

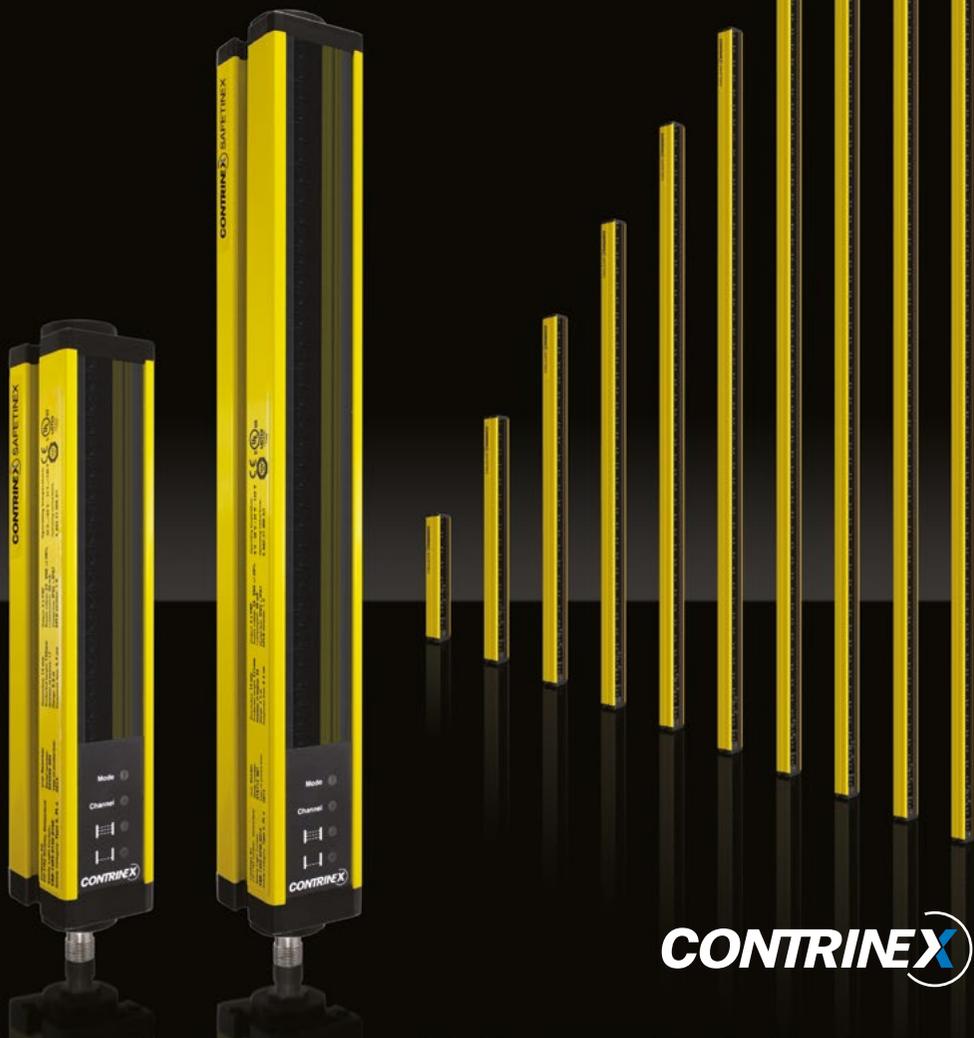
SAFETINEX

CORTINAS ÓPTICAS DE SEGURIDAD
BARRERAS DE CONTROL DE ACCESO

TIPO 4

SERIES YBB, YCA

MANUAL DE INSTRUCCIONES



CONTRINEX

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> – Sección “Safety User Manuals”

*La versión original utilizada como referencia para la traducción es la del inglés.

TABLA DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN.....	5
1.1.	Contrinex.....	5
1.2.	Sistemas de seguridad Safetinx.....	5
1.3.	Dispositivos opto-electrónicos de protección activa (AOPD).....	5
1.3.1.	Función de safeguarding (protección).....	6
1.3.2.	Área de peligro.....	6
1.3.3.	Capacidad de detección del AOPD.....	6
1.4.	Ventajas de los AOPD.....	6
1.5.	Principio de funcionamiento.....	7
1.6.	Certificación de los productos Safetinx.....	8
2.	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD EUROPEOS.....	8
2.1.	Tipos de normativas de seguridad aplicables en la UE.....	8
2.2.	Ejemplos de estándares de seguridad.....	9
2.3.	Introducción a los estándares europeos.....	9
2.4.	La parte del usuario.....	10
2.5.	La parte del fabricante de maquinaria.....	11
2.6.	Entidades de certificación.....	11
3.	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD NORTEAMERICANOS ..	12
3.1.	Un enfoque diferente.....	12
3.2.	Normativas OSHA y estándares consensuados de EEUU.....	12
3.3.	Estándares norteamericanos para temas de seguridad: UL, ANSI y CSA.....	13
3.3.1.	Agencias estadounidenses de estandarización.....	13
3.3.2.	Agencias canadienses de estandarización.....	14
3.4.	Agencias internacionales de estandarización.....	14
4.	EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	14
4.1.	Definición de peligros y estrategia para la reducción de riesgos.....	14
4.2.	Proceso de evaluación de riesgos.....	15
4.3.	Métodos para determinar el nivel de riesgo.....	17
4.3.1.	Determinar el nivel de riesgo en EEUU.....	17
4.3.2.	Determinar el nivel de rendimiento requerido (PLr).....	18
4.3.3.	Estándares específicos para el cálculo de la distancia de seguridad.....	19
5.	INSTALACIÓN.....	20
5.1.	Reglas de instalación.....	20
5.1.1.	Colocación del AOPD.....	20
5.1.2.	Distancia mínima de seguridad requerida.....	21
5.1.3.	Cálculo de la distancia mínima de seguridad (UE).....	22
5.1.4.	Cálculo de la distancia mínima de seguridad (EEUU y Canadá).....	23
6.	OTROS PAÍSES.....	25
7.	ACRÓNIMOS.....	25

8.	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	26
8.1.	Safetinetx YBB para protección de dedos	26
8.2.	Safetinetx YBB para protección de manos.....	26
8.3.	Safetinetx YCA para control de acceso.....	26
8.4.	Ventajas de la familia Safetinetx	27
8.5.	Ámbito de aplicación de esta documentación técnica.....	27
8.6.	Salidas auto-protegidas.....	27
8.7.	Resolución (R) del AOPD	28
8.8.	Indicadores LED de estado.....	29
8.9.	Funciones configurables	29
8.9.1.	Selección del canal de transmisión (YBB e YCA).....	29
8.9.2.	Selección de modo test (Test Mode) (YBB)	30
8.9.3.	Selección de rango de funcionamiento (YCA).....	30
8.10.	Instalación.....	30
8.10.1.	Distancia mínima de seguridad.....	30
8.10.2.	Alturas de haz recomendadas para dispositivos de control de acceso.....	31
8.10.3.	Posicionamiento de las unidades Emisor y Receptor.....	31
8.10.4.	Distancia a superficies reflectantes	32
8.10.5.	Instalación de sistemas múltiples.....	33
8.10.6.	Instalación mecánica.....	34
8.11.	Conexión de las cortinas ópticas	36
8.11.1.	Alimentación	36
8.11.2.	Compatibilidad electromagnética (EMC)	36
8.11.3.	Radiación de luz.....	36
8.11.4.	Asignación de pines.....	37
8.12.	Relé de seguridad Safetinetx YRB-4EML-31S.....	38
8.12.1.	Tiempo de respuesta de desactivación del relé de seguridad ante la intrusión del campo de protección	38
8.12.2.	Ejemplos de conexión para el relé de seguridad YRB-4EML-31S...	39
8.13.	Alineación de las unidades Emisor y Receptor.....	40
8.14.	Prueba antes de la primera puesta en marcha	41
9.	PRUEBAS Y MANTENIMIENTO	42
9.1.	Prueba diaria de mantenimiento.....	42
9.1.1.	Dispositivos de protección de dedos y manos (modelos YBB).....	42
9.1.2.	Barreras de control de acceso (modelos YCA).....	43
9.2.	Solución de problemas	44
9.3.	Inspecciones periódicas preventivas.....	45
9.4.	Limpieza.....	45
9.5.	Fichero de registro de revisiones diarias "Logfile"	45
10.	MODELOS DISPONIBLES.....	47
11.	DESCARGO DE RESPONSABILIDAD	51
12.	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	53

1. INTRODUCCIÓN

1.1. CONTRINEX

Contrinex, compañía multinacional con sede en Suiza, está especializada en el desarrollo, producción y venta, a nivel mundial, de sensores industriales para la automatización de la industria así como sistemas de seguridad y RFID. Contrinex emplea a más de 500 personas, incluyendo 25 ingenieros de I+D altamente cualificados, opera unidades de producción en Suiza, Sri Lanka, Brasil, China y Estados Unidos, tiene sus propias oficinas de ventas en los principales mercados y está presente en más de 60 países. Contrinex aplica estrictos principios de gestión de calidad y producción, los cuales se reflejan en la certificación ISO 14001:2004 e ISO 9001:2008. Adicionalmente, Contrinex realiza auditorías específicas cada año. Idénticos controles de calidad y equipos, así como para la contratación del personal y las políticas de formación se aplican en los diferentes centros de fabricación, garantizando la calidad del producto.

1.2. SISTEMAS DE SEGURIDAD SAFETINEX

La línea de producto Safetinx fabricada por Contrinex ofrece un alto grado de calidad y seguridad tanto para personas como para máquinas. La gama se compone de dispositivos de categoría 4 para protección de dedos, manos y protección de acceso, en diversas longitudes, y con diferentes tipos de conexión. Los productos Safetinx han sido desarrollados en cumplimiento de los estándares internacionales de seguridad, obteniendo los certificados requeridos para su uso en la Unión Europea, los Estados Unidos de América y todos aquellos países que han adoptado dichos estándares CEI.

1.3. DISPOSITIVOS OPTO-ELECTRÓNICOS DE PROTECCIÓN ACTIVA (AOPD)

Cuando se piensa en la construcción de un sistema de seguridad en torno a una zona de peligro, la primera consideración es si la protección óptica es adecuada para dicho uso. En este caso, debe ser posible estimular eléctricamente, al control de la máquina, por medio de dispositivos con salidas por semiconductor. Por otra parte, debe de ser posible terminar o salir del proceso que implica el peligro, en cada fase de funcionamiento. Además, no debe haber ningún peligro de lesión debido al calor, radiaciones o a materiales o componentes que sean expulsados por la máquina. Si existe tal peligro, los sistemas ópticos no son adecuados o el peligro debe quedar eliminado aplicando otras medidas de seguridad adicionales.

La selección de una medida específica de protección implica una evaluación del peligro, para determinar el nivel aplicable de seguridad y la resolución del dispositivo de protección. La elección de un dispositivo de protección opto-electrónico (AOPD), como las cortinas ópticas de seguridad, depende de:

- La conveniente normativa de seguridad a ser aplicada
- La definición de función de protección
- El espacio disponible alrededor del área de peligro



- La distancia de seguridad, calculada según la fórmula pertinente dependiendo de la posición y resolución del AOPD, así como los tiempos de respuesta de la barrera de control de acceso, el relé de seguridad y el tiempo de paralización de la máquina.
- Factores ergonómicos (p. ej. con qué frecuencia es necesario el acceso)
- Criterio comercial

1.3.1. FUNCIÓN DE SAFEGUARDING (PROTECCIÓN)

La resolución del AOPD debe ser seleccionada de acuerdo a la aplicación y la función de protección requerida. Está definida por el tamaño mínimo del objeto que puede ser detectado segura y fiablemente en cualquier posición del campo de protección. Básicamente, deben ser considerados dos factores:

- Punto de operación: detección de dedos o manos entrando en el área de peligro definida. El equipo de protección detiene inmediatamente la máquina o la lleva a un estado inofensivo. La gama Safetinex YBB es la más indicada para este tipo de aplicación.
- Perímetro o entrada-salida: una vez ha sido detectada la entrada de una persona, cualquier movimiento peligroso de la máquina se detiene. El dispositivo de control que habilita al operador el reinicio de la máquina, debe estar situado fuera del área de peligro. Desde aquí, el operador debe tener una visión completa del área de peligro para verificar que nadie está dentro y poder reiniciar la máquina. La gama Safetinex YCA es la indicada para este tipo de aplicación.

En ambos casos, la función principal del dispositivo de protección es detener la máquina antes de que sea alcanzada el área de peligro y prevenir el arranque o reinicio no intencionado de la máquina. Esta función debe cumplir con la categoría y nivel actuación de los componentes relacionados con la seguridad del sistema de control de máquinas.

1.3.2. ÁREA DE PELIGRO

El área de peligro puede ser definida en términos de:

- Dimensiones de la zona que requiere protección
- Diferentes puntos de acceso a los posibles peligros
- Riesgo de presencia no detectada en la zona de peligro, o riesgo de evasión del dispositivo de protección

1.3.3. CAPACIDAD DE DETECCIÓN DEL AOPD

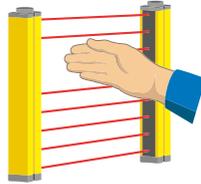
La capacidad de detección (o resolución) de la cortina óptica o de la barrera de control de acceso depende de la distancia entre las líneas de cada haz emitido por el Emisor. La elección de una resolución específica depende de la parte del cuerpo que deseamos proteger (dedo, mano o cuerpo entero).

1.4. VENTAJAS DE LOS AOPD

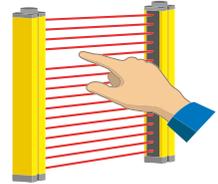
Los dispositivos de protección son utilizados allí donde los riesgos no pueden ser eliminados en el diseño de la máquina. En lugar de prevenir el acceso a un área de peligro, las cortinas ópticas y las barreras de



Separación de los haces > 30 mm



Resolución de los haces 30 mm



Resolución de los haces 14 mm

FIG. 1: RESOLUCIÓN DE LA BARRERA DE CONTROL DE ACCESO O CORTINA ÓPTICA

control de acceso, detectan la entrada de una persona o una parte del cuerpo y eliminan el peligro con el accionamiento de un paro inmediato del movimiento peligroso de la máquina. Estas presentan varias ventajas frente a los dispositivos de protección mecánicos:

- El tiempo de acceso a la máquina es reducido, incrementando, por lo tanto, la productividad
- Los espacios de trabajo ergonómicos son mejorados considerablemente y menos espacio es requerido
- Los haces infrarrojos invisibles permiten una mejor visibilidad de la máquina y del proceso de funcionamiento
- La protección se aplica a cualquier persona que se acerque

1.5. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Una cortina óptica comprende dos unidades, llamadas Emisor (transmisor) y Receptor. El campo de protección es el área encerrada entre estos dos componentes, los haces de luz emitidos forman un campo permanente, aunque invisible, entre las dos unidades. La unidad Receptor, está conectada a un relé de seguridad el cual transmite una señal a unidad de control de la máquina. La sincronización entre los dispositivos Emisor y Receptor se realiza de forma óptica, es decir, la conexión por cable entre las dos unidades no es necesaria.

