

MSI-TRMB

Módulos de seguridad



© 2019

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen/ Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

<http://www.leuze.com>

info@leuze.de

1	Acerca de este documento	5
1.1	Medios de representación utilizados	5
1.2	Listas de comprobación	6
2	Seguridad	7
2.1	Uso conforme y previsible aplicación errónea	7
2.1.1	Uso conforme	7
2.1.2	Aplicación errónea previsible	8
2.2	Personas capacitadas	8
2.3	Responsabilidad de la seguridad	8
2.4	Exclusión de responsabilidad	9
3	Descripción del equipo	10
3.1	Conexión del equipo	11
3.2	Elementos de indicación	11
3.3	Indicación de error	12
4	Funciones	14
4.1	Modo de trabajo 1 AOPD	14
4.2	Modo de trabajo 2 AOPD	14
4.3	Modo de trabajo ES	14
4.4	Modo de trabajo SG	15
4.5	Comprobación en los modos de trabajo 1 AOPD y 2 AOPD	15
4.6	Comprobación en los modos de trabajo ES y SG	15
4.7	Rearme manual/automático y monitorización de contactores (EDM)	15
4.8	Estado de error FAIL SAFE	16
4.8.1	Reset del software	16
5	Aplicaciones	17
5.1	Protección de accesos	17
6	Montaje	19
6.1	Posicionamiento del dispositivo de protección	19
6.1.1	Cálculo de la distancia de seguridad	19
6.1.2	Disposición multieje	20
6.1.3	Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes	20
6.1.4	Lista de comprobación – Montaje de la barrera óptica de seguridad	22
7	Conexión eléctrica	23
7.1	Asignación de los bornes	23
8	Poner en marcha	34
8.1	Conexión	34
8.2	Inicio/reinicio	34
8.2.1	Desbloqueo del rearme manual/automático	34
9	Comprobar	35
9.1	Antes de la primera puesta en marcha y después de una modificación	35
9.1.1	Lista de comprobación - Primera puesta en marcha	36
9.2	Periódicamente por parte de una persona capacitada	37
9.3	Diariamente a cargo del personal operador	37
9.3.1	Lista de comprobación – diariamente o al cambiar de turno	38

10	Cuidados y conservación	39
11	Subsanar errores	40
11.1	¿Qué hacer en caso de error?	40
12	Eliminación de residuos	41
13	Servicio y soporte	42
14	Datos técnicos	43
14.1	Datos generales	43
14.2	Medidas	44
15	Indicaciones de pedido y accesorios	46
16	Declaración de conformidad	47

1 Acerca de este documento

1.1 Medios de representación utilizados

Tabla 1.1: Símbolos de aviso y palabras señalizadoras

	Símbolo de peligro para personas
NOTA	Palabra señalizadora de daños materiales Indica peligros que pueden originarse si no se observan las medidas para evitar los peligros.
ATENCIÓN	Palabra señalizadora de lesiones leves Indica peligros que pueden originar lesiones leves si no se observan las medidas para evitar los peligros.
ADVERTENCIA	Palabra señalizadora de lesiones graves Indica peligros que pueden originar lesiones graves o incluso mortales si no se observan las medidas para evitar los peligros.
PELIGRO	Palabra señalizadora de peligro de muerte Indica peligros que pueden originar lesiones graves o incluso mortales de forma inminente si no se observan las medidas para evitar los peligros.

Tabla 1.2: Otros símbolos

	Símbolo de sugerencias Los textos con este símbolo le proporcionan información más detallada.
	Símbolo de pasos de actuación Los textos con este símbolo le guían a actuaciones determinadas.

Tabla 1.3: Términos y abreviaturas

AOPD	Equipo de protección optoelectrónico (A ctive O pto- e lectronic P rotective D evice)
EDM	Monitorización de contactores (E xternal D evice M onitoring)
OSSD	Salida de seguridad (O utput S ignal S witching D evice)
SSD	Sistema de conmutación secundario (S econdary S witching D evice)
RES	Rearme manual/automático (Start/ RE start interlock)
PFH	Probabilidad de un fallo peligroso por hora (P robability of dangerous F ailure per H our)
MTTF	Tiempo medio hasta la aparición de un fallo peligroso (M ean T ime T o F ailure)
PL	Nivel de rendimiento (P erformance L evel)
ES	Paro de emergencia (E mergency S top)
SG	Puerta de seguridad (S afety G ate)
Cortocircuito óptico	Cortocircuito de una o varias barreras optoelectrónicas en serie por señales ópticas

1.2 Listas de comprobación

Las listas de comprobación (vea capítulo 9 «Comprobar») sirven de referencia para el fabricante de la máquina o el instalador del equipamiento. No sustituyen a la comprobación de la máquina completa o de la instalación antes de la primera puesta en marcha ni tampoco a sus comprobaciones periódicas por parte de una persona capacitada. Las listas de comprobación contienen requerimientos de comprobación mínimos. En función de la aplicación, pueden ser necesarias más comprobaciones.

2 Seguridad

Antes de utilizar el módulo de seguridad se debe llevar a cabo un análisis de riesgos según las normas vigentes (p.ej. ISO 14121, ISO 12100-1, ISO 13849-1, IEC 61508, IEC 62061). El resultado del análisis de riesgos determina el nivel de seguridad necesario del módulo de seguridad (vea tabla 14.1). Para el montaje, el funcionamiento y las comprobaciones deben observarse este documento y todas las normas, prescripciones, reglas y directivas nacionales e internacionales pertinentes. Se deben observar y entregar al personal afectado los documentos relevantes y suministrados.

☞ Antes de trabajar con el módulo de seguridad, lea completamente y observe los documentos que afecten a su actividad.

Para la puesta en marcha, las verificaciones técnicas y el manejo de módulos de seguridad rigen particularmente las siguientes normas legales nacionales e internacionales:

- Directiva de maquinaria 2006/42/CE
- Directiva sobre baja tensión 2014/35/UE
- Compatibilidad electromagnética 2014/30/EU
- Directiva de utilización por parte de los trabajadores de equipos de trabajo 2009/104/CE
- OSHA 1910 Subpart O
- Normas de seguridad
- Reglamentos de prevención de accidentes y reglas de seguridad
- Reglamento sobre seguridad en el trabajo y ley de protección laboral
- Ley de seguridad de dispositivos



Para dar información sobre seguridad técnica también están a disposición las autoridades locales (p. ej.: oficina de inspección industrial, mutua profesional, inspección de trabajo, OSHA).

2.1 Uso conforme y previsible aplicación errónea

PELIGRO
<p>¡Peligro de descarga eléctrica debido a una instalación bajo tensión!</p> <p>☞ Al realizar cualquier modificación, trabajos de mantenimiento y comprobación, asegúrese de que se interrumpa la alimentación de tensión y no puede volver a ponerse en funcionamiento.</p> <p>☞ Asegúrese de que los trabajos eléctricos y electrónicos solo sean realizados por una persona debidamente capacitada.</p> <p>☞ Asegúrese de que el módulo de seguridad está montado en un armario de distribución o una carcasa (con índice de protección IP54 o superior).</p>

2.1.1 Uso conforme

ADVERTENCIA
<p>¡Lesiones graves debido a la máquina en marcha!</p> <p>☞ Asegúrese de que el módulo de seguridad se conecta correctamente y que la función de protección del equipo de protección está garantizada.</p> <p>☞ Al realizar cualquier modificación, trabajos de mantenimiento y comprobación, asegúrese de que la instalación está parada con seguridad y de que está asegurada para no poder volver a ponerse en funcionamiento.</p>

Solo si el módulo de seguridad está correctamente conectado y puesto en marcha, está garantizada la función de protección del equipo de protección. Para evitar aplicaciones erróneas y los peligros resultantes, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Estas instrucciones de uso se adjuntan a la documentación sobre la instalación en la que está montado el equipo de protección y se encuentran disponibles en todo momento para el personal operador.

- El módulo de seguridad se utiliza de la siguiente manera:
 - como dispositivo de supervisión de seguridad en combinación con una o más barreras ópticas de seguridad para proteger las zonas de peligro o puntos peligrosos en las máquinas e instalaciones.
 - como dispositivo secuencial de seguridad para la monitorización del paro de emergencia bicanal y la monitorización de una puerta de seguridad.
- Solo deberá usarse el módulo de seguridad después de que haya sido seleccionado y montado, conectado, comprobado y puesto en marcha por una **persona capacitada** según las respectivas instrucciones válidas, reglas, normas y prescripciones pertinentes sobre protección y seguridad en el trabajo.
- El módulo de seguridad solo debe conectarse y ponerse en marcha conforme a sus especificaciones (datos técnicos, condiciones del entorno, etc.).
- La tecla de confirmación «Reset» para desenclavar el rearme manual/automático debe encontrarse fuera de la zona de peligro.
- Desde el lugar de montaje de la tecla de confirmación se debe poder ver toda la zona de peligro.
- El módulo de seguridad debe haberse seleccionado de tal manera que sus prestaciones de seguridad técnica sean mayores o iguales que en el Performance Level PL requerido (vea tabla 14.1) determinado en la evaluación de riesgos.
- El control de la máquina o la instalación debe poderse influir eléctricamente, de modo que una orden de mando que sale del módulo de seguridad provoque una desconexión inmediata del movimiento peligroso.
- No se debe modificar la construcción del módulo de seguridad. Si se modifica el módulo de seguridad su función de protección ya no estará garantizada. Además, en el caso de efectuar alguna modificación en el módulo de seguridad quedarán anulados todos los derechos de reclamación de garantía frente al fabricante del módulo de seguridad.
- El módulo de seguridad debe ser revisado periódicamente por una persona capacitada, esto es, como mínimo cada seis meses o dentro del ciclo de mantenimiento de la máquina.
- El módulo de seguridad deberá ser sustituido después de 20 años como máximo. Las reparaciones o el cambio de piezas de desgaste no prolongan la duración de uso.

