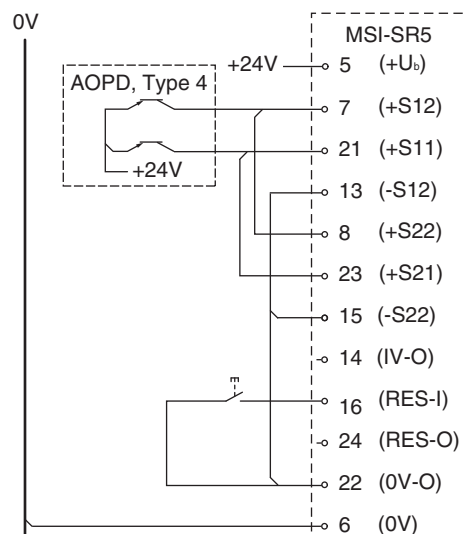


Ilustração 7.3: Um AOPD tipo 4, com duas saídas transistorizadas relevantes do ponto de vista da segurança, rearme manual (RES), fiação central

O circuito a seguir mostra a conexão de um AOPD com contatos de saída de relé orientados à segurança em uma proteção de acesso a zonas de perigo com monitoramento dos contatores (EDM) no circuito do botão. Neste circuito, um botão de reinicialização pode anular o intertravamento de inicialização/rearme.

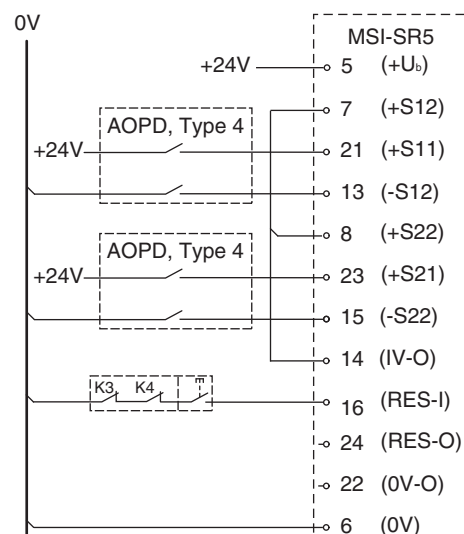


Ilustração 7.4: Dois AOPDs tipo 4, cada um com dois contatos NA, rearme manual (RES) e monitoramento dos contatores (EDM), necessária linha de alimentação separada para os AOPDs, fiação local

O circuito a seguir mostra a conexão de duas chaves de segurança para proteger portinholas sem possibilidade de acesso por trás. Por motivos de segurança, a inicialização e/ou rearme automáticos devem ser permitidos.