Una vez instalado correctamente, el dispositivo de protección detecta cualquier entrada relevante en el área de peligro. Tan pronto como esta entrada es detectada, el dispositivo de protección activa inmediatamente

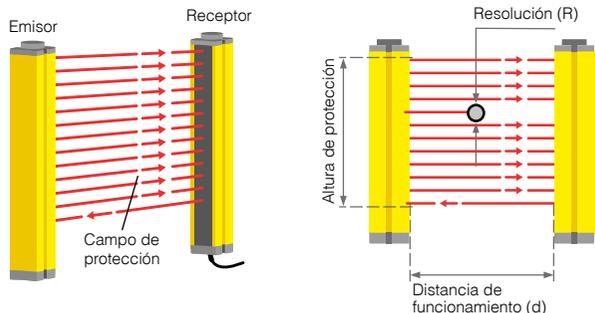


FIG. 2: PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

el relé de seguridad, el cual a su vez hace que el sistema de control de la máquina posicione la misma en un estado seguro o de parada completa, eliminando así el peligro. Cualquier falla interna es detectada por la función de autocontrol permanente del dispositivo y tiene el mismo resultado que una intrusión en el campo de protección.

El tamaño del campo de protección depende del tamaño del AOPD y de la distancia entre las unidades Emisor y Receptor.

Los AOPD son usados comúnmente como sensores para automatizar operaciones industriales donde no existan problemas de seguridad humana críticos. Sin embargo, cuando la seguridad de las personas está directamente ligada, su diseño e instalación están regulados estrictamente.

1.6. CERTIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS SAFETINEX

Los productos Safetinx YBB/YCA cumplen completamente la categoría 4, PL e de acuerdo a los requerimientos EN/ISO 13849-1 (anteriormente EN 954-1), EN/CEI 61496-1/-2 tipo 4 y SIL 3 de acuerdo con la norma EN/CEI 61508.

Antes de considerar el uso de los productos Safetinx en aplicaciones de seguridad de máquina, se debe verificar que los certificados del producto son válidos en el país donde vaya a ser usado.

Los capítulos siguientes muestran una pequeña introducción a las principales normativas y regulaciones aplicables en la Comunidad Europea y en Norte América. No son bajo ningún concepto una guía completa y sirven, solamente, como recordatorio de los temas más importantes. Para una información más detallada, por favor, consulte los documentos originales.

2. ESTÁNDARES DE SEGURIDAD EUROPEOS

El propósito de esta sección es proveer ayuda a diseñadores y usuarios de maquinaria industrial. Resume los principios básicos de las directivas, procedimientos y regulaciones europeas en materia de protección frente a peligros en el entorno de trabajo. No es bajo ningún concepto una guía y sirve, solamente, como recordatorio de los temas más importantes. Para una información más detallada, por favor, consulte los documentos originales.

2.1. TIPOS DE NORMATIVAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA UE

En la Unión Europea, la seguridad está legislada. La Directiva sobre Maquinaria de la UE requiere que todas las máquinas y dispositivos de protección en los países miembros cumplan con las normativas de seguridad esenciales. Los estándares europeos armonizados sobre políticas de seguridad en máquinas son preparados por el CEN (Comité Europeo de Normalización) o CENELEC (Comité Europeo de Normalización Electro-técnica) y finalizados por la Comisión de la UE. Una vez ratificados, estos estándares se convierten en Normativas Europeas (EN) prevaleciendo sobre la legislación nacional. En consecuencia, los países miembros de

la UE deben eliminar o modificar cualquier normativa nacional en conflicto con la Normativa Europea. El CENELEC y el CEN cooperan conjuntamente con ISO e CEI, las principales agencias para normativas internacionales. Normalmente, las normativas aplicables tienen el prefijo EN (“European Norm”), pero también son muchas las que tienen los equivalentes internacionales – ISO/CEI –. Existen diferentes tipos de normativas:

- Tipo A, son estándares de seguridad aplicables a todas las máquinas, p. ej. EN/ISO 14121
- Tipo B1, disponen aspectos y procedimientos de seguridad especiales, p. ej. EN/ISO 13849-1
- Tipo B2, fijan las reglas en el diseño de equipamiento de seguridad, p. ej. EN/CEI 61496-1, EN/TS/CEI 61496-2/3
- Tipo C, fijan los requerimientos de seguridad para una máquina o tipo de máquina específico

2.2. EJEMPLOS DE ESTÁNDARES DE SEGURIDAD

Además de la Directiva sobre Maquinaria 2006/42/CE y de la Directiva de Equipos de Trabajo 2009/104/CE, existen estándares centrados específicamente en equipamiento de protección, como:

TIPO	RANGO	NORMAS EUROPEAS	NORMAS INTERNACIONALES
A	Seguridad de una maquinaria Principios básicos	EN 12100-1 EN 12100-2	ISO 12100-1 ISO 12100-2
	Definición de riesgos	EN 14121-1 EN 14121-2	ISO 14121-1 ISO 14121-2
B	Dispositivos de interbloqueo	EN 1088	ISO 14119
	Protecciones	EN 953	
	Partes relacionadas con la seguridad de los sistemas de control	EN 13849-1 EN 13849-2	ISO 13849-1 ISO 13849-2
	Seguridad de las máquinas: Equipo de protección electro-sensible	EN 61496-1 EN 61496-2 EN 61496-3	CEI 61496-1 CEI 61496-2 CEI 61496-3
	Detalles de distancia de seguridad	EN 13855	ISO 13855
	Posicionamiento del equipo de protección	EN 13855	ISO 13855

TABLA 1: EJEMPLOS DE ALGUNOS ESTÁNDARES DE SEGURIDAD APLICABLES

Para más información sobre la normativa europea, por favor refiérase a las páginas www.din.de, www.iec.ch, www.iso.org.

2.3. INTRODUCCIÓN A LOS ESTÁNDARES EUROPEOS

La Unión Europea ha decidido regular la producción, instalación y uso de las máquinas viejas, modificadas o nuevas, dentro del territorio de la Unión Europea, aproximando las partes implicadas por separado, p. ej. dos marcos de trabajo han sido creados, uno para usuarios y otro para fabricantes.

La Directiva de Equipos de Trabajo, fija las normas aplicables a los usuarios de máquinas en lugar de trabajo, mientras que la Directiva sobre Maquinaria, las fija para los constructores de las máquinas y los fabricantes de equipamiento de protección. De todos modos, la mayoría de los estándares dependientes se aplican a las dos partes, como podemos ver en el gráfico.

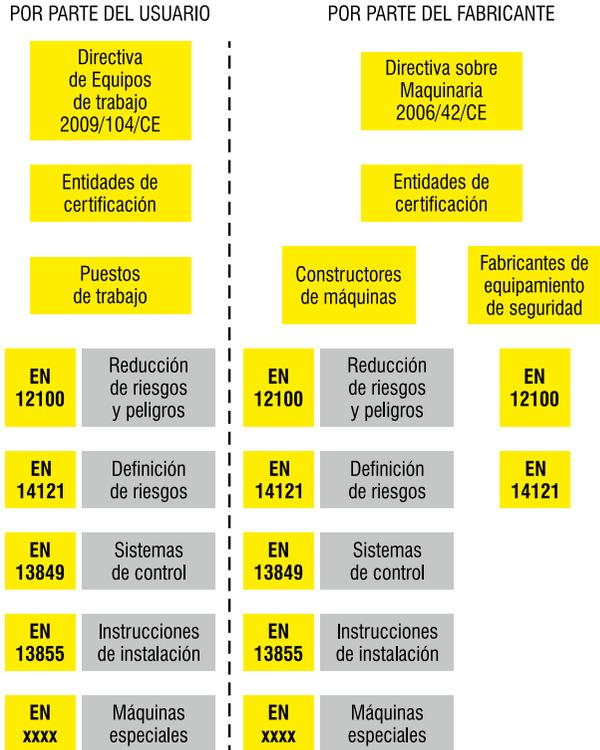


TABLA 2: RESUMEN SOBRE LA SEGURIDAD EN MÁQUINAS EUROPEAS – POR PARTE DEL USUARIO Y DEL FABRICANTE.

2.4. LA PARTE DEL USUARIO

La parte del usuario está regulada por la Directiva de Equipos de Trabajo, la cual dispone que los usuarios de una máquina están obligados a asegurarse de que cumple con los requisitos legales. Por lo tanto, si el usuario compra una máquina que no cumple con la Directiva sobre Maquinaria de la UE, es su responsabilidad tomar las medidas necesarias para que la máquina llegue a los niveles de calidad y seguridad requeridos.

Adicionalmente, la Directiva de Equipos de Trabajo especifica que regulaciones mínimas deben tenerse en cuenta sobre por motivos de seguridad cuando el equipamiento de trabajo está siendo usado. El texto original puede encontrarse en la página web correspondiente de la Unión Europea.

2.5. LA PARTE DEL FABRICANTE DE MAQUINARIA

La parte del Fabricante de Maquinaria está definida por la Directiva sobre Maquinaria. Este amplio documento cubre los requerimientos específicos descritos en la normativa de la UE y estipula que cada zona de peligro de una máquina debe convertirse en segura. El método usado para convertir en seguras las diferentes zonas, depende del tipo de peligro.

La Directiva sobre Maquinaria requiere que, antes de poner una maquinaria en el mercado y/o ponerla en servicio, el fabricante se asegure de que la documentación técnica está disponible. Esta documentación técnica debe contener un fichero de construcción incluyendo, entre otros, “la documentación sobre definición de riesgos manifestando el procedimiento seguido, incluyendo:

- (i) una lista de los requerimientos esenciales de salud y seguridad aplicables a la máquina
- (ii) la descripción de las medidas de seguridad implementadas para eliminar peligros identificados o reducir riesgos y, cuando sea necesario, la indicación sobre riesgos residuales asociados a la maquinaria.”
(Directiva sobre Maquinaria 2006/42/CE, Anexo VII, A, 1, a).

Las máquinas que son altamente peligrosas (como las listadas en el Anexo IV de la Directiva sobre Maquinaria) deben cumplir unos procedimientos especiales. El fabricante es responsable de obtener la conformidad a través de varios procedimientos que pueden requerir el examen de la máquina por una entidad certificadora de la UE.

2.6. ENTIDADES DE CERTIFICACIÓN

Para llevar el control de la ejecución de estas directivas, la verificación de ciertos pasos por parte de las Entidades Certificadoras puede llevarse a cabo. Por ejemplo, todos los parámetros de los dispositivos de seguridad deben ser analizados, revisados y examinados por este tipo de organizaciones. En muchos casos, esta organización audita el proceso de producción de un fabricante de dispositivos de seguridad.

Una entidad certificadora es una entidad de certificación, inspección o examen, designada por una Autoridad Notificadora de un estado miembro de la UE para expedir certificados de conformidad de producto. Cada estado miembro de la UE tiene una lista de Entidades Certificadoras autorizadas para expedir certificados de examen del tipo de UE. Las listas incluyen el número de identificación de cada Entidad Certificadora, así como las áreas específicas de actividad y las funciones para las cuales ha sido designada.

Las Entidades Certificadoras Europeas responsables de llevar a cabo los procedimientos de definición de conformidad pueden ser encontradas a través de la página web del NANDO (New Approach Notified and Designated Organizations), donde las entidades acreditadas pueden ser buscadas por país, producto o directiva. Una lista oficial de Entidades Certificadoras responsables del asesoramiento de productos, en cumplimiento con la Directiva para Maquinaria, pueden ser también encontradas en la correspondiente página web de la Unión Europea.

3. ESTÁNDARES DE SEGURIDAD NORTEAMERICANOS

Esta sección es una guía para los diseñadores y usuarios de maquinaria industrial. En él se resumen los principios básicos de los reglamentos norteamericanos y normas en materia de protección contra los riesgos en el entorno de trabajo. No es en absoluto una guía completa, y solo podrá servir como recordatorio de los temas más importantes.

3.1. UN ENFOQUE DIFERENTE

Considerando que los estándares europeos están orientados principalmente a las máquinas, los estándares norteamericanos están fundamentalmente dirigidos a los usuarios. A diferencia de la UE, en los EEUU o Canadá no es obligatoria la certificación por parte de terceros. En términos de responsabilidad, la responsabilidad de demostrar que ha hecho todo lo necesario para garantizar la seguridad de sus empleados, es de quién contrata. Sin embargo, la certificación se ha convertido en un fuerte activo comercial, como exigencia del mercado. Demandado por los usuarios, los organismos nacionales evalúan y conceden la certificación necesaria.

Aunque los EEUU y la UE tienen diferentes formas de desarrollar y aplicar los estándares, su propósito es el mismo: garantizar un nivel adecuado de seguridad en el lugar de trabajo. La armonización de los estándares, tiene la ventaja de promover el Mercado mundial, y reducir la duplicación de esfuerzos. La armonización de los estándares internacionales permite a los fabricantes el acceso a varios mercados con un solo producto. Los usuarios disfrutan de productos competitivos que cumplen una calidad uniforme y los requisitos de funcionamiento, donde sea que estén fabricados.

En los Estados Unidos, los estándares son desarrollados y ejecutados por organismos gubernamentales y grupos industriales. Los empresarios, instaladores y OEMs de EEUU, son los responsables legales de cumplir con todos los estándares de aplicables, tanto nacionales como internacionales. En los Estados Unidos, la Administración de Seguridad y Salud se conoce como OSHA, es una agencia federal que puede hacer cumplir sus reglamentos mediante sanciones y multas.

3.2. NORMATIVAS OSHA Y ESTÁNDARES CONSENSUADOS DE EEUU

La ley de Seguridad y Salud aprobada el 29 de diciembre de 1970 establecía las directrices de seguridad e higiene en el trabajo.

Los estándares de Ocupación y Salud en los Estados Unidos se definen en el artículo 29 del código de Regulación Federal, parte 1910. La Sub-sección O de este documento se ocupa específicamente de la maquinaria y la protección de la máquina, y define los requisitos generales para todas las máquinas (1910.212) y para algunos tipos específicos de maquinaria.

Alentados y asistidos por la OSHA, más de la mitad de los Estados han desarrollado sus propios programas y regulaciones de seguridad y salud que luego son de aplicación por la OSHA como "Estándares de Consenso Nacional". La información sobre estos planes estatales

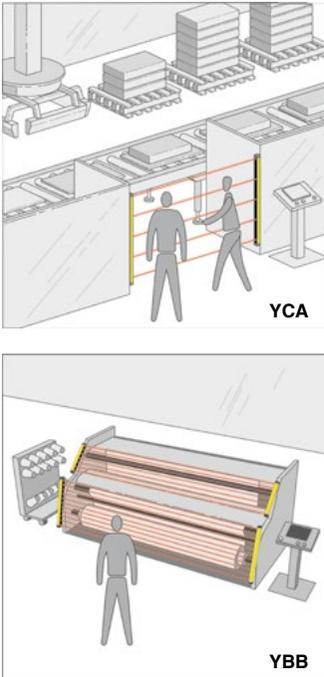


FIG. 3: EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE DISPOSITIVOS YCA E YBB

y los reglamentos de la OSHA se pueden consultar en su página web.

La OSHA utiliza estándares de consenso nacional para definir con mayor detalle los requisitos de protección de las máquinas, además de la Sub-sección O. El 1910.212 dice: “El punto de operación de las máquinas, cuyo funcionamiento expone al trabajador a una lesión, será protegido. El dispositivo de vigilancia se hará conforme a los estándares apropiados, por lo tanto, o en ausencia de normas específicas aplicables, deberán estar diseñados y construidos para impedir que el operador tenga cualquier parte del cuerpo en la zona de peligro durante el ciclo de funcionamiento”.

“Cualquier estándar apropiado” hace referencia a los estándares de consenso nacional, generalmente reconocidos por la industria. Los organismos frecuentemente referenciados por OSHA incluyen al Instituto Nacional Americano de Estandarización (ANSI), la Agencia Nacional de Protección de Incendios (NFPA), Laboratorios de Suscripción (UL), la Sociedad Americana de Ingeniería Mecánica (ASME).