2.1.2 Aplicación errónea previsible

Un uso distinto al establecido en «Uso conforme» a lo prescrito o que se aleje de ello será considerado como no conforme a lo prescrito.

El módulo de seguridad no representa un equipo de protección completo por sí mismo. No resulta apropiado para su uso en los siguientes casos:

- En atmósferas explosivas o fácilmente inflamables.
- En máquinas o instalaciones con tiempos de parada por inercia largos.

2.2 Personas capacitadas

Requisitos para personas capacitadas:

- Poseen una formación técnica adecuada.
- Conocen las reglas y normas de protección y seguridad en el trabajo y de técnica de seguridad, y pueden evaluar la seguridad de la máquina.
- Conocen los manuales de instrucciones del módulo de seguridad y de la máquina.
- Han sido instruidas por el responsable del montaje y del manejo de la máquina y del módulo de seguridad.

2.3 Responsabilidad de la seguridad

El fabricante y el propietario de la máquina deben ocuparse de que la máquina y el módulo de seguridad implementado funcionen debidamente, y de que todas las personas afectadas sean formadas e informadas adecuadamente.

La naturaleza y el contenido de ninguna de las informaciones transmitidas deben poder dar lugar a actuaciones, por parte de los usuarios, que arriesguen la seguridad.

El fabricante de la máquina es responsable de lo siguiente:

- La construcción segura de la máquina.
- Implementación segura del módulo de seguridad.
- La transmisión de toda la información relevante al propietario.
- La observación de todas las normas y directivas para la puesta en marcha segura de la máquina.

El propietario de la máquina es responsable de lo siguiente:

- La instrucción del personal operador.
- El mantenimiento del funcionamiento seguro de la máquina.
- La observación de todas las normas y directivas de protección y seguridad en el trabajo.
- Comprobación periódica a cargo de personas capacitadas.

2.4 Exclusión de responsabilidad

Leuze electronic GmbH + Co. KG no se hará responsable en los siguientes casos:

- El módulo de seguridad no es utilizado conforme a lo prescrito.
- No se cumplen las indicaciones de seguridad.
- No se tienen en cuenta las aplicaciones erróneas previsibles.
- El montaje y la conexión eléctrica no son llevados a cabo con la debida pericia.
- No se comprueba el perfecto funcionamiento (vea capítulo 9 «Comprobar»).
- Se efectúan modificaciones (p. ej. en la construcción) en el módulo de seguridad.

3 Descripción del equipo

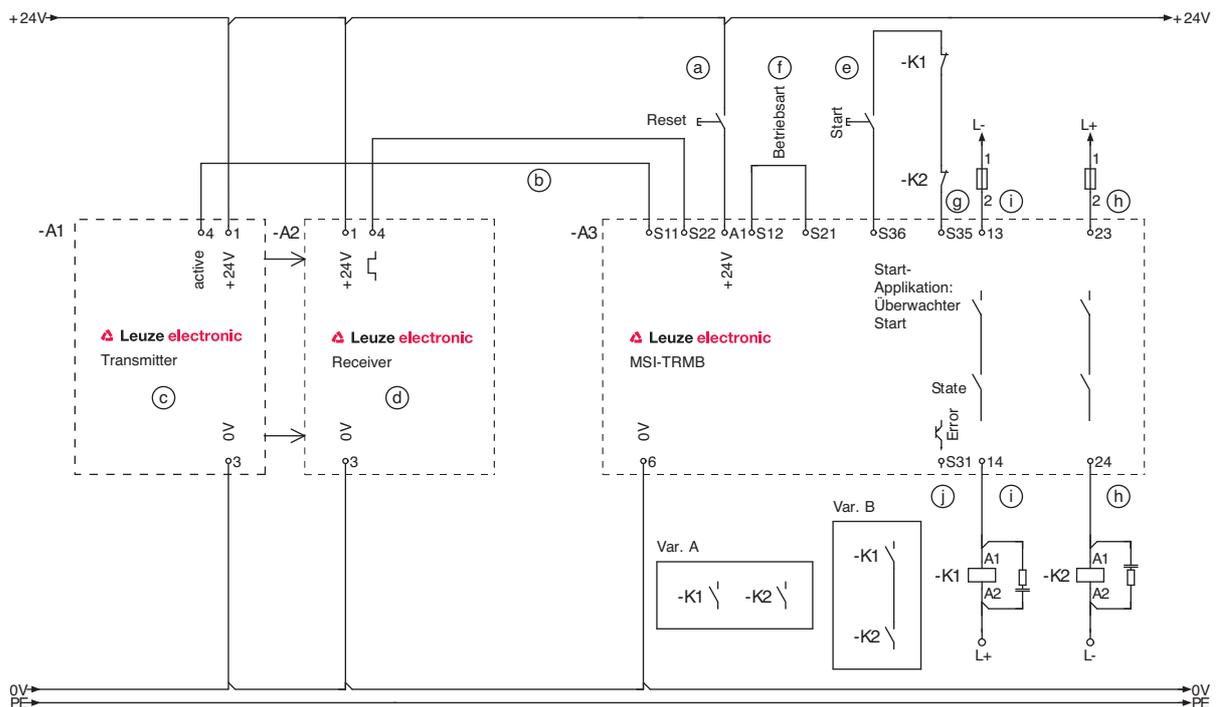
Los módulos de seguridad MSI-TRMB pueden utilizarse de la siguiente manera:

- Dispositivos de supervisión de seguridad para equipos de protección sin contacto (MPSC) en máquinas con riesgos de lesiones físicas (según IEC 61496-1).
- Dispositivo secuencial de seguridad para la monitorización del paro de emergencia bicanal, dispositivo secuencial de seguridad para la monitorización de una puerta de seguridad bicanal.

Como parte del equipamiento eléctrico, los módulos obligan las máquinas o instalaciones a adoptar un estado seguro antes de que haya personas que se vean amenazadas.

El módulo de seguridad está diseñado para ser montado en raíles DIN y se cablea con 16 bornes. Este tiene que estar montado en una carcasa o un armario de distribución (con índice de protección IP54 o superior).

El sistema de seguridad completo se compone de un módulo de seguridad y los sensores de seguridad conectados.



- a Reset / reset del equipo (si no se desea reset de software tras 4.8 vía tecla de inicio)
- b Active
- c Emisor
- d Receptor
- e Aplicación de arranque vea capítulo 4.1 «Modo de trabajo 1 AOPD», (aquí: funcionamiento con rearme manual/automático)
- f Modo de trabajo: dispositivo de supervisión de seguridad con una o varias barreras ópticas de seguridad conectadas en serie
- g EDM (monitorización de contactores / circuito de retorno)
- h Salida de seguridad OSSD (seguridad contra cortocircuitos de ambas salidas mediante inversión de polaridad con i)
- i Salida de seguridad OSSD (seguridad contra cortocircuitos de ambas salidas mediante inversión de polaridad con h)
- j Salida de señalización «Error»

Fig. 3.1: Estructura del sistema de seguridad completo

3.1 Conexión del equipo

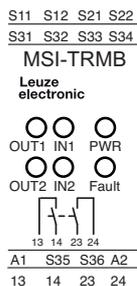


Fig. 3.2: MSI-TRMB

3.2 Elementos de indicación

Los elementos de indicación de los módulos de seguridad le facilitan la puesta en marcha y el análisis de errores.

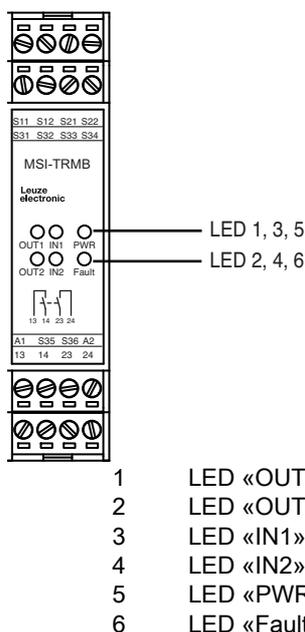


Fig. 3.3: Elementos de indicación del MSI-TRMB

Tabla 3.1: Significado de los diodos luminosos

LED	Color	Descripción
OUT1	Verde	Relé canal 1 excitado
OUT2	Verde	Relé canal 2 excitado
OUT1 y OUT2	Verde, parpadeante	Cortocircuito óptico en aplicaciones ESPE
IN1	Amarillo	Entrada 1 activa
IN2	Amarillo	Entrada 2 activa
IN1 y IN2	Amarillo parpadeante	Desconexión monocanal – esperar al segundo canal (en aplicación de paro de emergencia/puerta de seguridad)

LED	Color	Descripción
PWR	Verde	Power on
PWR	Verde, parpadeante	Tensión de alimentación incorrecta (vea capítulo 14.1 «Datos generales»)
Fault	Rojo	Error interno o externo (vea capítulo 3.3 «Indicación de error»)

