

# SAFETINEX

BARREIRAS DE SEGURANÇA FOTOELÉTRICAS  
PROTEÇÃO DAS MÃOS , TIPO 2  
SÉRIES YBB, YBBS

MANUAL DE INSTRUÇÕES



EN – This manual is available to download from our website in many language versions, including **English\***:

DE – Diese Bedienungsanleitung steht auf unserer Internetseite in vielen Sprachversionen, darunter **Deutsch**, zum Download bereit:

FR – Ce manuel est téléchargeable depuis notre site internet en plusieurs versions linguistiques, dont le **français** :

IT – Questo manuale è scaricabile dal seguente sito web in diverse versioni linguistiche, tra cui l'**Italiano**:

ES – Este manual está disponible para su descargar desde nuestro sitio web en varios idiomas, incluyendo el **español**:

PT – Este manual está disponível para descarregar a partir do nosso sítio *Web* em muitas línguas, incluindo o **português**:

**<https://www.contrinex.com/download> – Secção “Safety User Manuals”**

\*A versão original utilizada como referência para a tradução é a versão em inglês.

# ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>5</b>
1.1.	Contrinex.....	5
1.2.	Os sistemas de segurança Safetinx.....	5
1.3.	Dispositivos optoeletrónicos de proteção ativa (DOPA).....	5
1.3.1.	Função de segurança.....	6
1.3.2.	Zona de perigo.....	6
1.3.3.	Capacidade de deteção dos DOPA.....	6
1.4.	Vantagens dos DOPA.....	7
1.5.	Princípio de funcionamento.....	7
1.6.	Certificação dos produtos Safetinx.....	8
<b>2.</b>	<b>NORMAS DE SEGURANÇA EUROPEIAS .....</b>	<b>8</b>
2.1.	Tipos de normas de segurança aplicáveis na UE.....	8
2.2.	Exemplos de normas de segurança.....	9
2.3.	Abordagem às normas europeias.....	10
2.4.	O lado do utilizador.....	10
2.5.	O lado do fabricante de máquinas.....	11
2.6.	Organismos notificados.....	11
<b>3.</b>	<b>NORMAS DE SEGURANÇA NORTE-AMERICANAS... 12</b>	
3.1.	Uma abordagem diferente.....	12
3.2.	Regulamentação OSHA e normas de consenso dos EUA.....	12
3.3.	Normas norte-americanas para questões de segurança: UL, ANSI e CSA.....	13
3.3.1.	Organismos americanos de normalização.....	13
3.3.2.	Organismos canadianos de normalização.....	14
3.4.	Organismos internacionais de normalização.....	14
<b>4.</b>	<b>AVALIAÇÃO DE RISCOS .....</b>	<b>14</b>
4.1.	Definição de perigo e estratégia de redução de risco.....	14
4.2.	Processo de avaliação de risco.....	15
4.3.	Métodos para a determinação do nível de risco.....	17
4.3.1.	Determinação do nível de risco na América do Norte.....	17
4.3.2.	Determinação do nível de desempenho requerido (PLr).....	18
4.3.3.	Normas específicas para o cálculo da distância de segurança.....	19
<b>5.</b>	<b>INSTALAÇÃO .....</b>	<b>20</b>
5.1.	Regras de instalação.....	20
5.1.1.	Localização dos DOPA.....	20
5.1.2.	Distância mínima de segurança exigida.....	21
5.1.3.	Cálculo da distância mínima de segurança (UE).....	22
5.1.4.	Cálculo da distância mínima de segurança (EUA e Canadá).....	23
<b>6.</b>	<b>OUTROS PAÍSES.....</b>	<b>25</b>
<b>7.</b>	<b>ACRÓNIMOS.....</b>	<b>25</b>
<b>8.</b>	<b>DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA .....</b>	<b>26</b>
8.1.	Safetinx YBB para proteção das mãos.....	26
8.2.	Safetinx YBBS para proteção das mãos.....	26

8.3.	Vantagens da gama Safetinx.....	26
8.4.	Âmbito desta documentação técnica.....	27
8.5.	Saídas autoprotegidas.....	27
8.6.	Resolução (R) de um DOPA .....	27
8.7.	LEDs indicadores de estado .....	28
8.7.1.	Seleção do modo de teste .....	29
8.8.	Instalação.....	29
8.8.1.	Distância mínima de segurança.....	29
8.8.2.	Posicionamento dos módulos emissor e recetor .....	30
8.8.3.	Distância às superfícies refletoras .....	31
8.8.4.	Instalação de sistemas múltiplos .....	32
8.8.5.	Instalação mecânica .....	33
8.9.	Série YBB.....	34
8.9.1.	Montagem com suporte de fixação n.º 1 (suporte padrão).....	34
8.9.2.	Montagem com suporte de fixação n.º 3 (suporte opcional).....	34
8.9.3.	Modelos disponíveis YBB.....	35
8.9.4.	Dados técnicos YBB.....	36
8.10.	Série YBBS.....	37
8.10.1.	Montagem com suporte de fixação n.º 5 (suporte padrão).....	37
8.10.2.	Montagem com suporte de fixação n.º 6 (suporte opcional).....	38
8.10.3.	Montagem com suporte de fixação n.º 7 (suporte opcional).....	39
8.10.4.	Instalação em L .....	40
8.10.5.	Instalação dupla e resolução na extremidade da barreira de segurança.....	40
8.10.6.	Capacidade de funcionamento sem zona morta.....	41
8.10.7.	Modelos disponíveis YBBS.....	42
8.10.8.	Dados técnicos YBBS .....	43
8.11.	Ligação do dispositivo de proteção .....	44
8.11.1.	Tensão de alimentação.....	44
8.11.2.	Compatibilidade eletromagnética (CEM) .....	44
8.11.3.	Emissão de luz.....	44
8.11.4.	Designação dos pinos para a série YBB .....	45
8.11.5.	Designação dos pinos para a série YBBS .....	45
8.12.	Relé de segurança Safetinx YRB-4EML-31S.....	46
8.12.1.	Tempo de resposta desde a intrusão no campo de proteção até à comutação do relé de segurança .....	46
8.12.2.	Exemplos de ligação para o relé de segurança YRB-4EML-31S .....	47
8.13.	Cabos de ligação .....	48
8.14.	Alinhamento dos módulos emissor e recetor .....	49
8.15.	Teste antes da primeira colocação em serviço.....	51
<b>9.</b>	<b>TESTES E MANUTENÇÃO.....</b>	<b>52</b>
9.1.	Teste diário de funcionamento.....	52
9.2.	Resolução de problemas.....	53
9.3.	Inspeções periódicas preventivas.....	54
9.4.	Limpeza .....	54
9.5.	Registo dos testes diários .....	54
<b>10.</b>	<b>LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE .....</b>	<b>56</b>
<b>11.</b>	<b>DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE CE.....</b>	<b>58</b>

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. CONTRINEX

A Contrinex, empresa multinacional com sede na Suíça, é especializada no desenvolvimento, produção e comercialização mundial de sensores de proximidade, RFID e sistemas de segurança. Presentemente, a Contrinex tem mais de 500 colaboradores, incluindo 25 engenheiros de I & D altamente qualificados; possui unidades de produção na Suíça, Sri Lanka, Brasil, China e Estados Unidos, tem os seus próprios escritórios de vendas nos mercados mais importantes, e está representada em mais de 60 países. A Contrinex aplica princípios rigorosos de gestão e de produção que se refletem nas certificações ISO 14001:2004 e ISO 9001:2008. A Contrinex é regularmente auditada pelos seus clientes. Os sistemas de controlo de qualidade e os equipamentos, bem como as políticas de formação e de recrutamento de pessoal são implementados de forma idêntica nos diferentes locais de produção de forma a garantir uma qualidade dos produtos consistente.

## 1.2. OS SISTEMAS DE SEGURANÇA SAFETINEX

As linhas de produtos Safetinx produzidas pela Contrinex oferecem soluções de segurança de elevada qualidade, tanto para pessoas como para equipamentos. Os nossos especialistas em tecnologia de sensores desenvolveram equipamentos de proteção eletrossensíveis de alto desempenho. A nossa gama de produtos de segurança compreende dispositivos altamente sensíveis para proteção dos dedos e das mãos, bem como controlo de acesso, apresentando várias alturas de proteção e opções de ligação. Os produtos Safetinx foram desenvolvidos em conformidade com as normas de segurança internacionais aplicáveis e obtiveram a certificação dos produtos necessária para a sua utilização na União Europeia, Estados Unidos da América e todos os outros países onde as normas IEC aplicáveis tenham sido adotadas.

## 1.3. DISPOSITIVOS OPTOELETRÓNICOS DE PROTEÇÃO ATIVA (DOPA)

Ao pretender implementar um sistema de segurança em torno de uma zona de perigo, a primeira consideração é se um sistema de proteção ótico é ou não, de todo, adequado. Em caso de o ser, deverá ser possível ao sistema de controlo da máquina ser controlado eletricamente por meio da saída a semiconductor de um sistema DOPA. Além disso, também deve ser possível terminar instantaneamente ou sair do processo perigoso em todas as fases operacionais. Também não deverá haver perigo de lesão devido ao calor, radiação ou a partir de materiais ou componentes projetados pela máquina. Se esse perigo existir, então ou o sistema ótico não é adequado, ou o perigo deverá ser excluído de outra forma pela aplicação de medidas de segurança adicionais.

A selecção de um tipo específico de proteção envolve uma avaliação do perigo, de modo a determinar a categoria aplicável ou o nível PLR de desempenho exigido.



A escolha de um dispositivo optoeletrónico de proteção ativa (DOPA), tal como uma barreira de segurança fotoelétrica, depende:

- Das normas de segurança pertinentes a serem aplicadas
- Da definição da função de segurança
- Do espaço disponível em torno da área de perigo
- Da distância de segurança, tal como calculada pela fórmula apropriada e dependendo da resolução do DOPA e da sua posição, bem como dos tempos de resposta da barreira de segurança fotoelétrica, do relé de segurança e do tempo de paragem da máquina
- Fatores ergonómicos (p. ex., quantas vezes é necessário o acesso)
- Critérios comerciais

### **1.3.1. FUNÇÃO DE SEGURANÇA**

A resolução do DOPA deve ser escolhida de acordo com a aplicação e a função de proteção requerida. É definida como o tamanho mínimo de um objeto que pode ser fiável e seguramente detetado em qualquer posição no campo de proteção.

Ponto de funcionamento: deteção da entrada de dedos ou mãos na área de perigo definida. O equipamento de proteção pára imediatamente a máquina ou torna-a inofensiva. A gama Safetinx YBB, YBBS é a mais adequada para este tipo de aplicação.

A principal função do dispositivo de proteção é parar a máquina antes que o ponto de perigo seja atingido e evitar o arranque ou re arranque involuntário desta. Esta função deve respeitar a categoria ou nível de desempenho dos componentes de segurança do sistema de controlo da máquina.

### **1.3.2. ZONA DE PERIGO**

A zona de perigo pode ser definida em termos de:

- Dimensões da zona que requer proteção
- Diferentes pontos de acesso aos perigos
- Risco de uma presença não detetada na zona de perigo, ou risco de iludir ou contornar o dispositivo de proteção

### **1.3.3. CAPACIDADE DE DETEÇÃO DOS DOPA**

A capacidade de deteção (ou resolução) da barreira de segurança fotoelétrica depende da distância entre o eixo de cada feixe enviado pelo emissor. A escolha de uma resolução específica depende da parte do corpo que precisa de proteção.

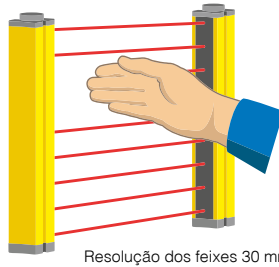


FIG. 1: RESOLUÇÃO DA BARREIRA DE SEGURANÇA FOTOELÉTRICA

## 1.4. VANTAGENS DOS DOPA

Os dispositivos de proteção são utilizados quando os riscos não podem ser eliminados pela concepção da máquina. Em vez de impedir o acesso a uma área perigosa, as barreiras de segurança detetam a entrada de uma pessoa ou parte de um corpo e eliminam o perigo ao despoletar uma paragem imediata do movimento perigoso da máquina. Estas apresentam diversas vantagens sobre os dispositivos mecânicos de segurança:

- O tempo de acesso à máquina é reduzido, aumentando a produtividade
- A ergonomia no local de trabalho é substancialmente melhorada e requer menos espaço
- Os feixes de infravermelhos, invisíveis, permitem uma melhor visibilidade da máquina e do processo de operação
- A proteção aplica-se a qualquer pessoa que se aproxime

## 1.5. PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

Uma barreira de segurança fotoelétrica é composta por dois módulos, nomeadamente, um emissor de feixe de luz (ou transmissor) e um recetor. O campo de proteção é a área delimitada por esses dois componentes; os feixes emitidos formam um escudo permanente, embora invisível, entre os dois módulos.

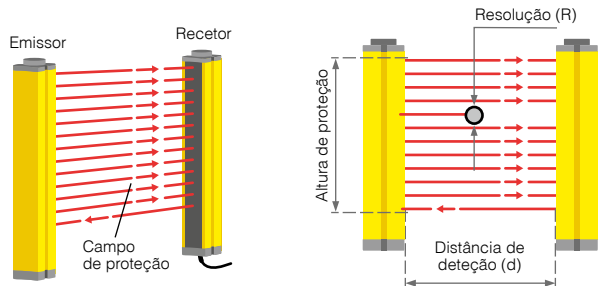


FIG. 2: PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O recetor está ligado a um relé de segurança que transmite o sinal à unidade de controlo da máquina. A sincronização entre emissor e recetor é realizada opticamente. Isto significa que as duas unidades não precisam de ser ligadas por cabo.

Quando instalado corretamente, o dispositivo de proteção deteta qualquer entrada relevante na área de perigo. Assim que essa entrada é detetada, o dispositivo de proteção aciona imediatamente o relé de segurança, que por sua vez faz com que o sistema de controlo da máquina a coloque num estado seguro e/ou cause a sua paragem total, eliminando assim o perigo. A função de autocontrolo permanente deteta qualquer falha interna que ocorra, tendo o mesmo resultado que uma intrusão no campo de proteção.

As dimensões do campo de proteção dependem da dimensão do DOPA e da distância entre os módulos emissor e recetor.

Os DOPA também são frequentemente usados como sensores para automatizar operações industriais que não envolvem qualquer problema crítico de segurança humana. No entanto, quando diretamente ligados à segurança de pessoas, a sua conceção e instalação são estritamente regulamentadas.

## 1.6. CERTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS SAFETINEX

Os produtos Safetinx YBB/YBBS satisfazem todos os requisitos da categoria 2, PL c, de acordo com a EN/ISO 13849-1 (anterior EN 954-1) e Tipo 2 de acordo com a EN/IEC 61496-1 e -2.

Antes de considerar a utilização de produtos Safetinx em aplicações de segurança em máquinas, deve verificar-se que as certificações dos produtos são válidas no país onde estes irão ser utilizados.

Os capítulos a seguir fornecem uma breve introdução às principais normas e regulamentos aplicáveis na União Europeia e na América do Norte. Eles não constituem, de modo nenhum, um guia completo, servindo apenas para lembrar as questões mais importantes. Para obter informações detalhadas, por favor consulte os documentos originais.

## 2. NORMAS DE SEGURANÇA EUROPEIAS

Esta secção é destinada a fornecer ajuda para projetistas e utilizadores de máquinas industriais. Ela resume os princípios básicos das diretivas europeias, dos procedimentos e regulamentos em termos de proteção contra os perigos no ambiente de trabalho. Não constitui, de modo nenhum, um guia completo, servindo apenas para lembrar as questões mais importantes. Para obter informações detalhadas, por favor consulte os documentos originais.

### 2.1. TIPOS DE NORMAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS NA UE

Na União Europeia, a segurança está legislada. A Diretiva Máquinas da UE exige que todas as máquinas e dispositivos de segurança que operam em países da UE cumpram normas essenciais de segurança. As normas europeias harmonizadas relativas às políticas de segurança



das máquinas são preparadas pelo CEN (Comité Europeu de Normalização) ou CENELEC (Comité Europeu de Normalização Eletrotécnica) e finalizadas pela Comissão Europeia. Uma vez ratificadas, estas normas tornam-se Normas Europeias (EN) que têm precedência sobre as leis nacionais. Assim, os países da UE devem remover ou modificar qualquer norma nacional que conflite com a Norma Europeia. O CEN e o CENELEC cooperam de forma estreita com a ISO e a IEC, os principais organismos normativos internacionais.

As normas aplicáveis têm, geralmente, o prefixo EN (“European Norm”), mas a maioria também tem equivalentes internacionais ISO/IEC. Existem diferentes tipos de normas:

- Normas tipo A são normas básicas de segurança aplicáveis a todas as máquinas, por exemplo, a EN ISO/14121
- Normas tipo B1 definem os aspetos de segurança e procedimentos especiais, por exemplo, a EN/ISO 13849-1
- Normas tipo B2 definem regras sobre a conceção de equipamentos de segurança, por exemplo, as EN/IEC 61496-1, EN/TS/IEC 61496-2/-3
- Normas tipo C estabelecem requisitos de segurança para uma máquina ou tipo de máquina específica

## 2.2. EXEMPLOS DE NORMAS DE SEGURANÇA

Além da Diretiva Máquinas 2006/42/CE e da Diretiva de Equipamentos de Trabalho 2009/104/CE, existem normas que, especificamente, incidem sobre os equipamentos de proteção, tais como:

TIPO	ÂMBITO	NORMAS EUROPEIAS	NORMAS INTERNACIONAIS
A	Segurança das máquinas Princípios básicos	EN 12100-1 EN 12100-2	ISO 12100-1 ISO 12100-2
	Avaliação de risco	EN 14121-1 EN 14121-2	ISO 14121-1 ISO 14121-2
B	Dispositivos de bloqueio	EN 1088	ISO 14119
	Barreiras	EN 953	
	Elementos relacionados com a segurança dos sistemas de controlo	EN 13849-1 EN 13849-2	ISO 13849-1 ISO 13849-2
	Segurança de máquinas: Equipamentos de proteção eletrossensíveis	EN 61496-1 EN 61496-2 EN 61496-3	IEC 61496-1 IEC 61496-2 IEC 61496-3
	Detalhes da distância de segurança	EN 13855	ISO 13855
	Localização dos equipamentos de proteção	EN 13855	ISO 13855

TABELA 1: EXEMPLOS DE ALGUMAS NORMAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS

Para obter informações adicionais sobre as normas europeias, por favor consulte, [www.din.de](http://www.din.de), [www.iec.ch](http://www.iec.ch), [www.iso.org](http://www.iso.org).