A modo de ejemplo, el ANSI B11.1 establece los requisitos de seguridad para las prensas mecánicas de potencia, el ANSI B11.15 establece estándares para las máquinas de flexión de tubos, el ANSI B11 TR.1 da directrices respecto a la ergonomía para el diseño, instalación y uso de máquina herramienta, el ANSI/RIA R15.06 establece requisitos de seguridad para robots industriales. Para una lista completa, consulte al organismo de estándares de consenso nacional.

3.3. ESTÁNDARES NORTEAMERICANOS PARA TEMAS DE SEGURIDAD: UL, ANSI Y CSA

3.3.1. AGENCIAS ESTADOUNIDENSES DE ESTANDARIZACIÓN

ESTÁNDARES UL

El Laboratorio de Suscripción Inc. es una organización de ensayos, desde 1894 y está autorizada para realizar las pruebas de certificación de cualquier dispositivo eléctrico. Aunque la certificación UL no es obligatoria, muchas empresas se esfuerzan en su obtención con el objetivo de introducción al mercado de los EEUU.

La certificación UL tiene dos niveles: Listado de certificación, generalmente para producto final, y Reconocimiento de certificación, para una parte o un componente de un producto. Después que un producto ha conseguido la certificación UL, se llevan a cabo inspecciones trimestrales, en la planta, para asegurar que la planta fabrica siempre productos que se ajustan a los estándares UL.

Dado que la finalidad de los estándares UL es eliminar el peligro de incendio o una descarga eléctrica causada por aparatos eléctricos, los aparatos que presentan un riesgo de incendio o descarga eléctrica, están sujetos a esta certificación.

Para más detalles sobre estándares UL, consulte la página web de UL.

ESTÁNDARES ANSI

El Instituto Nacional Americano de Estandarización fue fundado en 1918 para gestionar el sistema de estandarización en los EEUU. No es

su función del ANSI, el crear sus propios estándares, el ANSI aprueba los estándares establecidos por organismos especializados. Muchos estándares UL se han convertido a estándares ANSI/UL.

Por ejemplo, los estándares ANSI incluyen el ANSI B 11.19: Estándar para rendimiento de dispositivos de protección, y la ANSI/RIA R15.06: Estándar para seguridad de robot.

Para más detalles sobre estándares ANSI, consulte la página web de ANSI.

3.3.2. AGENCIAS CANADIENSES DE ESTANDARIZACIÓN

ESTÁNDARES CSA

La Asociación Canadiense de Estandarización es una organización canadiense que administra y coordina el sistema de estandarización de dicho país. Basado en el Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MRA), se ha concedido la equivalencia de certificaciones entre Canadá y los Estados Unidos.

Los aparatos eléctricos conectados a la red de energía en Canadá, deben de ajustarse a los estándares CSA. Los fabricantes de estos productos necesitan la obtención de la certificación CSA-UL o certificación CSA, o el vendedor debe solicitar la certificación directamente a autoridades provinciales.

Para más detalles sobre estándares CSA, consulte la página web de CSA.

3.4. AGENCIAS INTERNACIONALES DE ESTANDARIZACIÓN

Los estándares internacionales también desempeñan un papel importante en la seguridad de máquinas en Norte América. Las dos principales entidades internacionales son la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) y la Organización Internacional de Normalización (ISO). El CEI es un reconocido proveedor de estándares en el campo electrotécnico y se compone de Comités Nacionales Electrotécnicos. La ISO es una federación internacional de Organismos Nacionales de Estandarización. La ISO y el CEI influyen en los estándares internacionales a través de interrelaciones. En los Estados Unidos, el ANSI se coordina con la ISO y el CEI a través de los Grupos Técnicos de Asesoramiento (TAG).

4. EVALUACIÓN DE RIESGOS

4.1. DEFINICIÓN DE PELIGROS Y ESTRATEGIA PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS

La norma EN/ISO 12100 sirve como base para los siguientes estándares. Describe cada tipo de peligro que necesita ser tenido en cuenta en términos de seguridad de máquina. La exposición a peligros incluye numerosas situaciones potenciales que deben ser identificadas en un principio.

Los peligros mecánicos pueden provocar aplastamientos, cizallamientos, cortes/amputaciones, enredos, capturas, impactos, perforaciones, abrasiones, daños por expulsión de fluidos a alta presión, etc. Los peligros mecánicos están también influenciados por cantos afilados,



vibraciones y objetos en movimiento o inestables. La lista cita daños eléctricos o térmicos, radiación, polvo o sustancias peligrosas (gas, vapor). En términos de ergonomía y de entorno de trabajo, hay riesgos de caídas y deslizamientos.

Posteriormente, la norma EN/ISO 12100 da unas pautas generales para la eliminación de peligros a través de la prevención y protección. Se recomienda usar tecnología que evite, en la mayor medida posible, los problemas relacionados con los peligros listados arriba. Cualquier decisión que contribuya a la prevención de peligros es parte del proceso de seguridad y de la estrategia de prevención de riesgos.

Con respecto a esto, es importante tener en consideración los principios de ergonomía. Un nivel alto de automatización no solo ayudará a los operadores, sino que incrementa la productividad y fiabilidad. Reducir los esfuerzos y movimientos humanos innecesarios puede contribuir a un entorno de trabajo más seguro. La iluminación correcta del puesto de trabajo ayudará a disminuir peligros.

Los operarios deben ser capaces de detener las máquinas en cualquier momento en caso de emergencia. El arranque o reinicio de una máquina tras una interrupción, debe ser cuidadosamente planificado. Cuando se usan sistemas de seguridad electrónicos programables, el comportamiento de estos sistemas en caso de fallo y la protección del software requieren de una atención particular.



4.2. PROCESO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

En esencia, la realización de una evaluación de riesgos, implica la identificación de los peligros, evaluar la posible gravedad de los daños y determinación de medidas y soluciones para eliminar o reducir dichos riesgos.

Este requisito se establece en los estándares de EEUU (artículo 29 US del Código Federal de Regulación, Parte 1910, Sub-sección O).

Para más detalles, consulte los siguientes documentos:

- OSHA 3071, *Job Hazard Analysis* (“Evaluación de riesgos laborales”)
- ANSI/RIA R15.06-1999, *Safety Requirements for Industrial Robots and Robot Systems* (“Requerimientos de Seguridad para Robots Industriales y Sistemas robotizados”)
- ANSI B11.TR3, *Risk Assessment and Risk Reduction* (“Evaluación de Riesgos y Reducción de Riesgos”)
- EN/ISO 14121, *Principles of Risk Assessment* (“Principios de Evaluación de Riesgos”). EN/ISO 14121 se refiere a estándares adicionales, como EN/ISO 13849-1 o EN/ISO 12100.

El diagrama 1 (página siguiente), basado en la ISO 12100-1 y el ANSI B11.TR3:2000, se puede utilizar para realizar análisis de riesgos y asegurarse de que todas las cuestiones han sido objeto de un profundo estudio. Este proceso iterativo, se ha llevado a cabo, para cada parte potencialmente peligrosa de una máquina en funcionamiento.

Este análisis de riesgos y de ayuda a procesos de evaluación, tiene en cuenta los diferentes aspectos de los peligros potenciales de la máquina. Es importante documentar este procedimiento como prueba de que

la tarea se lleva a cabo completamente, y permitir a otros, revisar el resultado, o utilizarlo para otras mejoras.

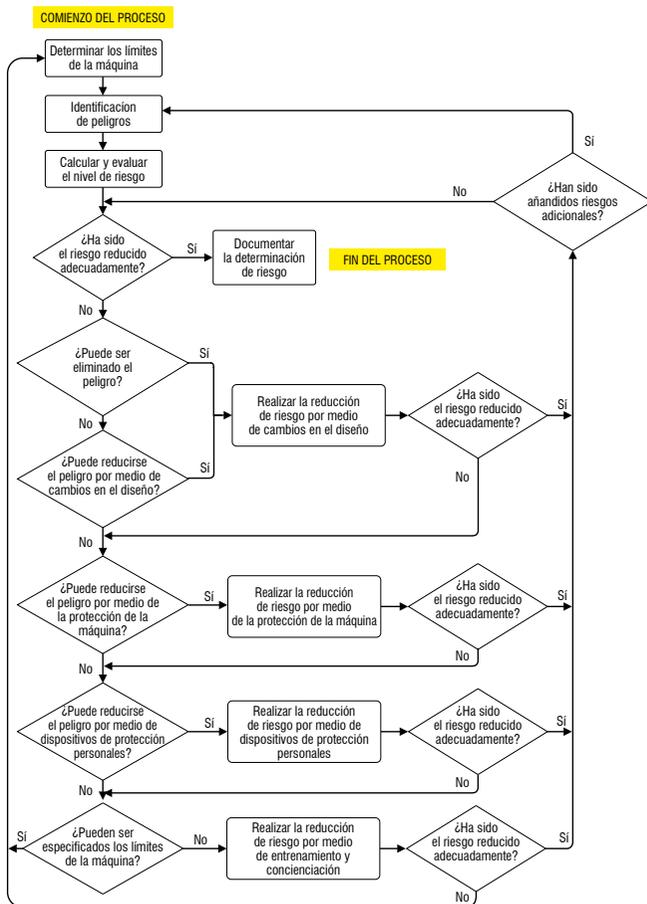


DIAGRAMA 1: PROCESO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

EN/ISO 14121



La norma EN/ISO 14121 también describe los procedimientos para identificación de peligros y asesora sobre riesgos, además de servir de guía de información para conseguir esta meta. El proceso engloba el análisis de riesgos de manera sistemática y documentada, para eliminar o reducir los peligros. Pueden ser usados métodos cualitativos o cuantitativos.

Todos los aspectos de los peligros potenciales deben ser tenidos en cuenta:

- Las fases de vida de una máquina
- Todo el rango previsible de uso o mal uso de la máquina
- Todas las personas posibles expuestas al peligro durante el uso de la máquina

El riesgo está definido como función de severidad del daño posible y de la probabilidad de que este daño ocurra (frecuencia y duración de la exposición, posibilidad de evitar el daño, etc.). Una parte importante de la información es el historial de accidentes, si está disponible.

Entre los aspectos a considerar cuando se establecen los elementos de riesgo, deben tenerse en cuenta los siguientes:

- Diferentes tipos de exposición dependiendo del tipo de trabajo (ajuste, aprendizaje, funcionamiento, limpieza, etc.)
- Factores humano, tales como aplicabilidad o ergonomía
- Fiabilidad de las funciones de seguridad, incluyendo su mantenimiento
- La posibilidad de anular o evitar las medidas de seguridad

La norma EN/ISO 14212-1:2007 define la lista completa de peligros, referenciada en la EN/ISO 12100.



Además, la seguridad de una máquina disminuirá con el paso del tiempo debido al deterioro de componentes, cubiertas, pérdida de partes, etc. Por lo tanto, es importante llevar a cabo revisiones periódicas para detectar defectos que puedan reducir la seguridad y efectuar las reparaciones necesarias antes de que el nivel de riesgo exceda la configuración original.

4.3. MÉTODOS PARA DETERMINAR EL NIVEL DE RIESGO

Los métodos usados para la evaluación de riesgos asociados con una máquina específica están regidos por varios estándares. Los estándares imponen o recomiendan medidas de corrección que establecerán un nivel de seguridad adecuado.

4.3.1. DETERMINAR EL NIVEL DE RIESGO EN EEUU

Para seleccionar el equipo de seguridad apropiado adaptado a los riesgos y peligros reales, es importante evaluar el riesgo. La norma ANSI B11. TR3-2000 provee una “tabla de Estimación de Riesgo” de referencias cruzadas para determinar el nivel de riesgo en función los factores, probabilidad de que ocurra un daño y severidad del daño:

PROBABILIDAD DE QUE OCURRA UN DAÑO	SEVERIDAD DEL DAÑO			
	CATASTRÓFICA	SERIA	MODERADA	MENOR
Muy Probable	Alto	Alto	Alto	Medio
Probable	Alto	Alto	Medio	Bajo
Improbable	Medio	Medio	Bajo	Insignificante
Remoto	Bajo	Bajo	Insignificante	Insignificante

TABLA 3: TABLA DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO COMO SE PRESENTA EN LA ANSI B11.TR3-2000

El propósito de evaluar el riesgo y la selección de la categoría es el de determinar el nivel apropiado de seguridad. Es importante que el dispositivo de protección se ajuste a la categoría seleccionada y se adapte al control de la máquina. La evaluación del riesgo se aplica a

cada uno de los elementos que componen el sistema de seguridad, no sólo al dispositivo de seguridad. En particular, los dispositivos de seguridad sólo pueden aplicarse a las máquinas que cumplen con la fiabilidad del control, tal como se describe en la OSHA 29.1910.212 y la ANSI B11.19-20.

Otro punto importante a considerar, es la vida útil de la máquina y sus dispositivos de protección. La seguridad de las máquinas se deteriora durante el tiempo en que se utilizan, debido a la degradación de los componentes, desgaste, desprendimiento de piezas, etc. Por lo tanto, es importante llevar a cabo inspecciones periódicas para detectar defectos que puedan conducir al deterioro de la seguridad, y proceder a las reparaciones necesarias antes de que el nivel de riesgo sea superior a la evaluación inicial.



EN/ISO 13849



4.3.2. DETERMINAR EL NIVEL DE RENDIMIENTO REQUERIDO (PLr)

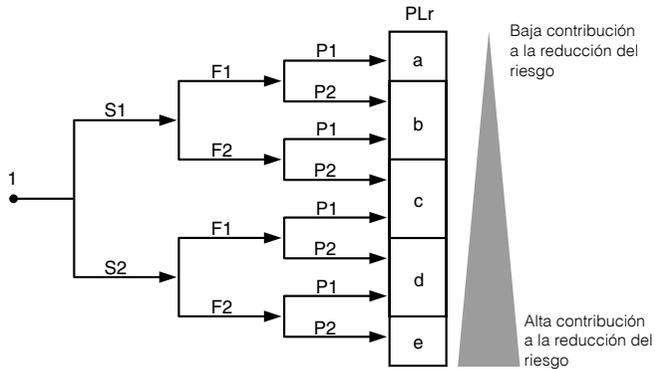
La ISO 13849-1 establece un procedimiento para la selección y el diseño de las medidas de seguridad. El procedimiento se compone de los siguientes 6 pasos:

1. La severidad potencial del daño
2. La frecuencia y/o duración de la exposición al peligro
3. La posibilidad de evitar el peligro
4. Evaluación del Nivel de Rendimiento alcanzado
5. Verificación del Nivel de Rendimiento alcanzado
6. Validar que se cumplan todos los requisitos

Basado en la identificación de riesgo, el nivel de rendimiento requerido de reducción de riesgo está determinado por el siguiente gráfico, extraído de la EN/ISO 13849-1, Anexo A.