3.3 Indicación de error

Tabla 3.2: Indicación de error mediante diodos luminosos

Indicador LED			Error y causas posibles	Medidas para el subsanamiento
Fault	IN1, IN2	OUT1, OUT2		
On	Parpadeante	Off	La tecla de inicio / el puente no está conectada/o con S21 (en el arranque automático no supervisado)	Separar el equipo de la red, comprobar si hay error de cableado; si fuera necesario, sustituir el equipo averiado
			Cambio de la condición para el arranque durante el funcionamiento	
On	Off	Parpadeante alterno	Salida S11/S21 cortocircuito con GND	Separar el equipo de la red, comprobar el cableado; si fuera necesario, sustituir el equipo averiado o comprobar el ESPE conectado
			Salida S11/S21 cortocircuito con VCC	
			Señales de entrada equivocadas, modo de trabajo equivocado	
			El tiempo de reacción del ESPE es superior a 8,5 ms	
			Cortocircuito entre S11 y S21, o entre S12 y S22	
On	Off	Parpadeante	Error en test de relé – relé interno averiado / pegado	Separar el equipo de la red, comprobar conexiones en contactos de relé, controlar máx. carga de salida (vea capítulo 14.1 «Datos generales»); si fuera necesario, sustituir equipo averiado

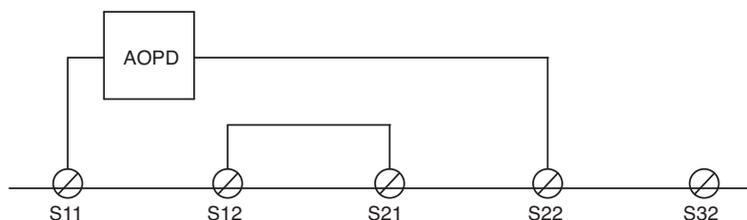
Indicador LED			Error y causas posibles	Medidas para el subsana- miento
Fault	IN1, IN2	OUT1, OUT2		
On	Parpadeant e alterno	Off	En aplicación de paro de emergencia/puerta de seguridad: durante la conexión de la red, las señales tienen valores diferentes en S12 y S22	Separar el equipo de la red, comprobar errores en cableado; si fuera necesario, sustituir equipo averiado o comprobar el ESPE conectado
			Problemas al detectar el modo de trabajo: No se puede asociar unívocamente la señal en S32	
			Problemas al detectar el modo de trabajo: No se puede asociar unívocamente el puente / la señal en S12	
			Aplicación de conexión de un ESPE: se elimina el puente S21-S12 durante el funcionamiento	
			Durante el funcionamiento se ha modificado el cableado en S32, o se ha cortocircuitado S32 durante el funcionamiento con VCC/ GND	
On	Parpadeant e alterno	Parpadeante alterno	Se le aplica un teach con un cortocircuito óptico y luego se elimina éste	Separar el equipo de la red, comprobar cableado y ESPE conectado

4 Funciones

Tras la conexión del módulo de seguridad, el equipo efectúa un autotest. Basándose en el cableado se determina entonces el modo de trabajo con el que debe actuar el módulo de seguridad. A continuación se indicarán los cableados básicos de los distintos modos de trabajo.

4.1 Modo de trabajo 1 AOPD

Dispositivo de supervisión de seguridad con una o más barreras ópticas de seguridad conectadas en serie para proteger las zonas de peligro o los puntos peligrosos en las máquinas e instalaciones.



AOPD = una o varias barreras ópticas de seguridad en serie

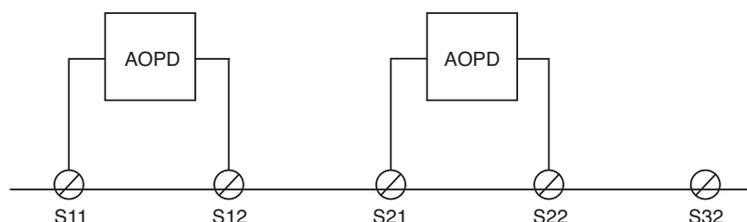
Fig. 4.1: Cableado básico del modo de trabajo 1 AOPD (una barrera óptica de seguridad)



Si se encadenan varias barreras ópticas de seguridad conforme a los ejemplos de conexión (vea figura 7.3 y vea figura 7.4), se debe observar un tiempo de retardo total (0,5 ms a 8,5 ms).

4.2 Modo de trabajo 2 AOPD

Dispositivo de supervisión de seguridad con dos barreras ópticas de seguridad o dos conexiones en serie de varias barreras ópticas de seguridad para la protección de zonas o puntos de peligro en máquinas e instalaciones.



AOPD = una o varias barreras ópticas de seguridad en serie

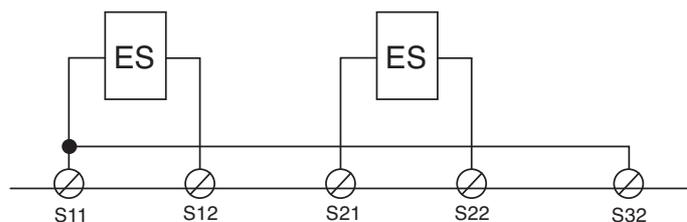
Fig. 4.2: Cableado básico del modo de trabajo 2 AOPD (dos barreras ópticas de seguridad)



Si se encadenan varias barreras ópticas de seguridad conforme a los ejemplos de conexión (vea figura 7.7 y vea figura 7.8), se debe observar un tiempo de retardo total (0,5 ms a 8,5 ms).

4.3 Modo de trabajo ES

Dispositivo secuencial de seguridad para la supervisión de paro de emergencia bicanal con contactos NC.



ES = interruptor de paro de emergencia mecánico (bicanal)

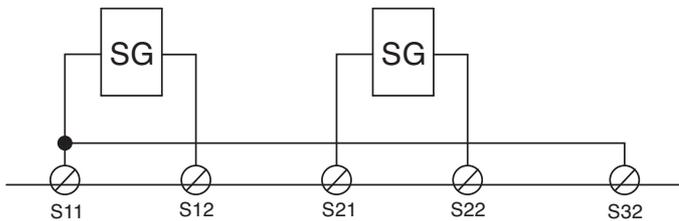
Fig. 4.3: Cableado básico del modo de trabajo ES (paro de emergencia)



Arranque automático no autorizado en aplicaciones de paro de emergencia.

4.4 Modo de trabajo SG

Dispositivo secuencial de seguridad para un dispositivo de monitorización de puerta de seguridad bicanal.



SG = interruptor de puerta de seguridad mecánico (bicanal)

Fig. 4.4: Cableado básico del modo de trabajo SG (puerta de seguridad)



Los interruptores de monitorización de las puertas de seguridad tienen que estar cerrados para que las salidas de seguridad (OSSD) cierren.

4.5 Comprobación en los modos de trabajo 1 AOPD y 2 AOPD

Se monitorizan las barreras ópticas de seguridad (AOPD) en cuanto a lo siguiente:

- Cortocircuito con la tensión de trabajo (Vcc o GND)
- Cortocircuito eléctrico
- Cortocircuito óptico o cortocircuito usual

Para ello se secuencian las salidas de activación S11 y, con retardo, S21.



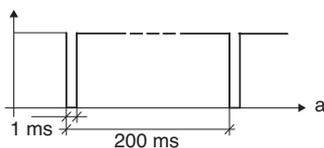
El tiempo total de retardo en una concatenación de barreras ópticas debe quedar dentro de un margen de 0,5 ms - 6,5 ms.

4.6 Comprobación en los modos de trabajo ES y SG

El interruptor de paro de emergencia o el de la puerta de seguridad se monitorizan en cuanto a lo siguiente:

- Cortocircuito con la tensión de trabajo (Vcc o GND)
- Cortocircuito eléctrico

Para ello se secuencian las salidas de activación S11 y, con retardo, S21, conforme al siguiente esquema:



a Señal de test del MSI-TRMB a S11 y S21

Fig. 4.5: Esquema para el secuenciamiento de las salidas de activación S11 y S21

4.7 Rearme manual/automático y monitorización de contactores (EDM)

El rearme manual/automático evita un arranque automático de la instalación (p. ej. cuando el campo de protección vuelve a estar libre o se ha restablecido una interrupción de la alimentación de tensión). El personal operador debe cerciorarse de que no haya ninguna persona dentro de la zona de peligro antes de habilitar de nuevo manualmente la instalación.

La configuración del rearme manual se efectúa a través del cableado.

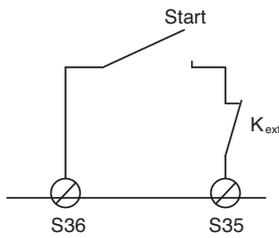


Fig. 4.6: Rearme manual/automático y monitorización de contactores (EDM)

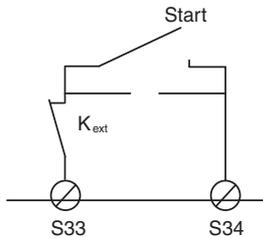


Fig. 4.7: Arranque automático con EDM

Un contacto de respuesta de una extensión de contacto externa (K_{ext}) se puede conectar en serie con la tecla de inicio.

Durante el funcionamiento no está permitido cambiar entre las dos configuraciones de arranque. Si se detecta un cambio de ese tipo, el equipo pasa al estado de error, indicándolo con los diodos luminosos (vea capítulo 3.3 «Indicación de error»). El cableado concreto del relé externo se muestra en los ejemplos de aplicación (vea figura 7.1 – vea figura 7.11). Con el arranque supervisado, el equipo reacciona al flanco descendente de la tecla de inicio; si el arranque no está supervisado reacciona al flanco ascendente o a la señal estática.

AVISO

No está permitido que el equipo funcione en la aplicación de paro de emergencia con arranque automático (sin rearme manual).

AVISO

Con el arranque supervisado, K_{ext} se tiene que conectar entre la tecla de inicio y S35.

4.8 Estado de error FAIL SAFE

Si el equipo se encuentra en un estado de error (FAIL SAFE), los diodos luminosos (vea capítulo 3.3 «Indicación de error») lo indican. En el estado de error, las salidas de seguridad OSSD (salidas de relé) y las salidas de control S11 y S21 están desconectadas. El equipo ya no reacciona a ninguna activación de entrada como, por ejemplo, a la pulsación de la tecla de inicio.