## 2.3. ABORDAGEM ÀS NORMAS EUROPEIAS

A União Europeia decidiu regulamentar a produção, instalação e utilização de máquinas antigas, modificadas e novas no território da União Europeia, abordando as partes separadamente, ou seja, foi criado um quadro jurídico para utilizadores e outro para fabricantes.

A Diretiva de Equipamentos de Trabalho estabelece as regras aplicáveis aos utilizadores de máquinas nos locais de produção, enquanto a Diretiva Máquinas estabelece as que se aplicam aos construtores de máquinas e aos fabricantes de equipamentos de segurança. Contudo, a maioria das normas subordinadas aplicam-se a ambas as partes, conforme se mostra no gráfico seguinte.

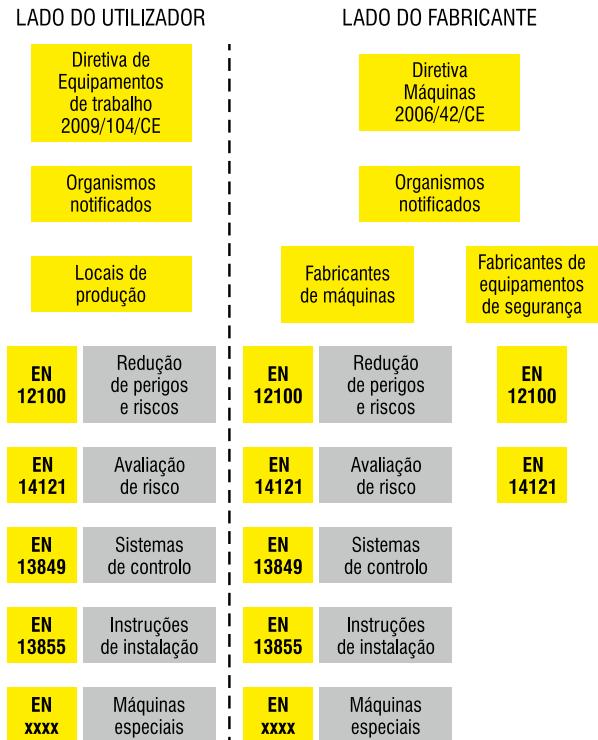


TABELA 2: PANORAMA EUROPEU DA SEGURANÇA DE MÁQUINAS – OS LADOS DO UTILIZADOR E DO FABRICANTE.

## 2.4. O LADO DO UTILIZADOR

O lado do utilizador é regulado pela Diretiva de Equipamentos de Trabalho, que afirma que os utilizadores de uma máquina são obrigados a certificar-se que ela cumpre os requisitos legais. Assim, se o utilizador compra uma máquina que não esteja em conformidade com a Diretiva Máquinas da UE, é da sua responsabilidade empreender as ações

necessárias para garantir que a máquina cumpre os níveis de qualidade e de segurança exigidos.

Além disso, a Diretiva de Equipamentos de Trabalho especifica quais as normas mínimas que devem ser cumpridas para fins de segurança quando os equipamentos de trabalho estão a ser utilizados. O texto original pode ser encontrado no sítio *Web* da União Europeia apropriado.

## 2.5. O LADO DO FABRICANTE DE MÁQUINAS

O lado do fabricante é abordado pela Diretiva Máquinas. Este documento global refere-se aos requisitos específicos descritos nas normas EN e prevê que todas as zonas de perigo de uma máquina devem estar seguras. O método utilizado para garantir esta segurança nas diferentes zonas depende do tipo de perigo inerente a essa zona.

A Diretiva Máquinas exige que o fabricante garanta que é disponibilizado um dossiê técnico antes de as máquinas serem colocadas no mercado e/ou instaladas. Este dossiê técnico deve incluir documentação de construção, incluindo, entre outros, “a documentação relativa à avaliação de risco que demonstra que o procedimento foi seguido, incluindo:

- (i) uma lista dos requisitos essenciais de saúde e de segurança que se aplicam às máquinas,
- (ii) a descrição das medidas de proteção implementadas de forma a eliminar os perigos identificados ou a reduzir os riscos e, quando apropriado, a indicação dos riscos residuais associados às máquinas.”  
(Diretiva Máquinas 2006/42/CE, Anexo VII A, 1, a)

Máquinas altamente perigosas (descritas na listagem no anexo IV da Diretiva Máquinas) devem estar de acordo com procedimentos especiais. O fabricante é responsável pela obtenção da conformidade através de vários procedimentos que podem exigir uma inspeção à máquina por um organismo notificado da UE.

## 2.6. ORGANISMOS NOTIFICADOS

De forma a ter controlo sobre a execução destas diretivas, a verificação de determinadas etapas por organismos de certificação pode ser imposta por aquelas. Por exemplo, todos os princípios dos dispositivos de segurança devem ser analisados, verificados e testados por uma organização terceira. Em muitos casos, esta terceira parte também audita o processo de produção de um fabricante de equipamentos de segurança.

Um organismo notificado (ou certificado) é um organismo de certificação, inspeção ou ensaio designado pela autoridade notificante de um estado-membro da UE para emitir certificados de conformidade de produtos. Cada estado-membro da UE tem uma lista dos organismos notificados autorizados a emitir certificados de inspeção de tipo UE. As listas incluem o número de identificação de cada organismo notificado, bem como as áreas específicas da atividade e as tarefas para as quais ele foi designado.

Os organismos notificados europeus responsáveis pela realização de procedimentos de avaliação de conformidade podem ser pesquisados no sítio *Web* NANDO (*New Approach Notified and Designated Organizations*), onde se podem procurar os organismos acreditados por país,

produto, ou diretiva. Uma lista oficial dos organismos notificados responsáveis pela avaliação dos produtos conformes à Diretiva Máquinas também pode ser encontrada no sítio *Web* da União Europeia apropriado.

### 3. NORMAS DE SEGURANÇA NORTE-AMERICANAS

Esta secção tem o objetivo de fornecer ajuda a projetistas e utilizadores de máquinas industriais. Resume os princípios básicos dos regulamentos e normas norte-americanas em termos de proteção contra os perigos no ambiente de trabalho. Não é, de forma alguma, um guia completo e apenas serve para lembrar as questões mais importantes. Para obter informações detalhadas, consulte os serviços e documentos apropriados.

#### 3.1. UMA ABORDAGEM DIFERENTE

Enquanto as normas europeias são essencialmente orientadas para os fabricantes de máquinas, as norte-americanas estão especialmente direcionadas para os utilizadores. Ao contrário da UE, a certificação por terceiros não é obrigatória nos EUA nem no Canadá. Em termos de responsabilidade civil, é a entidade empregadora que é responsável por provar que fez o seu melhor para garantir a segurança dos seus empregados. No entanto, a certificação tornou-se um ativo comercial forte em termos de exigência do mercado. A pedido dos utilizadores, as agências nacionais de avaliação de conformidade auditam e concedem a certificação exigida.

Embora os EUA e a UE tenham diferentes métodos para o desenvolvimento e a aplicação de normas, a sua finalidade é a mesma, ou seja, a de assegurar um nível adequado de segurança no trabalho. As normas harmonizadas têm a vantagem de promover o comércio mundial e reduzir a duplicação de esforços. A harmonização de normas internacionais permite aos fabricantes o acesso a diversos mercados com um único produto. Assim, os utilizadores ganham com o acesso a produtos competitivos que cumprem requisitos de qualidade e funcionalidade uniformes – onde quer que seja que tenham sido produzidos.

Nos Estados Unidos, as normas são desenvolvidas e aplicadas pelas agências governamentais e grupos industriais. Nos EUA, empregadores, instaladores ou fabricantes de equipamento original (OEM) são legalmente responsáveis pelo cumprimento de todos os regulamentos aplicáveis, tanto a nível nacional como internacional. A *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) é uma agência federal que pode, nos EUA, impor a sua regulamentação através de penalizações e multas.

#### 3.2. REGULAMENTAÇÃO OSHA E NORMAS DE CONSENSO DOS EUA

A Lei da Segurança e Saúde no Trabalho aprovada em 29 de Dezembro de 1970 definiu as orientações para condições de higiene e segurança no trabalho.

As Normas de Saúde no Trabalho nos EUA são definidas no Título 29 do Código de Regulamentos Federais, Parte 1910. A Subparte O deste documento trata especificamente de máquinas e da sua proteção e

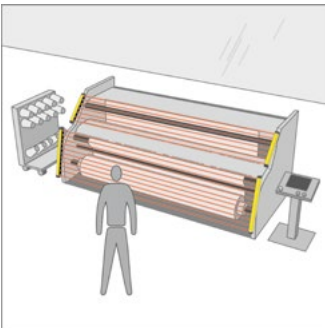


FIG. 3: EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DE DISPOSITIVOS YBB E YBBS

define os requisitos gerais para todas as máquinas (1910.212) e para alguns tipos específicos de máquinas.

Encorajados e apoiados pela OSHA, mais da metade dos estados dos EUA têm desenvolvido os seus próprios programas e regulamentos de higiene e segurança que são então executados pela OSHA como “Normas Nacionais de Consenso”. As informações sobre os planos estaduais e regulamentos da OSHA podem ser obtidos nos seus respetivos sítios *Web*.

A OSHA utiliza as normas nacionais de consenso para melhor definir os requisitos de proteção das máquinas, além do que está disposto na subparte O. No ponto 1910.212, é afirmado que “O ponto de funcionamento de máquinas cuja operação expõe o trabalhador ao risco de se lesionar, deve ser protegido. O dispositivo de proteção deve, portanto, estar em conformidade com as normas adequadas, ou, na ausência de normas específicas aplicáveis, deve ser concebido e construído de forma a evitar que o operador possa ter qualquer parte do seu corpo na zona de perigo durante o ciclo de operação.”

A designação “normas adequadas” refere-se às normas nacionais de consenso geralmente aceites na indústria. Os órgãos frequentemente referenciados pela OSHA incluem o *American National Standards Institute* (ANSI), a *National Fire Protection Agency* (NFPA), UL (*Underwriters Laboratories*) e a *American Society of Mechanical Engineers* (ASME).

Como exemplo, a norma ANSI B11.1 estabelece requisitos de segurança para prensas mecânicas, a ANSI B11.15 especifica padrões para máquinas de curvar tubos, a ANSI B11 TR.1 dá orientações ergonómicas para a conceção, instalação e utilização de máquinas-ferramentas, e a ANSI/RIA R15.06 estabelece os requisitos de segurança para robôs industriais. Por favor, consulte os organismos que regulam as normas nacionais de consenso para obtenção de listas completas.

## 3.3. NORMAS NORTE-AMERICANAS PARA QUESTÕES DE SEGURANÇA: UL, ANSI E CSA

### 3.3.1. ORGANISMOS AMERICANOS DE NORMALIZAÇÃO

#### NORMAS UL

A *Underwriters Laboratories Inc.* é uma organização de ensaio estabelecida em 1894 e está autorizada a realizar testes de certificação de qualquer aparelho elétrico. Apesar da certificação UL não ser obrigatória, muitas empresas procuram certificar nestas normas os produtos destinados ao mercado dos EUA.

A certificação UL tem dois níveis, nomeadamente lista de certificação, geralmente para produtos acabados, e a certificação de reconhecimento, para peças ou componentes incorporados num produto. Uma vez obtida a certificação UL para o produto, são realizadas inspeções adicionais no local de fabrico, numa base trimestral, para assegurar que as instalações de produção continuam a fabricar produtos em conformidade com as normas UL.

Como a finalidade das normas UL é eliminar o perigo de incêndio ou de choques causados por aparelhos elétricos, em princípio, apenas os aparelhos que apresentam tais riscos estão sujeitos a essa certificação.

Para mais detalhes sobre as Normas UL, consultar o sítio *Web* da UL.

#### NORMAS ANSI

O *American National Standards Institute* foi fundado em 1918 para gerir o sistema de normalização nos EUA. Não é missão do ANSI a criação de normas próprias, mas aprovar as normas estabelecidas por organismos especializados. Muitas normas UL foram convertidas em normas ANSI/UL.

Por exemplo, as normas ANSI incluem a ANSI B 11.19: Norma para o desempenho dos dispositivos de proteção e a ANSI/RIA R15.06: Norma para a segurança com robôs.

Para mais detalhes sobre as normas ANSI, por favor consulte o sítio *Web* do ANSI.

### 3.3.2. ORGANISMOS CANADIANOS DE NORMALIZAÇÃO

#### NORMAS CSA

A *Canadian Standards Association* é uma organização que administra e coordena o sistema de normalização no Canadá. Foi concedida a certificação cruzada entre EUA e o Canadá, com base no Acordo de Reconhecimento Mútuo (ARM).

Os aparelhos elétricos ligados à rede elétrica pública no Canadá devem estar em conformidade com as normas CSA. Os fabricantes destes produtos necessitam obter a certificação C-UL ou CSA; caso contrário, o distribuidor deve solicitar a certificação diretamente às autoridades provinciais.

Para mais detalhes sobre o CSA, por favor visite o sítio *Web* da CSA.

## 3.4. ORGANISMOS INTERNACIONAIS DE NORMALIZAÇÃO

As normas internacionais também desempenham um papel significativo na segurança das máquinas nos EUA. As duas principais entidades internacionais são o *International Electrotechnical Committee* (IEC) e a *International Standards Organization* (ISO). A IEC é uma entidade emissora de normas reconhecida no domínio eletrotécnico e é composta por comissões nacionais desta área. A ISO é uma federação internacional de organismos nacionais de normalização. A ISO e o IEC influenciam as normas internacionais por meio de relações formais. Nos EUA, a ANSI coordena-se com a ISO e o IEC através de grupos consultivos técnicos.

## 4. AVALIAÇÃO DE RISCOS

### 4.1. DEFINIÇÃO DE PERIGO E ESTRATÉGIA DE REDUÇÃO DE RISCO

A EN/ISO 12100 serve como base para todas as normas posteriores. Esta norma descreve todos os tipos de perigo que devem ser considerados em termos de segurança de máquinas. A exposição ao perigo inclui numerosas situações potenciais que devem ser previamente identificadas.

Os perigos mecânicos podem resultar em ferimentos por esmagamento,



corte, enredamento, arrastamento mecânico para o interior da máquina, impacto, ferimento por objeto pontiagudo/punção, fricção/abrasão, lesões devido à ejeção de fluido a alta pressão, etc. Os perigos associados às máquinas também são aumentados pela existência de arestas vivas, vibrações e objetos instáveis ou em movimento. Esta lista descreve os riscos elétricos e térmicos, poeira, radiação e substâncias perigosas (gás, vapores). Em termos de ergonomia e ambiente de trabalho, há riscos de cair, tropeçar ou escorregar. Uma combinação de riscos pode resultar num perigo específico novo.

A norma EN/ISO 12100, fornece, por conseguinte, linhas gerais para a eliminação ou redução dos perigos através da prevenção e proteção. É recomendado o uso de tecnologia que evite a maioria dos problemas relacionados com os perigos listados anteriormente. Qualquer decisão que contribua para a prevenção contra os perigos é, assim, parte do processo de segurança e da estratégia de redução de risco.

Assim, é importante ter em consideração os princípios da ergonomia. Um elevado nível de automatização irá não apenas ajudar os operadores, mas também aumentar a produtividade e a fiabilidade. A redução de movimentos e esforços humanos desnecessários pode contribuir para um ambiente de trabalho mais seguro. A iluminação adequada do local de trabalho ajudará também a minimizar os perigos.

Os operadores devem poder parar as máquinas a qualquer momento em caso de emergência. O arranque e/ou rearranque da máquina após uma interrupção deve ser cuidadosamente planeado. Quando são usados sistemas de segurança eletrónicos programáveis, deverá ser dada particular atenção ao comportamento de tais sistemas em caso de avaria bem como da segurança intrínseca do software.



## 4.2. PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE RISCO

Na sua essência, a realização de uma análise de risco envolve a identificação dos perigos, a avaliação da gravidade potencial dos possíveis danos e a identificação de medidas e soluções para a eliminação ou redução de tais riscos.

Esta exigência é indicada nas normas americanas (Título 29 do Código de Regulamentos Federais dos EUA, Parte 1910, Subparte O).

Para mais detalhes, consulte os seguintes documentos:

- OSHA 3071, *Job Hazard Analysis*
- ANSI/RIA R15.06-1999, *Safety Requirements for Industrial Robots and Robot Systems*
- ANSI B11.TR3, *Risk Assessment and Risk Reduction*
- EN/ISO 14121, *Principles of Risk Assessment*. EN/ISO 14121 refere-se a normas complementares, tais como a EN/ISO 13849-1 e EN/ISO 12100.

O esquema a seguir, baseado na norma EN/ISO 12100-1 e ANSI B11.TR3: 2000, pode ser utilizado para efetuar análises de risco e garantir que todas as questões foram cuidadosamente consideradas. Esse processo iterativo deve ser realizado para cada máquina em funcionamento no local de trabalho, bem como para todos os perigos potenciais associados a cada máquina.