El objetivo es determinar el nivel de rendimiento requerido PLr, que fija los requerimientos del sistema de seguridad necesario, dependiendo de los riesgos involucrados en cada caso. Como se describe a continuación, tres parámetros deben tenerse en cuenta:

1. La severidad potencial del daño
2. La frecuencia y/o duración de la exposición al peligro
3. La posibilidad de evitar el peligro



- 1 Punto de inicio para evaluar la contribución de la función de seguridad a la reducción del riesgo
- S Severidad de la lesión:
 - S1 Leve (lesión normalmente reversible)
 - S2 Serio (lesión normalmente irreversible o muerte)
- F Frecuencia y/o exposición al peligro:
 - F1 Rara vez a menos frecuente y/o tiempo de exposición corto
 - F2 Frecuente a continuamente y/o tiempo de exposición largo
- P Posibilidad de evitar el peligro o limitar el daño:
 - P1 Posible bajo condiciones específicas
 - P2 Apenas posible
 - PLr Nivel de rendimiento requerido

DIAGRAMA 2: NIVEL DE RENDIMIENTO REQUERIDO

A fin de reducir el riesgo determinado (PLr) a un nivel apropiado, debe implementarse correctamente un sistema de seguridad con un nivel de rendimiento $PL \geq PLr$ necesario. La correspondiente probabilidad media de fallo peligroso por hora (PFH_D) puede ser asociada con cada nivel de rendimiento:

NIVEL DE RENDIMIENTO (PL)	PROBABILIDAD MEDIA DE FALLO CON PELIGRO 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	$10^{-8} \leq PFH_D < 10^{-7}$

TABLA 4: PROBABILIDAD MEDIA DE FALLO CON PELIGRO POR HORA

Las barreras de seguridad tipo 4 Safetindex cumplen con el Nivel de Rendimiento e. Para más detalles, por favor, consulte la ficha técnica del producto.

4.3.3. ESTÁNDARES ESPECÍFICOS PARA EL CÁLCULO DE LA DISTANCIA DE SEGURIDAD

La norma EN/ISO 13855 define los detalles sobre la posición de protecciones con respecto a la velocidad de aproximación de las partes del cuerpo humano.



5. INSTALACIÓN

5.1. REGLAS DE INSTALACIÓN

Todo equipo de seguridad debe ser instalado siguiendo estrictamente las instrucciones de instalación proporcionadas por el fabricante y los estándares aplicables. Sin la instalación adecuada, el dispositivo de seguridad no puede cumplir totalmente su función y dará una falsa impresión de seguridad a las personas que se acerquen a una máquina peligrosa. La norma EN/ISO 13855 define los requisitos de instalación para cortinas de luz de seguridad con respecto a las velocidades de aproximación de partes del cuerpo humano. Aquí se describen los conceptos principales.

EN/ISO 13855

5.1.1. COLOCACIÓN DEL AOPD

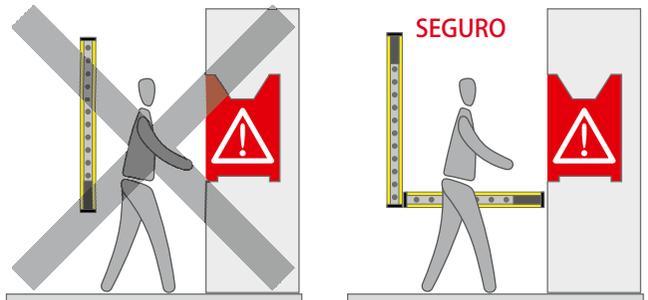
El nivel de seguridad de un dispositivo depende de la manera en que se coloque. Las conclusiones sobre la valoración del riesgo ayudarán a decidir qué posición es la más adecuada para prevenir los posibles peligros. Para asegurar la protección adecuada, se debe tener un cuidado especial para encontrar la posición del dispositivo, de tal manera que no permita ser evitado y que cualquier movimiento peligroso de la máquina sea detenido antes de que un posible daño.

Existen diferentes modos de colocar las cortinas ópticas de seguridad:

- Verticalmente (aproximación perpendicular)
- Horizontal (aproximación paralela)



FIG. 4: COLOCACIÓN DE LA CORTINA ÓPTICA



- En forma de L (combinación perpendicular y paralela)
- Inclinada (aproximación en ángulo).

No debe ser posible pasar por encima, debajo, alrededor o por detrás del campo de protección. Al colocar cortinas de luz, no debe ser posible pasar sobre el haz más alto, debajo del haz más bajo o entre dos haces. Si esto no se puede cumplir, deben usarse dispositivos de seguridad adicionales.

Para detalles prácticos en instalaciones en forma de L, por favor, consulte el párrafo correspondiente en la página 34.

5.1.2. DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD REQUERIDA

Dado que el principio de las cortinas de luz es detectar una intrusión lo suficientemente temprano como para intervenir en el ciclo de la máquina antes de que alguien haya tenido tiempo de llegar a la zona de peligro, la colocación del equipo de protección debe respetar la velocidad de aproximación de las partes del cuerpo humano, así como el tiempo total de respuesta del sistema de seguridad instalado.

La metodología siguiente, basada en la norma EN/ISO 13855, puede ser usada para determinar la distancia de seguridad mínima adecuada:

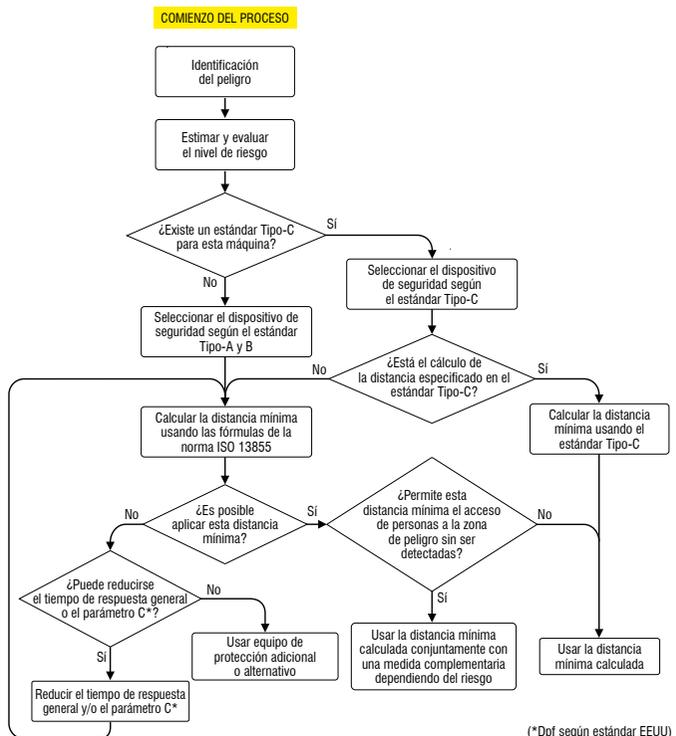


DIAGRAMA 3: PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA DISTANCIA DE SEGURIDAD MÍNIMA

5.1.3. CÁLCULO DE LA DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD (UE)

En las siguientes figuras y fórmulas, la distancia de seguridad mínima (S), designa la distancia entre el principio del área de peligro y pantalla de protección, o el haz de protección más alejado en caso de colocación horizontal del AOPD.

De acuerdo a la norma EN/ISO 13855, la distancia de seguridad mínima depende de:

1. La velocidad de aproximación de las partes del cuerpo – o porción de la misma – a ser detectadas
2. El tiempo de respuesta total del sistema de seguridad:
 - a. Tiempo de respuesta del AOPD
 - b. Tiempo de respuesta de la unidad de control de seguridad
 - c. Tiempo de paro de la máquina (paro efectivo del movimiento peligroso de la máquina)
 - d. Cualquier retraso de respuesta adicional
3. Resolución del AOPD

La norma EN/ISO 13855 define una fórmula básica para el cálculo del espacio libre de seguridad mínimo entre el dispositivo de protección y la localización del peligro:

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

Parámetros:

- S: Distancia mínima de seguridad entre el campo de detección del AOPD y el área de peligro (mm). No puede ser menor a 100 mm.
- K: Velocidad media de aproximación a la cual un cuerpo o parte de un cuerpo entra la zona de detección (mm/s).
- T: Tiempo total de respuesta (segundos), incluyendo
 - T_c: Tiempo de respuesta del dispositivo de protección (en segundos, valor indicado en la ficha técnica del fabricante)
 - T_r: Tiempo de respuesta del relé de seguridad (en segundos, valor indicado en la ficha técnica del fabricante)
 - T_m: Tiempo de paro de la máquina (en segundos, valor indicado por el fabricante o medido bajo pedido por especialistas)
- C: Distancia de seguridad adicional en mm, la cual depende de la resolución del dispositivo de protección. No puede ser menor que 0.
 - R = Resolución del dispositivo de protección (mm)
 - C = 8 x (R – 14 mm) donde R ≤ 40 mm (= 0 cuando la cortina óptica tiene una resolución de 14 mm)
 - C = 850 mm donde 40 mm < R ≤ 70 mm

Para una resolución de detección ≤ 40 mm, la fórmula queda como:

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

Para una resolución de detección 40 mm > R ≤ 70 mm:

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

donde

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

*Si el valor resultante de S es > 500 mm, calcular de nuevo usando

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

La fórmula de cálculo anterior se aplica cuando el dispositivo de protección está colocado verticalmente (aproximación perpendicular) o, en caso de aproximación en ángulo, si el ángulo (β) entre el campo de protección y la dirección de entrada excede los 30° . S es entonces la distancia desde el punto de peligro al haz de protección más cercano.

En caso de colocación horizontal del dispositivo de protección (aproximación en paralelo) o si el ángulo entre el campo de protección y la dirección de entrada es menor de 30° , la fórmula aplicable es:

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

donde

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

H: Altura del haz más bajo desde el suelo (máx. 1000 mm).

Aquí, S es la distancia desde el punto de peligro al haz de protección más lejano.

La guía de cálculo anterior resume las regulaciones básicas y los estándares. Para más detalle, por favor, refiérase al estándar aplicable.

FIG. 5: DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD (UE)



5.1.4. CÁLCULO DE LA DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD (EEUU Y CANADÁ)

La fórmula general para el cálculo de la distancia mínima de seguridad viene dada en:

- ANSI B11.19-2003 Annex D Equation 7
- ANSI/RIA R15.06-1999
- CSA/CAN Z142-02
- Código de las Regulaciones Federales (OSHA) Sub-sección O, Volumen 29 Apartado 1910.217 (h) (9) (v) titulado “Protección de Máquina”

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

donde

- D_s : La distancia mínima de seguridad en pulgadas o mm desde la zona de peligro al punto, plan o zona de detección.
- K_s : La velocidad de aproximación del cuerpo o partes de este en pulgadas/segundos o mm/segundo. Las normas ANSI B11.19-2003, ANSI/RIA R15.06-1999 y OSHA 1910.217(c) especifican un valor recomendado de $K_s = 63$ pulgadas/s (1600 mm/s).

Las componentes del tiempo de respuesta general de una máquina:

- T_s : Tiempo de paro de la herramienta de la máquina medida en el elemento de control final (segundos)
- T_c : Tiempo de respuesta del sistema de control (segundos)
- T_r : Tiempo de respuesta del dispositivo detector y su interfaz (segundos)
- T_{bm} : Tiempo de respuesta adicional permitido por el “monitor de freno” para compensar el desgaste. ANSI B11.19.2003 lo llama T_{spm} identificando al “monitor de rendimiento de parada” (segundos)

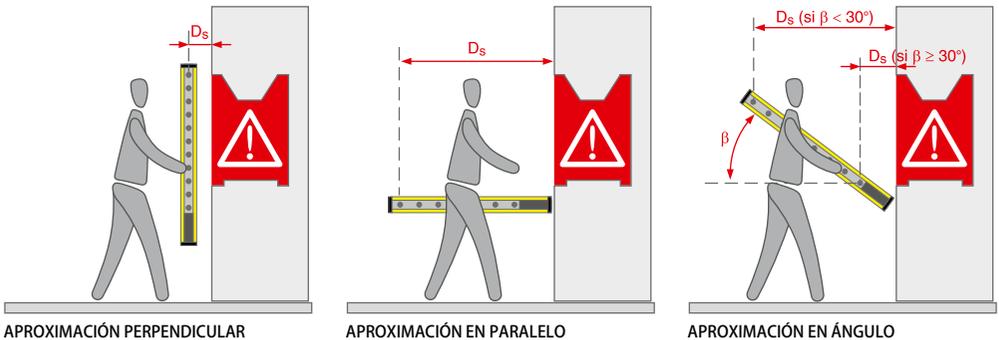
Nota: Cualquier retraso de tiempo adicional debe ser tenido en cuenta en este cálculo.

- D_{pf} : El factor de profundidad de penetración (Depth Penetration Factor), es una distancia adicional añadida a la distancia general de seguridad requerida. Este valor está basado en el mínimo tamaño de objeto detectable, el cual depende de la resolución del dispositivo de protección (pulgadas o mm).

Cuando el AOPD se instala horizontalmente (paralelo a la dirección de aproximación) o el ángulo (β) entre la dirección de aproximación y el campo de detección es menor que 30° , calcular D_s usando la fórmula de distancia de seguridad de ANSI anterior, con $D_{pf} = 48$ pulgadas. La distancia de seguridad está medida desde el punto de peligro al haz de detección más lejano.

Esta guía de cálculo resume las regulaciones básicas y estándares. Para más detalles, referirse a los estándares aplicables.

FIG. 6: DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD (EEUU Y CANADÁ)



6. OTROS PAÍSES

Cada país es libre de fijar sus propias reglas y estándares en términos de seguridad de máquina. Los estándares aplicables fuera de la UE y los EEUU son fijados por los cuerpos de regulación nacionales correspondientes.

Para una instalación, uso y desmantelamiento adecuados de los productos Safetinx fuera de la UE y América del Norte, por favor, consulte los estándares y directivas nacionales correspondientes.

7. ACRÓNIMOS

ANSI	American National Standards Institute
AOPD	Active Optoelectronic Protective Device (Dispositivo de protección Opto-electrónico Activo)
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 _{avg}	Average Diagnostic Coverage
DIN	Deutsches Institut für Normung (Instituto Alemán de Normalización)
EC/CE	European Community (Comunidad Europea)
EEC	European Economic Community
EN	European Norm
ESPE	Electro-Sensitive Protective Equipment
EU/UE	European Union (Unión Europea)
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
IEC/CEI	International Electrotechnical Commission (Comisión Electrotécnica Internacional)
IEEE	Institute of Electrical & Electronics Engineers
ISO	International Organization for Standardization
MTTF _d	Mean Time To Dangerous Failure
NFPA	National Fire Protection Association
OEM	Original Equipment Manufacturer (Fabricante de equipos originales)
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.

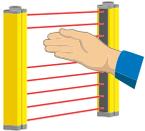
8. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El rango de productos Safetinex Tipo 4 incluye los siguientes productos:



8.1. SAFETINEX YBB PARA PROTECCIÓN DE DEDOS

- Cortina óptica de seguridad de 14 mm de resolución
- Altura de protección de 137 mm a 1685 mm
- Distancia de funcionamiento hasta 3,5 m
- Conector M12 de 5 polos
- Consulte el capítulo 10 “Modelos disponibles”



8.2. SAFETINEX YBB PARA PROTECCIÓN DE MANOS

- Cortina óptica de seguridad de 30 mm de resolución
- Altura de protección de 274 mm a 1822 mm
- Distancia de funcionamiento hasta 12 m
- Conector M12 de 5 polos
- Consulte el capítulo 10 “Modelos disponibles”



8.3. SAFETINEX YCA PARA CONTROL DE ACCESO

- Barreras de control de acceso de seguridad con espacio entre haces de 300, 400 y 500 mm
- Altura de protección de 832 mm a 1532 mm
- Rango de funcionamiento: 1 ... 15 m / 10 ... 50 m (puede ser configurado, para información sobre cableado ver tabla 8 en pág. 37)
- Conector M12 de 5 polos
- Consulte el capítulo 10 “Modelos disponibles”

Todas las cortinas ópticas y barreras de control de acceso Safetinex son Tipo 4 y cumplen el Nivel de Rendimiento e. Cada componente está montado en perfil de aluminio reforzado con dos tapones laterales desmontables.