El estado de error se puede reiniciar mediante un reset del software (vea capítulo 4.8.1 «Reset del software»), o desconectando brevemente la alimentación de tensión en A1, por ejemplo con un botón de reset en serie con la alimentación de tensión en A1.

4.8.1 Reset del software

Si el módulo de seguridad indica un error se puede reiniciarlo de la siguiente manera:

- Con el arranque supervisado, pulsando la tecla de inicio durante 4 s como mínimo.
- Entre S35 y S36, pulsando durante 4 s como mínimo una de las teclas conectadas para el reinicio.

5 Aplicaciones

5.1 Protección de accesos

Los módulos de seguridad se utilizan junto con barreras ópticas de seguridad monohaz o multihaz p. ej. como protección de accesos a zonas peligrosas. Dado que las barreras ópticas de seguridad solo detectan personas cuando éstas entran en la zona peligrosa y no en el caso de que una persona se mantenga en la zona peligrosa, el módulo de seguridad activa la orden de mando solo cuando una persona entra en una zona peligrosa. Por ello, la protección de accesos solo debe utilizarse con el rearme manual/automático activado, o bien deben tomarse medidas de seguridad adicionales.

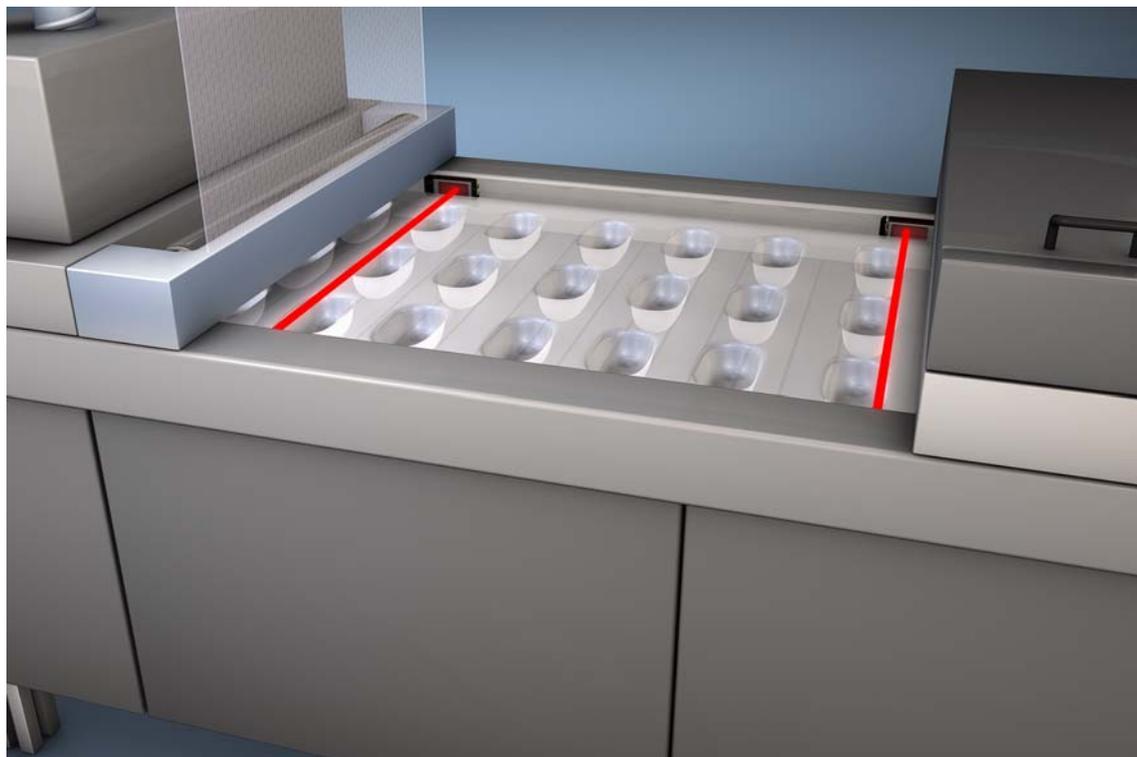


Fig. 5.1: Protección contra manipulación en la máquina empaquetadora



Fig. 5.2: Protección contra acceso/manipulación en la serradora



Fig. 5.3: Protección del espacio reposapiés en estanterías de desplazamiento

6 Montaje



ADVERTENCIA

¡Accidentes graves a causa de un montaje inadecuado!

La función de protección del módulo de seguridad solo está garantizada cuando ha sido montado apropiadamente y con profesionalidad para el ámbito de aplicación previsto.

↳ Encargue el montaje del módulo de seguridad únicamente a personas capacitadas.

↳ Observe las normas y prescripciones relevantes, así como este manual.

El módulo de seguridad ha sido concebido para el montaje sobre un rail DIN en el armario de distribución.

Requisitos para el montaje:

- Armario de distribución con el índice de protección correspondiente (al menos IP54).
- Espacio suficiente sobre el rail DIN.
- Disposición del equipo de protección según ISO 13855, vea capítulo 6.1 «Posicionamiento del dispositivo de protección».

↳ Encastre el módulo de seguridad en el rail DIN.

El módulo de seguridad se puede conectar a las barreras ópticas de seguridad.

6.1 Posicionamiento del dispositivo de protección

Los equipos de protección ópticos sólo pueden ofrecer su efecto protector si se montan con la suficiente distancia de seguridad. Para ello, se deben tener en cuenta todos los tiempos de retardo, p. ej. los tiempos de respuesta de la barrera óptica de seguridad y los elementos de mando, así como el tiempo de parada de la máquina.

Las siguientes normas ofrecen fórmulas de cálculo:

- ISO 13855, «Posicionamiento de los equipos de protección en función de la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano»: situación de montaje y distancias de seguridad.
- IEC 61496-2, «Equipos de protección optoelectrónicos»: distancia de las superficies reflectantes/espejos deflectores.

Tabla 6.1: Alturas y distancias del haz

Número de haces / distancia entre haces [mm]	Alturas del haz según ISO 13855 [mm]
2 / 500	400, 900
3 / 400	300, 700, 1100
4 / 300	300, 600, 900, 1200

6.1.1 Cálculo de la distancia de seguridad

Fórmula general para calcular la distancia de seguridad S de un equipo de protección optoelectrónico según ISO 13855:

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

S	[mm]	= Distancia de seguridad
K	[mm/s]	= 1600 mm/s (velocidad de aproximación para protección de accesos)
T	[s]	= Tiempo total del retardo
C	[mm]	= 850 mm (valor estándar de la longitud del brazo)

↳ Calcule la distancia de seguridad S de la protección de accesos de acuerdo a la fórmula según ISO 13855:

S	[mm]	= Distancia de seguridad
t _a	[s]	= Tiempo de respuesta del equipo de protección
t _i	[s]	= Tiempo de respuesta del relé de seguridad
t _m	[s]	= Tiempo de parada por inercia de la máquina

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

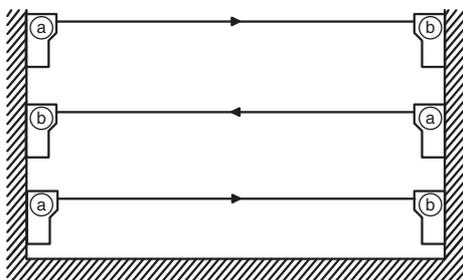


Si en las comprobaciones regulares se dan tiempos de parada por inercia mayores, a t_m se le deberá sumar el correspondiente suplemento.

6.1.2 Disposición multiteje

En el caso de una disposición multiteje, los haces de luz deben discurrir en paralelo respecto al plano de referencia (p. ej. el suelo) y estar orientados en paralelo en sentido opuesto.

Al montar varias barreras ópticas de seguridad no se debe alinear el emisor con ningún otro receptor que no sea el que le corresponde dentro de la conexión en serie. Además se debe asegurar que los alcances de las barreras optoelectrónicas puedan ser mayores a los alcances máximos predeterminados. Debe comprobarse que el montaje de las barreras ópticas de seguridad se ha realizado correctamente mediante un test y protegerlo contra posibles desajustes.



- a Emisor
- b Receptor

Fig. 6.1: Disposición multiteje

6.1.3 Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes

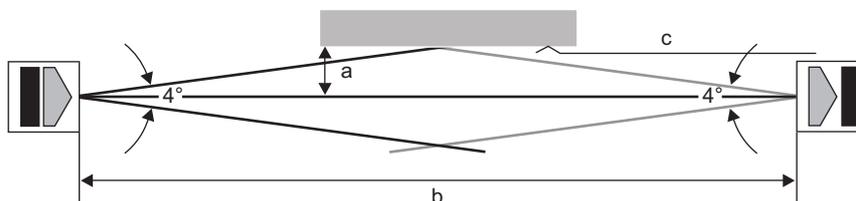


ADVERTENCIA

¡Lesiones graves por no respetar las distancias mínimas respecto a superficies reflectantes!

Las superficies reflectantes pueden desviar los haces del emisor hasta llegar al receptor. En ese caso una interrupción del campo de protección no podría detectarse.

➡ Asegúrese de que todas las superficies reflectantes tienen la distancia mínima necesaria respecto al campo de protección.