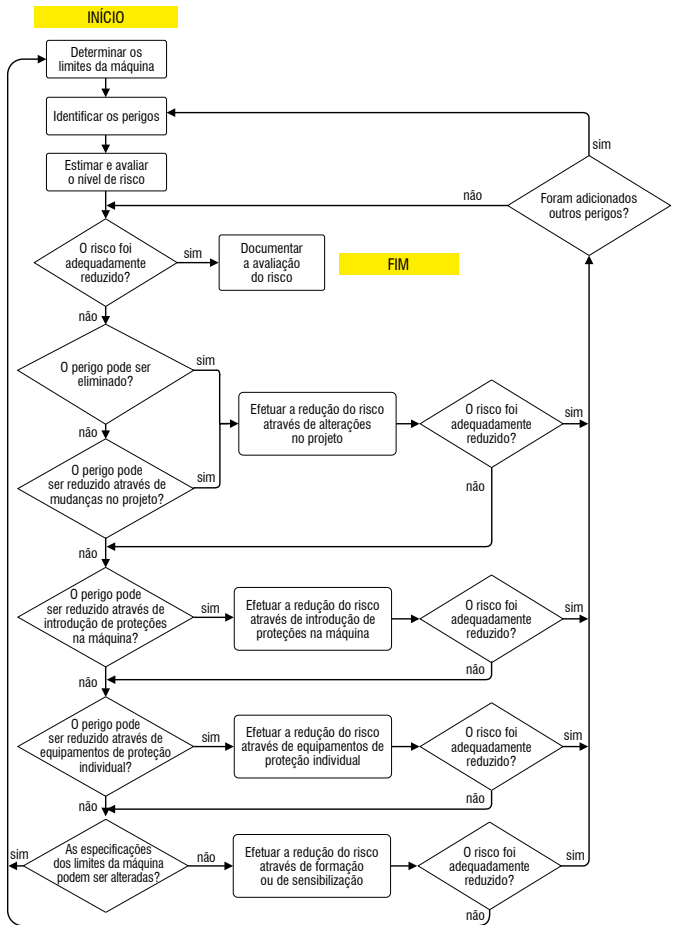


DIAGRAMA 1: PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE RISCO

Esta análise de risco e o processo de avaliação ajudam a tomar em consideração todos os diferentes aspetos dos perigos potenciais da máquina. É importante documentar este procedimento como prova de que a tarefa foi levada a cabo na sua totalidade e também para permitir que outros o possam verificar ou usá-lo para futuras melhorias.

A norma EN/ISO 14121 também descreve os procedimentos para a identificação de perigos e avaliação dos riscos, fornecendo orientações sobre as informações necessárias para alcançar este objetivo. O processo envolve a análise dos riscos de um modo sistemático e documentado, de forma a eliminar ou reduzir os perigos. Podem ser usados métodos qualitativos e quantitativos.





Todos os aspetos dos potenciais perigos devem ser tomados em consideração:

- As fases da vida de uma máquina
- A gama de utilizações previsíveis, corretas e incorretas, de uma máquina
- Todas as pessoas com possibilidade de exposição aos perigos quando a máquina é utilizada

O risco é definido como uma função da gravidade dos possíveis danos e da probabilidade de que tais danos ocorram (frequência e duração da exposição, a possibilidade de evitar o dano, etc.) Um dado importante é o histórico de acidentes ocorridos, se disponível.

Entre os aspetos a serem considerados no estabelecimento dos elementos de risco, a análise deve considerar

- Diferentes tipos de exposição, dependendo do tipo de trabalho (preparação, formação, operação, limpeza, etc.)
- Fatores humanos, tais como a adequação e questões ergonómicas
- Fiabilidade das funções de segurança, incluindo a sua manutenção
- A possibilidade de iludir ou contornar as medidas de segurança

A norma EN/ISO 14121-1:2007 apresenta uma lista completa de perigos referenciados pela EN/ISO 12100.

Ademais, a segurança de qualquer máquina irá diminuir com o tempo devido à deterioração de componentes, desgaste, desaparecimento de peças, etc. Por isso, é importante a realização de inspeções regulares, de forma a detetar deficiências que possam levar a uma redução da segurança e efetuar as reparações necessárias antes que o nível de risco exceda a avaliação inicial.



## 4.3. MÉTODOS PARA A DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE RISCO

Os métodos utilizados para avaliar os riscos associados a uma máquina específica são abordados por diversas normas. As normas ou impõem ou recomendam medidas corretivas que irão estabelecer um nível adequado de segurança.

### 4.3.1. DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE RISCO NA AMÉRICA DO NORTE

De forma a seleccionar o dispositivo de segurança adequado adaptado aos reais riscos e perigos, é importante avaliar o risco. A norma ANSI B11.TR3-2000 fornece uma “Matriz de Estimativa do Risco” para determinar o nível de risco em função dos fatores de referência cruzados da probabilidade de ocorrência de danos e da gravidade dos mesmos:

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE DANOS	GRAVIDADE DO DANO			
	CATASTRÓFICA	GRAVE	MODERADA	MEJOR
Muito provável	Alto	Alto	Alto	Médio
Provável	Alto	Alto	Médio	Baixo
Improvável	Médio	Médio	Baixo	Insignificante
Remota	Baixo	Baixo	Insignificante	Insignificante

TABELA 3: MATRIZ DE ESTIMATIVA DE RISCO TAL COMO APRESENTADA PELA NORMA ANSI B11.TR3-2000

O objetivo de avaliar o risco é determinar o nível adequado de segurança. É importante que o dispositivo de proteção esteja adequado ao risco determinado e esteja adaptado ao sistema de controlo da máquina. A avaliação do risco aplica-se a todos os elementos que compõem o sistema de segurança e não apenas ao dispositivo de proteção em si. Em particular, os dispositivos de segurança só podem ser usados em máquinas que estejam em conformidade com o controlo de fiabilidade, conforme descrito nas normas OSHA 29.1910.212 e ANSI B11.19-20.

Outro ponto importante a ser considerado é o ciclo de vida útil da máquina e os seus dispositivos de proteção. A segurança de qualquer máquina irá diminuir com o tempo devido à deterioração dos seus componentes, ao desgaste, desaperto das peças, etc. Por isso, é importante a realização de inspeções regulares, de forma a detetar deficiências que possam levar a uma diminuição da segurança, bem como efetuar as reparações necessárias antes que o nível de risco exceda o que foi avaliado inicialmente.



#### 4.3.2. DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE DESEMPENHO REQUERIDO (PLr)

A norma EN/ISO 13849-1 estabelece um procedimento para a seleção e conceção de medidas de segurança. O procedimento contém os 6 passos seguintes:

1. Identificar as funções de segurança a serem desempenhadas
2. Determinar o nível de desempenho requerido
3. Conceção e realização técnica das funções de segurança
4. Avaliação do nível de desempenho alcançado
5. Verificação do nível de desempenho alcançado
6. Validação do cumprimento de todos os requisitos

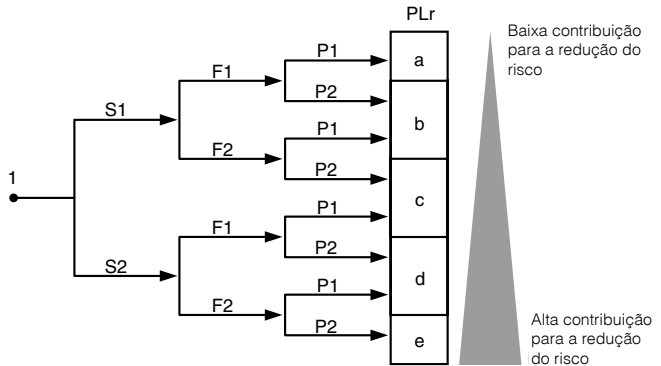
Com base na identificação do risco, o nível de desempenho requerido de redução de risco é determinado através do diagrama seguinte, proveniente da norma EN/ISO 13849-1, anexo A.

O objetivo é determinar o nível de desempenho requerido PLr que define os requisitos do sistema de segurança necessário, em função dos riscos envolvidos em cada caso. Conforme descrito abaixo, três parâmetros são levados em consideração:

1. A gravidade potencial do dano
2. A frequência e/ou duração da exposição ao perigo
3. A possibilidade de evitar o perigo

EN 13849





- 1 Ponto de partida para a avaliação da contribuição da função de segurança para a redução do risco
- S Gravidade da lesão:
  - S1 Ligeira (normalmente lesão reversível)
  - S2 Grave (normalmente lesão irreversível ou morte)
- F Frequência e/ou exposição ao perigo:
  - F1 Raramente-a-pouco-frequente e/ou tempo de exposição curto
  - F2 Frequente-a-contínua e/ou tempo de exposição longo
- P Possibilidade de evitar o perigo ou limitar o dano:
  - P1 Possível em condições específicas
  - P2 Difícilmente possível
- PLr Nível de desempenho requerido

DIAGRAMA 2: NÍVEL DE DESEMPENHO REQUERIDO

De forma a reduzir o risco determinado (PLr) para um nível apropriado, é necessário que se implemente de forma adequada um sistema de segurança com o nível de desempenho  $PL \geq PLr$ . Uma probabilidade média correspondente de falha perigosa por hora ( $PFH_D$  – *probability of dangerous failure per hour*) pode ser associada a cada nível de desempenho:

NÍVEL DE DESEMPENHO (PL)	PROBABILIDADE MÉDIA DE FALHA PERIGOSA POR HORA
a	$10^{-5} \leq PFH_D < 10^{-4}$
b	$3 \times 10^{-6} \leq PFH_D < 10^{-5}$
c	$10^{-6} \leq PFH_D < 3 \times 10^{-6}$
d	$10^{-7} \leq PFH_D < 10^{-6}$
e	$10^{-8} \leq PFH_D < 10^{-7}$

TABELA 4: A PROBABILIDADE MÉDIA DE FALHA PERIGOSA POR HORA

Todos os DOPA Safetinex Tipo 2 cumprem integralmente o Nível de Desempenho c (PL c). Para detalhes consultar a ficha técnica do produto, por favor.

### 4.3.3. NORMAS ESPECÍFICAS PARA O CÁLCULO DA DISTÂNCIA DE SEGURANÇA

A norma EN/ISO 13855 fornece detalhes acerca do posicionamento das barreiras de segurança relativamente às velocidades de aproximação de partes do corpo humano.



## 5. INSTALAÇÃO

### 5.1. REGRAS DE INSTALAÇÃO

Todos os equipamentos de segurança devem ser instalados seguindo rigorosamente as instruções de instalação dadas pelo fabricante, bem como as normas aplicáveis. Se a instalação não for feita corretamente, o dispositivo de segurança não pode cumprir a sua função e dará uma falsa impressão de segurança às pessoas que se aproximam de uma máquina perigosa. A norma EN/ISO 13855 define os requisitos de instalação para barreiras de segurança no que respeita às velocidades de aproximação de partes do corpo humano. Abaixo está um resumo dos conceitos-chave.

EN/ISO 13855

#### 5.1.1. LOCALIZAÇÃO DOS DOPA

O nível de segurança depende de onde o dispositivo é localizado. As conclusões da avaliação do risco deverão ajudar a decidir qual é a localização mais adequada para evitar os previsíveis perigos. De forma a assegurar a proteção adequada, deve tomar-se um cuidado especial para encontrar uma localização que não permita que o dispositivo de proteção seja iludido ou contornado e de tal maneira que qualquer movimento perigoso da máquina seja parado de forma segura antes que ocorra um dano potencial.

Existem diferentes formas clássicas de posicionar barreiras de segurança fotoelétricas:

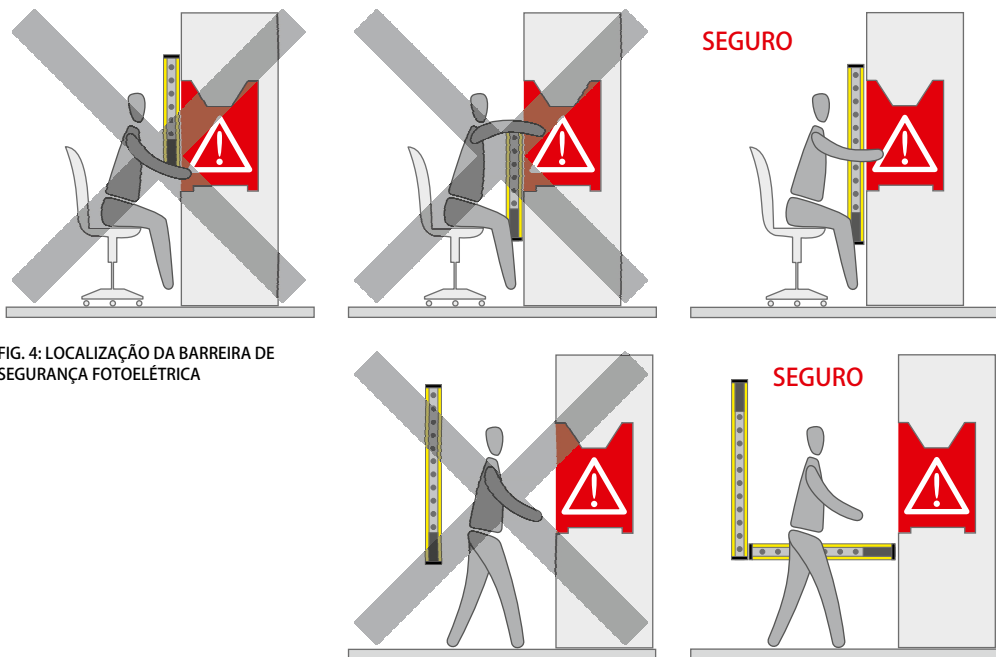


FIG. 4: LOCALIZAÇÃO DA BARREIRA DE SEGURANÇA FOTOELÉTRICA

- Vertical (abordagem perpendicular)
- Horizontal (abordagem paralela)
- Em L (combinação vertical e horizontal)
- Inclínada (abordagem angular).

Não deverá ser possível passar por cima, por baixo, por trás, ou contornar o campo de proteção. Ao posicionar as barreiras de segurança, não deverá ser possível passar acima do feixe mais alto, abaixo do feixe mais baixo ou entre dois feixes. Se tal não puder ser garantido, então devem ser utilizados dispositivos de proteção adicionais.

Para mais detalhes práticos sobre as instalações em L, consulte as páginas 33 e 40.

### 5.1.2. DISTÂNCIA MÍNIMA DE SEGURANÇA EXIGIDA

Dado que o princípio das barreiras de segurança fotoelétricas é detetar uma intrusão suficientemente cedo para intervir no ciclo da máquina antes que alguém tenha tido tempo de chegar à zona de perigo, a localização do equipamento de proteção deverá respeitar a velocidade de aproximação das partes do corpo humano, bem como o tempo de resposta total do sistema de segurança instalado.

A metodologia seguinte, com base na norma EN/ISO 13855, pode ser utilizada para determinar a distância mínima de segurança adequada:

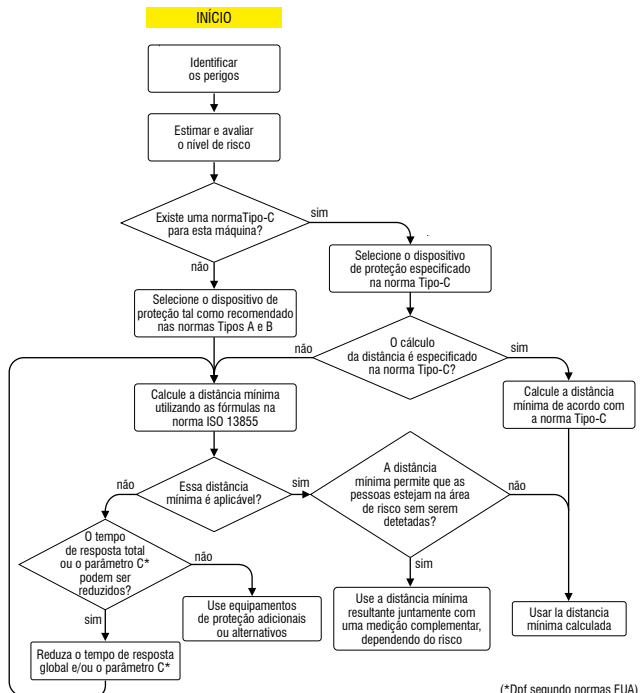


DIAGRAMA 3: PROCESSO DE AVALIAÇÃO DA DISTÂNCIA MÍNIMA DE SEGURANÇA

### 5.1.3. CÁLCULO DA DISTÂNCIA MÍNIMA DE SEGURANÇA (UE)

Nas figuras e fórmulas seguintes, a distância mínima de segurança (S) designa a distância entre o início da área de risco e o plano de proteção, ou o feixe de proteção mais distante em caso de posicionamento horizontal do DOPA.

De acordo com a norma EN/ISO 13855, a distância mínima de segurança depende de:

1. Velocidade de aproximação do corpo – ou parte dele – a ser detetado
2. Tempo de resposta total do sistema de segurança:
  - a. Tempo de resposta do DOPA
  - b. Tempo de resposta da unidade de controlo de segurança
  - c. Tempo de paragem da máquina (paragem efetiva do movimento perigoso da máquina)
  - d. Qualquer atraso adicional de resposta
3. Resolução do DOPA

A norma EN/ISO 13855 define uma fórmula básica para calcular a distância mínima de segurança entre o dispositivo de proteção e o local perigoso:

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

Parâmetros:

- S: Distância mínima de segurança entre o campo de sensores DOPA e a área de risco (mm). Não pode ser inferior a 100 mm.
- K: Velocidade média de aproximação à qual um corpo ou parte de um corpo entra na zona de deteção (mm/s).
- T: Tempo de resposta total (segundos), incluindo
  - $T_c$ : Tempo de resposta do dispositivo de proteção (em segundos, valor dado nas especificações do fabricante)
  - $T_r$ : Tempo de resposta do relé de segurança (em segundos, valor dado nas especificações do fabricante)
  - $T_m$ : Tempo de paragem da máquina (em segundos, valor fornecido pelo fabricante ou medido por especialistas, a pedido)
- C: Distância de segurança adicional em mm, a qual depende da resolução do dispositivo de proteção: não pode ser inferior a zero
  - R = A resolução do dispositivo de proteção (mm)
  - C =  $8 \times (R - 14)$  mm, onde  $R \leq 40$  mm (= 0 quando a barreira de segurança fotoelétrica tem uma resolução de 14 mm)
  - C = 850 mm onde  $40 \text{ mm} < R \leq 70 \text{ mm}$

Para uma resolução de deteção  $\leq 40$  mm, a fórmula vem:

$$S = K \times (T_c + T_r + T_m) + 8 \times (R - 14) \text{ mm}$$

Para uma resolução de deteção  $40 \text{ mm} < R \leq 70$  mm:

$$S = K \times (T_c + T_r + T_m) + 850 \text{ mm}$$

onde

$$K = 2000 \text{ mm/s}^*$$

\*Se o valor S calculado é de  $> 500 \text{ mm}$ , recalculer S usando

$$K = 1600 \text{ mm/s}$$

A fórmula de cálculo acima aplica-se quando o dispositivo de proteção é posicionado verticalmente (abordagem perpendicular) ou no caso de uma abordagem angular, se o ângulo ( $\beta$ ) entre o campo de proteção e a direção de entrada for superior a  $30^\circ$ . S é, então, a distância do ponto de perigo ao feixe de proteção mais próximo.