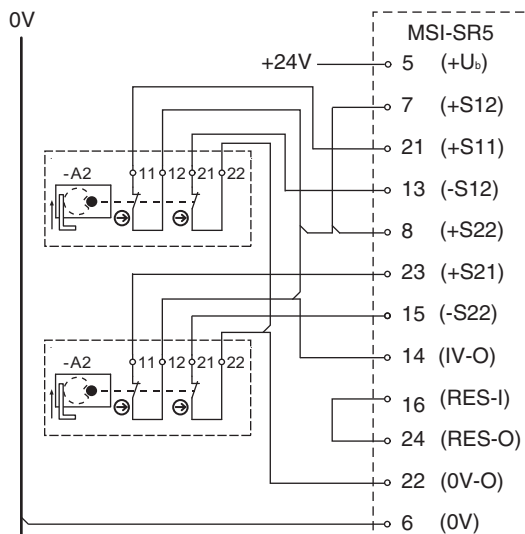
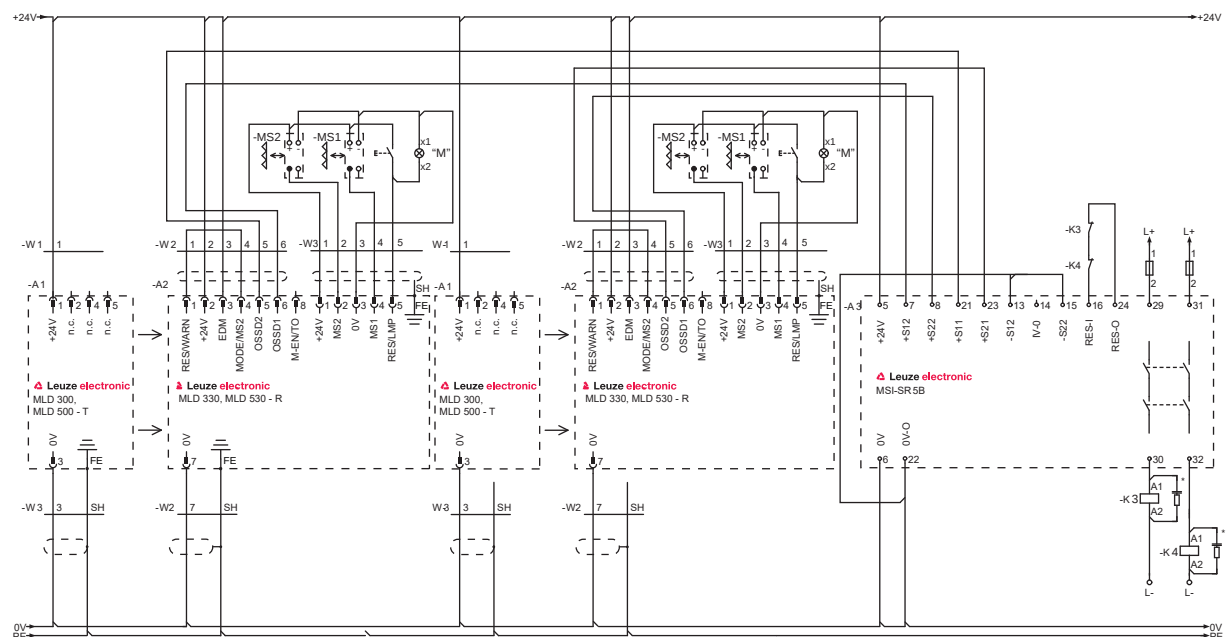


Ilustração 7.5: Duas chaves de segurança, de dois canais, rearme automático, necessária linha de alimentação separada para as chaves, fiação central

O exemplo de ligação seguinte mostra uma aplicação de muting duplo, com dois sensores de muting conectados localmente e avaliação conjunta dos OSSDs através do relé de segurança. A otimização dos encargos com a fiação é conseguida através da conexão local dos dois botões de reinicialização e do controle dos contatores por meio do relé de segurança no painel elétrico. A função de muting está integrada em cada AOPD.