- a Distancia mínima requerida respecto a las superficies reflectantes [mm]
- b Anchura del campo de protección [m]
- c Superficie reflectante

Fig. 6.2: Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes según la anchura del campo de protección



Fig. 6.3: Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes en función de la anchura del campo de protección hasta 10 m



Fig. 6.4: Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes en función de la anchura del campo de protección hasta 70 m

↪ Calcule la distancia mínima respecto a las superficies reflectantes en función de la situación de montaje y conforme a la siguiente fórmula:

Tabla 6.2: Calcular la distancia mínima

Distancia (b) emisor-receptor	Cálculo de la distancia mínima (a) respecto a las superficies reflectantes
$b \leq 3 \text{ m}$	$a \text{ [mm]} = 131$
$b > 3 \text{ m}$	$a \text{ [mm]} = \tan(2,5^\circ) \cdot 1000 \cdot b \text{ [m]} = 43,66 \cdot b \text{ [m]}$

Espejo deflector

Si se usan espejos deflectores se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Pérdida de alcance por espejo deflector de aprox. el 15%.
- Los espejos deflectores no deben estar sucios.
- Condiciones ambientales (los vapores o el aire con polvo limitan considerablemente el alcance).
- Disposición de los espejos deflectores de modo que el eje óptico discorra de forma centrada respecto al espejo vea figura 6.5.

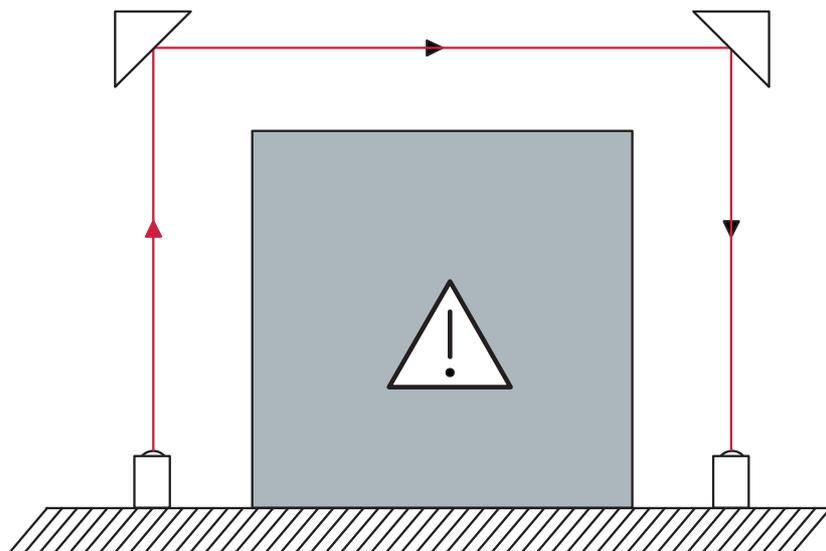


Fig. 6.5: Disposición de los espejos deflectores

6.1.4 Lista de comprobación – Montaje de la barrera óptica de seguridad

Intervalo: una única vez antes de la conexión eléctrica

Comprobador: persona capacitada

Tabla 6.3: Lista de comprobación – Montaje de la barrera óptica de seguridad

Punto de chequeo	Sí	No
¿Cumplen las alturas del haz los requerimientos de ISO 13855 (vea tabla 6.1)?		
¿Se ha respetado la distancia de seguridad respecto al punto peligroso (vea capítulo 6.1.1 «Cálculo de la distancia de seguridad»)?		
¿Se ha respetado la distancia mínima respecto a las superficies reflectantes (vea capítulo 6.1.3 «Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes»)?		
¿Es seguro que no se influyen mutuamente las barreras ópticas de seguridad?		
¿Existe la posibilidad de acceder al punto peligroso o a la zona de peligro únicamente a través del campo de protección?		
¿Es seguro que el campo de protección no se puede rodear?		
¿Señalan las conexiones del emisor y el receptor la misma dirección?		
¿Se ha montado la barrera óptica de seguridad según las correspondientes instrucciones del fabricante?		
¿Queda accesible la barrera óptica de seguridad para su comprobación y sustitución?		
¿Es seguro que la tecla de inicio/reinicio no se puede accionar desde la zona de peligro?		
¿Se puede ver toda la zona de peligro desde el lugar de montaje de la tecla de inicio/reinicio?		

7 Conexión eléctrica

PELIGRO

¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!

Según el circuito externo, pueden existir tensiones peligrosas en las salidas.

↳ Al realizar cualquier trabajo eléctrico o electrónico, asegúrese de que se interrumpe toda alimentación de tensión y de que esta no puede volver a ponerse en funcionamiento.

Para la fuente de alimentación del módulo de seguridad se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Tensión de alimentación 24 V CC +25 % / -20 %.
- Posibilidad de una separación de red segura según IEC 60742.
- La fuente de alimentación correspondiente intercepta interrupciones de la tensión de alimentación hasta 10 ms según IEC 61496-1.

ADVERTENCIA

¡Lesiones graves a causa de una conexión eléctrica errónea!

↳ Encargue la conexión eléctrica únicamente a personas capacitadas.

↳ Asegúrese de que los cables de alimentación y señal se tienden separados de los cables de corriente de gran amperaje.

↳ Utilice en los contactores en el armario de distribución la extinción de chispas correspondiente.

↳ Tenga en cuenta las indicaciones de instalación y las instrucciones de uso de los productos que se van a conectar a través del módulo de seguridad (motores de accionamiento, frenos, etc.).

Para la conexión eléctrica rigen las siguientes condiciones:

- La integración del módulo de seguridad en el control tiene lugar según ISO 13849-1.
- A través de la salida de señalización S31 no se conmuta ninguna señal relacionada con la seguridad.
- Por lo general, deben incorporarse 2 contactos de conmutación en el circuito de desconexión de la instalación.
- Los contactos de conmutación de relé se protegen externamente de acuerdo a sus especificaciones (vea tabla 14.3).

AVISO

Tendido de cables

↳ Tienda todos los cables de conexión y de señales dentro del espacio de montaje eléctrico o permanentemente, en canales de cables.

↳ Tienda los cables de modo que estén protegidos contra daños externos.

↳ Para más información: vea ISO 13849-2, tabla D.4.

7.1 Asignación de los bornes

ADVERTENCIA

¡Accidentes graves debido a una elección errónea de las funciones!

↳ Conecte las barreras ópticas de seguridad siempre a un módulo de seguridad externo y active el rearme manual.

↳ Asegúrese de que en las protecciones de accesos el rearme manual no se pueda desenclavar desde la zona de peligro pero que la zona de peligro aún sea visible desde la tecla de inicio.

↳ Seleccione las funciones de tal manera que el módulo de seguridad se utilice conforme a lo prescrito (vea capítulo 2.1 «Uso conforme y previsible aplicación errónea»).

En el módulo de seguridad hay 16 bornes numerados en los que se pueden pinzar los cables para distintas funciones.

Tabla 7.1: Asignación de los bornes

Borne	Función «1 AOPD»: una o varias barreras ópticas de seguridad en una fila	Función «2 AOPD»: dos filas con al menos una barrera óptica de seguridad en cada fila	Función ES/paro de emergencia o SG/puerta de seguridad
S11	Salida de control / Conexión emisor	Salida de control / Conexión emisor 1	Salida de control / Conexión paro de emergencia o puerta de seguridad Canal 1
S12	Identificador de función: Puente de S12 a S21	Entrada de seguridad / receptor 1	Entrada de seguridad / Conexión paro de emergencia o puerta de seguridad Canal 1
S21		Salida de control / Conexión emisor 2	Salida de control / Conexión paro de emergencia o puerta de seguridad Canal 2
S22	Entrada de seguridad / Receptor	Entrada de seguridad / Receptor 2	Entrada de seguridad / Conexión paro de emergencia o puerta de seguridad Canal 2
S31	Salida por semiconductor ERROR	Salida por semiconductor ERROR	Salida por semiconductor ERROR
S32	Identificador de función: no conectado	Identificador de función: no conectado	Identificador de función: Puente hacia S11
S33	Aplicación de arranque: inicio automático o no supervisado (rearme manual)	Aplicación de arranque: inicio automático o no supervisado (rearme manual)	Aplicación de arranque: inicio automático o no supervisado (rearme manual)
S34			
A1	+24 V	+24 V	+24 V
S35	Aplicación de arranque: arranque supervisado (rearme manual)	Aplicación de arranque: arranque supervisado (rearme manual)	Aplicación de arranque: arranque supervisado (rearme manual)
S36			
A2	GND	GND	GND
13	OSSD-1	OSSD-1	OSSD-1
14			
23	OSSD-2	OSSD-2	OSSD-2
24			

Configuración de la aplicación de arranque

Para más información vea capítulo 4.7.

Tabla 7.2: Configuración de la aplicación de arranque

Función	Bornes
Funcionamiento con rearme manual/automático (arranque supervisado)	Tecla de inicio entre borne S35 y S36
Arranque no supervisado / arranque automático	Tecla de inicio / puente entre borne S33 y S34

↪ Active un reinicio (reset del software con la tecla de inicio cuando el equipo está en error o breve desconexión de la alimentación de tensión en A1).

Los nuevos ajustes se aplican.

Configuración EDM

Para más información vea capítulo 4.7.

Tabla 7.3: Configuración EDM

Función	Bornes
EDM seleccionado	<p>Arranque supervisado: El circuito de retorno (EDM) se conecta en serie con la tecla de inicio en la tecla de inicio y el borne S35</p> <p>Arranque no supervisado: El circuito de retorno (EDM) se conecta en serie con la tecla de inicio en la tecla de inicio y el borne S34</p> <p>Arranque automático: El circuito de retorno (EDM) se conecta en lugar del puente para el arranque automático en los bornes S33 y S34</p>

↪ Active un reinicio (reset del software con la tecla de inicio cuando el equipo está en error o breve desconexión de la alimentación de tensión en A1 / botón de reset en serie con la alimentación de tensión en A1).