El rango de producto Safetinex se complementa con un rango de accesorios. Consulte el catálogo general o visite www.contrinex.com.

8.4. VENTAJAS DE LA FAMILIA SAFETINEX

Los dispositivos de seguridad Safetinx ofrecen las siguientes ventajas:

- Tiempo de respuesta rápido:
 - Protección de dedos 5,2 a 43,6 ms
 - Protección de manos 5,2 a 24,4 ms
 - Control de acceso 4,2 a 6,7 ms
- Hasta 50 m de distancia de funcionamiento
- Selección de 2 canales para prevenir interferencias entre AOPDs cercanas
- Pleno cumplimiento con los estándares industriales y certificadas por reconocidas organizaciones internacionales
- Dispositivos certificados como Tipo 4 y Nivel de Rendimiento e
- Haz sincronizado ópticamente, no necesita cableado entre Emisor y Receptor
- Salidas con protección contra cortocircuitos e inversión de polaridad
- Bajo consumo de energía
- Sistema integrado de alineamiento y fácil ajuste de las unidades gracias a la gran flexibilidad de los soportes Safetinx
- Conector M12 de 5 polos
- Robusta carcasa de aluminio con un robusto revestimiento de acabado
- Diseño compacto: perfil 42 x 48 mm
- Precio competitivo

Por otra parte, las cortinas ópticas Safetinx han sido diseñadas para proporcionar a los usuarios un cómodo ambiente de trabajo. Su uso no implica movimientos improductivos extras y ninguna pérdida de tiempo. El usuario puede acceder libremente y desplazarse por la máquina, mientras su seguridad está asegurada.

8.5. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Esta sección contiene la información necesaria para la selección, instalación, operación y mantenimiento de las cortinas ópticas Safetinx. Está destinado a personal cualificado con conocimientos en cuestiones de seguridad y equipos electrónicos. Para garantizar la seguridad de su instalación, por favor, refiérase a los estándares y directivas correspondientes.

8.6. SALIDAS AUTO-PROTEGIDAS

Las salidas OSSD1 y OSSD2 indican la activación de la vigilancia, en conmutación PNP y están auto-protegidas. Las salidas están controladas por un interruptor independiente de control de corriente inteligente. Gracias al monitoreo continuo, se detecta cualquier cortocircuito entre una salida y la fuente de alimentación o la tierra, dando lugar a la desactivación de la otra salida. Igualmente, se detectará la unión de ambas

salidas, y ambas OSSDs se desactivarán dentro del tiempo de respuesta. Las salidas OSSD se desactivarán y permanecerán en dicho estado, siempre que el fallo persista.

8.7. RESOLUCIÓN (R) DEL AOPD

La resolución de una cortina óptica es el diámetro mínimo que debe tener un objeto para interrumpir, en cualquier ángulo, al menos un haz óptico. Esto depende del espacio entre haces y el diámetro del haz:

$$R = i + b$$

donde i es el intervalo entre haces

y b es el diámetro efectivo del haz infrarrojo



FIG. 7: RESOLUCIÓN DE UN AOPD

Las cortinas ópticas Safetinex YBB tienen una resolución de 14 mm y 30 mm, dependiendo de los modelos; los dispositivos de control de acceso YCA tienen espacio entre haces de 300 mm a 500 mm. Para obtener detalles e información sobre pedidos, consulte el capítulo 10 "Modelos disponibles" (página 47) en este manual de instrucciones o consulte el catálogo general, o visite www.contrinex.com.

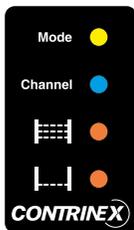


FIG. 8A: INDICADORES LED DEL EMISOR



FIG. 8B: INDICADORES LED DEL RECEPTOR

8.8. INDICADORES LED DE ESTADO

Cada uno de los dos elementos consiste en una parte óptica (lentes) y un panel indicador LED. Los LED en los elementos Emisor y Receptor, indican el estado de funcionamiento de las cortinas ópticas, como se muestra a continuación:

EMISOR

LED	PROTECCIÓN DE DEDOS Y MANOS (YBB)	CONTROL DE ACCESO (YCA)
Modo	amarillo cuando está activo el modo test	APAGADO cuando el rango de detección es = 15 m azul cuando el rango de detección es = 50 m rojo o violeta cuando existe un fallo de cableado
Canal	azul cuando el canal 1 está seleccionado violeta cuando el canal 2 está seleccionado	
Alineación	naranja permanente cuando no está totalmente alineada naranja intermitente cuando el primer tercio está alineado APAGADO cuando está totalmente alineada	
Alineación	naranja permanente cuando el haz más bajo no está alineado naranja intermitente cuando el haz más bajo está alineado APAGADO cuando está totalmente alineada	

RECEPTOR

LED	PROTECCIÓN DE DEDOS Y MANOS (YBB) Y CONTROL DE ACCESO (YCA)
Alimentación	verde cuando está alimentado
Canal	azul cuando el canal 1 está seleccionado violeta cuando el canal 2 está seleccionado
Estado	verde cuando las salidas OSSD están ACTIVADAS
Estado	rojo cuando las salidas OSSD están DESACTIVADAS

8.9. FUNCIONES CONFIGURABLES

Las cortinas ópticas YBB ofrecen dos funciones de usuario: selección del Canal de Transmisión y Modo Test.

Las barreras de control de acceso YCA ofrecen: selección de Canal de Transmisión y selección de Rango de Operación.

8.9.1. SELECCIÓN DEL CANAL DE TRANSMISIÓN (YBB E YCA)

La instalación de varios pares de cortinas ópticas o barreras de control de acceso, unas cerca de otras, pueden producir interferencias ópticas relevantes en la seguridad. El uso de canales de comunicación diferentes puede ayudar a evitar el problema. El canal de transmisión se selecciona mediante la polaridad en la alimentación de Emisor y Receptor. Véase tablas 7 a 8 en la página 37 para la conexión de los pines. La sección 8.10.5 "Instalación de sistemas múltiples" da detalles de cómo instalar los dispositivos en direcciones opuestas para el posicionamiento en forma de L.

8.9.2. SELECCIÓN DE MODO TEST (TEST MODE) (YBB)

El Emisor está equipado con una función de modo test activada mediante la alimentación de la entrada test. La activación del modo test detiene los haces de luz, simulando una intrusión en la zona de protección. Tenga en cuenta que, las barreras YBB, son dispositivos de protección de tipo 4, por lo tanto con autochequeo. De todos modos, la entrada de test puede ser útil para la configuración del sistema, para asegurarse que el circuito de control de la máquina funciona adecuadamente o para determinar el tiempo de respuesta real de la configuración de seguridad general. La tabla 5 muestra las funciones de test activadas mediante los pines de conexión en el Emisor.

ENTRADA TEST	FUNCIONALIDAD
24 Voltios	Test deshabilitado
0 Voltios o no conectado	Test habilitado, intrusión simulada

TABLA 5: SELECCIÓN DE MODO TEST EN DISPOSITIVOS YBB

Para información sobre la asignación de pines, consulte las tablas 7 y 8 en página 37.

8.9.3. SELECCIÓN DE RANGO DE FUNCIONAMIENTO (YCA)

Las barreras de seguridad de control de acceso (YCA) están equipadas con una opción para seleccionar un rango de operación de 1 ... 15 m o 10 ... 50 m. Para información sobre la asignación de pines, por favor diríjase a las tablas 7 y 8 en página 37. Nótese que, por razones de seguridad, la distancia entre la unidad Emisor y la unidad Receptor debe adecuarse a los valores del rango de funcionamiento seleccionado.



8.10. INSTALACIÓN

Dependiendo del entorno de trabajo donde la cortina óptica va a ser instalada, se deben tener en cuenta varios factores, como las superficies reflectantes cercanas al dispositivo de seguridad u otros dispositivos que potencialmente puedan causar interferencias. Otras reglas básicas de seguridad para la instalación de los dispositivos incluyen el acceso preventivo al punto de peligro mediante el correcto posicionamiento de la pantalla protectora.

La instalación de los dispositivos de protección Safetinex incluye los pasos siguientes:

- Cálculo de la distancia mínima de seguridad
- Montaje del Emisor y del Receptor
- Conexión de la cortina óptica o de la barrera de control de acceso
- Alineamiento de las unidades
- Realización de pruebas antes de su puesta en marcha

8.10.1. DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD

La distancia entre el campo de protección y el área de peligro debe calcularse con mucho cuidado y cumpliendo la regulación estrictamente.

Ya que esta regulación varía significativamente, dependiendo del país donde se instala el sistema de seguridad, por favor, refiérase a los capítulos anteriores correspondientes y a los estándares para más detalles.

8.10.2. ALTURAS DE HAZ RECOMENDADAS PARA DISPOSITIVOS DE CONTROL DE ACCESO

Para la instalación vertical de dispositivos de haces de luz múltiples, como los productos YCA, la norma EN/ISO 13855 recomienda diferentes combinaciones de número de haces, altura del haz más bajo sobre el plano de referencia y espacio entre haces:

NÚMERO DE HACES	ALTURA DE HAZ SOBRE EL PLANO DE REFERENCIA, P. EJ. SUELO (mm)
4	300, 600, 900, 1200
3	300, 700, 1100
2	400, 900

TABLA 6: ALTURA RECOMENDADA DEL HAZ PARA BARRERAS DE CONTROL DE ACCESO



Para cualquier otra combinación, el usuario debe realizar el análisis de riesgos descrito en los capítulos anteriores y en los estándares aplicables y asegurarse que el uso del dispositivo de control de acceso, para su aplicación, no conduce a una situación de peligro.

8.10.3. POSICIONAMIENTO DE LAS UNIDADES EMISOR Y RECEPTOR

Las cortinas ópticas de seguridad se pueden colocar verticalmente, como un campo frontal, o alrededor del área de peligro. En el caso, que sea necesario proteger una gran superficie alrededor de la máquina, será más apropiada la colocación horizontal. Otra opción es la colocación inclinada del área de protección.



La regla es que no debe ser posible pasar por encima, alrededor, por debajo o por detrás del campo de protección. Una vez posicionadas las barreras de control de acceso, no debe poder traspasarse el haz superior, ni el inferior, ni entre dos haces. Si no se puede asegurar esto, se tendrán que utilizar protecciones adicionales.



FIG. 9: POSICIONAMIENTO DE LA CORTINA ÓPTICA

Si se debe garantizar el acceso seguro tanto vertical, como horizontal, es necesario formar una “L”: una vertical y una horizontal. Otra opción es la colocación inclinada del área de protección.

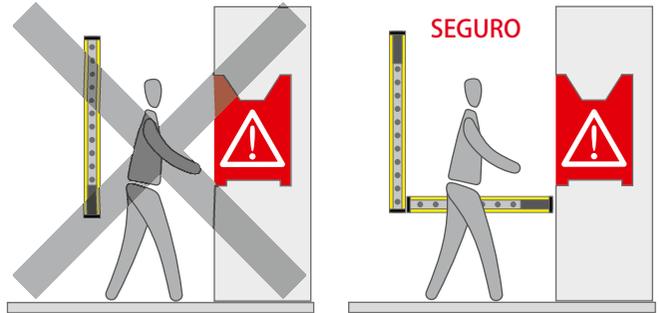


FIG. 10: INSTALACIÓN DE LA CORTINA ÓPTICA EN FORMA DE L

Para detalles prácticos de instalaciones en L, consulte el párrafo correspondiente en la página 34.

8.10.4. DISTANCIA A SUPERFICIES REFLECTANTES

Una superficie reflectante (como un espejo, cristal plano, partes metálicas pulidas, etc.) cercana a los haces luminosos de las cortinas ópticas puede generar perturbaciones en modo de radiaciones. Esto puede llevar a no detectar un objeto opaco en el campo de protección. Para evitar estas interferencias, se deben mantener unas distancias mínimas entre el área de protección y cualquier superficie reflectante, por debajo, por encima o a los lados.

La distancia mínima (a) entre el área de protección y una superficie reflectante depende de la distancia de funcionamiento (d) entre la unidad Emisor y Receptor. Cuanto mayor sea la distancia de funcionamiento, más lejos deben mantenerse las superficies reflectantes del área de protección.

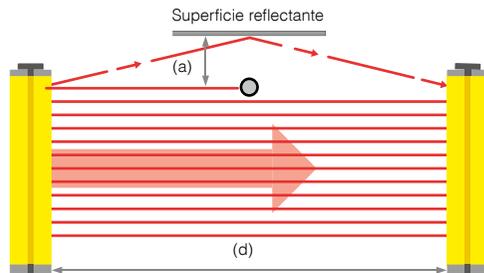


FIG. 11: LA DISTANCIA ENTRE LA SUPERFICIE REFLECTANTE Y EL CAMPO DE PROTECCIÓN ES DEMASIADO CORTA; UN HAZ REFLEJADO NO INTENCIONADO PUEDE ALCANZAR AL RECEPTOR

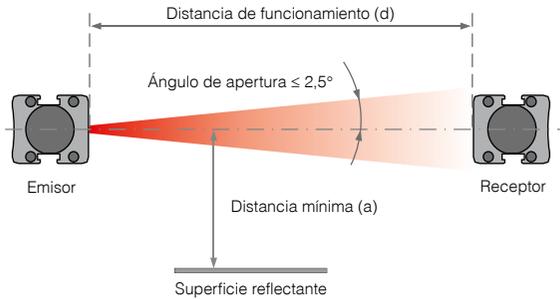


FIG. 12: LA DISTANCIA ENTRE LA SUPERFICIE REFLECTANTE Y EL CAMPO DE PROTECCIÓN ES CORRECTA; SIN REFLEXIONES INDESEADAS

El siguiente diagrama debe ser usado para determinar la distancia correcta.

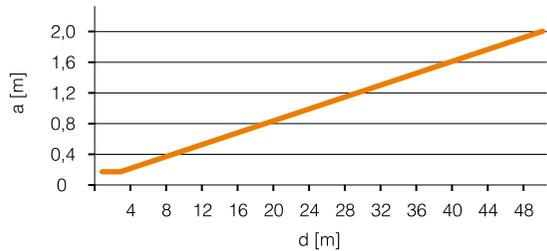


DIAGRAMA 4: LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE LOS HACES Y LA SUPERFICIE REFLECTANTE (a) DEPENDE DE LA DISTANCIA DE FUNCIONAMIENTO (d)

8.10.5. INSTALACIÓN DE SISTEMAS MÚLTIPLES

Cada Receptor debe recibir haces, solamente del Emisor correspondiente. La instalación de varios pares de cortinas ópticas, puede acarrear una visión óptica entre ellos, y como resultado, fallos en la detección de un objeto dentro del área de protección (Fig. 13).

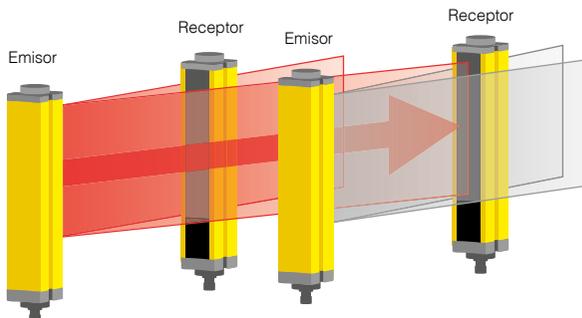


FIG. 13: INTERFERENCIA ENTRE DOS PARES DE CORTINAS ÓPTICAS

Para eliminar la posibilidad de visión óptica entre ellos, las unidades deben estar separadas por un campo opaco (Fig. 14).