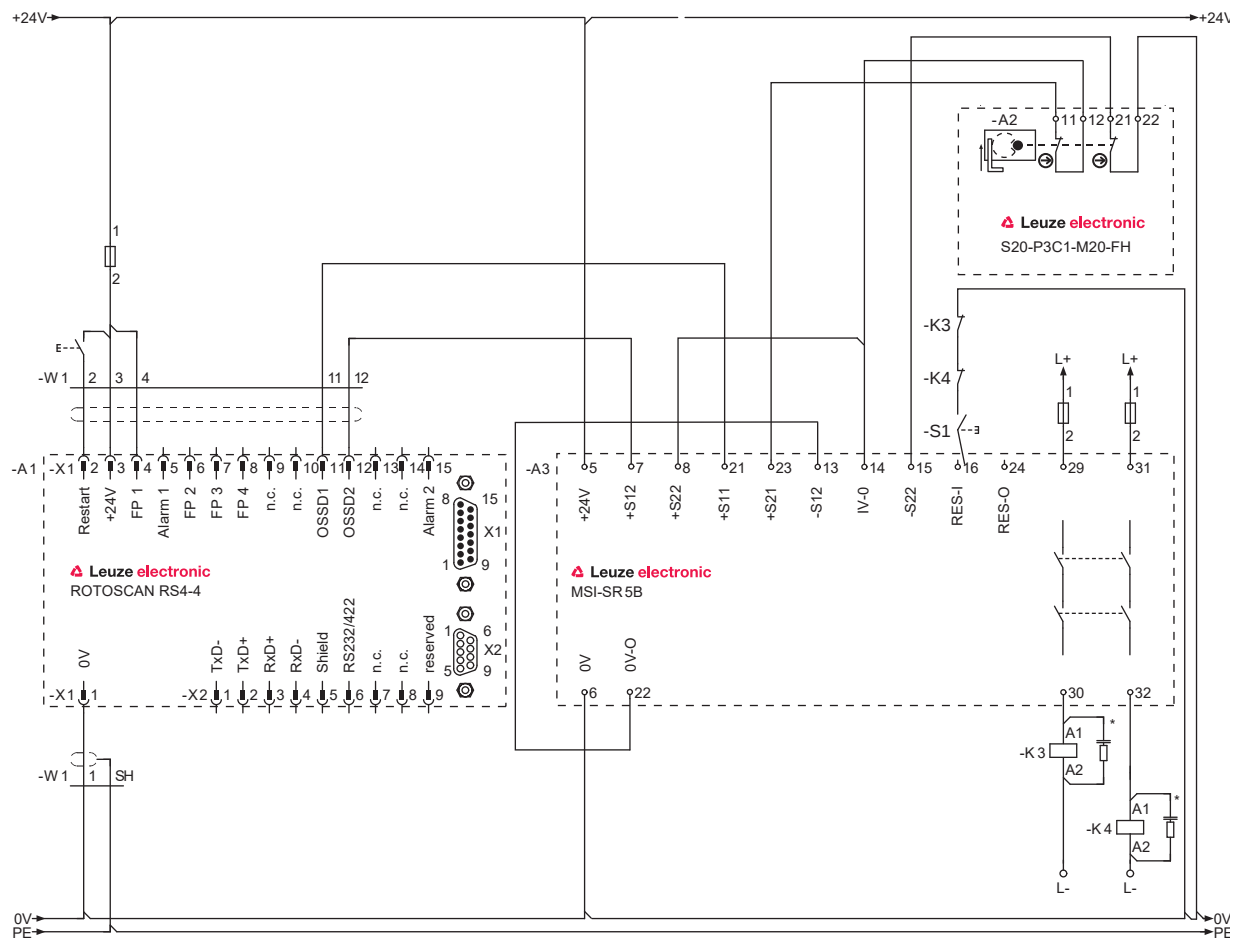


- * Utilizar supressores de centelhas adequados
- ** Utilizar no circuito de liberação sempre, pelo menos, dois contatos. Utilizar apenas contatores sequenciais com contatos de guiamento forçado.

Ilustração 7.6: Dois AOPDs tipo 4, cada um com duas saídas transistorizadas relevantes do ponto de vista da segurança, respectivamente com dois sensores de muting, duas vezes rearme manual (RES) e monitoramento dos contatores (EDM)

O exemplo de ligação seguinte mostra uma proteção de acesso a zonas de perigo por meio de um scanner laser e a proteção de uma porta de serviço através de uma chave de segurança. Devido à separação das zonas de perigo, está previsto um botão de reinicialização próprio para cada um dos dois

sensores, destinado a desbloquear o intertravamento de inicialização/rearme. O monitoramento dos contatores ocorre no painel elétrico por meio do relé de segurança.



* Utilizar supressores de centelhas adequados

** Utilizar no circuito de liberação sempre, pelo menos, dois contatos. Utilizar apenas contatores sequenciais com contatos de guiamento forçado.

Ilustração 7.7: Um AOPD tipo 3, com duas saídas transistorizadas relevantes do ponto de vista da segurança, uma chave de segurança, rearme manual (RES) e monitoramento dos contatores (EDM)

7.4 Conexão ao comando da máquina

As partes relacionadas com a segurança do controle incluem, além do relé de segurança acima descrito, também os elementos de comando secundários até os elementos de transmissão de força, que se pretende imobilizar de forma segura e em tempo hábil. Deve ser dada uma atenção particular à manutenção da categoria de segurança exigida. Informações importantes a esse respeito podem ser encontradas na norma europeia harmonizada EN ISO 13849-1.

A principal condição para a operação segura é a possibilidade de poder interromper, por via elétrica, o movimento perigoso e parar a máquina em um tempo suficientemente curto. É um aspecto que deve ser considerado no cálculo da distância de segurança, bem como nos tempos de resposta da cadeia orientada à segurança (relé de segurança, AOPDs, contatores, etc.).

Outros parâmetros como a velocidade de acesso ou a tolerância em termos de distância de segurança, dependem da aplicação em particular e da resolução do AOPD usado. A norma europeia EN ISO 13855 mostra fórmulas e exemplos de cálculo para diversas disposições.