Los nuevos ajustes se aplican.

Ejemplos de conexión

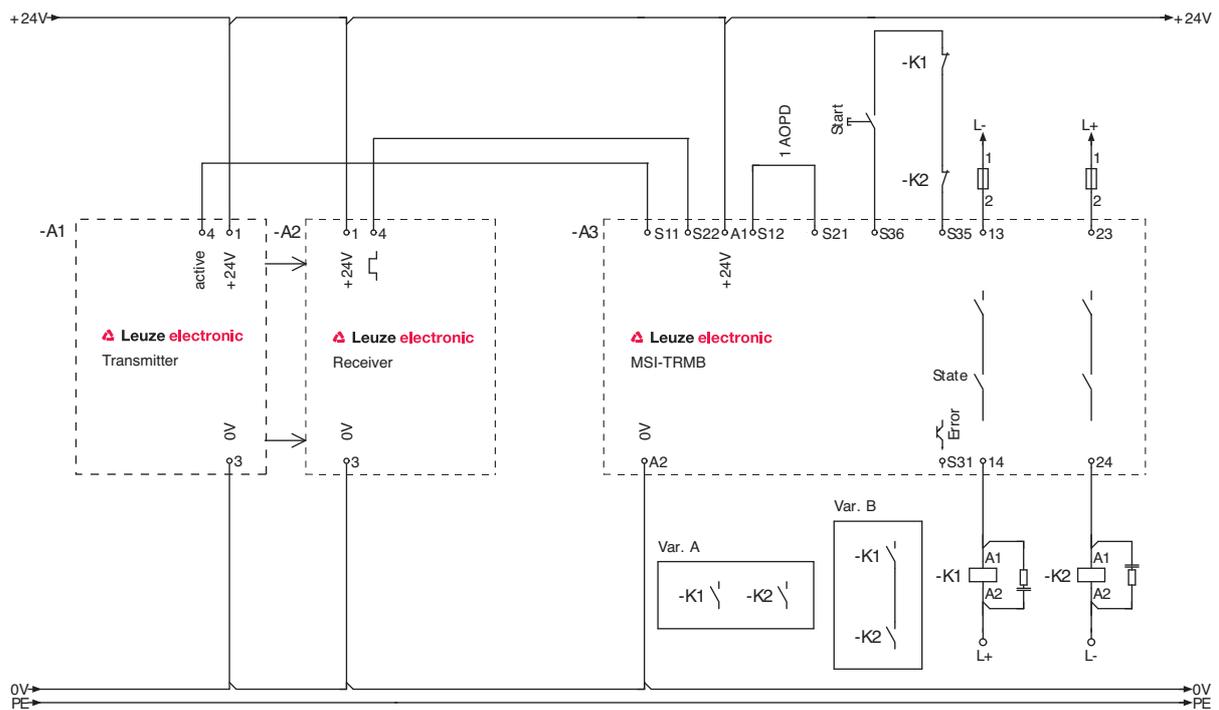


Fig. 7.1: Dispositivo de supervisión de seguridad con una barrera óptica de seguridad con arranque supervisado (rearme manual)

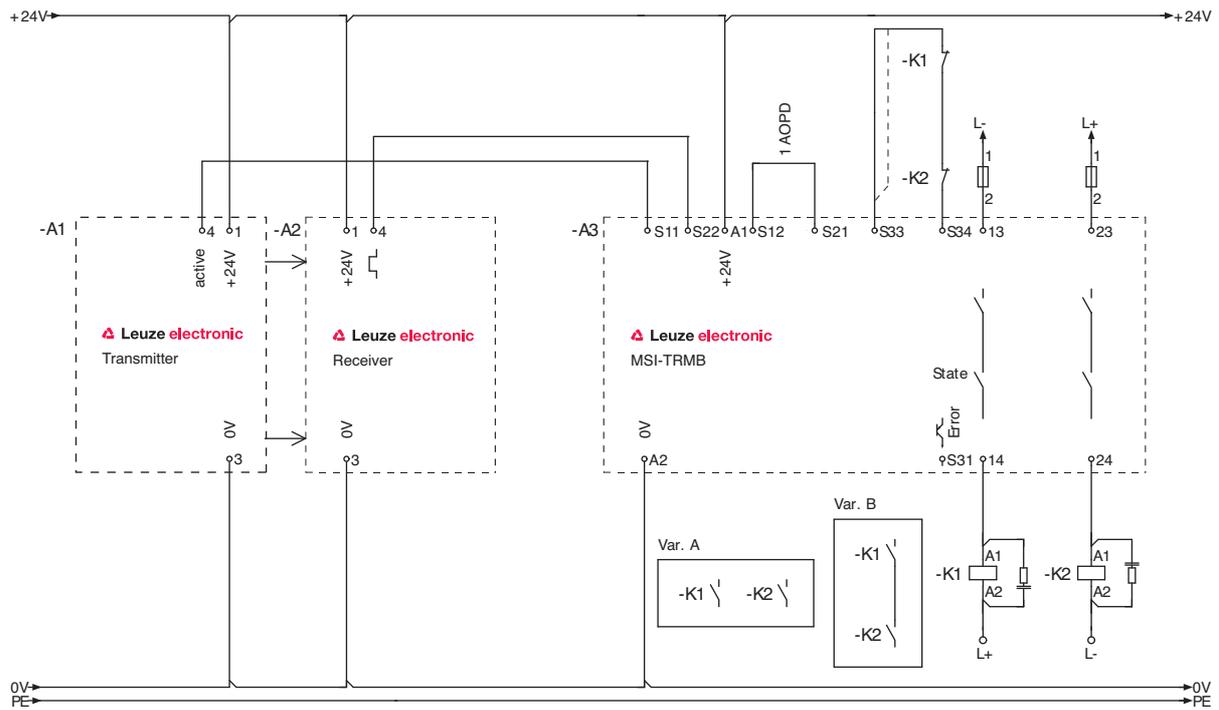


Fig. 7.2: Dispositivo de supervisión de seguridad con una barrera óptica de seguridad con arranque automático o arranque no supervisado

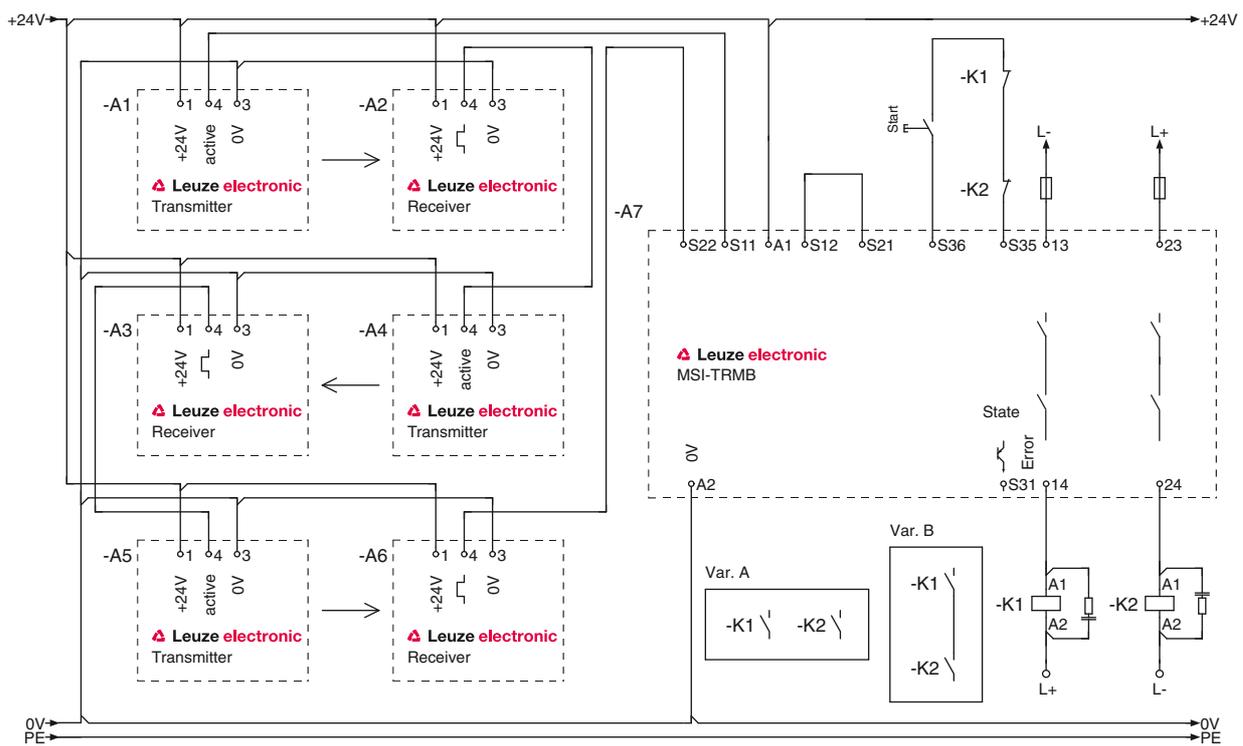


Fig. 7.3: Dispositivo de supervisión de seguridad con una conexión en serie de varias barreras ópticas de seguridad con arranque supervisado (rearme manual)



Observar el tiempo total de retardo de las barreras optoelectrónicas (0,5 ms ... 8,5 ms)