No caso de posicionamento horizontal do dispositivo de proteção (abordagem paralela) ou se o ângulo entre o campo de proteção e direção de entrada é menor que  $30^\circ$ , a fórmula aplicável é:

$$S = K \times (T_c + T_r + T_m) + (1200 \text{ mm} - 0,4 \times H)$$

onde

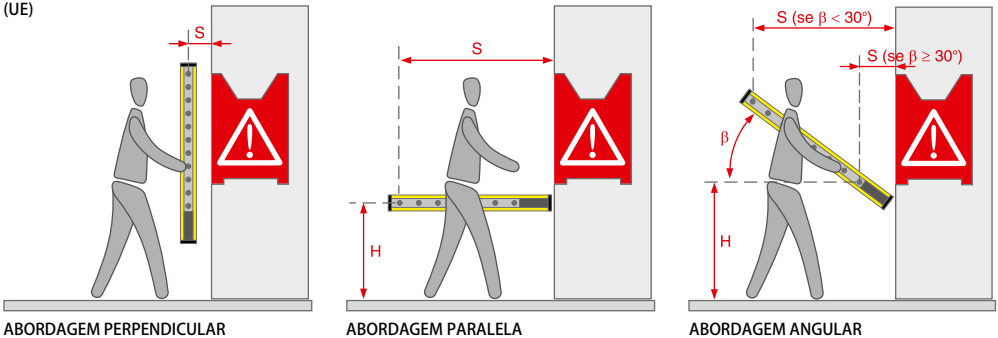
$$K = 1600 \text{ mm/s}$$

H: Altura do feixe mais próximo do solo (máx. 1000 mm).

Aqui, S é a distância do ponto de perigo ao feixe de proteção mais distante.

As diretrizes para o cálculo apresentadas acima resumem as regras e as normas básicas. Para mais detalhes, consulte a norma aplicável.

FIG. 5: DISTÂNCIA MÍNIMA DE SEGURANÇA (UE)



#### 5.1.4. CÁLCULO DA DISTÂNCIA MÍNIMA DE SEGURANÇA (EUA E CANADÁ)

A fórmula de cálculo geral da distância de segurança é dada nos documentos:

- ANSI B11.19-2003 Anexo D Equação 7
- ANSI/RIA R15.06-1999
- CSA/CAN Z142-02
- *Code of Federal Regulations* (OSHA) subparte O, Volume 29 Parte 1910.217 (h) (9) (v) intitulado “Machine Safeguarding”

$$D_s = K_s \times (T_s + T_c + T_r + T_{bm}) + D_{pf}$$

onde

- $D_s$ : A distância mínima de segurança em polegadas ou milímetros desde a zona perigosa até ao ponto, plano ou zona de deteção
- $K_s$ : Velocidade de aproximação do corpo ou partes do corpo em pol/s ou mm/s. As normas ANSI B11.19-2003, ANSI/RIA R15.06-1999 e OSHA 1910.217(c) especificam um valor recomendado de  $K_s = 63$  pol/s (1600 mm/s).

Componentes do tempo de resposta total da máquina:

- $T_s$ : Tempo de paragem da máquina, medido no elemento final de controlo (segundos)
- $T_c$ : Tempo de resposta do sistema de controlo (segundos)
- $T_r$ : Tempo de resposta do sensor de presença e da sua interface (segundos)
- $T_{bm}$ : Tempo de resposta adicional permitido de forma que o monitor de travagem possa compensar o desgaste. A norma ANSI B11.19-2003 dá-lhe o nome de  $T_{spm}$ , o que significa "stopping performance monitor" (segundos).

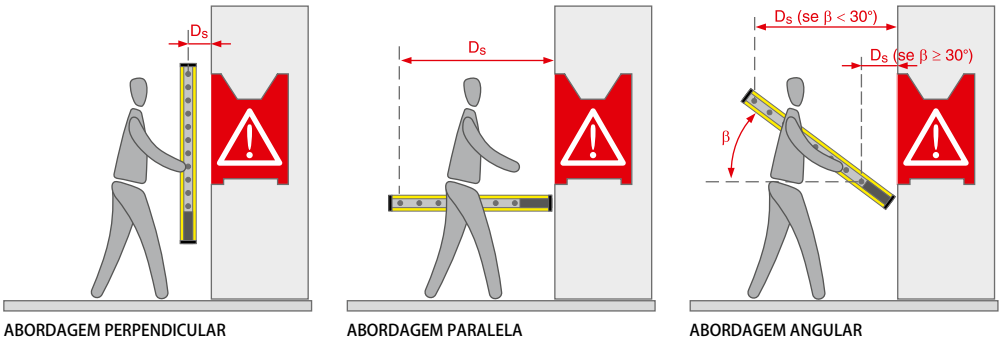
**Nota:** Quaisquer atrasos adicionais devem também ser contabilizados nesse cálculo

- $D_{pf}$ : Fator de profundidade de penetração, uma medida adicional acrescentada à distância de segurança global requerida. Este valor é baseado no menor alvo detetável que dependa da resolução do dispositivo de proteção (polegadas ou mm).

Quando o DOPA é instalado na horizontal (paralelo à direção de aproximação) ou o ângulo ( $\beta$ ) entre a direção da aproximação e o campo de deteção é menor que  $30^\circ$ , o valor de  $D_s$  é calculado usando a fórmula de distância de segurança ANSI acima, com  $D_{pf} = 48$  polegadas. A distância de segurança é medida a partir do ponto de perigo ao feixe de deteção mais distante.

Esta diretriz de cálculo resume os regulamentos básicos e as normas. Para mais detalhes, consulte as normas aplicáveis.

FIG. 6: DISTÂNCIA MÍNIMA DE SEGURANÇA (EUA E CANADÁ)





## 6. OUTROS PAÍSES

Cada país é livre de definir suas próprias regras e padrões em termos de segurança das máquinas. As normas aplicáveis em países fora da União Europeia e dos Estados Unidos da América são determinadas pelas instâncias legais nacionais.

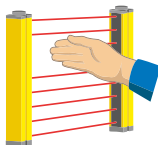
Para instalação, uso e desativação adequados dos produtos Safetinx fora da União Europeia e dos Estados Unidos da América, consultar as normas e diretivas nacionais relevantes.

## 7. ACRÓNIMOS

ANSI	American National Standards Institute
DOPA	Dispositivos Optoeletrónicos de Proteção Ativa
BSI	British Standards Institution
CEN	European Committee for Standardisation
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardisation
CLC	CENELEC (in document references)
CSA	Canadian Standards Association
DC <sub>avg</sub>	Average Diagnostic Coverage
DIN	Deutsches Institut für Normung (German Institute for Standardization)
EN	European Norm
EU/UE	European Union/União Europeia
ESPE	Electro-Sensitive Protective Equipment
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical & Electronics Engineers
ISO	International Organization for Standardization
MTTF <sub>d</sub>	Mean Time To Dangerous Failure
NFPA	National Fire Protection Association
OEM	Original Equipment Manufacturer (Fabricante de equipamento de origem)
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
OSSD	Output Signal Switching Device
PES	Programmable Electronic Systems
PLC	Programmable Logic Controller
TS	Technical Specification
TÜV	Technischer Überwachungsverein
UL	Underwriters Laboratories Inc.

## 8. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

A gama de produtos Safetinex Tipo 2 inclui os seguintes produtos:



### 8.1. SAFETINEX YBB PARA PROTEÇÃO DAS MÃOS

- Barreira de segurança fotoelétrica com resolução de 30 mm
- Altura de proteção de 150 mm a 1827 mm
- Distância de deteção até 12 m
- Versão com conector: M12
- Corpo robusto de 42 x 48 mm

### 8.2. SAFETINEX YBBS PARA PROTEÇÃO DAS MÃOS

- Barreira de segurança fotoelétrica com resolução de 30 mm
- Altura de proteção de 170 mm a 1610 mm
- Distância de deteção até 8 m
- Cabo curto PUR, 0,3 m, conector M12
- Corpo de perfil fino de 26 x 26 mm

Barreiras de segurança fotoelétricas Safetinex Tipo 2 e Nível de Desempenho PL c. Cada módulo é montado num perfil de alumínio robusto equipado com dois sulcos de montagem laterais.

A gama de produtos Safetinex é complementada com uma gama de acessórios. Por favor, consulte “Modelos disponíveis” neste manual de instruções ou o catálogo Safetinex para informações de encomenda.

### 8.3. VANTAGENS DA GAMA SAFETINEX

Os dispositivos de segurança Safetinex oferecem as seguintes vantagens:

- Tempo de resposta muito curto:
  - Série YBB 14 a 66 ms
  - Série YBBS 6 a 29 ms
- Totalmente compatível com os padrões da indústria e certificado por organizações reconhecidas internacionalmente
- Dispositivos certificados Tipo 2 e de Nível de Desempenho c (PL c)
- Feixes sincronizados sem necessidade de cablagem entre o emissor e o recetor
- Saídas protegidas contra inversão de polaridade e curto-circuito
- Baixo consumo de energia
- Sistema de alinhamento incorporado e ajuste fácil dos módulos graças à elevada flexibilidade do sistema de fixação Safetinex
- Corpo robusto em alumínio revestido com acabamento resistente
- Design compacto: perfil do corpo de 42 x 48 mm ou 26 x 26 mm
- Preço competitivo

- Sem zona morta (apenas série YBBS)
- A resolução é mantida mesmo na instalação em forma de L ou quando duas unidades são posicionadas uma a seguir à outra para aumentar o comprimento total da barreira de segurança, instalação dupla (apenas série YBBS)
- Conector flexível (apenas série YBBS)

Além disso, as barreiras de segurança Safetinx foram concebidas para proporcionar aos utilizadores um ambiente de trabalho confortável. A sua utilização evita movimentos adicionais improdutivos reduzindo o desperdício de tempo. Os utilizadores podem movimentar-se livremente em torno da máquina com total segurança.

## 8.4. ÂMBITO DESTA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Esta secção contém informações úteis para a selecção, instalação, operação e manutenção das barreiras de segurança fotoelétricas Safetinx. Ela é destinada a pessoal qualificado com conhecimento de problemas de segurança e de equipamentos eletrónicos. Para a conformidade de segurança da sua instalação, consulte as normas e diretivas.

## 8.5. SAÍDAS AUTOPROTEGIDAS

A OSSD1 e a OSSD2 são saídas PNP autoprotegidas e monitorizadas ativamente. Ambas as saídas são controladas por interruptores independentes ao potencial superior com deteção de excesso de corrente. Graças a uma monitorização contínua, qualquer curto-circuito entre uma saída e a alimentação ou a terra é detetado, levando à desativação da outra saída. Da mesma forma, um curto-circuito entre as duas saídas também é detetado e ambas as OSSD são desativadas no tempo de resposta especificado. As saídas OSSD são desligadas e permanecem nesse estado enquanto a falha se mantém.

## 8.6. RESOLUÇÃO (R) DE UM DOPA

A resolução de um DOPA é o diâmetro mínimo que um objeto intruso deve ter, a fim de interromper, em qualquer ângulo, pelo menos um dos feixes de luz. A resolução  $R$  de um DOPA depende do diâmetro do feixe e da distância entre feixes:

$$R = i + b$$

onde  $i$  é o intervalo entre os eixos dos feixes  
e  $b$  é o diâmetro efetivo do feixe infravermelho

As barreiras de segurança fotoelétricas Safetinx Tipo 2 têm uma resolução de 30 mm. Para mais detalhes e informações de encomenda, por favor consulte os subcapítulos 8.9.3 “Modelos disponíveis YBB” (p. 35) e 8.10.7 “Modelos disponíveis YBBS” (p. 42) neste manual de instruções, o catálogo geral ou o sítio *Web* [www.contrinex.com](http://www.contrinex.com).



FIG. 7: RESOLUÇÃO R DE UM DOPA

YBBS

YBB

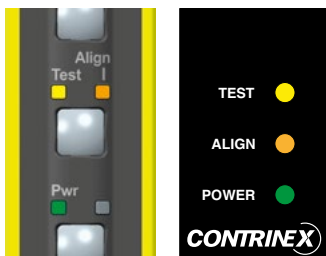


FIG. 8A: INDICADORES LED NO MÓDULO EMISSOR

## 8.7. LEDS INDICADORES DE ESTADO

Os módulos emissor e recetor consistem de uma ótica (lentes) e de um painel indicador LED. Os LEDs nos módulos emissor e recetor indicam o estado de funcionamento do DOPA conforme se mostra abaixo:

### EMISSOR

LED	
Teste	<b>Amarelo</b> quando a simulação de intrusão está ativada <b>Apagado</b> quando não há nenhuma simulação de intrusão
Alinhamento	<b>Laranja permanente</b> quando o feixe mais baixo não está alinhado <b>Laranja intermitente rápido</b> quando o feixe mais baixo está alinhado <b>Laranja intermitente lento</b> quando pelo menos 6 feixes estão alinhados <b>Apagado</b> quando a barreira está totalmente alinhada
Alimentação	<b>Verde</b> quando a alimentação está LIGADA

YBBS

YBB

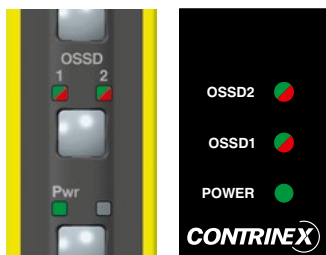


FIG. 8B: INDICADORES LED NO MÓDULO RECETOR

### RECETOR

LED	
OSSD2	<b>Verde</b> quando a saída OSSD2 está LIGADA <b>Vermelho</b> quando a saída OSSD2 está DESLIGADA
OSSD1	<b>Verde</b> quando a saída OSSD1 está LIGADA <b>Vermelho</b> quando a saída OSSD1 está DESLIGADA
Alimentação	<b>Verde</b> quando a alimentação está LIGADA

Na série YBBS, os painéis frontais do emissor e do recetor indicam claramente ao utilizador, através de um símbolo dedicado, qual é a função de cada unidade.

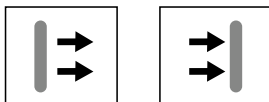


FIG. 8C: SÍMBOLOS DO EMISSOR E DO RECETOR

### 8.7.1. SELECÇÃO DO MODO DE TESTE

O módulo emissor está equipado com uma funcionalidade modo de teste, que é controlada através de tensão na entrada de teste. A ativação do modo de teste cessa os feixes de luz, simulando uma intrusão no campo de proteção. De notar que, enquanto dispositivos de proteção do Tipo 2, as barreiras de segurança Contrinex Safety incluem autoteste. No entanto, a entrada de teste pode ser útil para a configuração do sistema, para garantir que o circuito de controlo da máquina funciona corretamente ou para determinar o tempo de resposta real da configuração global de segurança. A tabela 5, abaixo, mostra as funções de teste desencadeadas pelas ligações dos pinos no módulo emissor.

ENTRADA DE TESTE	FUNCIONALIDADE
24 Volts	Teste desativado
0 Volts ou não ligado	Teste ativado, simulação de intrusão

TABELA 5: SELECÇÃO DO MODO DE TESTE

Para mais detalhes sobre as ligações dos pinos, consulte as tabelas 6A e 6B na página 45.

## 8.8. INSTALAÇÃO

Dependendo do ambiente de trabalho onde a barreira de segurança fotoelétrica será instalada, diversos fatores deverão ser levados em consideração, tais como a existência de superfícies refletoras próximas do dispositivo de segurança, ou outros dispositivos de segurança que possam potencialmente causar interferência. Outras regras básicas de segurança da instalação incluem o impedimento do acesso ao local de perigo através do correto posicionamento do plano de proteção.

A instalação de dispositivos de proteção Safetinex engloba as seguintes etapas:

- Cálculo da distância mínima de segurança
- Montagem dos módulos emissor e recetor
- Ligação da barreira de segurança fotoelétrica
- Alinhamento dos módulos
- Realização de testes antes da primeira colocação em serviço

### 8.8.1. DISTÂNCIA MÍNIMA DE SEGURANÇA

A distância entre o campo de proteção e a área de risco deve ser cuidadosamente calculada e estar em estrita conformidade com os regulamentos. Como estes regulamentos podem diferir ligeiramente, dependendo do país onde está em operação o sistema de segurança, para mais detalhes consulte os capítulos anteriores pertinentes e as normas aplicáveis.

## 8.8.2. POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS EMISSOR E RECETOR

As barreiras de segurança podem ser instaladas verticalmente para serem usadas como um escudo na frente ou ao redor de uma zona de perigo. Nos casos em que uma superfície maior ao redor da máquina perigosa precisa ser protegida, pode ser aconselhável instalar o DOPA horizontalmente.



De modo geral, não deve ser possível passar por cima, ao redor, abaixo ou atrás do campo de proteção do DOPA. Se isso não puder ser garantido, então dispositivos de proteção adicionais devem ser usados.