8 Colocar em funcionamento

⚠ AVISO	
	Ferimentos graves causados pela utilização incorreta do relé de segurança!
	↪ Assegure-se de que a instalação completa e a integração do dispositivo optoeletrônico e mecânico de proteção tenha sido verificado por encarregados capacitados. ↪ Certifique-se de que um processo perigoso somente possa ser iniciado com o dispositivos de segurança ligados.

Requisitos:

- Os sensores de segurança, as chaves de segurança e o relé de segurança foram montados e conectados em conformidade com as respectivas instruções.
 - Operadores foram instruídos sobre a utilização correta.
 - O processo perigoso foi desligado e a instalação foi protegida contra reativação.
- ↪ Durante a entrada em operação, verifique se o relé de segurança está funcionando (veja o capítulo 9 «Inspeccionar»).

8.1 Ligar

Exigências à tensão de alimentação (fonte de alimentação):

- Um isolamento seguro da rede elétrica é garantido (conforme IEC/EN 61558-2-6).
 - Alterações e interrupções da tensão de alimentação são compensadas (em conformidade com a norma IEC/EN 61496-1).
 - A função intertravamento de inicialização/rearme está conectada e ativada.
- ↪ Ligue a alimentação elétrica.
- ↪ Verifique se o LED «ON/OFF» no relé de segurança se acende.
- O relé de segurança está pronto para ser empregado.

8.2 Start/Restart

Com o botão Start/Restart, é possível desbloquear o intertravamento de inicialização/rearme. Com ele, a pessoa responsável tem a possibilidade de restabelecer a operação normal da instalação após interrupções de processo (ativação da função de proteção, queda da tensão de alimentação), veja o capítulo 8.2.1 «Desbloqueio do intertravamento de inicialização/rearme».

8.2.1 Desbloqueio do intertravamento de inicialização/rearme

⚠ 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.

Os LEDs vermelho e amarelo estão acesos enquanto a função de rearme estiver bloqueada.

- ↪ Certifique-se de que a área de proteção ativa está livre.
 - ↪ Caso a área de proteção ativa não estiver livre, proceda de forma diferente da planejada.
 - ↪ Certifique-se de que não há pessoas dentro da zona de perigo.
 - ↪ Pressione o botão Start/Restart e solte-o novamente (após 0,06 ... 2 s).
- O relé de segurança muda, de novo, para o estado «LIGADO».

9 Inspeccionar

⚠ AVISO	
	Ferimentos graves estando a máquina em funcionamento! ↗ Para a realização de modificações, trabalhos de manutenção e exames na instalação, garanta que a mesma esteja parada e bloqueada contra reativação.

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

- ↗ Sempre troque o relé de segurança completo.
- ↗ Com relação aos testes, observe os regulamentos válidos a nível nacional.
- ↗ Faça a documentação de todos os testes de forma bem compreensível.

9.1 Antes do primeiro comissionamento e após a realização de modificações

Conforme IEC/EN 62046-03 e prescrições internacionais (por ex. diretiva comunitária 2009/104/CE), a realização de testes por pessoas capacitadas está prescrita nas seguintes situações:

- antes do primeiro comissionamento
- após a realização de modificações na máquina
- após longo período de parada da máquina
- após transformação ou reconfiguração do dispositivo de segurança (relé de segurança e/ou sensores de segurança)

⚠ AVISO	
	Ferimentos graves devido a um comportamento imprevisível da máquina durante a primeira entrada em operação! Certifique-se de que não há pessoas dentro da zona de perigo.

- ↗ Verifique o funcionamento correto da função de desligamento em todos os modos de operação da máquina, conforme a respectiva lista de verificação veja o capítulo 9.1.1 «Lista de verificação – primeira entrada em operação».
- ↗ Faça a documentação de todos os testes de forma bem compreensível e anexe a configuração dos relés de segurança aos documentos, incluindo os dados para distâncias mínimas e de segurança.
- ↗ Instrua os operadores antes que esses iniciem suas atividades. A responsabilidade de instruir os encarregados é do proprietário da máquina.
- ↗ Verifique se o relé de segurança foi selecionado de forma correta, portanto, se corresponde às determinações e diretivas locais.
- ↗ Verifique se o relé de segurança é operado de acordo com as condições ambientais especificadas (veja o capítulo 13 «Dados técnicos»).
- ↗ Certifique-se de que o relé de segurança está protegido contra sobrecorrente.
- ↗ Efetue uma verificação a olho nu, quanto a danificações, e verifique o funcionamento elétrico veja o capítulo 9.2 «Regularmente por pessoa capacitada».