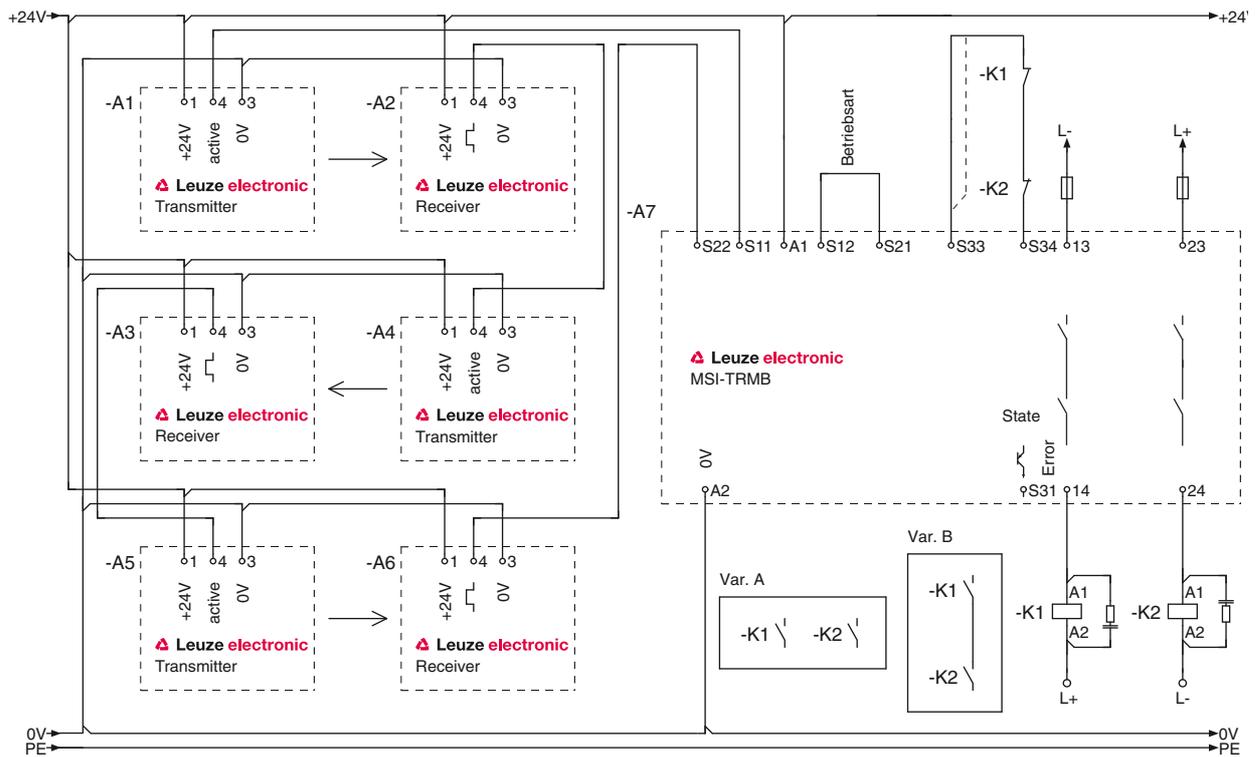


Fig. 7.4: Dispositivo de supervisión de seguridad con una conexión en serie de varias barreras ópticas de seguridad con arranque automático



Observar el tiempo total de retardo de las barreras optoelectrónicas (0,5 ms ... 8,5 ms)

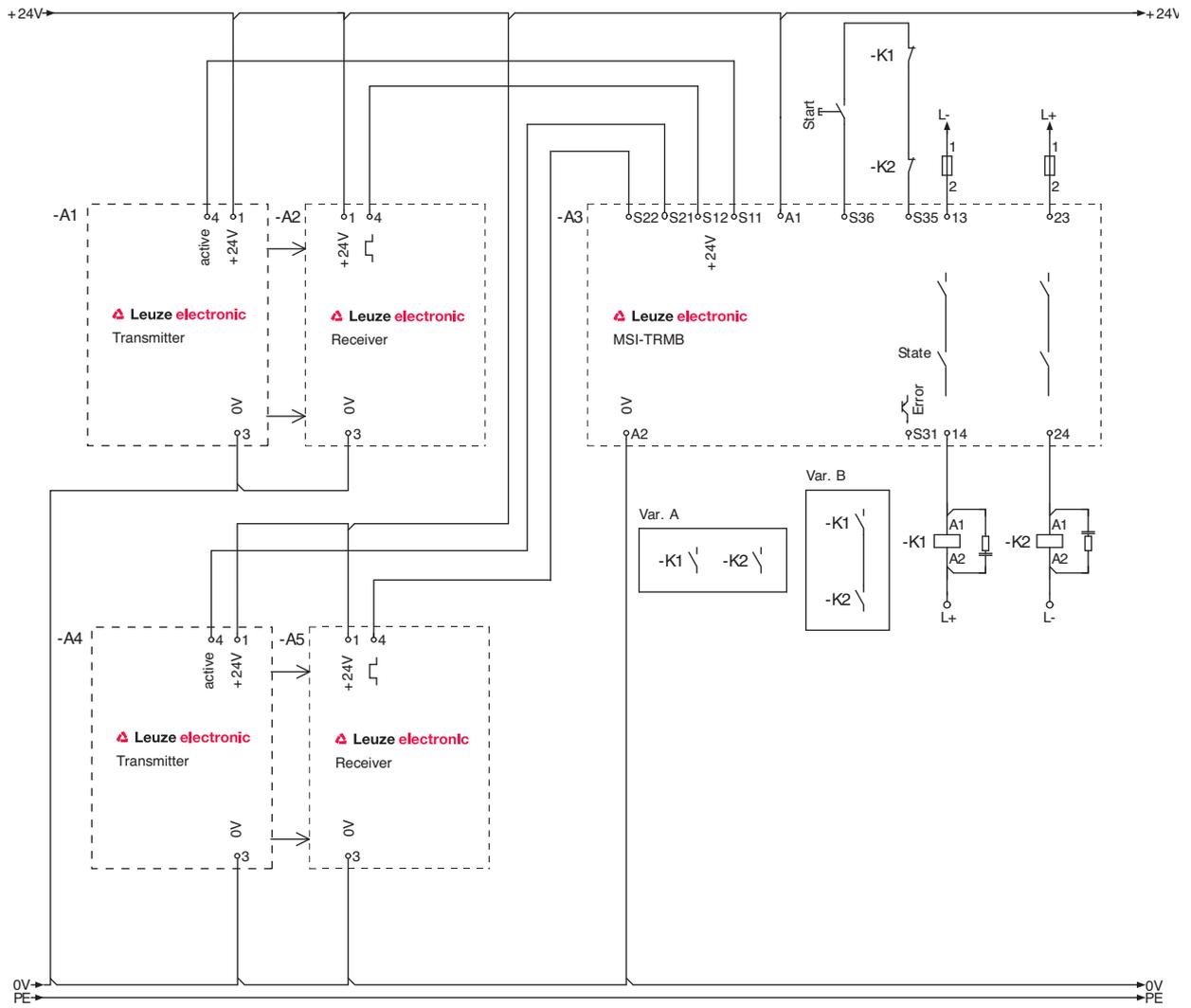


Fig. 7.5: Dispositivo de supervisión de seguridad con dos barreras ópticas de seguridad con arranque supervisado (rearme manual)

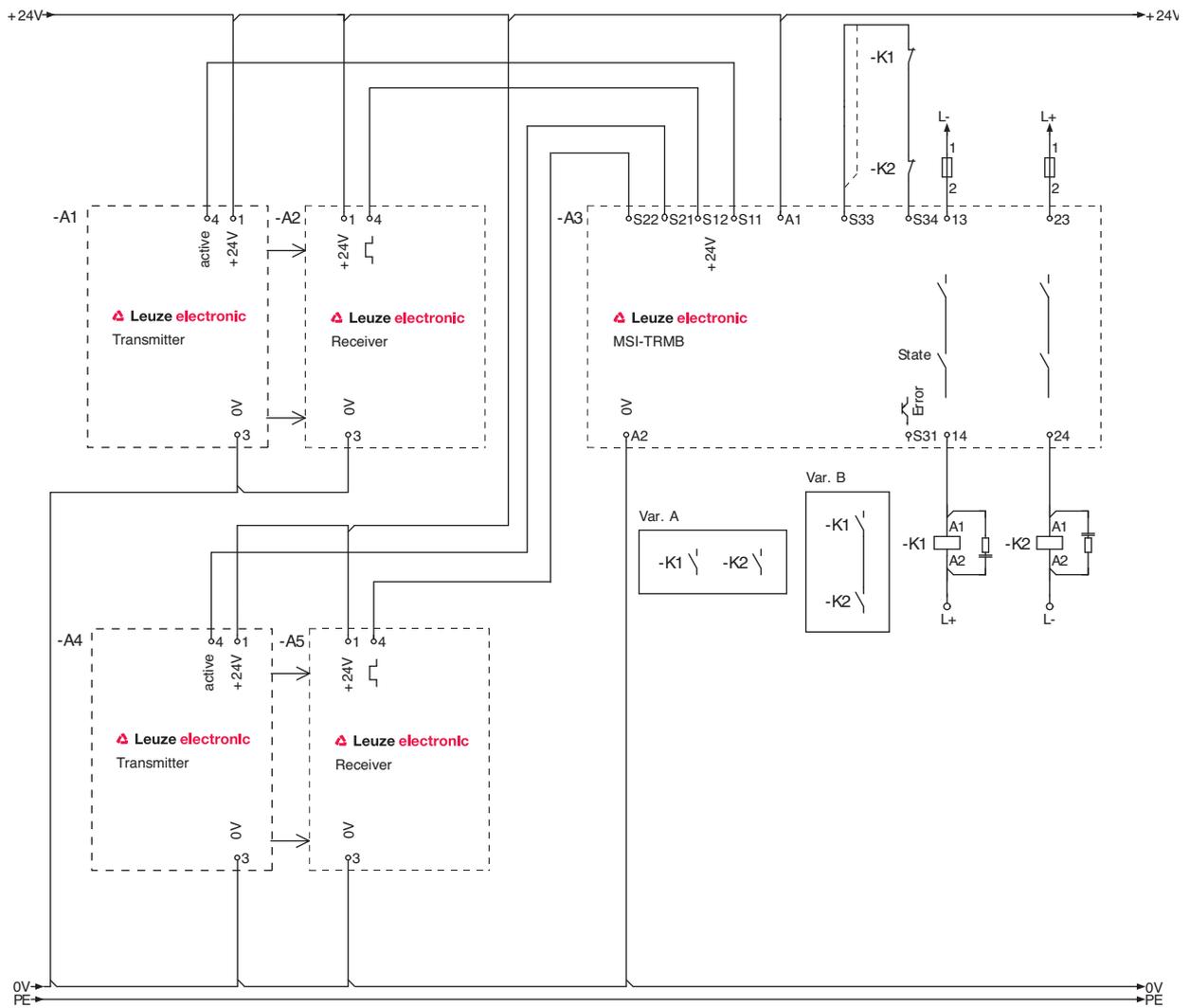


Fig. 7.6: Dispositivo de supervisión de seguridad con dos barreras ópticas de seguridad con arranque automático