FIG. 9: O POSICIONAMENTO DA BARREIRA DE SEGURANÇA FOTOELÉTRICA

Se é necessário garantir ambos os acessos, vertical e horizontal, então deverão ser montados dois planos de proteção formando um “L”.

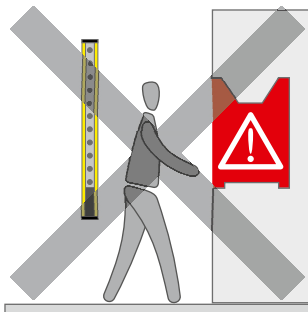


FIG. 10: INSTALAÇÃO DA BARREIRA DE SEGURANÇA FOTOELÉTRICA EM FORMA DE L

Para detalhes práticos sobre as instalações em forma de L, consulte as páginas 33 e 40.

### 8.8.3. DISTÂNCIA ÀS SUPERFÍCIES REFLETORAS

As superfícies refletoras (tais como espelhos, vidros, peças de metal polido, etc.) localizadas perto dos feixes de luz de segurança podem causar reflexos indesejáveis dos mesmos. Isto pode resultar em falha na detecção de objetos opacos no campo de proteção. Para evitar tais problemas, deve ser mantida uma distância mínima entre o campo de proteção e qualquer superfície refletora, quer seja acima, abaixo ou ao lado.

A distância mínima (a) entre o campo de proteção e uma superfície refletora depende da distância de detecção (d) entre os módulos emissor e receptor. Quanto maior a distância de detecção, mais afastadas devem estar as superfícies refletoras do campo de proteção.

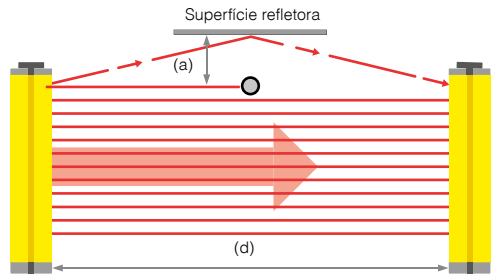


FIG. 11: A DISTÂNCIA ENTRE A SUPERFÍCIE REFLETORA E O CAMPO DE PROTEÇÃO É MUITO CURTA; UM FEIXE INVOLUNTARIAMENTE REFLETIDO ATINGE O RECEPTOR

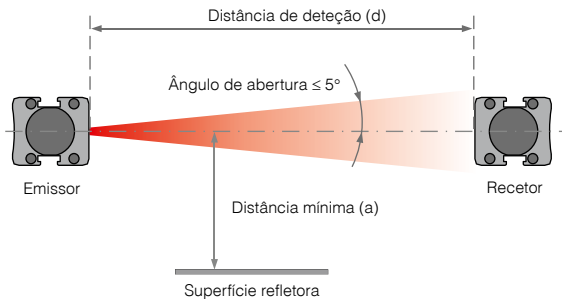


FIG. 12: A DISTÂNCIA ENTRE A SUPERFÍCIE REFLETORA E O CAMPO DE PROTEÇÃO É RESPEITADA: NÃO EXISTEM REFLEXOS INDESEJADOS

O diagrama a seguir deve ser utilizado para determinar a distância adequada.

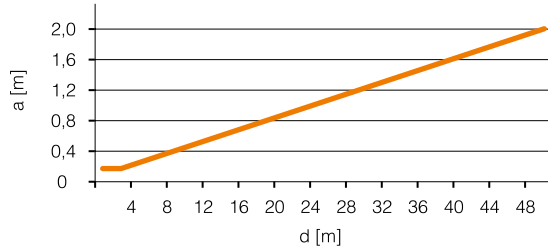


DIAGRAMA 4: A DISTÂNCIA MÍNIMA ENTRE OS FEIXES E SUPERFÍCIE REFLETORA (a) DEPENDE DA DISTÂNCIA DE DETECÇÃO (d)

Durante a montagem do modelo YBBS, é necessário ter particular atenção no que respeita à sua capacidade de funcionamento sem zona morta. Podem ocorrer reflexos junto à base da barreira de segurança que são difíceis de eliminar. Cabe ao utilizador controlar se eventuais reflexos podem ou não influenciar a sua correta instalação.

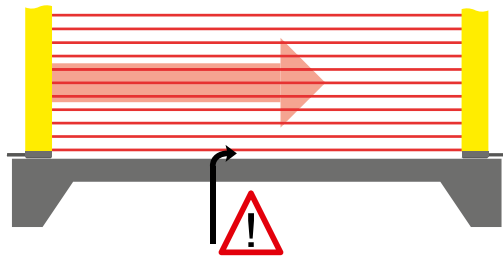


FIG. 13: É NECESSÁRIA ESPECIAL ATENÇÃO AO MONTAR A SÉRIE YBBS

#### 8.8.4. INSTALAÇÃO DE SISTEMAS MÚLTIPLOS

Cada recetor deve receber, única e exclusivamente, feixes do emissor que lhe é correspondente. A instalação de vários pares de DOPA próximos uns dos outros pode levar à interferência ótica e resultar na não identificação dos objetos no campo de proteção (Fig. 14).

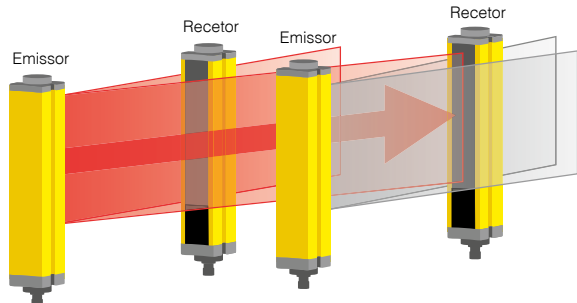


FIG. 14: INTERFERÊNCIA ENTRE DOIS PARES DE DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO



Para eliminar a possibilidade de interferência ótica, os módulos devem ser separados por uma blindagem opaca (Fig. 15).

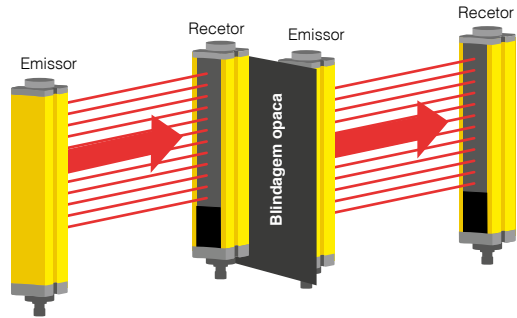


FIG. 15: SEPARAÇÃO POR UMA BLINDAGEM OPACA ENTRE DOIS PARES DE DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO



Ao usar uma instalação em forma de L, as unidades devem ser posicionadas de tal forma que os feixes tenham direções opostas e a parte superior das unidades se toque (Fig. 16).

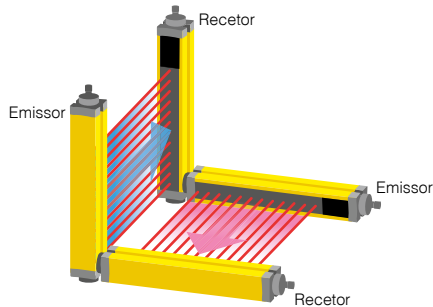


FIG. 16: INSTALAÇÃO EM FORMA DE L: DIREÇÃO OPOSTA

### 8.8.5. INSTALAÇÃO MECÂNICA

Os módulos emissor e recetor devem ser montados com as suas óticas precisamente de frente uma para a outra. A distância entre as duas óticas deve estar dentro da distância de deteção específica do modelo. Os dispositivos de montagem apropriados devem ser utilizados para a fixação dos módulos. Dependendo da aplicação e do espaço disponível, podem ser usados diferentes suportes de fixação.

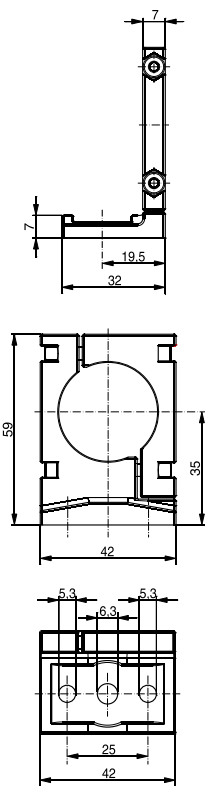


FIG. 17: SUPORTE DE FIXAÇÃO SUPERIOR E INFERIOR (REF. YXW-0001-000)

## 8.9. SÉRIE YBB

### 8.9.1. MONTAGEM COM SUPORTE DE FIXAÇÃO N.º 1 (SUPORTE PADRÃO)

Suportes de fixação para uso em ambas as extremidades dos módulos. Estes suportes podem ser fixos no mesmo plano ou a qualquer ângulo. A figura 18 ilustra algumas possibilidades de montagem. Todas as barreiras de segurança YBB são fornecidas com o suporte de fixação n.º 1 como acessório de montagem padrão.

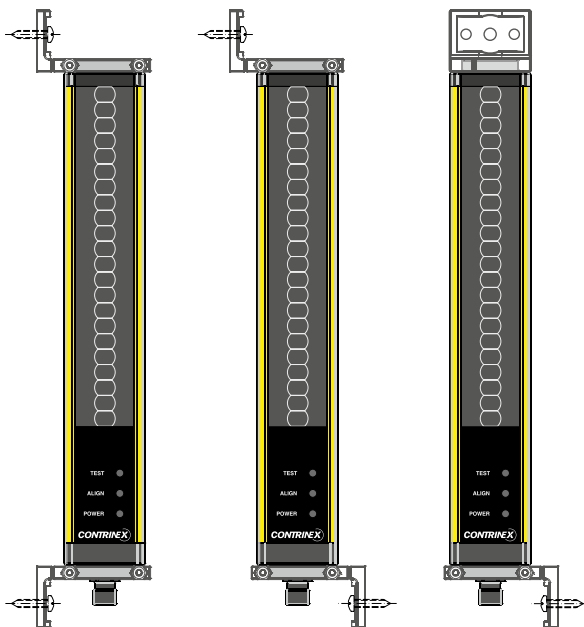


FIG. 18: DIFERENTES POSSIBILIDADES DE MONTAGEM COM SUPORTES

### 8.9.2. MONTAGEM COM SUPORTE DE FIXAÇÃO N.º 3 (SUPORTE OPCIONAL)

Porcas metálicas em T que podem deslizar na ranhura lateral do perfil de alumínio. Estas porcas metálicas M5 em T podem ser livremente ajustadas ao longo das laterais do módulo. Para garantir um alinhamento firme, os pontos de fixação devem ser definidos no comprimento do dispositivo e tão próximo quanto possível dos extremos dos módulos.

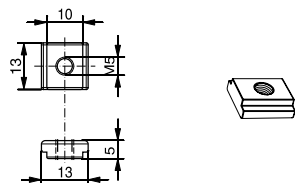


FIG. 19: PORCA METÁLICA EM T (REF. YXW-0003-000)

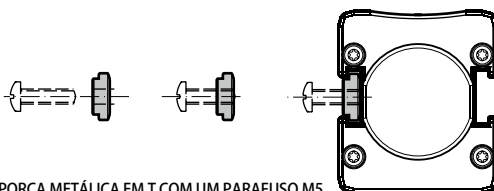
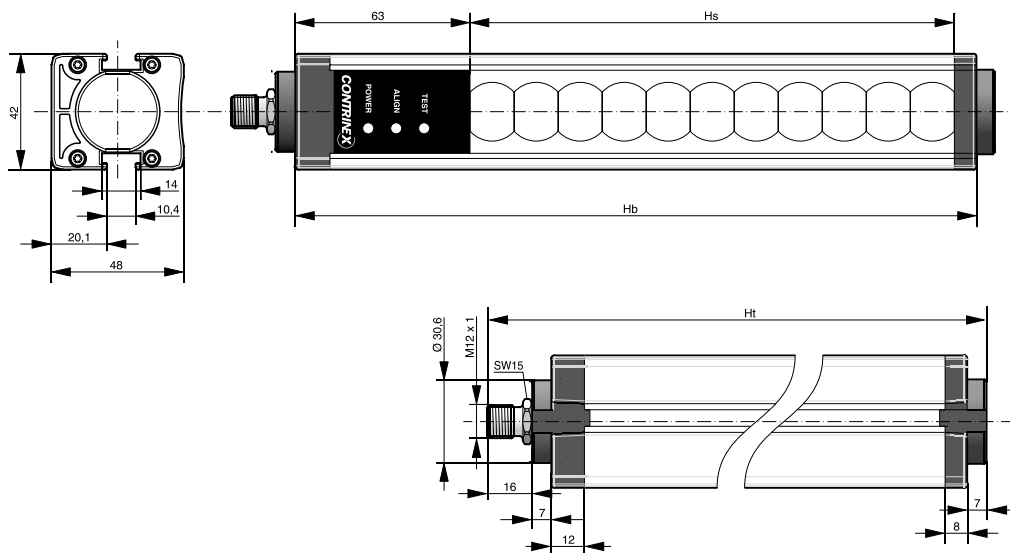


FIG. 20: UTILIZAÇÃO DA PORCA METÁLICA EM T COM UM PARAFUSO M5

### 8.9.3. MODELOS DISPONÍVEIS YBB



#### RESOLUÇÃO DOS FEIXES: 30 MM

Referências	Altura da proteção Hs [mm]	Altura do corpo Hb [mm]	Altura total Ht [mm]	Número de feixes	Consumo de corrente [mA máx.]*	Tempo de resposta [ms]	MTTF <sub>d</sub> [anos]	DC <sub>avg</sub>
YBB-30x2-0150-G012	150	221	251	9	20 (S)/50 (R)	14	78	91%
YBB-30x2-0250-G012	279	350	380	17	22 (S)/52 (R)	18	65	92%
YBB-30x2-0400-G012	408	479	509	25	23 (S)/54 (R)	22	55	93%
YBB-30x2-0500-G012	537	608	638	33	24 (S)/55 (R)	26	48	94%
YBB-30x2-0700-G012	666	737	767	41	25 (S)/55 (R)	30	42	94%
YBB-30x2-0800-G012	795	866	896	49	25 (S)/56 (R)	34	38	95%
YBB-30x2-0900-G012	924	995	1025	57	25 (S)/56 (R)	38	34	95%
YBB-30x2-1000-G012	1053	1124	1154	65	25 (S)/56 (R)	42	32	95%
YBB-30x2-1200-G012	1182	1253	1283	73	26 (S)/57 (R)	46	29	96%
YBB-30x2-1300-G012	1311	1382	1412	81	26 (S)/57 (R)	50	27	96%
YBB-30x2-1400-G012	1440	1511	1541	89	27 (S)/57 (R)	54	25	96%
YBB-30x2-1600-G012	1569	1640	1670	97	27 (S)/57 (R)	58	23	96%
YBB-30x2-1700-G012	1698	1769	1799	105	27 (S)/58 (R)	62	22	96%
YBB-30x2-1800-G012	1827	1898	1928	113	27 (S)/58 (R)	66	21	97%

x = S para emissor / R para recetor / K para kit (emissor + recetor)

\*Excl. carga

## 8.9.4. DADOS TÉCNICOS YBB

Dimensões	42 x 48 mm x Ht
Tensão de alimentação	24 VCC ± 20%
Consumo do emissor (TX)	27 mA máx. / 0,8 W máx.
Consumo do recetor (RX) (excl. carga)	58 mA máx. / 1,7 W máx.
Saídas	2 saídas PNP com proteção contra curto-circuito
Corrente de saída	Máx. 0,2 A por saída
Tensão mín. de saída LIGADO	-1,0 V da tensão de funcionamento a T = 25°C
Tensão máx. de saída DESLIGADO	1,0 V
Corrente de fuga	< 1 mA
Indutância máxima da carga	100 mH
Tempo de resposta	Ver tabela "Modelos disponíveis" acima
Emissor, comprimento de onda	IR 850 nm
Resolução (YBB)	30 mm
Distância de deteção	0,25 ... 12 m
Nível de segurança	Cat. 2, PL c (EN/ISO 13849-1) Tipo 2 (IEC 61496-1/-2)
Temperatura de funcionamento	0 ... +50°C
Temperatura de armazenamento	-25 ... +70°C
Humidade do ar	15 ... 95% (sem condensação)
Classe da proteção	III (IEC 61140)
Grau de proteção (EN 60529) (dependendo do modelo)	IP65 + IP67
Luminosidade ambiente	IEC 61496-2
Normas de referência	IEC 61496-1, IEC 61496-2
Material do corpo	Alumínio (Al, MgSiMn)
Material da tampa superior e inferior	PA + 30% fibra de vidro
Material das óticas	PMMA

## 8.10. SÉRIE YBBS

### 8.10.1. MONTAGEM COM SUPORTE DE FIXAÇÃO N.º 5 (SUPORTE PADRÃO)

O suporte de montagem n.º 5 da Contrinex permite ao utilizador a fixação de barreiras de segurança Safetinex YBBS Tipo 2 em ambas as extremidades. Este suporte é feito de um material plástico robusto e é constituído por duas peças. A primeira tem forma de L e é usada para fixar o conjunto à aplicação com um parafuso M5. A segunda peça é mais pequena e inclui dois pinos que deslizam pela ranhura lateral da barreira de segurança.

Quando combinadas, as duas peças do suporte de fixação permitem a orientação dos feixes da barreira de segurança em três direções diferentes, a ângulos de 90° entre si. Para cada posição, ainda é possível efetuar um ajuste fino de  $\pm 3$  graus de forma a permitir efetuar o alinhamento final.

Uma vez que a posição se encontre corretamente ajustada, o utilizador deverá apertar o parafuso M3 de forma a imobilizar o suporte.

Um conjunto destes suportes é fornecido em cada embalagem com a barreira fotoelétrica. A referência YXW-0005-000 contém um conjunto de suportes para uma unidade, não para um par de barreiras de segurança.