Exigências mínimas à fonte de alimentação:

- Isolamento seguro da rede elétrica.
- Autonomia de funcionamento em caso de queda da rede de pelo menos 10 ms.

Somente a partir do momento, em que tiver sido constatado, o funcionamento perfeito do dispositivo optoeletrônico de proteção e do relé de segurança, estes poderão ser integrados ao circuito de comando da instalação.

9.1.1 Lista de verificação – primeira entrada em operação

Intervalo: uma vez só antes da primeira entrada em operação e após modificação

Examinador: pessoa capacitada

Tabela 9.1: Lista de verificação – primeira entrada em operação

Ponto a verificar	Sim	Não
Foram consideradas todas as determinações de segurança e normas, relevantes para este tipo de máquina?		
A declaração de conformidade da máquina contém uma listagem desses documentos?		
O relé de segurança corresponde, no seu desempenho de segurança proporcionado, à exigência feita pela avaliação de riscos (PL, SIL, categoria)?		
Diagrama de conexão: 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 chaveamento comandados pelo relé de segurança (p. ex. contatos), com contatos guiados, são monitorados por um circuito de realimentação (EDM)?		
A fiação elétrica corresponde aos diagramas de conexão?		
As medidas de proteção necessárias contra choque elétrico foram implementadas e são eficazes?		
O tempo de parada máximo da máquina foi medido e está documentado na documentação da máquina?		
A distância de segurança necessária (área de proteção até ponto de perigo mais próximo) foi observada?		
Todos os pontos de perigo da máquina podem ser acessados somente pela área de proteção? Todos os dispositivos de proteção adicionais (p. ex. grelhas de proteção) estão montados corretamente e protegidos contra manipulação?		
O instrumento de comando para o desbloqueio do intertravamento de inicialização/rearme do relé de segurança e da máquina, resp., foi instalado conforme prescrito?		
O relé de segurança, cabos de conexão, conectores, capas de proteção e dispositivos de comando estão ilesos e sem sinais de manipulação?		
A eficácia da função de proteção foi assegurada via um teste de função em todos os modos de operação da máquina?		
O botão de inicialização/reinicialização do relé de segurança foi instalado, conforme prescrito, fora da zona de perigo, de maneira que não possa ser alcançado de dentro da zona de perigo e que, a partir de sua localização, a zona de perigo possa ser visualizada na sua totalidade?		
A interrupção de qualquer um dos feixes de luz leva a uma parada do movimento que acarreta perigo?		
O movimento perigoso é parado com a separação da AOPD de sua tensão de alimentação, e é necessário ativar o botão Start/Restart para reinicializar a máquina após o retorno da tensão de alimentação?		
O relé de segurança/os sensores de segurança têm efeito durante todo o movimento perigoso da máquina?		
Os avisos de testes diários do sensor de segurança, destinados aos operadores, estão afixados de forma bem visível e legível?		

↳ Guarde esta lista de verificação junto com a documentação da máquina.

9.2 Regularmente por pessoa capacitada

É necessário efetuar testes regulares verificando a interação segura entre o sensor de segurança, o relé de segurança e a máquina, a fim de descobrir alterações na máquina ou manipulações indevidas no sensor de segurança. Os intervalos de teste são definidos por regulamentos nacionais (recomendação conforme IEC/TS 62046: 6 meses).

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

9.3 Diariamente pelos operadores

O funcionamento do relé de segurança deve ser testado diariamente, ou na troca de turno, e em cada troca de modo de operação da máquina. O teste deve ocorrer de acordo com a respectiva lista de verificação, veja o capítulo 9.3.1 «Lista de verificação – diária ou em caso de troca de turno». Só assim é possível descobrir danos ou manipulações indevidas.

 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.