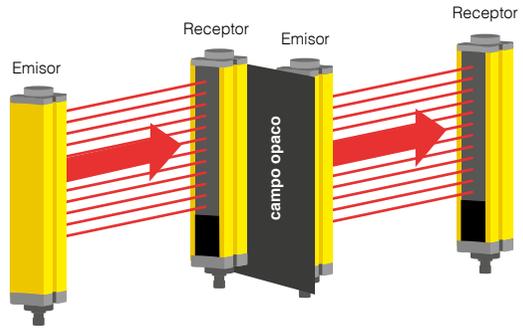


FIG. 14: CAMPO OPACO DE SEPARACIÓN ENTRE DOS PARES DE CORTINAS ÓPTICAS



Quando se utiliza una instalación en forma de L, las unidades deben colocarse de tal manera que los haces corran en direcciones opuestas y la parte superior de las unidades se toquen entre sí (Fig. 15).

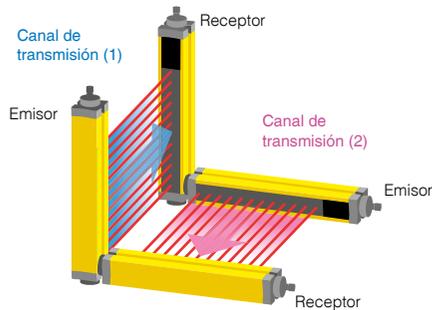


FIG. 15: INSTALACIÓN EN FORMA DE L: SENTIDOS OPUESTOS Y CANALES DE TRANSMISIÓN DIFERENTES

Para detalles sobre cableado de las cortinas ópticas en canales de transmisión diferentes, consulte las tablas 7 y 8 en página 37.

8.10.6. INSTALACIÓN MECÁNICA

Las unidades Emisor y Receptor deben montarse enfrentando sus paneles ópticos con precisión. La distancia entre ambas caras ópticas debe ser igual o inferior al rango de funcionamiento del modelo instalado.

Se deben usar los soportes de montaje apropiados para asegurar las unidades. Dependiendo de la aplicación y el espacio disponible, se pueden usar dos diferentes tipos de soportes:

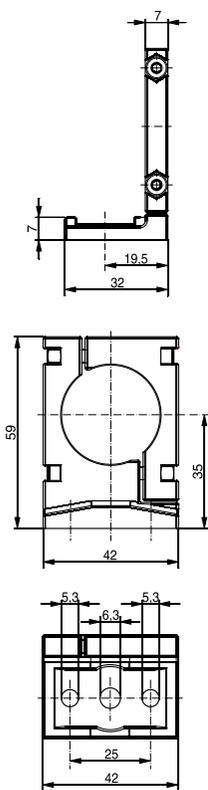


FIG. 16: SOPORTES GIRATORIOS SUPERIOR E INFERIOR (REF. YXW-0001-000)

1. Soportes giratorios sobre los extremos de cada unidad. El Emisor y Receptor están sujetos por arriba y por debajo. Estos soportes se pueden sujetar en el mismo plano, o en cualquier ángulo. La figura 17 ilustra algunas posibles instalaciones.

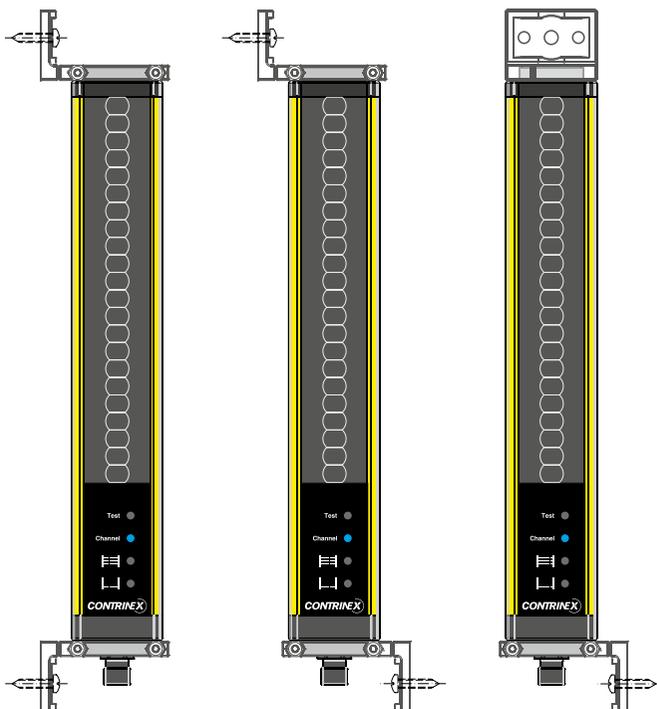


FIG. 17: DIFERENTES POSIBILIDADES DE MONTAJE CON LOS SOPORTES GIRATORIOS

2. Soportes metálicos que se deslizan sobre la ranura del propio perfil de aluminio. Son tuercas de M5 en forma de T que se pueden sujetar a lo largo de toda la longitud de la unidad. La distancia entre los puntos de fijación deberá estar proporcional a la longitud de la unidad y lo más cerca posible de sus extremos, a fin de asegurar un alineamiento firme.

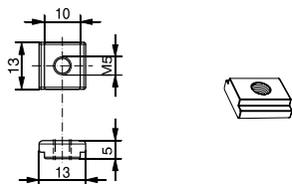


FIG. 18: TUERCA EN FORMA DE "T" (REF. YXW-0003-000)

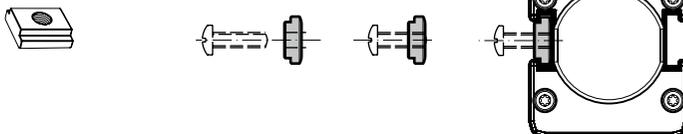


FIG. 19: USANDO TUERCAS M5 EN FORMA DE "T"



8.11. CONEXIÓN DE LAS CORTINAS ÓPTICAS

Todas las conexiones eléctricas de las cortinas ópticas deben realizarse por personal experimentado y cualificado.

Todas las conexiones eléctricas se realizan a través de un conector estándar M12 de 5 polos. Las conexiones se encuentran en la parte inferior de las unidades Emisor y Receptor.

8.11.1. ALIMENTACIÓN

La tensión de alimentación de las unidades Emisor y Receptor será de 24 Voltios DC $\pm 20\%$ para los modelos YBB y de 24 Voltios DC $\pm 15\%$ en los modelos YCA. El consumo de energía de las cortinas ópticas YBB e YCA depende del modelo de cortina óptica. Por favor, consulte las fichas técnicas específicas para más detalle.

La tensión de alimentación externa, debe ser capaz de mantenerse antes posibles, breves cortes de voltaje, al menos 20 ms, tal como se especifica en el estándar EN 60204-1.

Use fuentes de alimentación, independientes para Emisor y Receptor, de 24 VDC, de Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS) o Muy Baja Tensión de Protección (MBTP). Estas fuentes de alimentación proveen de la protección necesaria para asegurar que en condiciones normales o de fallo simple, el voltaje entre conductores, y entre los conductores y la toma de tierra, no supera el valor de seguridad.

8.11.2. COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA (EMC)

En términos de inmunidad frente a los campos electromagnéticos, las cortinas ópticas Safetinex cumplen con las normas EN 55011/A2 (alimentación) y EN 61000-6-4 (descarga electrostática, perturbaciones eléctricas y de radio-frecuencia). La potencial proximidad de interferencias electromagnéticas es aceptable dentro de los límites de estos estándares.

Como mejora de la compatibilidad electromagnética, es aconsejable el uso de cables 5-pin apantallados.

8.11.3. RADIACIÓN DE LUZ

Se deben tomar medidas adicionales para asegurar que la cortina óptica no fallará, generando peligro, cuando otras formas de radiación de luz están presentes para una aplicación concreta (por ejemplo, con el uso de dispositivos de control inalámbricos en grúas, radiación de máquinas de soldadura o por efectos estroboscópicos de la luz).

8.11.4. ASIGNACIÓN DE PINES

CONECTOR M12

La figura 20 y las tablas 7 y 8 describen como deben ser conectados los pines del conector M12 para la selección de funciones.

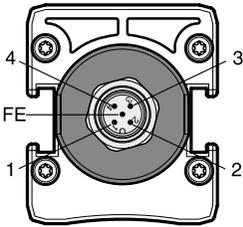


FIG. 20: ASIGNACIÓN DE PINES CONECTOR M12

ASIGNACIÓN DE LOS PINES DEL M12 Y LOS HILOS EN LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN (MODELOS YBB)					
PIN	COLOR CABLE	EMISOR		RECEPTOR	
		ASIGNACIÓN	FUNCIÓN	ASIGNACIÓN	FUNCIÓN
1	marrón	Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> • 24 VDC para Canal 1 • 0 V para Canal 2 	Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> • 24 VDC para Canal 1 • 0 V para Canal 2
2	blanco	–	Reservado	Salida	OSSD1
3	azul	Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> • 0 V para Canal 1 • 24 VDC para Canal 2 	Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> • 0 V para Canal 1 • 24 VDC para Canal 2
4	negro	Modo test	<ul style="list-style-type: none"> • 0 V: Modo test activo • 24 V: Modo test inactivo 	Salida	OSSD2
FE	gris	Toma de Tierra	Apantallado	Toma de Tierra	Apantallado

TABLA 7: ASIGNACIÓN DE PINES M12 E HILOS Y FUNCIONALIDAD EN MODELOS YBB

ASIGNACIÓN DE PINES M12 E HILOS EN BARRERAS DE CONTROL DE ACCESO (MODELOS YCA)					
PIN	COLOR CABLE	EMISOR		RECEPTOR	
		ASIGNACIÓN	FUNCIÓN	ASIGNACIÓN	FUNCIÓN
1	marrón	Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> • 24 VDC para Canal 1 • 0 V para Canal 2 	Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> • 24 VDC para Canal 1 • 0 V para Canal 2
2	blanco	Selección de rango de detección	<ul style="list-style-type: none"> • 0 V para 10 ... 50 m • 24 V para 1 ... 15 m 	Salida	OSSD1
3	azul	Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> • 0 V para Canal 1 • 24 VDC para Canal 2 	Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> • 0 V para Canal 1 • 24 VDC para Canal 2
4	negro	Selección de rango de detección	<ul style="list-style-type: none"> • 24 V para 10 ... 50 m • 0 V para 1 ... 15 m 	Salida	OSSD2
FE	gris	Toma de Tierra	Apantallado	Toma de Tierra	Apantallado

TABLA 8: ASIGNACIÓN DE PINES M12 E HILOS Y FUNCIONALIDAD EN MODELOS YCA

8.12. RELÉ DE SEGURIDAD SAFETINEX YRB-4EML-31S

Como parte de la línea de producto Safetinx, el relé de seguridad YRB-4EML-31S está diseñado para conectar los dispositivos de seguridad YBB e YCA al sistema de control de su máquina. Este relé es un dispositivo tipo 4, conforme con EN/ISO 13849-1. Puede ser utilizado en aplicaciones de hasta Categoría 4 de acuerdo a la norma EN/ISO 13849-1 y en SIL 3 de acuerdo con la norma EN 62061. Incorpora indicadores LED de estado para el estado de funcionamiento, y la activación de los canales 1 y 2.



FIG. 21: RELÉ DE SEGURIDAD YRB-4EML-31S

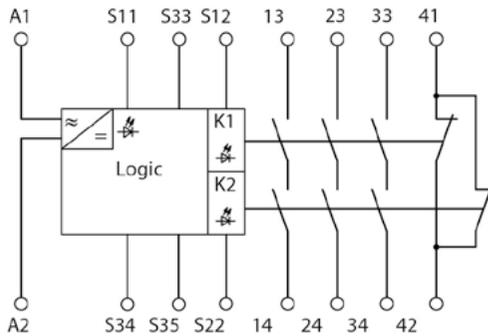


FIG. 22: DIAGRAMA DE BLOQUES

8.12.1. TIEMPO DE RESPUESTA DE DESACTIVACIÓN DEL RELÉ DE SEGURIDAD ANTE LA INTRUSIÓN DEL CAMPO DE PROTECCIÓN

Para el cálculo correcto de la distancia mínima de seguridad, es esencial entender cada uno de los elementos en la cadena de seguridad de la máquina contribuye con un retraso al comúnmente llamado "tiempo de respuesta general" o "total" del sistema de seguridad.

Para visualizar esto, nótese que la figura 23 indica el tiempo de reacción de una cortina óptica conectada a un relé de seguridad YRB-4EML-31S. Los elementos de control de máquina adicionales, así como el tiempo de paro de la máquina, incrementarán el tiempo de respuesta "general" o "total" del sistema de seguridad, como se describe en los capítulos anteriores 5.1.3. "Cálculo de la distancia mínima de seguridad (EU)" y 5.1.4. "Cálculo de la distancia mínima de seguridad (EEUU y Canadá)".

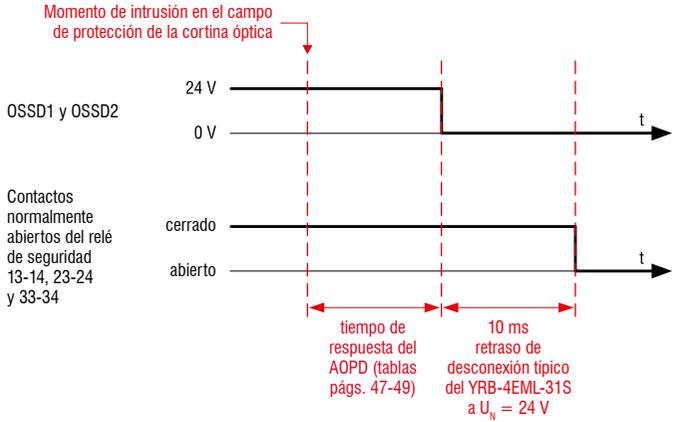
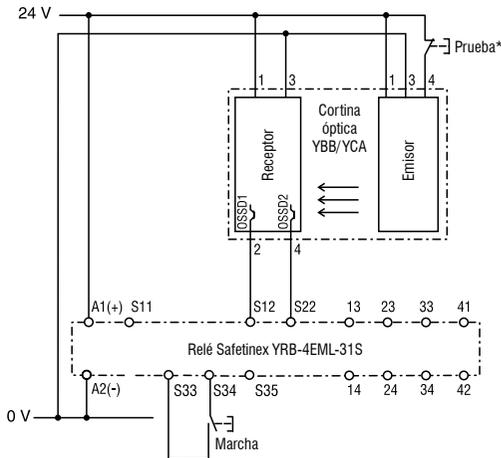


FIG. 23: FUNCIONAMIENTO DE LAS SECUENCIAS DE ACCIONAMIENTO DE UN RELÉ

8.12.2. EJEMPLOS DE CONEXIÓN PARA EL RELÉ DE SEGURIDAD YRB-4EML-31S

Abajo hay dos ejemplos típicos de conexión de una cortina óptica Safetinx, usando el canal 1, a un relé Safetinx YRB-4EML-31S:

1 - Para modo **Reinicio Manual**:



*Botón de prueba sólo aplicable a los modelos YBB.
Numeración de pines de la cortina óptica correspondiente al conector M12.