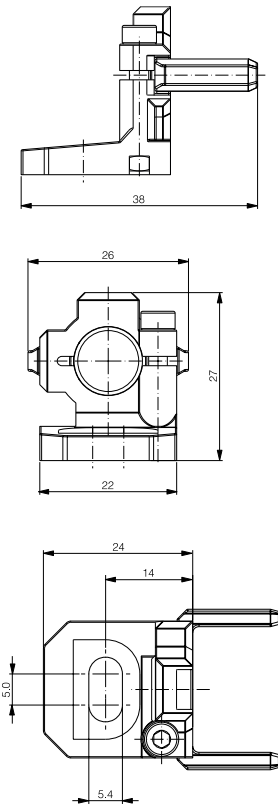


FIG. 21.1 SUPORTE DE FIXAÇÃO PADRÃO SUPERIOR/INFERIOR N.º 5 (REF: YXW-0005-000)

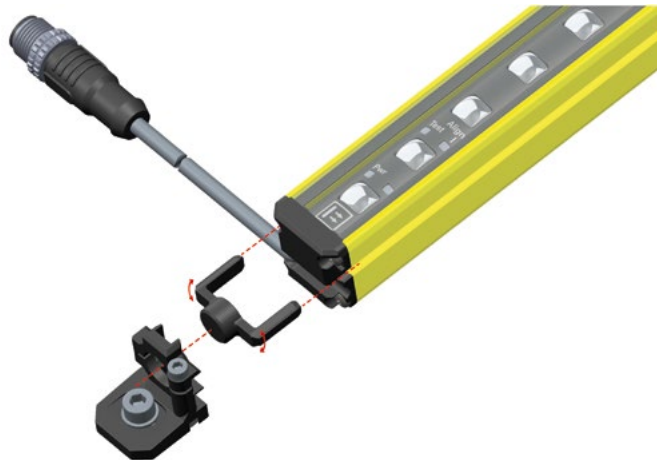
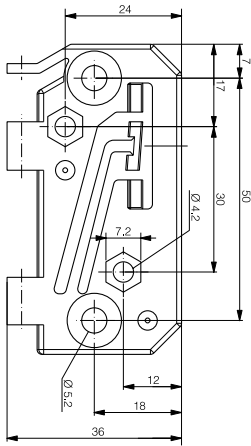


FIG. 21: REFERÊNCIA: YXW-0005-000



### 8.10.2. MONTAGEM COM SUPORTE DE FIXAÇÃO N.º 6 (SUPORTE OPCIONAL)

O suporte de fixação n.º 6 da Contrinex deve ser utilizado sempre que for necessária a capacidade de funcionamento sem zona morta da barreira de segurança ou quando a barreira de segurança tiver de ser posicionada num ângulo particular em relação à máquina. Este suporte é metálico e é também o acessório mais resistente disponível.

Compreende duas peças idênticas que podem ser combinadas para proporcionar um sistema bastante flexível, ou usadas como um dispositivo único para fixar a barreira de segurança à aplicação de uma forma básica.

A barreira de segurança é fixada em cada suporte com um pequeno parafuso M4 e o suporte é então montado na aplicação com um parafuso M5. Se duas unidades forem combinadas para obter mais flexibilidade, o acessório entre os dois suportes será ajustado com um parafuso M3.

A referência YXW-0006-000 contém uma embalagem de duas unidades juntamente com todos os parafusos necessários, incluindo os parafusos de montagem M5. As duas unidades podem ser usadas como dois suportes separados ou como um conjunto.

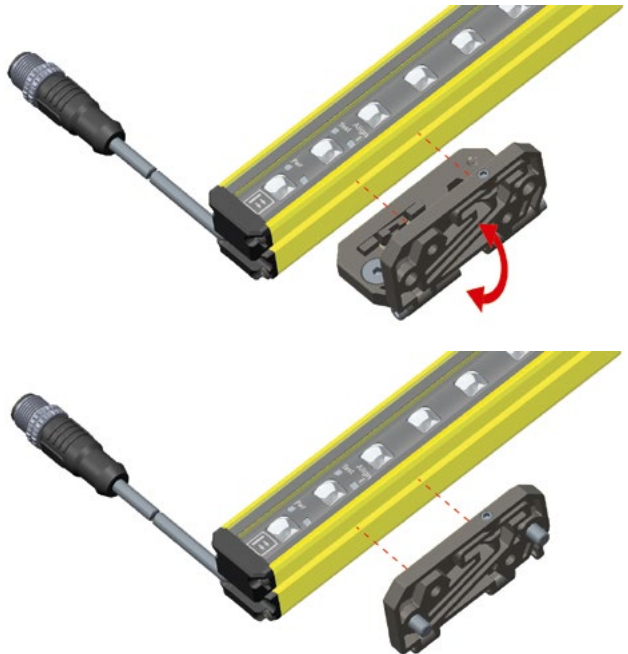
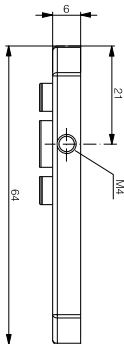
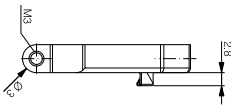


FIG. 22.1: SUPORTE DE MONTAGEM LATERAL OPCIONAL N.º 6 (REF: YXW-0006-000)

FIG. 22: REFERÊNCIA: YXW-0006-000

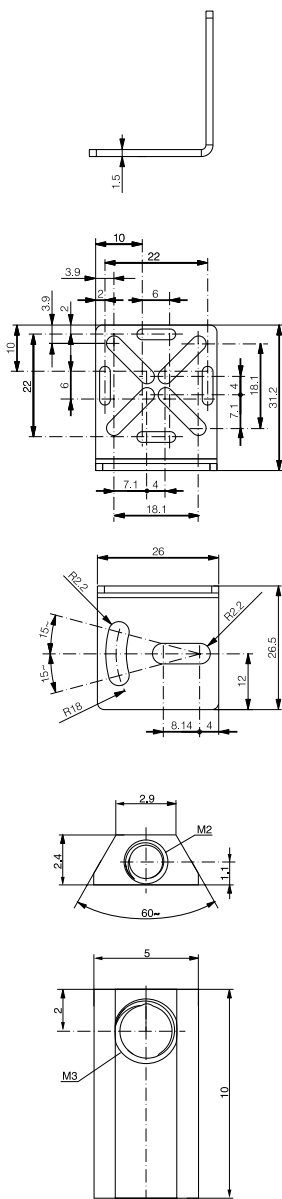


FIG. 23.1: SUPORTE DE FIXAÇÃO SUPERIOR/  
INFERIOR OPCIONAL N.º 7  
(REF: YXW-0007-000)

### 8.10.3. MONTAGEM COM SUPORTE DE FIXAÇÃO N.º 7 (SUPORTE OPCIONAL)

Este suporte é muito simples e flexível. É construído em metal e combina as vantagens de ambos os suportes n.º 5 e n.º 6. Este suporte mantém a capacidade de funcionamento sem zona morta da barreira de segurança e pode ser fixado na lateral ou na extremidade desta. O suporte é composto de três unidades: uma placa de metal fina em forma de L e duas porcas metálicas que podem ser inseridas nas ranhuras da barreira fotoelétrica.

A placa base é fixada à aplicação com um parafuso M4, enquanto as porcas são fixadas com parafusos M2 ou M3.

A referência YXW-0007-000 compreende um conjunto de suportes de fixação para uma unidade, não para um par de barreiras de segurança.

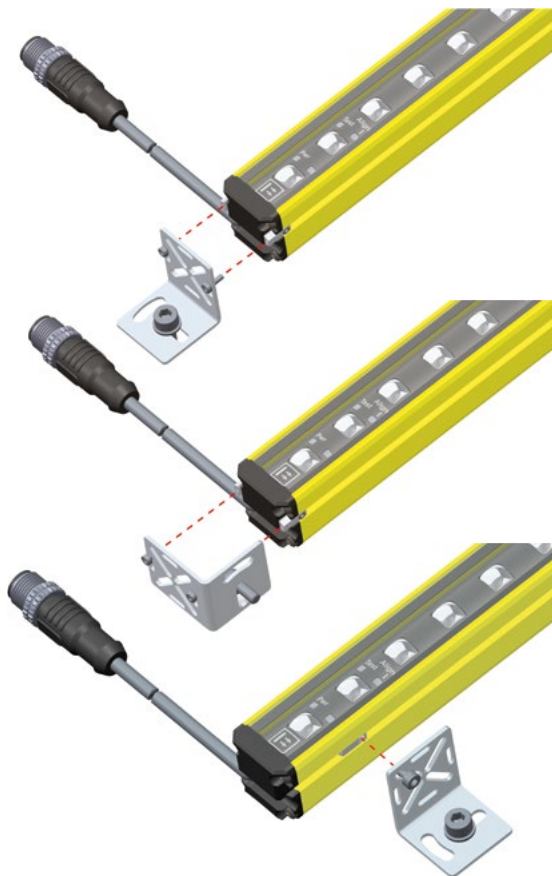


FIG. 23: REFERÊNCIA: YXW-0007-000

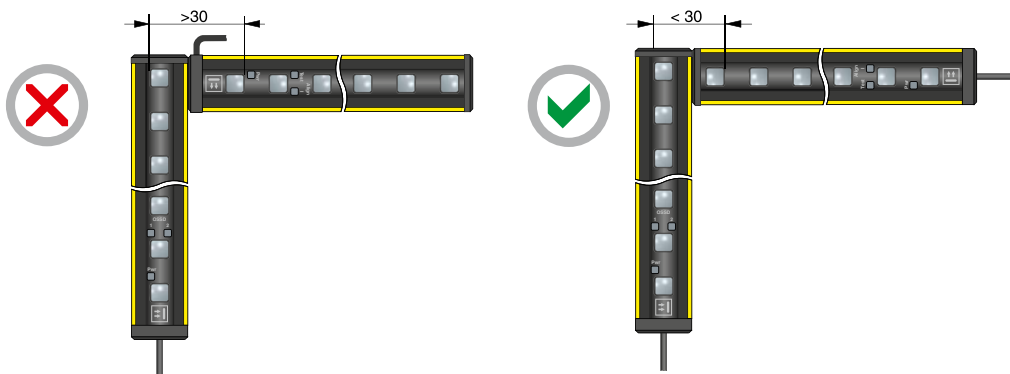


#### 8.10.4. INSTALAÇÃO EM L

Quando duas unidades são montadas uma junto à outra a um ângulo de 90°, o problema é geralmente a falha no campo de proteção no canto.

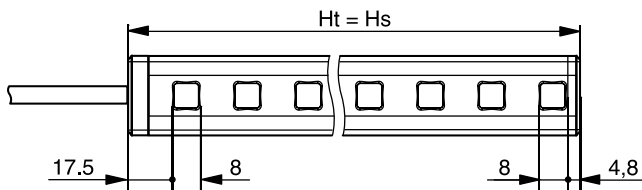
Graças ao YBBS Tipo 2 da Contrinex, isso deixou de ser uma preocupação, pois a resolução no canto é mantida.

Lembre-se de inverter a posição das unidades emissora e recetora conforme explicado no capítulo 8.8.4.



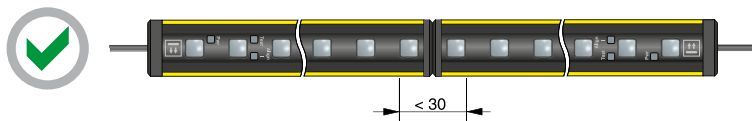
#### 8.10.5. INSTALAÇÃO DUPLA E RESOLUÇÃO NA EXTREMIDADE DA BARREIRA DE SEGURANÇA

O perfil fino YBBS tem as seguintes dimensões nas extremidades da barreira de segurança (resolução = 30 mm):

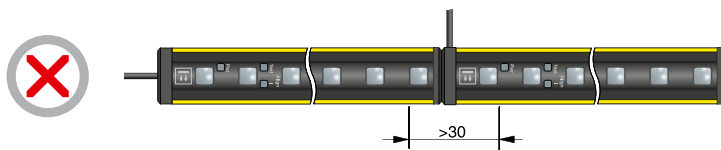




Isto permite que 2 barreiras de segurança sejam posicionadas uma a seguir à outra para aumentar a altura de proteção, mantendo a resolução constante:

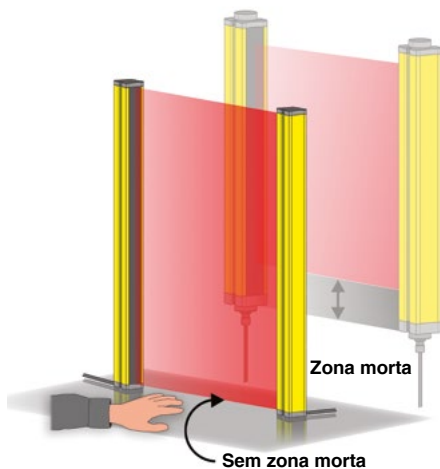


Note que esta característica está apenas disponível de um dos lados da barreira de segurança:

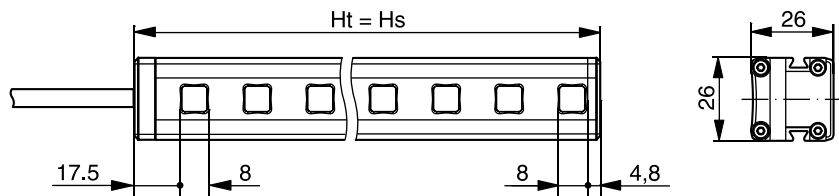


### 8.10.6. CAPACIDADE DE FUNCIONAMENTO SEM ZONA MORTA

A barreira de segurança de perfil fino YBBS não tem zona morta no seu campo de proteção, oferecendo assim uma proteção completa.



## 8.10.7. MODELOS DISPONÍVEIS YBBS



### RESOLUÇÃO DOS FEIXES: 30 MM

Referências	Altura da proteção Hs [mm]	Altura total Ht [mm]	Número de feixes	Consumo de corrente [mA máx.]*	Tempo de resposta [ms]	MTTF <sub>d</sub> [anos]	DC <sub>avg</sub>
YBBS-30x2-0170-P012	170	170	8	25 (S)/17 (R)	6	71	92,3%
YBBS-30x2-0330-P012	330	330	16	31 (S)/18 (R)	9	62	93,1%
YBBS-30x2-0490-P012	490	490	24	35 (S)/19 (R)	11	56	93,7%
YBBS-30x2-0650-P012	650	650	32	37 (S)/20 (R)	14	51	94,2%
YBBS-30x2-0810-P012	810	810	40	39 (S)/22 (R)	16	46	94,6%
YBBS-30x2-0970-P012	970	970	48	40 (S)/23 (R)	19	42	94,9%
YBBS-30x2-1130-P012	1130	1130	56	40 (S)/25 (R)	21	39	95,2%
YBBS-30x2-1290-P012	1290	1290	64	41 (S)/26 (R)	24	37	95,4%
YBBS-30x2-1450-P012	1450	1450	72	41 (S)/27 (R)	26	34	95,7%
YBBS-30x2-1610-P012	1610	1610	80	42 (S)/29 (R)	29	32	95,9%

x = S para emissor / R para recetor / K para kit (emissor + recetor)

\*Excl. carga

## 8.10.8. DADOS TÉCNICOS YBBS

Dimensões	26 x 26 mm x Ht
Tensão de alimentação	24 VCC ± 20%
Consumo do emissor (TX)	42 mA máx. / 1,4 W máx.
Consumo do recetor (RX) (excl. carga)	29 mA máx. / 0,8 W máx.
Saídas	2 saídas PNP com proteção contra curto-circuito
Corrente de saída	Máx. 0,4 A por saída
Tensão mín. de saída LIGADO	-1,0 V da tensão de funcionamento a T = 25°C
Tensão máx. de saída DESLIGADO	1,0 V
Corrente de fuga	< 1 mA
Indutância máxima da carga	100 mH
Tempo de resposta	Ver tabela "Modelos disponíveis" acima
Emissor, comprimento de onda	IR 850 nm
Resolução (YBBS)	30 mm
Distância de deteção	0,25 ... 8 m
Nível de segurança	Cat. 2, PL c (EN/ISO 13849-1) Tipo 2 (IEC 61496-1/-2)
Temperatura de funcionamento	0 ... +55°C
Temperatura de armazenamento	-25 ... +70°C
Humidade do ar	15 ... 95% (sem condensação)
Classe da proteção	III (IEC 61140)
Grau de proteção (EN 60529) (dependendo do modelo)	IP65
Luminosidade ambiente	IEC 61496-2
Normas de referência	IEC 61496-1, IEC 61496-2
Material do corpo	Alumínio (Al, MgSiMn)
Material da tampa superior e inferior	PA + 30% fibra de vidro
Material das óticas	PC



## 8.11. LIGAÇÃO DO DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO

Por favor note que todas as ligações elétricas devem ser feitas por pessoal experiente e qualificado.

### 8.11.1. TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO

A tensão de alimentação dos módulos emissor e recetor deve ser de 24 VCC  $\pm$  20%. O consumo de energia dos dispositivos de proteção depende do modelo. Consulte as fichas técnicas para mais detalhes.

A fonte de alimentação externa deverá ser capaz de suprir breves falhas de 10 ms na tensão da rede, conforme especificado na norma IEC 61496-1.

Utilize uma fonte de alimentação dedicada de 24 VCC, Classe 2 *Safety Extra-low Voltage* (SELV) ou *Protective Extra-low Voltage* (PELV) para cada módulo. Estas fontes de alimentação fornecem a proteção necessária para garantir que, em condições normais e de falha isolada, a diferença de potencial entre os diferentes condutores, bem como entre condutores e a terra de serviço, não excede um valor seguro.

### 8.11.2. COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA (CEM)

Em termos de imunidade a campos eletromagnéticos, os dispositivos de proteção Safetindex cumprem integralmente a norma EN 55011/A2 e a EN 61000-6-4 (descarga eletrostática, perturbações elétricas e de radiofrequência). A proximidade a potenciais interferências eletromagnéticas é aceitável dentro dos limites das referidas normas.