 AVISO	
	Ferimentos graves causados por erros durante a inspeção diária! Se você responder um dos pontos da lista de verificação veja tabela 9.2 com «não», a máquina não pode mais ser operada. ↪ Deixe uma pessoa capacitada testar a máquina completa (veja o capítulo 9.1 «Antes do primeiro comissionamento e após a realização de modificações»).

- ↪ Pare o estado perigoso.
- ↪ Verifique o relé de segurança, os sensores, as chaves e os dispositivos de comando de segurança em relação a danos ou manipulações.
- ↪ Interrompa o feixe de luz da barreira de luz de segurança e actua a chave e os dispositivos de comando a partir de um local fora da zona de perigo e assegure-se de que a máquina não pode ser acionada com o feixe de luz interrompido.
- ↪ Ligue a máquina.
- ↪ Assegure-se de que o estado que acarreta perigo, cessa no momento em que o feixe de luz é interrompido ou então ao acionar uma chave.

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

Intervalo: diariamente ou ao trocar de turno

Examinador: operadores autorizados ou pessoa encarregada

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

Ponto a verificar	Sim	Não
O relé de segurança, barreira de luz de segurança, cabos de conexão, conectores e aparelhos de comando estão ilesos e sem sinais de manipulação?		
Todos os pontos de perigo da máquina são acessíveis somente por uma ou várias áreas de proteção de barreiras de luz de segurança?		

Ponto a verificar	Sim	Não
Todos os dispositivos de proteção adicionais estão montados de forma correta (p. ex. grelha de proteção)?		
O intertravamento de inicialização/rearme impede a partida automática da máquina depois de ligar ou ativar a barreira de luz de segurança/o relé de segurança?		
☞ Interrompa um feixe de luz da barreira de luz de segurança com o corpo de prova durante a operação normal. O movimento perigoso é parado imediatamente?		

10 Cuidados

O relé de segurança não requer qualquer manutenção.

11 Eliminar

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

12 Serviço e assistência

Hotline 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.

O que fazer em caso de assistência?

NOTA	
	Use este capítulo como modelo de cópia em caso de assistência. ✉ Preencha os dados do cliente e envie-os por fax junto com seu pedido de assistência para o número abaixo indicado.

Dados do cliente (preencher)

Tipo de dispositivo:	
Número de série:	
Firmware:	
Indicação no display	
Indicação dos LEDs:	
Descrição do erro	
Empresa:	
Pessoa de contato/departamento:	
Telefone (ramal):	
Fax:	
Rua/nº:	
CEP/Localidade:	
País:	

Número de fax da assistência Leuze:

+49 7021 573 - 199

13 Dados técnicos

Tabela 13.1: Dados técnicos relevantes para a segurança

Tipo conforme EN IEC 61496-1:2020	Tipo 4		
Performance Level (PL) conforme EN ISO 13849-1:2015	PL e		
SIL conforme IEC/EN 61508-1:2010	SIL 3		
Categoria conforme EN ISO 13849-1:2015	Categoria 4		
Categoria de parada conforme EN 60204-1:2018	Stop 0		
Probabilidade média de uma falha perigosa por hora (PFH _D) em função do ciclo médio anual de chaveamento dos relés n _{op} *	100% carga	n _{op} = 4.800:	1 x 10 ⁻⁰⁸ 1/h
	60% carga	n _{op} = 4.800:	1 x 10 ⁻⁰⁸ 1/h
	100% carga	n _{op} = 28.800:	2 x 10 ⁻⁰⁸ 1/h
	60% carga	n _{op} = 8.800:	1 x 10 ⁻⁰⁸ 1/h
	100% carga	n _{op} = 86.400:	5 x 10 ⁻⁰⁸ 1/h
	60% carga	n _{op} = 86.400:	2 x 10 ⁻⁰⁸ 1/h
Número de ciclos até que 10 % dos componentes falhem de forma a representarem um perigo (B10 _d)	400.000:	100% da corrente de chaveamento máx. dos casos de carga AC1 ... DC13) 60% da corrente de chaveamento máx. dos casos de carga AC1 ... DC13)	
	2.500.000:		
Média de tempo até que ocorra uma falha perigosa MTTF _d	73 anos		
Vida útil (T _M)	20 anos		
*n _{op} = número médio de acionamentos anuais, veja C.4.2 e C.4.3 da norma EN ISO 13849-1:2015			
Calcule o número médio anual de acionamentos de acordo com a seguinte fórmula: n _{op} = (d _{op} · h _{op} · 3600 s/h) ÷ t _{ciclo}			
Parta dos seguintes pressupostos em relação à aplicação do componente: h _{op} = tempo médio de funcionamento em horas por dia d _{op} = tempo médio de funcionamento em dias por ano t _{ciclo} = tempo médio entre o início de dois ciclos consecutivos do componente (por ex. chaveamento de uma válvula) expresso em segundos por ciclo			