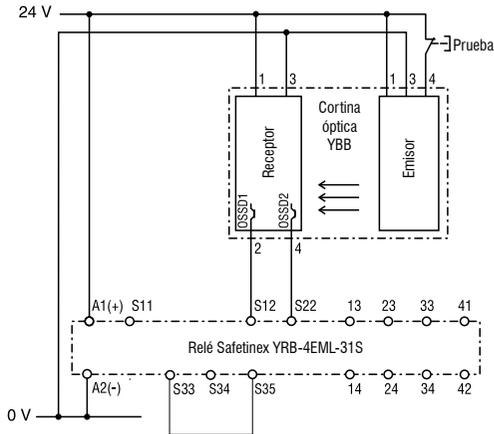
FIG. 24: DIAGRAMA DE CONEXIÓN PARA EL MODO DE REINICIO MANUAL



Aviso importante: el botón de reinicio siempre debe estar ubicado fuera de la zona de peligro!

2 - Para modo de **Reinicio Automático**:

(Sólo modelos **YBB**. El reinicio automático **no está permitido** en las barreras de control de acceso YCA.)



Numeración de pines de la cortina óptica correspondiente al conector M12.

FIG. 25: DIAGRAMA DE CONEXIÓN PARA MODO DE REINICIO AUTOMÁTICO

8.13. ALINEACIÓN DE LAS UNIDADES EMISOR Y RECEPTOR

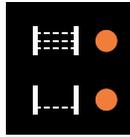
Para completar la instalación de la cortina óptica, se deben alinear con precisión, Emisor y Receptor, para garantizar el buen funcionamiento del dispositivo de protección. La alineación perfecta, se consigue cuando todos los haces de los elementos ópticos se sitúan en el mismo eje. Esto significa, posicionar las dos unidades, de forma que llegue al Receptor la máxima cantidad de energía de luz emitida. El estrecho ángulo de apertura ($\pm 2.5^\circ$) requiere una precisa alineación de las dos unidades, antes de sujetarlas firmemente.



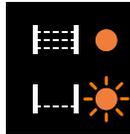
Durante este proceso, las salidas de la cortina óptica de seguridad no deben tener ningún efecto sobre la máquina. Asegúrese de que la máquina permanezca apagada.

El proceso de alineación, se facilita por indicaciones desde la unidad Emisor, a través de dos LED de color naranja. La figura 26 muestra como estos indicadores indican la progresión en el proceso de alineación. Por favor, asegúrese de que las dos unidades, Emisor y Receptor, están funcionando en el mismo canal de transmisión. Para más detalles sobre la selección del canal, por favor, diríjase a las tablas 7 a 8, página 37 de este mismo manual.

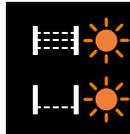
Procedimiento de alineación, usando los indicadores LED naranjas en la unidad **Emisor** YBB



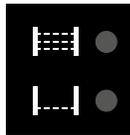
Estado inicial: Ambos LED están encendidos
– La cortina óptica no está alineada
– No llegan haces de luz al Receptor



Paso 1: El LED superior está encendido, el LED inferior parpadea
– Solo llega al Receptor el haz más bajo
– Los otros haces de luz no están alineados



Paso 2: Ambos LED están parpadeando
– Solo llega el primer tercio de haces de luz al Receptor
– Los otros haces de luz aún no están alineados



Paso 3: Ambos LED están apagados
– La cortina óptica está correctamente alineada
– Todos los haces de luz llegan al Receptor

FIG. 26: DIODOS LED NARANJA PARA ALINEACIÓN

La alineación puede lograrse en tres pasos. Durante este proceso, asegúrese de que el LED verde “alimentación” en el Receptor se mantiene encendido:

1. Asegurar una unidad firmemente. Luego, posicionar la otra unidad de forma que el LED naranja más bajo esté intermitente. Esto indica que el haz más bajo (el más cercano al panel de LED) está alineado.
2. Girar suavemente o inclinar la unidad (soporte superior suelto) hasta que el LED naranja superior, parpadee. Cuando ambos LED están parpadeando, significa que un tercio de los haces está alineado.
3. Ajuste la unidad que está suelta hasta que ambos LED naranja se apaguen. Ahora, todos los haces de la cortina óptica están adecuadamente ajustados. Asegure firmemente ambas unidades.

8.14. PRUEBA ANTES DE LA PRIMERA PUESTA EN MARCHA



Antes de conectar las salidas OSSD1 y OSSD2 al control de la máquina, realice la “Prueba Diaria de Funcionamiento” como se indica en el siguiente capítulo “Pruebas y mantenimiento” para asegurarse que el área de protección funciona correctamente.

9. PRUEBAS Y MANTENIMIENTO

9.1. PRUEBA DIARIA DE MANTENIMIENTO

Como en el entorno de trabajo, las condiciones de funcionamiento pueden cambiar de un día para otro, es importante realizar una prueba diaria de funcionamiento a cada cortina óptica al inicio de cada día. De este modo, se garantizará la eficacia del área de protección.

9.1.1. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE DEDOS Y MANOS (MODELOS YBB)

La prueba debe realizarse usando una barra de ensayo. En caso de instalaciones con múltiples cortinas ópticas, asegúrese de que el diámetro de la barra coincide con la resolución de cada unidad de cortina óptica.

No utilice sus dedos, manos o brazos para comprobar el área de protección. Use la barra adecuada.

Se debe realizar la prueba en tres diferentes localizaciones, de arriba a abajo, de abajo a arriba, del área de protección.

- Cercano a la unidad Receptor
- Cercano a la unidad Emisor
- A mitad de las unidades Emisor y Receptor

Mientras mueve la barra de ensayo perpendicularmente al área de protección, mantenga a la vista el LED rojo de la unidad Receptor. Mientras la barra se encuentre dentro del área de protección, el LED rojo debe permanecer encendido (tener en cuenta que el LED verde superior se enciende cuando el LED rojo se apaga, y viceversa). Si el LED rojo se apaga, aunque sea en un solo punto, la prueba es fallida y la máquina protegida no debe ser usada hasta que el correspondiente mantenimiento haya solucionado el problema.

Utilice un diario de pruebas o archivo de registro "logfile" que encontrará en la página 46 de este manual, para asegurarse de que las pruebas se llevan a cabo a diario.

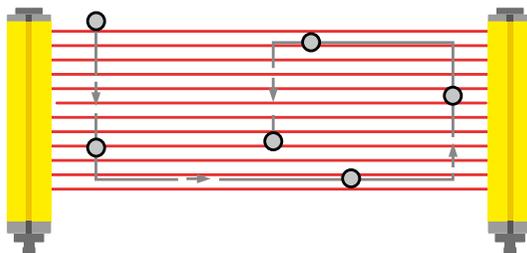


FIG. 27: PRUEBA DIARIA DE LA BARRA

*Por favor tenga en cuenta que, de acuerdo a la norma CEI 61496-2, la velocidad de la barra no debe exceder los 1,6 m/s.

9.1.2. BARRERAS DE CONTROL DE ACCESO (MODELOS YCA)

La prueba debe llevarse a cabo usando un objeto opaco, con un tamaño de, al menos, 35 x 35 mm para cubrir completamente cada haz de luz de seguridad.

Se debe realizar la prueba en tres diferentes localizaciones del área de protección:

- Cercano a la unidad Receptor
- Cercano a la unidad Emisor
- A mitad de las unidades Emisor y Receptor

Al tapar cada haz de luz, el LED rojo debe encenderse. Si el LED rojo se apaga, en cualquier punto, el test ha fallado y la máquina protegida no puede usarse hasta que un mantenimiento adecuado halla resuelto el problema.

Utilice un diario de pruebas o archivo de registro "logfile" que encontrará en la página 46 de este manual, para asegurarse de que las pruebas se llevan a cabo a diario.



9.2. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

En caso de un mal funcionamiento, asegurarse primero que la máquina está totalmente parada y los peligros potenciales han sido eliminados antes de continuar.

La siguiente tabla, le será de ayuda para una rápida resolución de problemas en caso de fallo de funcionamiento.

VISUALIZADOR LED	POSIBLE CAUSA	MEDIDAS A ADOPTAR
El LED amarillo de "Modo" (en el Emisor YBB) está iluminado	El dispositivo de protección está en Modo Test	Conecte la entrada de test a 24 V para deshabilitar el Modo Test (ver tablas 7 y 8 en página 37).
El LED de "Modo" (en el Emisor YCA) está iluminado de color rojo o púrpura	Cableado incorrecto	Revisar cableado (ver tablas 7 y 8 en página 37).
El color del LED de Canal en el Emisor no coincide con el del Receptor	Emisor y Receptor no están usando el mismo canal de transmisión	Revisar el cableado de los conectores y poner el mismo canal en ambas unidades (ver tablas 7 y 8 en página 37).
Los LED naranja de alineamiento (en el Emisor) están iluminados o parpadeando	El alineamiento del dispositivo de protección es pobre	Siga las instrucciones que describen como alinear cortinas ópticas (ver figura 26 en página 41).
El LED "Power" (en el Receptor) no está encendido	No está alimentado o la tensión de entrada es muy baja	Revisar la conexión. Revisar la alimentación.
El LED rojo del Receptor permanece iluminado	El campo de protección está obstruido	Retirar cualquier objeto del campo de protección.
	o la alineación es pobre	Volver a alinear Emisor y Receptor (ver figura 26 en página 41).
	o se ha detectado un fallo	Apagar y encender la alimentación en ambas unidades.
El LED rojo del Receptor está encendido y los LED de Emisor apagados excepto el de canal	El último haz está interrumpido	Despejar el último haz.
	o los canales no concuerdan	Hacer coincidir los canales (ver tablas 7 y 8 en página 37).
	o las salidas OSSD están en corto-circuito	Asegurarse de que las salidas OSSD no estén en corto-circuito, ni conectadas a 0 V o a 24 V.
	o mal funcionamiento del dispositivo	Enviar unidad para su revisión.

TABLA 9: SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

9.3. INSPECCIONES PERIÓDICAS PREVENTIVAS

La directiva UE sobre la utilización de maquinaria estipula inspecciones periódicas de los dispositivos de seguridad. Las cortinas ópticas deben ser comprobadas periódicamente por personal capacitado y cualificado. Esto permite la detección preventiva de nuevos peligros y ayuda a mantener el nivel de seguridad. Este momento, es el de comprobar que la cortina óptica funcione en consonancia con el actual uso de la máquina. Las inspecciones periódicas nos permiten garantizar, que el tipo de dispositivos de protección se corresponden con los riesgos que actualmente tenemos, impidiendo al usuario esquivarla y que nada impida su funcionamiento.

Por favor, utilice un formulario similar al que se encuentra al final de este manual. Este formulario, le ayudará a realizar un seguimiento periódico de las pruebas.

9.4. LIMPIEZA

Con el fin de mantener el dispositivo de seguridad en plenas condiciones de funcionamiento y prevenir posibles resultados no conformes, las zonas activas de las unidades Emisor y Receptor deben limpiarse regularmente. La frecuencia de la limpieza depende de la polución del ambiente, la presencia de polvo y la suciedad de las zonas activas. Use un detergente suave y no abrasivo para eliminar la suciedad de estas superficies, luego seque la pantalla con un paño suave. Después de cada limpieza, realizar la prueba diaria de funcionamiento como se ha descrito anteriormente para evitar posibles cambios en la posición de las cortinas.

9.5. FICHERO DE REGISTRO DE REVISIONES DIARIAS “LOGFILE”

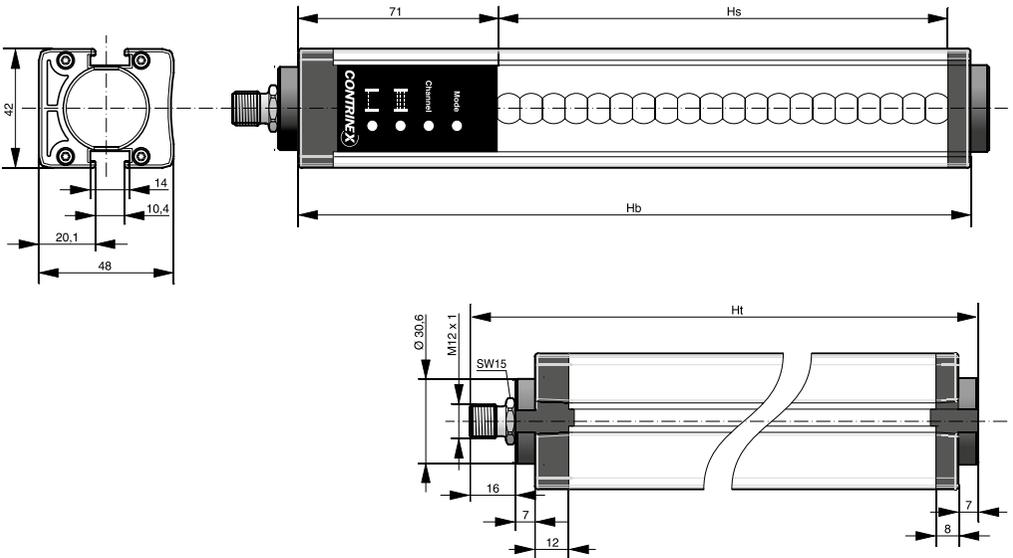
Se deberán llevar a cabo las siguientes pruebas todos los días, mientras la cortina óptica este funcionando.

Las pruebas deberán ser gestionadas por personal instruido y autorizado, y plasmarlo en el archivo de registro.

- Comprobar signos de daños externos, en particular en las ópticas, el montaje o conexiones eléctricas.
- Comprobar que el acceso al área peligrosa de la máquina, no es accesible desde zonas no protegidas.
- Probar el área de protección: usar la guía de la “Prueba diaria de mantenimiento” como se describe en el capítulo anterior.

Si falla cualquiera de estas pruebas, clausure la máquina para evitar su uso, y notifíquelo al supervisor.