Em caso de presença de campos eletromagnéticos fortes, o uso de cabos blindados de 5 polos é fortemente recomendado.

### 8.11.3. EMISSÃO DE LUZ

Medidas adicionais podem ser necessárias para assegurar que o DOPA não falha a proteção do perigo quando outras formas de emissão de luz estão presentes numa aplicação particular (por exemplo, o uso de dispositivos de comando sem fios em guindastes, a radiação luminosa proveniente de chispas de soldadura ou efeitos provenientes de luz estroboscópica).

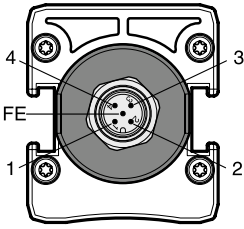


FIG. 24: DESIGNAÇÃO DOS PINOS M12

### 8.11.4. DESIGNAÇÃO DOS PINOS PARA A SÉRIE YBB

#### CONECTOR M12

A figura 24 e a tabela 6A mostram como ligar os pinos M12.

PINOS M12 E LIGAÇÕES DOS PINOS (MODELOS YBB)					
PINO	COR DO CABO	EMISSOR		RECTOR	
		DESIGNAÇÃO	FUNÇÃO	DESIGNAÇÃO	FUNÇÃO
1	castanho	Tensão de alimentação	• 24 VCC	Tensão de alimentação	• 24 VCC
2	branco	–	Reservado	Saída	OSSD1
3	azul	Tensão de alimentação	• 0 V	Tensão de alimentação	• 0 V
4	preto	Modo de teste	• 0 V: teste ativo • 24 VCC: teste inativo	Saída	• OSSD2
FE	cinzento	Terra de serviço	Blindagem	Terra de serviço	Blindagem

TABELA 6A: DESIGNAÇÃO DOS PINOS M12

### 8.11.5. DESIGNAÇÃO DOS PINOS PARA A SÉRIE YBBS

#### CABO CURTO M12, CABO PUR 0,3 M

A figura 25 e a tabela 6B mostram como ligar os pinos M12.

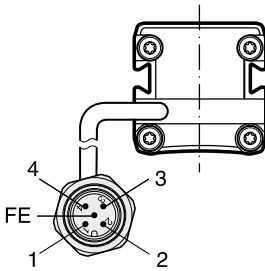


FIG. 25: DESIGNAÇÃO DOS PINOS M12

PINOS M12 E LIGAÇÕES DOS PINOS (MODELOS YBBS)					
PINO	COR DO CABO	EMISSOR		RECTOR	
		DESIGNAÇÃO	FUNÇÃO	DESIGNAÇÃO	FUNÇÃO
1	castanho	Tensão de alimentação	• 24 VCC	Tensão de alimentação	• 24 VCC
2	branco	–	Reservado	Saída	OSSD1
3	azul	Tensão de alimentação	• 0 V	Tensão de alimentação	• 0 V
4	preto	Modo de teste	• 0 V: teste ativo • 24 VCC: teste inativo	Saída	OSSD2
FE	cinzento	Terra de serviço	Blindagem	Terra de serviço	Blindagem

TABELA 6B: DESIGNAÇÃO DOS PINOS M12

Nota importante aplicável a todos os modelos Safetinx:

Deve ser utilizada a mesma fonte de alimentação para o relé de segurança e para ambos os módulos DOPA. Se tal não for possível e esses módulos estiverem ligados a fontes de alimentação galvanicamente separadas, então os contactos 0 V dos módulos DOPA e o contacto A2(-) do relé de segurança devem ser *shuntados*.



## 8.12. RELÉ DE SEGURANÇA SAFETINEX YRB-4EML-31S

Integrado na linha de produtos Safetinetex, o relé de segurança YRB-4EML-31S pode ser usado para ligar dispositivos de proteção YBB/ YBBS ao sistema de controlo da máquina. O relé está em conformidade com os requisitos da Categoria 4 / Nível de Desempenho e (PL e), de acordo com a norma EN/ISO 13849-1. Pode ser utilizado em aplicações até à categoria 4 / Nível de Desempenho e (PL e), de acordo com a norma EN/ISO 13849-1 e SIL 3 de acordo com a norma EN 62061. Os seus LEDs indicam a alimentação elétrica.



FIG. 26: RELÉ DE SEGURANÇA YRB-4EML-31S

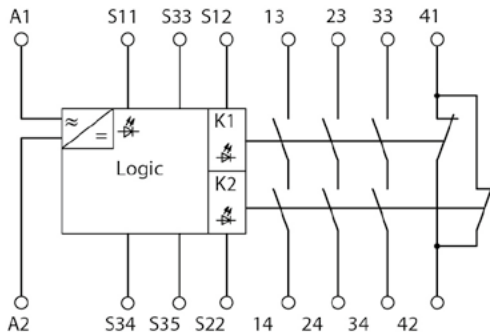


FIG. 27: DIAGRAMA DE BLOCOS

### 8.12.1. TEMPO DE RESPOSTA DESDE A INTRUSÃO NO CAMPO DE PROTEÇÃO ATÉ À COMUTAÇÃO DO RELÉ DE SEGURANÇA

Para o cálculo adequado da distância mínima de segurança, é fundamental compreender que cada elemento da cadeia de segurança da máquina contribui para um atraso no “tempo de resposta total” do sistema de segurança.

De forma a visualizar o descrito anteriormente, a figura 28 (página seguinte) indica o tempo de reação de um DOPA ligado a um relé de segurança YRB-4EML-31S. Os elementos adicionais de controlo, bem como o próprio tempo de paragem da máquina vão aumentar o “tempo de resposta total” do sistema de segurança, conforme descrito nos capítulos anteriores 5.1.3. “Cálculo da distância mínima de segurança (UE)” e 5.1.4. “Cálculo da distância mínima de segurança (EUA e Canadá)”.

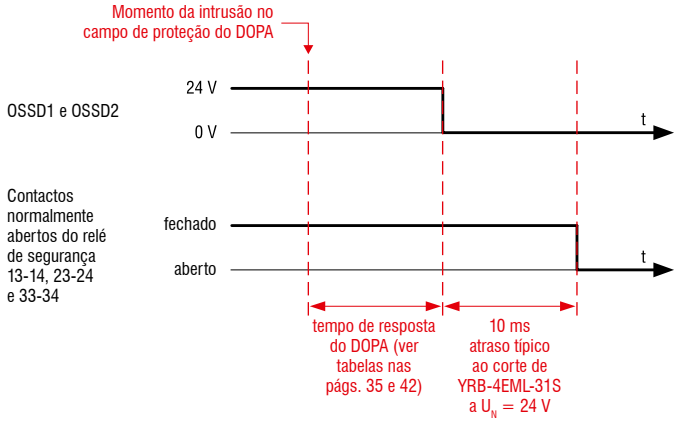
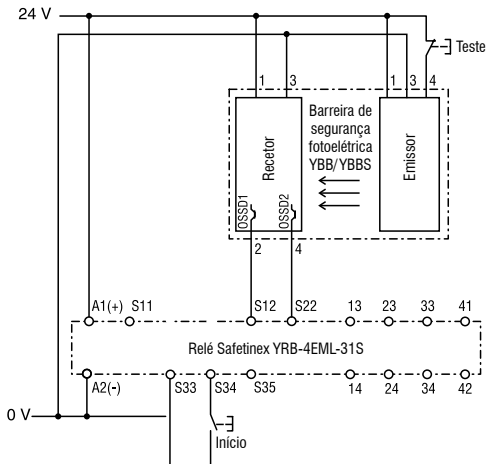


FIG. 28: SEQUÊNCIA DE COMUTAÇÃO DO RELÉ

## 8.12.2. EXEMPLOS DE LIGAÇÃO PARA O RELÉ DE SEGURANÇA YRB-4EML-31S

Abaixo estão dois exemplos típicos de ligação de um DOPA Safetinx a um relé Safetinx:

### 1. Para o modo **Rearme Manual**:



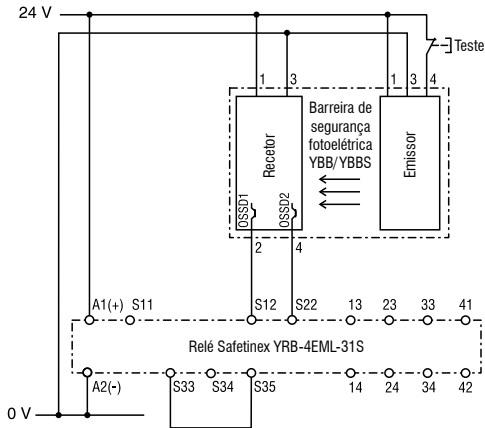
A numeração dos pinos do DOPA refere-se a um conector M12.

FIG. 29: DIAGRAMA DE LIGAÇÕES PARA O MODO DE REARME MANUAL



**Nota importante:** o botão de reinício deverá estar sempre localizado fora da zona perigosa!

## 2. Para o modo de **Rearme Automático**:



A numeração dos pinos na barreira de segurança fotoelétrica refere-se a um conector M12.

FIG. 30: DIAGRAMA DE LIGAÇÃO DO MODO DE REARME AUTOMÁTICO

## 8.13. CABOS DE LIGAÇÃO

Vários cabos estão à disposição para a ligação ao conector M12 de 5 polos da barreira de segurança.

Recomenda-se usar o cabo PUR para uma melhor vida útil. O comprimento máximo de cabo recomendado é de 25 m. Teoricamente, podem ser usados cabos de até 100 m. Também podem ser usados cabos com 4 polos.

No caso da presença de campos eletromagnéticos intensos, recomenda-se fortemente o uso de cabos blindados de 5 polos.



Tomada M12 direita



Tomada M12 a 90 graus



REFERÊNCIA	CABO	COMPRI- MENTO (m)	PINOS	TIPO	BLINDADO
S12-5FUG-020-NWSN	PUR	2	5	direita	✓
S12-5FUG-050-NWSN	PUR	5	5	direita	✓
S12-5FUG-100-NWSN	PUR	10	5	direita	✓
S12-5FUG-150-NWSN	PUR	15	5	direita	✓
S12-5FUG-250-NWSN	PUR	25	5	direita	✓
S12-5FVG-020	PVC	2	5	direita	
S12-5FVG-050	PVC	5	5	direita	
S12-5FVG-100	PVC	10	5	direita	
S12-5FVG-150	PVC	15	5	direita	
S12-5FVG-250	PVC	25	5	direita	
S12-5FVW-020	PVC	2	5	a 90°	
S12-5FVW-050	PVC	5	5	a 90°	
S12-5FVW-100	PVC	10	5	a 90°	
S12-5FUG-020	PUR	2	5	direita	
S12-5FUG-050	PUR	5	5	direita	
S12-5FUG-100	PUR	10	5	direita	
S12-5FUG-150	PUR	15	5	direita	
S12-5FUG-250	PUR	25	5	direita	

## 8.14. ALINHAMENTO DOS MÓDULOS EMISSOR E RECETOR

Para completar a instalação do DOPA e assegurar o funcionamento adequado do dispositivo de proteção, o emissor e o recetor devem estar precisamente alinhados. O alinhamento perfeito é conseguido quando cada feixe de luz emitido atinge o seu elemento ótico correspondente no recetor. Este alinhamento dos dois módulos permite que a quantidade máxima de energia luminosa emitida atinja o recetor. O máximo ângulo de abertura especificado da ótica ( $\pm 5^\circ$ ) exige precisão no alinhamento dos dois módulos antes de serem montados firmemente no local.

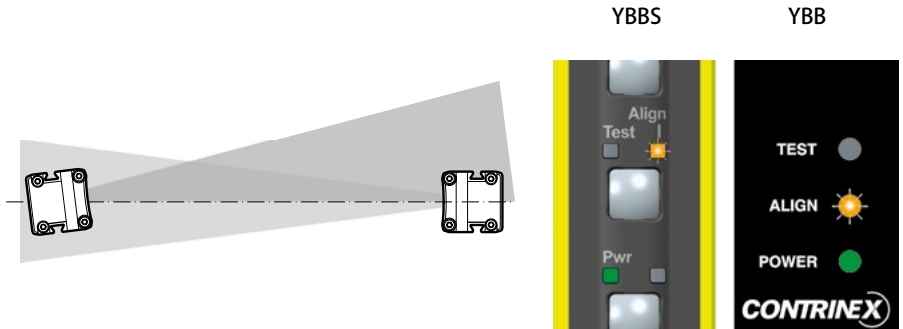
Durante o processo de alinhamento, os sinais das saídas OSSD do dispositivo de proteção não devem ter qualquer efeito na máquina. Verifique que esta permanece desligada.

O processo de alinhamento é facilitado pelo indicador LED laranja dedicado no módulo emissor. As ilustrações abaixo mostram como o LED se comporta durante o processo de alinhamento.

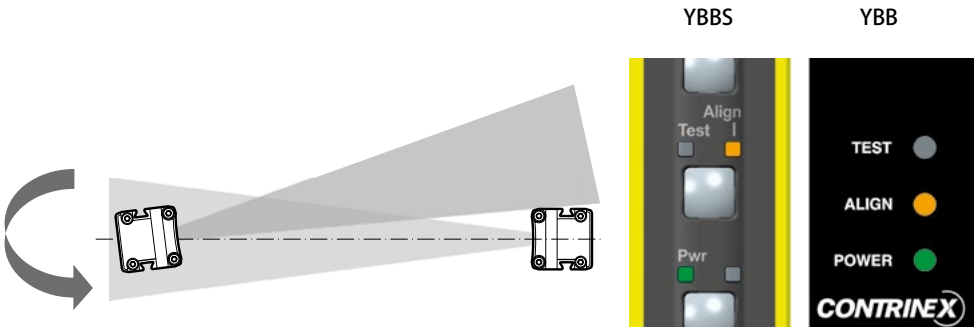


O alinhamento é conseguido em quatro etapas. Durante este processo, certifique-se de que o LED verde “Power” no recetor permanece aceso:

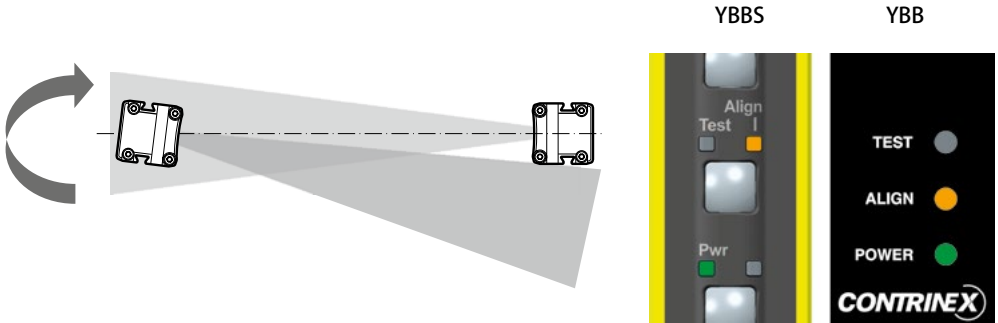
1. Fixe a unidade recetora na sua posição final e coloque o emissor de maneira que o seu LED laranja (alinhamento) pisque rapidamente. Isto indica o alinhamento, no mínimo, do feixe inferior e, no máximo, de 6 feixes (os mais próximos do painel).



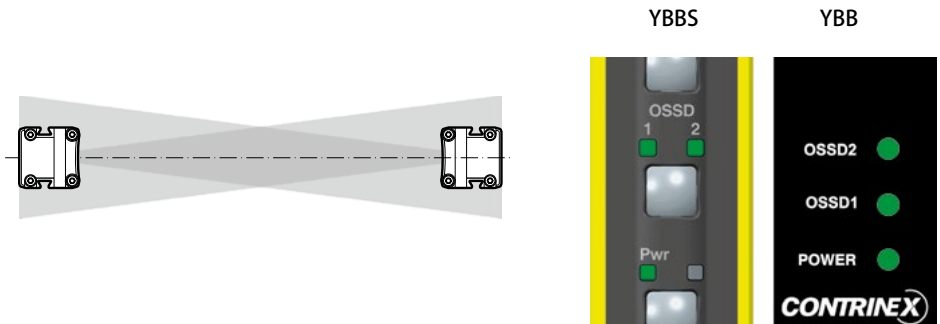
2. Gire ou incline ligeiramente numa direção a unidade solta até que o LED laranja permaneça aceso. Isto significa que as barreiras de segurança não estão alinhadas e que o ponto máximo numa direção foi encontrado.



3. Gire ou incline ligeiramente na outra direção a unidade solta até que o LED laranja permaneça aceso. Isto significa que as barreiras de segurança não estão alinhadas e que o ponto máximo na outra direção foi encontrado.



4. Ajuste a posição da unidade solta a meio das posições extremas observadas nos pontos 2 e 3. O LED de alinhamento laranja apaga-se e os LEDs OSSD1 e OSSD2 ficam verdes no recetor. A barreira está agora alinhada corretamente. Aperte os parafusos de montagem em ambas as unidades.



## 8.15. TESTE ANTES DA PRIMEIRA COLOCAÇÃO EM SERVIÇO



Antes de ligar as saídas OSSD1 e OSSD2 ao módulo de controlo da máquina, execute o "Teste diário de funcionamento", conforme descrito no capítulo "Testes e manutenção", abaixo. Este teste final assegura que o dispositivo de proteção está a funcionar corretamente.

## 9. TESTES E MANUTENÇÃO

### 9.1. TESTE DIÁRIO DE FUNCIONAMENTO

Como as condições de funcionamento no ambiente de trabalho podem alterar-se de dia para dia, é muito importante realizar o teste diário de funcionamento aquando da mudança de turnos e em cada alteração do modo de funcionamento da máquina. Este procedimento irá assegurar a eficácia do dispositivo de proteção.

O teste deve ser realizado com o tubo de teste fornecido. Em caso de múltiplas barreiras de segurança fotoelétricas na instalação, certifique-se que o diâmetro do tubo de teste corresponde à resolução indicada nos módulos da barreira de segurança fotoelétrica.