Tabela 13.2: Dados gerais do sistema

Sensores de segurança conectáveis (+S11, +S12, -S12) (+S21, +S22, -S22)	Até 2 AOPDs tipo 4 ou tipo 3 ou tipo 2 com auto-teste (em cada caso em conformidade com a norma EN IEC 61496-1:2020)
Chaves de segurança (exceto chaves magnéticas) e dispositivos de comando de parada de emergência conectáveis (+S11, -S12) (+S21, -S22)	Chaves de segurança conforme EN ISO 14119 Botões de parada de emergência conforme EN ISO 13850
Classificação de acordo com ZVEI, CB24i Edição 2.0.1 (+S11, +S12, +S21, +S22)	Dissipador C1, duração máx. do pulso de teste 1 ms; Fontes compatíveis Classe C2, C3
Funções disponíveis	Intertravamento de inicialização/rearme Monitoramento dos contadores (EDM)

Entrada de comando RES-I Intertravamento de inicialização/rearme (reset)	Contato NA isento de potencial (botão RES ou interruptor de chave)
Entrada de comando RES-I Monitoramento dos contatores (EDM)	Retorno de contatos de guiamento forçado de contatores sequenciais (veja o diagrama de fiação)
Tensão de operação U_B	24 V CC $\pm$ 20 % (PELV)
Consumo	4,8 W
Corrente de entrada máx.	150 mA
Fusível externo para circuito de alimentação	200 mA de ação lenta
Tensão de comando nas entradas +S/-S	24 V CC / 0 V
Corrente de comando em +S/-S	40 mA
Resistência de linha de entrada admissível	< 30 Ω
Retardo na energização – partida manual	50 ms
Retardo na energização – partida automática	350 ms
Janela de tempo entre dois canais de um sensor	< 60 ms
Retardo na desenergização, tempo de resposta	10 ms
Aceitação de pulsos de teste máx.	1 ms
Capacidade de comutação dos OSSDs conforme EN 60947-5-1	2 contatos NA relacionados à segurança AC-15: 230 V / 5 A 1,6 milhões de ciclos de chaveamento DC-13: 24 V / 3 A 1,3 milhões de ciclos de chaveamento
Tensão permanente máx. por cada circuito de corrente	2 A
Proteção externa dos contatos por cada circuito de corrente	De ação rápida com 5 A, ou de ação lenta com 3,15 A (4A gG D-fuse)
Frequência máx. de manobra	3600 ciclos de chaveamento/h
Vida útil mecânica	10 milhões de ciclos de chaveamento
Categoria de sobretensão	III para a tensão padrão 300 V CA conforme VDE 0110 Parte 1
Grau de sujidade	2
Emissão de interferências	EN 55011, EN 61000-6-3:2007
Imunidade a interferências	EN IEC 61496-1:2020, tipo 4
Resistência a vibrações	5 g, 10 - 55 Hz conforme IEC/EN 60068-2-6; amplitude 0,35 mm
Resistência a choques	10 g, 16 ms conforme IEC/EN 60068-2-27
Grau de proteção	Carcaça IP 40, bornes IP 20 para a montagem em painel elétrico ou carcaça com grau de proteção mínimo IP 54 necessários
Montagem	Em trilho DIN de 35 mm conforme IEC/EN 60715

Seção transversal admissível do condutor, bornes parafusáveis	0,2...2,5 mm ² (AWG 24-12)
Seção transversal admissível do condutor, bornes de conexão por mola	0,2...1,5 mm ² (AWG 24-16)
Torque de aperto máximo	0,52 Nm
Supressor de centelhas adequado para OSSD através das bobinas dos relés subsequentes	Necessário
Temperatura ambiente, operação	0 ... 55 °C
Temperatura ambiente, estocagem	-25 ... 70 °C
Umidade relativa do ar (sem condensação)	0 ... 95 %
Dimensões	99 x 22.5 x 111.5 mm
Peso	170 g