10. MODELOS DISPONIBLES

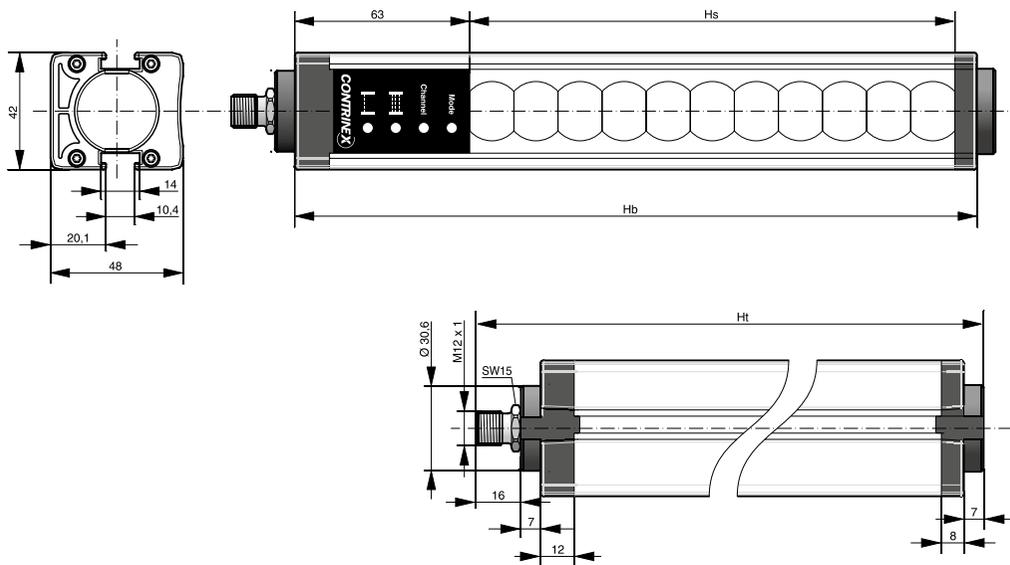


RESOLUCIÓN DEL HAZ: 14 MM

Referencia	Altura de protección Hs [mm]	Altura de la carcasa Hb [mm]	Altura total Ht [mm]	Número de haces	Consumo de corriente [mA máx.]*	Tiempo de respuesta [ms]	MTTF _d [años]	DC _{avg}
YBB-14x4-0150-G012	137	221	251	17	50 (S)/90 (R)	5,2	142	96%
YBB-14x4-0250-G012	266	350	380	33	50 (S)/95 (R)	8,4	114	96%
YBB-14x4-0400-G012	395	479	509	49	50 (S)/100 (R)	11,6	96	95%
YBB-14x4-0500-G012	524	608	638	65	50 (S)/110 (R)	14,8	83	95%
YBB-14x4-0700-G012	653	737	767	81	50 (S)/115 (R)	18	73	95%
YBB-14x4-0800-G012	782	866	896	97	50 (S)/120 (R)	21,2	65	94%
YBB-14x4-0900-G012	911	995	1025	113	50 (S)/125 (R)	24,4	59	94%
YBB-14x4-1000-G012	1040	1124	1154	129	50 (S)/130 (R)	27,6	53	94%
YBB-14x4-1200-G012	1169	1253	1283	145	50 (S)/140 (R)	30,8	49	94%
YBB-14x4-1300-G012	1298	1382	1412	161	50 (S)/145 (R)	34	45	94%
YBB-14x4-1400-G012	1427	1511	1541	177	50 (S)/150 (R)	37,2	42	94%
YBB-14x4-1600-G012	1556	1640	1670	193	50 (S)/155 (R)	40,4	39	94%
YBB-14x4-1700-G012	1685	1769	1799	209	50 (S)/160 (R)	43,6	37	94%

x = S para Emisor / R para Receptor / K para Kit (Emisor + Receptor)

*Sin carga

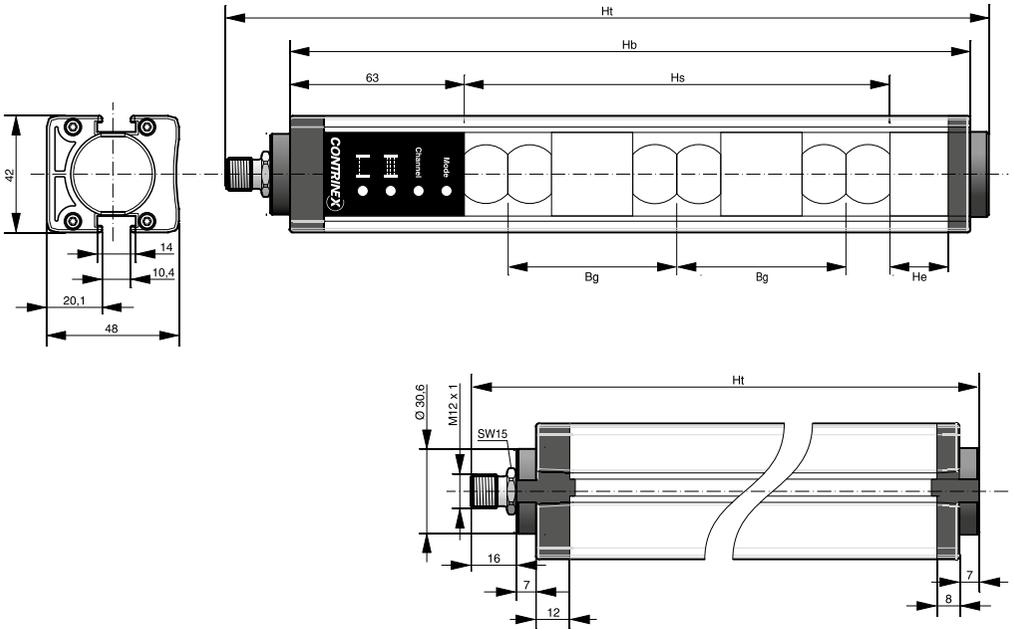


RESOLUCIÓN DEL HAZ: 30 MM

Referencia	Altura de protección Hs [mm]	Altura de la carcasa Hb [mm]	Altura total Ht [mm]	Número de haces	Consumo de corriente [mA máx.]*	Tiempo de respuesta [ms]	MTTF _d [años]	DC _{avg}
YBB-30x4-0250-G012	274	350	380	17	45 (S)/85 (R)	5,2	142	96%
YBB-30x4-0400-G012	403	479	509	25	45 (S)/85 (R)	6,8	126	96%
YBB-30x4-0500-G012	532	608	638	33	45 (S)/90 (R)	8,4	114	96%
YBB-30x4-0700-G012	661	737	767	41	45 (S)/95 (R)	10	104	95%
YBB-30x4-0800-G012	790	866	896	49	45 (S)/100 (R)	11,6	96	95%
YBB-30x4-0900-G012	919	995	1025	57	45 (S)/100 (R)	13,2	89	95%
YBB-30x4-1000-G012	1048	1124	1154	65	45 (S)/105 (R)	14,8	83	95%
YBB-30x4-1200-G012	1177	1253	1283	73	45 (S)/110 (R)	16,4	77	95%
YBB-30x4-1300-G012	1306	1382	1412	81	45 (S)/110 (R)	18	73	95%
YBB-30x4-1400-G012	1435	1511	1541	89	45 (S)/115 (R)	19,6	69	95%
YBB-30x4-1600-G012	1564	1640	1670	97	45 (S)/120 (R)	21,2	65	94%
YBB-30x4-1700-G012	1693	1769	1799	105	45 (S)/125 (R)	22,8	62	94%
YBB-30x4-1800-G012	1822	1898	1928	113	45 (S)/130 (R)	24,4	59	94%

x = S para Emisor / R para Receptor / K para Kit (Emisor + Receptor)

*Sin carga



ESPACIO ENTRE HACES: 300 ... 500 MM

Referencia	N.º de haces	Esp. entre haces Bg [mm]	Alt. de protección Hs [mm]	Exten. de la altura He [mm]	Alt. de la carcasa Hb [mm]	Altura total Ht [mm]	Consumo [mA máx.]*	T. de respuesta [ms]	MTTF _d [años]	DC _{avg}
YCA-50x4-4300-G012	4	300	932	121	1124	1154	35 (S)/75 (R)	5,0	100	96,9%
YCA-50x4-5300-G012	5	300	1232	79	1382	1412	35 (S)/75 (R)	5,9	94	96,8%
YCA-50x4-6300-G012	6	300	1532	37	1640	1670	35 (S)/75 (R)	6,7	88	96,8%
YCA-50x4-3400-G012	3	400	832	92	995	1025	35 (S)/75 (R)	4,2	108	96,9%
YCA-50x4-4400-G012	4	400	1232	79	1382	1412	35 (S)/75 (R)	5,0	100	96,9%
YCA-50x4-3500-G012	3	500	1032	21	1124	1154	35 (S)/75 (R)	4,2	108	96,9%

x = S para Emisor / R para Receptor / K para Kit (Emisor + Receptor)

*Sin carga

DATOS TÉCNICOS

Dimensiones	42 x 48 mm x Ht
Alimentación	24 VDC \pm 20% (YBB) / \pm 15% (YCA)
Consumo propio, Emisor (TX)	50 mA máx. / 1,4 W máx. (YBB) 35 mA máx. / 1,0 W máx. (YCA)
Consumo propio, Receptor (RX) (sin carga)	160 mA máx. / 4,6 W máx. (YBB) 75 mA máx. / 2,2 W máx. (YCA)
Salidas	2 salidas PNP protegidas contra corto-circuito
Corriente de salida	Máx. 0,2 A por salida
Voltaje mín. de salida ACTIVA	Voltaje de funcionamiento -1,0 V a T = 25°C
Voltaje máx. de salida NO ACTIVA	1,0 V
Corriente de fuga	< 1 mA
Máxima inductancia de carga	100 mH
Tiempo de respuesta	Ver las tablas "Modelos Disponibles"
Longitud de onda del Emisor	IR 950 nm para las YBB-14 IR 880 nm para las YBB-30 e YCA
Resolución (YBB)	14 mm para las YBB-14 30 mm para las YBB-30
Espacio entre haces (YCA)	300 ... 500 mm
Rango de trabajo	0,25 ... 3,5 m para las YBB-14 0,25 ... 12 m para las YBB-30 1 ... 15 m / 10 ... 50 m para las YCA
Nivel de seguridad	Cat. 4, PL e (EN/ISO 13849-1) Tipo 4 (CEI 61496-1/-2) SIL 3 (CEI 62061)
Rango de temperatura	-35 ... +60°C
Temperatura de almacenamiento	-40 ... +70°C
Humedad relativa	15 ... 95% (no condensada)
Clase de protección	Clase III (CEI 61140)
Grado de protección (EN 60529) (dependiendo del modelo)	IP65 + IP67
Luz ambiental	CEI 61496-2
Estándares de referencia	CEI 61496-1, CEI 61496-2
Material de la carcasa	Aluminio
Material de las tapas sup. e inf.	PA + 30% fibra de vidrio
Material de la lente	PMMA
Cableado	100 m máx (a 10 nF de carga capacitiva)

11. DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

Una cortina de luz de seguridad o una barrera de control de acceso es un dispositivo de seguridad, diseñado para proteger a los operadores y otras personas que trabajan alrededor de una máquina potencialmente peligrosa. Antes de instalar o utilizar una cortina de luz de seguridad, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- El manual de instrucciones es parte de la cortina óptica Safetinetex. Este debe permanecer disponible para cualquier persona al cargo de la instalación, operación, mantenimiento, limpieza o control de la seguridad, durante el ciclo de vida de la misma.
- Los productos Safetinetex son dispositivos de protección segura únicamente si se cumplen rigurosamente todos y cada uno de los procedimientos descritos en este manual de instrucciones o en los documentos relacionados. Si no se cumplen todas estas instrucciones o el dispositivo de seguridad ha sido manipulado, pueden producirse lesiones graves o muerte. La empresa Contrinex AG se exime de cualquier responsabilidad en caso de instalación defectuosa y/o manipulación de los dispositivos Safetinetex.
- En cualquier instalación donde se use la cortina de luz como dispositivo de seguridad, el empleador es responsable de asegurar que se cumplan todos los requerimientos gubernamentales. El instalador, a su vez, es el responsable del cumplimiento de las leyes y los estándares locales.
- La instalación e inspección de los dispositivos de protección debe llevarse a cabo por personal especialista cualificado, p. ej. personal técnico experimentado en el manejo de la máquina y en el equipo de protección específico, así como en normativas y estándares aplicables.
- El empleador debe asegurarse de que todos los operarios, personal de mantenimiento, supervisores, etc., están familiarizados y entienden todas las instrucciones de uso de la cortina óptica, de la máquina en la cual está instalada y de las normativas de seguridad apropiadas. Los operadores deben ser instruidos por especialistas cualificados.
- Los dispositivos de protección opto-electrónicos, no pueden ser utilizados como una solución autónoma cuando el operador está expuesto a cualquier riesgo de daño por piezas o salpicaduras de material despedidas al aire (por ejemplo, en fundición). Las cortinas ópticas no ofrecen protección a objetos despedidos por el aire.
- La máquina, en la cual está instalada la cortina óptica o la barrera de control de acceso, debe poder parar su movimiento en cualquier punto de su ciclo.
- Las cortina ópticas o barreras de control de acceso no pueden utilizarse en máquinas que no tengan un tiempo de parada consistente, o un inadecuado mecanismo o dispositivo de control.
- Las cortinas ópticas o las barreras de control de acceso no pueden utilizarse en ambientes donde el medio pueda debilitar la eficacia de la cortina óptica o de la barrera de control de acceso.

- Si la cortina óptica o la barrera de control de acceso no puede proteger todos los accesos a la zona de peligro, se deberán utilizar dispositivos adicionales, como barreras mecánicas.
- Deben ser inspeccionados periódicamente, todos los dispositivos de freno y otros mecanismos y controles de parada, para asegurar el correcto funcionamiento de dichos elementos. Si los mecanismos de parada no actúan adecuadamente, la máquina no parará de forma segura, a pesar de que la cortina óptica o la barrera de control de acceso funcione perfectamente.
- El procedimiento de pruebas que se describe en este manual de instrucciones, debe de realizarse al finalizar la instalación y después de cualquier operación de mantenimiento, ajuste, reparación o modificación de la cortina óptica o de la barrera de control de acceso, o de la máquina. Además, el procedimiento de pruebas debe llevarse a cabo, cada vez que se inicia el sistema, por lo general, una vez al día.
- El fichero de registro que se presenta en este manual, se debe de utilizar para documentar la realización periódica de las pruebas de los productos Safetinex. Contrinex AG niega cualquier responsabilidad en caso de que no se lleve a cabo el procedimiento de pruebas, según lo estipulado en este manual de instrucciones, y el registro de documentación del libro de registro. Las pruebas aseguran que la cortina óptica o la barrera de control de acceso y el sistema de control detienen adecuadamente la máquina.
- El dispositivo no contiene piezas que requieren mantenimiento. En caso de avería, no abra el aparato, debe enviarlo al fabricante para su reparación. Abrir el dispositivo o realizar cambios no autorizados anula cualquier garantía.
- Contrinex AG declina toda responsabilidad si el dispositivo de protección no se utiliza para su propósito específico, o si se ha modificado, ya sea antes, durante o después de la instalación.

El cumplimiento de estos requisitos, escapa al control de Contrinex. El empresario tiene la responsabilidad de seguir los requisitos mencionados, y cualquier otro procedimiento, condiciones y requisitos específicos de la máquina.

12. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD



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

Nr. / N° / No. 2017_401

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-###4-####-####

(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. Z10 15 07 66037 007**

Corminboeuf, 06.09.19

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

Genilloud Laurent
2019.09.06 15:20:48 +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))*

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".

Certificats de conformité 2019.indd / rev. 10 / 05.09.19 / 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_402

**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

**Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken
Barrières périmétriques de sécurité
Safety access control barriers****YCA-###4-####-####***(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. Z10 15 07 66037 006****Corminboeuf, 06.09.19***(Ort und Datum der Ausstellung /
Lieu et date de délivrance /
Place and date of issue)*Genilloud Laurent
2019.09.06 15:20:37 +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))*

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".

**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

**Lichtschraken-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 61000-6-2:2005+AC:2005
EN ISO 13849-1:2015 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".



CONTRINEX

POR TODO EL MUNDO

EUROPA

Alemania*
Austria
Bélgica*
Croacia
Dinamarca
Eslovaquia
Eslovenia
España
Estonia
Federación de Rusia
Finlandia
Francia*
Gran Bretaña
Grecia
Hungria
Irlanda
Italia*
Luxemburgo
Noruega
Países Bajos
Polonia
Portugal*
República Checa

Rumanía
Suecia
Suiza*
Turquía
Ucrania

ÁFRICA

Marruecos
Sudáfrica

AMÉRICA

Argentina
Brasil*
Canadá
Chile
Estados Unidos*
México*
Perú

ASIA

China*
Corea
Filipinas

India*
Indonesia
Japón*
Malasia
Pakistán
Singapur
Tailandia
Taiwán

OCEANÍA

Australia

ORIENTE MEDIO

Emiratos Árabes Unidos
Israel

*Filial Contrinex

Reservados los derechos de entrega y cambios de diseño.
Por favor consulte nuestro sitio para las actualizaciones.

900 200 002/D/01.20

SEDE

CONTRINEX SA Electrónica Industrial
Route du Pâqui 5 – PO Box – CH 1720 Corminboeuf – Suiza
Tel.: +41 26 460 46 46 – Fax: +41 26 460 46 40
Internet: www.contrinex.com – E-mail: info@contrinex.com

www.contrinex.com