Não use os dedos, a mão ou o braço para verificar o campo de proteção. Deverá apenas utilizar o tubo adequado.

Realize o teste em três locais diferentes dentro do campo de proteção, de cima para baixo ou de baixo para cima:

- Perto do módulo recetor
- Perto do módulo emissor
- A meia distância entre os módulos recetor e emissor

Segure o tubo na direção da zona de perigo perpendicular ao campo de proteção. Enquanto o move lentamente\* dentro do campo de proteção, certifique-se que os LEDs das saídas OSSD1 e OSSD2 no módulo recetor estão continuamente acesos no vermelho. Se a qualquer momento um LED das saídas OSSD1 e/ou OSSD2 acender verde, o teste falhou e a máquina não pode ser utilizada até o problema ter sido resolvido adequadamente.

Use um registo diário dos testes, tal como o que se encontra impresso na página 55 deste manual para garantir que o teste é realizado numa base diária.

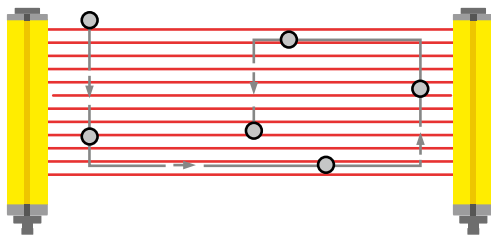


FIG. 31: TESTE DIÁRIO COM O TUBO

\*Note que, de acordo com a norma IEC 61496-2, a velocidade máxima do tubo não deve ultrapassar os 1,6 m/s.



## 9.2. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

No caso de anomalia, garanta primeiro que a máquina está completamente parada e que todos os perigos potenciais foram eliminados antes de prosseguir.

A tabela a seguir vai ajudar a solucionar rapidamente o problema no caso de anomalia.

PAINEL DE LEDS	CAUSA POTENCIAL	MEDIDAS PARA ELIMINAR O ERRO
O LED amarelo "teste" (no emissor) está aceso	O dispositivo de proteção está em modo de teste	Ligue a entrada de teste aos 24 V, de forma a desativar o modo de teste (ver tabelas 6A e 6B, página 45)
LED laranja de alinhamento (emissor) está aceso ou intermitente.	O alinhamento do dispositivo de proteção é insuficiente	Siga as instruções sobre como alinhar o dispositivo de proteção (ver capítulo 8.14)
O LED de alimentação (recetor) não acende	Não há tensão de funcionamento ou a tensão é muito baixa	Verifique a tensão de alimentação
LEDs das saídas OSSD1 e OSSD2 estão acesos no vermelho	O campo de proteção está obstruído	Retire qualquer objeto que se encontre no campo de proteção
	ou o alinhamento é insuficiente	Realinhe os módulos emissor e recetor (ver capítulo 8.14)
	ou foi detetada uma falha	Desligue e ligue novamente a fonte de alimentação em ambas as unidades.
LEDs das saídas OSSD1 e OSSD2 estão acesos no vermelho Os LEDs do emissor estão desligados exceto o LED "Power"	ou curto-circuito na OSSD	Certifique-se que as OSSD não estão curto-circuitadas entre si, nem ligadas aos 0 V nem aos 24 VCC
	ou avaria do dispositivo	Devolva o módulo para revisão.

TABELA 7: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

### 9.3. INSPEÇÕES PERIÓDICAS PREVENTIVAS

A diretiva da UE sobre a utilização do equipamento estipula a inspeção regular dos dispositivos de segurança. As barreiras de segurança fotoelétricas devem ser testadas periodicamente por pessoal qualificado e formado, o que permite a deteção precoce de novos perigos e ajuda a manter o nível necessário de segurança. Ao mesmo tempo, deve verificar-se que os dispositivos de proteção funcionam de acordo com o uso atual da máquina. As inspeções periódicas são uma oportunidade para garantir que o tipo de dispositivo de proteção corresponde de facto aos perigos encontrados, que o utilizador não o consegue iludir e que nada impede a sua funcionalidade.

Use um formulário como o que se encontra na tabela 8 deste manual, o que irá ajudar a manter um acompanhamento dos testes periódicos.

### 9.4. LIMPEZA

De forma a manter o dispositivo de proteção em plenas condições de operação e evitar resultados potencialmente distorcidos, as óticas ativas nos módulos emissor e recetor devem ser limpas regularmente. A frequência da limpeza depende da poluição atmosférica e da presença de poeira e sujidade nas óticas. Utilize um detergente neutro e não-abrasivo para remover a sujidade dessas superfícies, secando em seguida as óticas com um pano macio. Após a limpeza, deverá ser feito o teste diário de funcionamento, como descrito acima, de forma a detetar possíveis alterações de posição dos dispositivos de proteção.

### 9.5. REGISTO DOS TESTES DIÁRIOS

Os seguintes testes devem ser realizados todos os dias com o dispositivo de proteção em funcionamento.

Os testes devem ser realizados por pessoal autorizado e formado, e anotados num registo como o que se encontra impresso na tabela 8 deste manual.

- Verifique se há sinais de danos externos, nomeadamente nas óticas frontais, na montagem ou nas ligações elétricas.
- Verifique se não é possível aceder à zona de perigo da máquina a partir de qualquer área desprotegida.
- Teste o campo de proteção: Realize o teste diário de funcionamento, como descrito acima.

Se quaisquer dos testes acima falharem, bloqueie a máquina imediatamente de forma a evitar o seu uso e notifique o supervisor.

REGISTO DOS TESTES DIÁRIOS		
OPERADOR	TESTES	DATA
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	

TABELA 8: REGISTO DOS TESTES DIÁRIOS

## 10. LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Uma barreira de segurança fotoelétrica é um dispositivo de segurança, projetado para proteger os operadores e outros profissionais que trabalham perto de uma máquina potencialmente perigosa. Antes de instalar ou usar uma barreira de segurança fotoelétrica devem ser observados os seguintes requisitos:

- Este manual de instruções faz parte da barreira de segurança fotoelétrica Safetinx. Ele deve permanecer, durante o seu período de vida, acessível a qualquer pessoa responsável pela instalação, operação, manutenção, limpeza e controlo de segurança.
- Os produtos Safetinx só são dispositivos de proteção seguros se todos os procedimentos neste manual de instruções e nos documentos relacionados forem seguidos cuidadosamente e inteiramente respeitados. Se estas instruções não forem seguidas na íntegra ou se o dispositivo de segurança for sujeito a alterações, tal pode levar a lesões graves ou à morte. A Contrinex SA declina qualquer responsabilidade em caso de má instalação e/ou alterações a dispositivos Safetinx.
- Em qualquer instalação em que a barreira de segurança fotoelétrica seja usada como um dispositivo de segurança, o empregador é responsável por garantir que todas as exigências estatais aplicáveis são satisfeitas. O instalador também é responsável por cumprir todas as leis e normas locais.
- A instalação e inspeção do dispositivo de proteção devem ser realizadas por especialistas formados e qualificados, ou seja, pessoal tecnicamente experiente em operar com a máquina e com os dispositivos de proteção específicos envolvidos, e que esteja bem ciente das regras de segurança e normas aplicáveis.
- O empregador deve assegurar que todos os operadores de máquinas, pessoal de manutenção, supervisores, etc., estão familiarizados e compreendem todas as instruções sobre a utilização adequada da barreira de segurança fotoelétrica, a maquinaria em que está instalada e as normas de segurança adequadas. Os operadores devem ser instruídos e formados por especialistas qualificados.
- Os dispositivos optoeletrónicos de proteção não podem ser usados como soluções autónomas se o operador ficar exposto a qualquer risco de lesão devido à ejeção de materiais ou partículas (por exemplo, materiais fundidos). As barreiras de segurança fotoelétricas não oferecem proteção contra objetos ejetados.
- A máquina na qual a barreira de segurança fotoelétrica estiver instalada deve ser capaz de parar o seu movimento em qualquer ponto do seu ciclo de funcionamento.
- As barreiras de segurança fotoelétricas não podem ser usadas em qualquer máquina que tenha um tempo de paragem irregular ou dispositivos ou mecanismos de controlo inadequados.



- As barreiras de segurança fotoelétricas não podem ser usadas onde o ambiente possa reduzir a eficiência do dispositivo de proteção.
- Se as barreiras de segurança fotoelétricas não conseguirem proteger todos os acessos à área de perigo, poderão ser necessárias proteções adicionais, por ex. barreiras mecânicas.
- Todos os dispositivos de travagem e outros controlos e mecanismos de paragem devem ser inspecionados regularmente para garantir que se encontram em bom estado de funcionamento. Se os mecanismos de paragem não estiverem a funcionar bem, a máquina pode não parar com segurança, mesmo que a barreira de segurança fotoelétrica esteja a funcionar corretamente.
- O procedimento de teste descrito neste manual de instruções deve ser executado durante a instalação e depois de qualquer manutenção, limpeza, ajuste, reparação ou modificação da barreira de segurança fotoelétrica ou da máquina. Além disso, o procedimento de teste deve ser realizado de cada vez que o sistema é iniciado, em geral, uma vez por dia.
- O registo apresentado neste manual deve ser utilizado para documentar o controlo regular dos produtos Safetinx. A Contrinex SA declina qualquer responsabilidade caso o procedimento de teste não tenha sido realizado conforme indicado neste manual de instruções e totalmente documentado no referido registo. A realização dos testes assegura que a barreira de segurança fotoelétrica e o sistema de controlo da máquina conseguem parar a mesma de forma adequada.
- O dispositivo não contém peças que necessitem de manutenção. Em caso de avaria, não deverá abri-lo, mas enviá-lo ao fabricante para reparação. A abertura do dispositivo ou a implementação de alterações não autorizadas anula qualquer garantia.
- A Contrinex SA declina qualquer responsabilidade se o dispositivo de proteção não for usado para a sua finalidade específica ou se tiver sido modificado, quer seja antes, durante ou após a instalação.

O cumprimento destes requisitos está fora do controlo da Contrinex. O empregador é responsável pelo cumprimento das disposições anteriores e quaisquer outros procedimentos, condições e requisitos específicos da máquina.

# 11. DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE CE



## EG-Konformitätserklärung Déclaration de conformité CE EC-Declaration of Conformity

Nr. / N° / No. 2017\_405

Wir

Nous

We

**CONTRINEX AG, route du Pâqui 5, CH-1720 Corminboeuf**

*(Name und Anschrift des Anbieters / Nom et adresse du fournisseur / Supplier's name and address)*

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte  
déclarons sous notre propre responsabilité, que les produits  
declare under our sole responsibility that the products

**Lichtschranken-Schaltgerät**

**Relais de sécurité**

**Safety relay**

**YRB-4EML-31S**

*(Bezeichnung, Typ oder Modell / Nom, type ou modèle / Name, type or model)*

mit folgender(en) europäischen Richtlinie(n) übereinstimmen:  
est (sont) conforme(s) avec la (les) directive(s) européenne(s) suivante(s):  
conform(s) to the following European standard(s):

**EMC Directive 2014/30/EU**

**RoHS Directive no. 2011/65/EU**

**European Directive on Safety of Machinery 2006/42/EC**

Dies wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Norm(en):  
Ceci est démontré par la conformité à (aux) norme(s) suivante(s):  
This is documented in accordance with the following standard(s):

**EN 61000-6-4:2007+A1:2011\***

**EN ISO 13849-1:2015**

**EN 61000-6-2:2005+AC:2005**

**EN 62061:2005+A2:2015**

Notifizierte Stelle / Organisme notifié / Notified body:

**TüV Rheinland Industrie Service GmbH**

**Alboinstrasse 56, DE-12103 Berlin**

**Certificate No. 01/205/5480.01/18**

**Corminboeuf, 13.09.19**

*(Ort und Datum der Ausstellung /  
Lieu et date de délivrance /  
Place and date of issue)*

**Genilloud Laurent**

**2019.09.13**

**11:56:18 +02'00'**

*(Name und Unterschrift oder gleichwertige Kennzeichen  
des (der) Befugten / Nom et signature ou identification  
équivalente de (des) autorisé(s) / Name and signature or  
equivalent identification of authorized person(s))*

\*Warnung: Dies ist ein Klasse A-Erzeugnis. In Wohngebieten kann es zu Störungen des Funkempfanges kommen. Der Betreiber soll entsprechende Schutzmassnahmen treffen.

\*Warning: This is a Class A product. In a domestic environment it may cause radio interference, in which case the user may be required to take adequate measures.

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Sicherheitshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

Cette déclaration certifie la conformité des directives mentionnées, mais ne comprend aucune garantie des caractéristiques du produit. Les directives de sécurité de la documentation du produit sont à considérer.

This declaration confirms the conformity with the mentioned directives, but does not guarantee any product characteristics. The safety directives of the product documentation must be taken into account.

Diese Konformitätserklärung entspricht der Europäischen Norm EN ISO/IEC 17050-1:2004-10 «Konformitätsbewertung – Konformitätserklärung von Anbietern – Teil 1: Allgemeine Anforderungen».

Cette déclaration de conformité est basée sur la norme européenne EN ISO/CEI 17050-1:2004-10 «évaluation de la conformité – Déclaration de conformité du fournisseur – Partie 1: Exigences générales».

This declaration of conformity is in accordance with the European Standard EN ISO/IEC 17050-1:2004-10 «Conformity assessment – Supplier's declaration of conformity – Part 1: General requirements».

Certificats de conformité 2019.indd / rev. 4 / 13.09.19 / TGF

**CONTRINEX AG** Industrial Electronics

Route du Pâqui 5 – P.O. Box – CH-1720 Corminboeuf – Switzerland – **Tel:** +41 26 460 46 46 – **Fax:** +41 26 460 46 40 – **Internet:** www.contrinex.com – **E-mail:** info@contrinex.com

**EG-Konformitätserklärung  
Déclaration de conformité CE  
EC-Declaration of Conformity**

Nr. / N° / No. 2017\_404

**Wir  
Nous  
We****CONTRINEX AG, route du Pâqui 5, CH-1720 Corminboeuf***(Name und Anschrift des Anbieters / Nom et adresse du fournisseur / Supplier's name and address)*

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte  
déclarons sous notre propre responsabilité, que les produits  
declare under our sole responsibility that the products

**Sicherheits-Lichtvorhänge  
Barrières de sécurité  
Safety light curtains****YBB#-###2-####-###***(Bezeichnung, Typ oder Modell / Nom, type ou modèle / Name, type or model)*

mit folgender(en) europäischen Richtlinie(n) übereinstimmen:  
est (sont) conforme(s) avec la (les) directive(s) européenne(s) suivante(s):  
conform(s) to the following European standard(s):

**Low Voltage Directive 2006/95/EC  
EMC Directive 2014/30/UE  
RoHS Directive No. 2011/65/EU  
European Directive on Safety of Machinery 2006/42/EC**

Dies wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Norm(en):  
Ceci est démontré par la conformité à (aux) norme(s) suivante(s):  
This is documented in accordance with the following standard(s):

**IEC 61496-1:2012  
EN 61496-2:2013  
IEC 61496-2:2013  
EN ISO 13849-1:2015  
EN 61000-6-4:2007**

Notifizierte Stelle / Organisme notifié / Notified body:

**TÜV SÜD Product Service GmbH, Ridlerstrasse 65, DE-80339 München  
Certificate No. YBB: Z10 15 07 66037 008  
Certificate No. YBBS: Z10 17 08 66037 009****Corminboeuf, 06.09.19***(Ort und Datum der Ausstellung /  
Lieu et date de délivrance /  
Place and date of issue)**(Name und Unterschrift oder gleichwertige Kennzeichen  
des (der) Befugten / Nom et signature ou identification  
équivalente de (des) autorisé(s) / Name and signature or  
equivalent identification of authorized person(s))*Genilloud Laurent  
2019.09.06 15:20:17  
+02'00'

Diese Konformitätserklärung entspricht der Europäischen Norm EN ISO/IEC 17050-1:2004-10 «Konformitätsbewertung – Konformitäts-  
erklärung von Anbietern – Teil 1: Allgemeine Anforderungen».  
Cette déclaration de conformité est basée sur la norme européenne EN ISO/CEI 17050-1:2004-10 «évaluation de la conformité – Déclaration  
de conformité du fournisseur – Partie 1: Exigences générales».

This declaration of conformity is in accordance with the European Standard EN ISO/IEC 17050-1:2004-10 "Conformity assessment – Sup-  
plier's declaration of conformity – Part 1: General requirements".



# CONTRINEX

NO MUNDO

## EUROPA

### Alemanha\*

Áustria

### Bélgica\*

Croácia

Dinamarca

Eslováquia

Eslovénia

Espanha

Estónia

Federação Russa

Finlândia

### França\*

Grã-Bretanha

Grécia

Hungria

Irlanda

### Itália\*

Luxemburgo

Noruega

Países Baixos

Polónia

## Portugal\*

República Checa

Roménia

Suécia

### Suíça\*

Turquia

Ucrânia

## ÁFRICA

África do Sul

Marrocos

## AMÉRICAS

Argentina

### Brasil\*

Canadá

Chile

### Estados Unidos\*

### México\*

Peru

## ÁSIA

### China\*

Coreia

Filipinas

### Índia\*

Indonésia

### Japão\*

Malásia

Paquistão

Singapura

Tailândia

Taiwan

## MÉDIO ORIENTE

Emirados Árabes Unidos

Israel

## OCEÂNIA

Austrália

\*Subsidiária Contrinex

As condições de entrega e o direito à modificação da conceção estão reservados.

Consulte o nosso sítio *Web* para atualizações.

## SEDE

**CONTRINEX SA** Electrónica industrial

Route du Pâqui 5 – PO Box – CH 1720 Corminboeuf – Suíça

Tel: +41 26 460 46 46 – Fax: +41 26 460 46 40

Internet: [www.contrinex.com](http://www.contrinex.com) – E-mail: [info@contrinex.com](mailto:info@contrinex.com)

# [www.contrinex.com](http://www.contrinex.com)