13.1 Dimensões

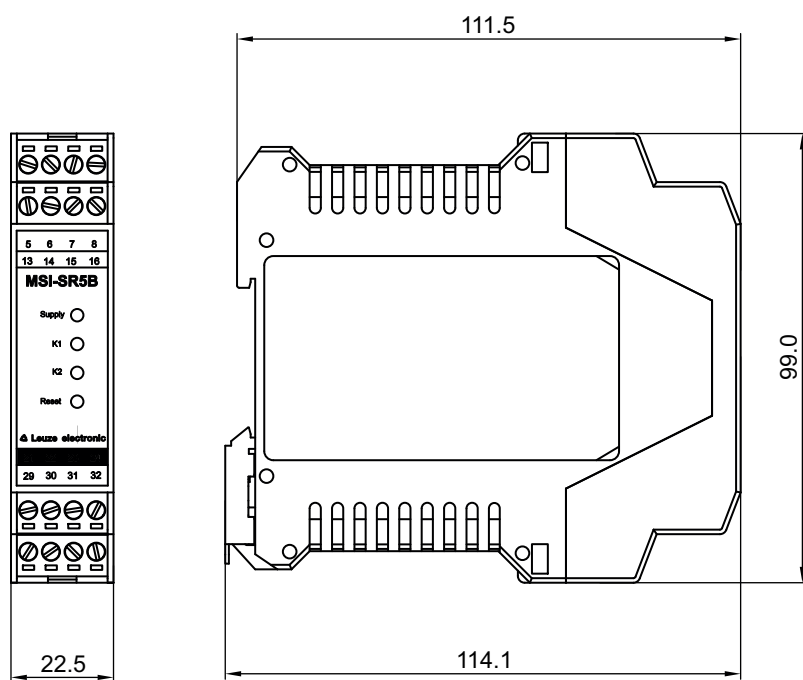


Ilustração 13.1: Dimensões do MSI-SR5B-01

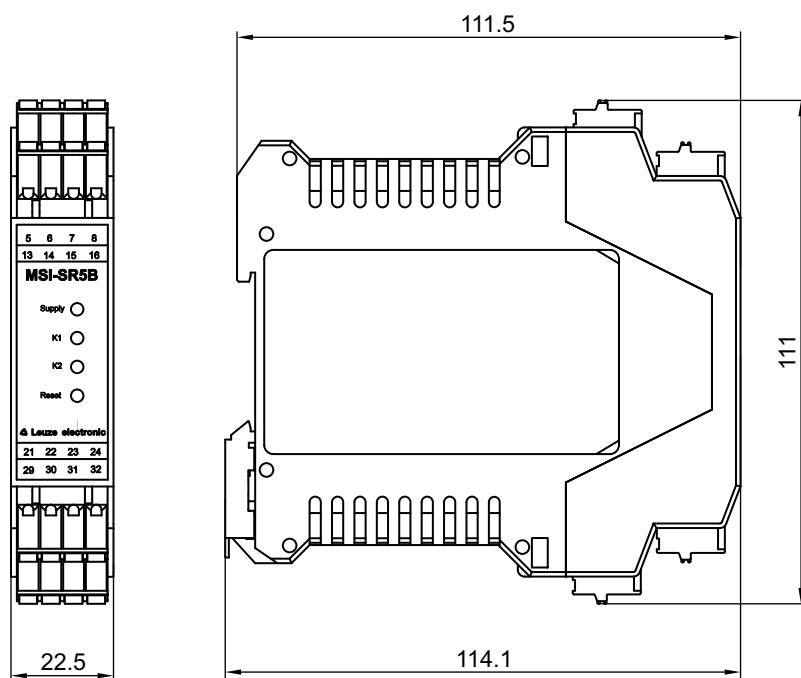


Ilustração 13.2: Dimensões do MSI-SR5B-02

14 Observações para encomenda

Tabela 14.1: Relés de segurança MSI-SR5B

N.º do art.	Artigo	Descrição
547952	MSI-SR5B-01	Relé de segurança, bornes parafusáveis
547953	MSI-SR5B-02	Relé de segurança, bornes de conexão por mola