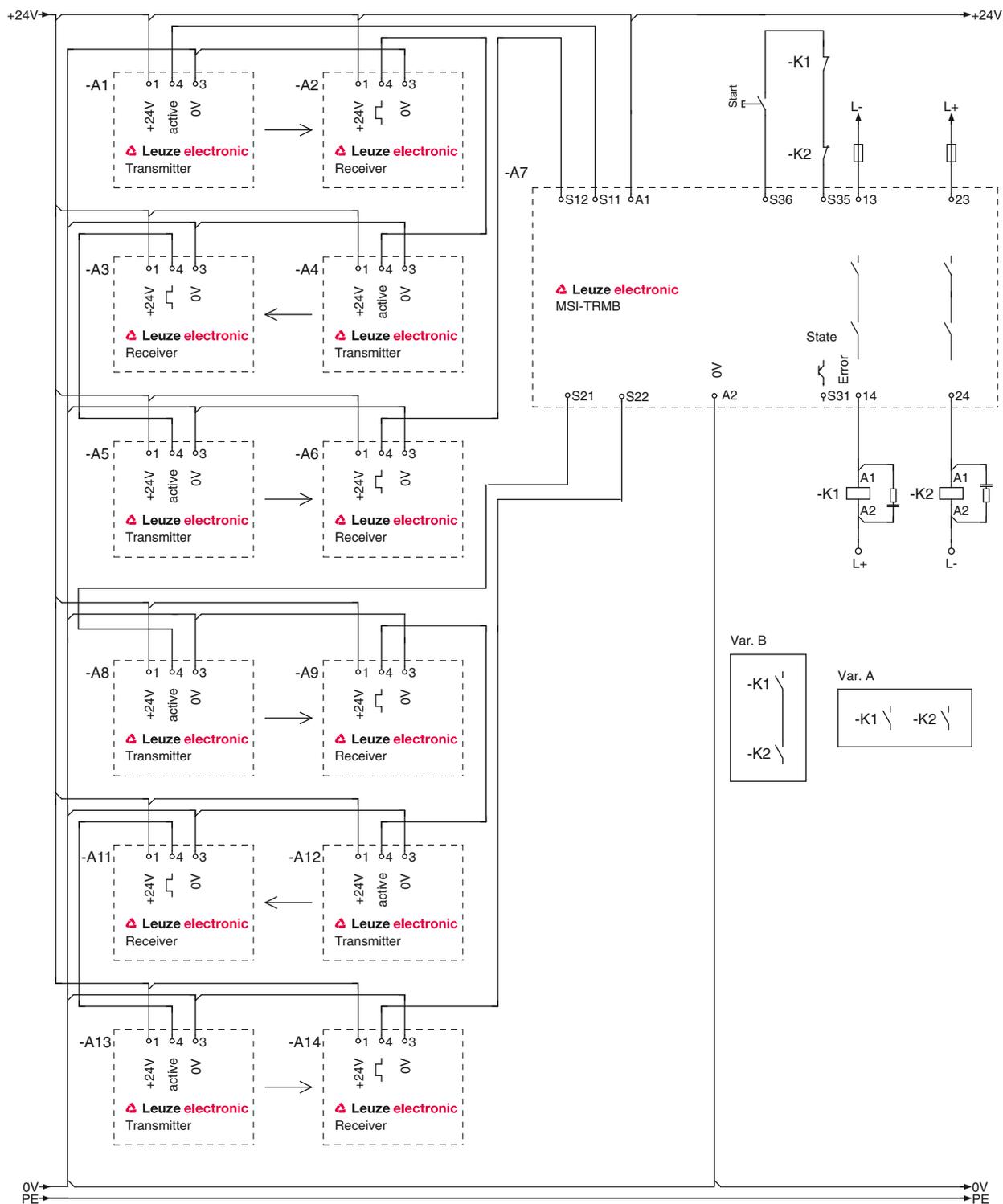


Fig. 7.7: Dispositivo de supervisión de seguridad con dos conexiones en serie de varias barreras ópticas de seguridad con arranque supervisado (rearme manual)



Observar el tiempo total de retardo de las barreras optoelectrónicas (0,5 ms ... 8,5 ms)

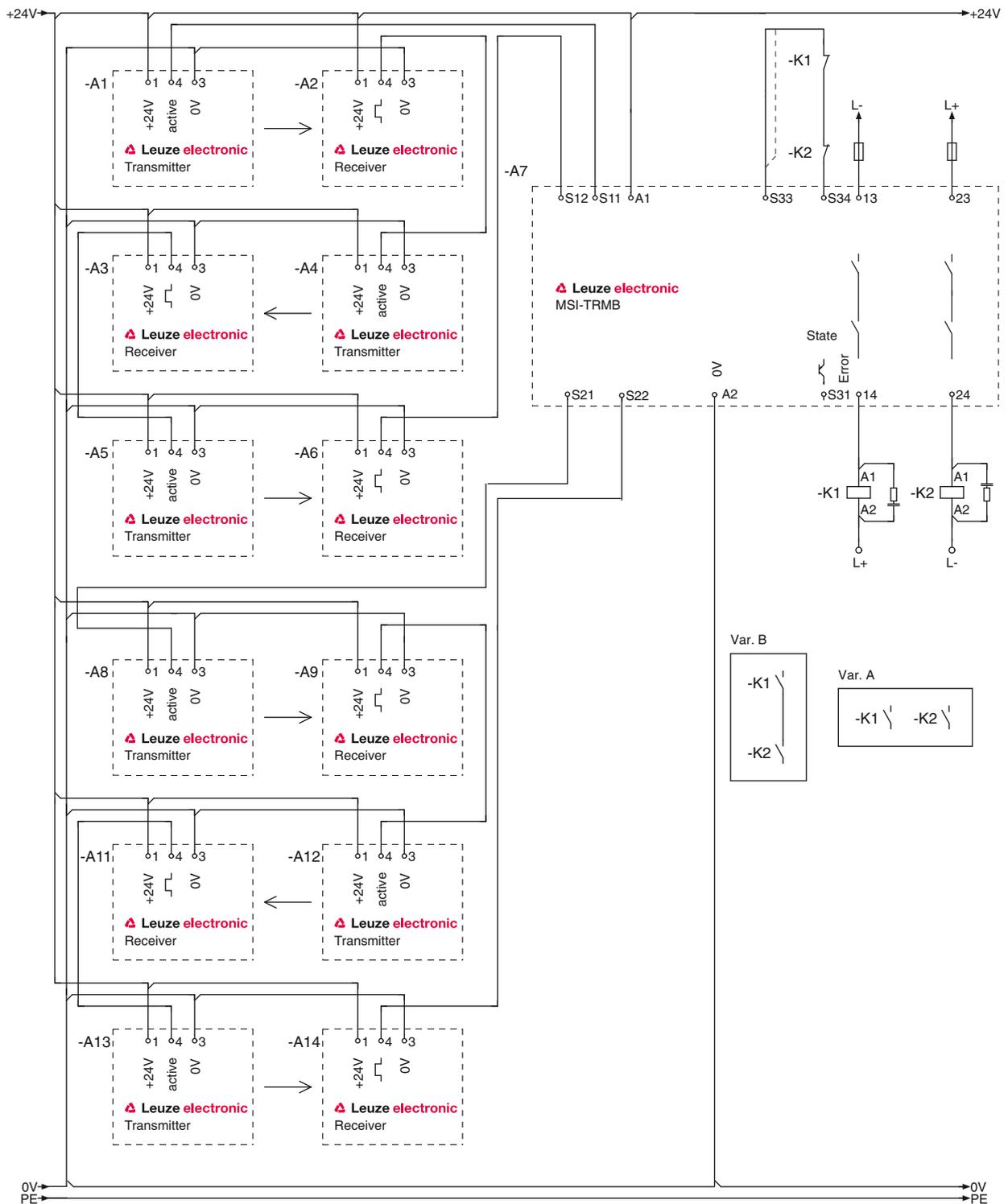


Fig. 7.8: Dispositivo de supervisión de seguridad con dos conexiones en serie de varias barreras ópticas de seguridad con arranque automático



Observar el tiempo total de retardo de las barreras optoelectrónicas (0,5 ms ... 8,5 ms)

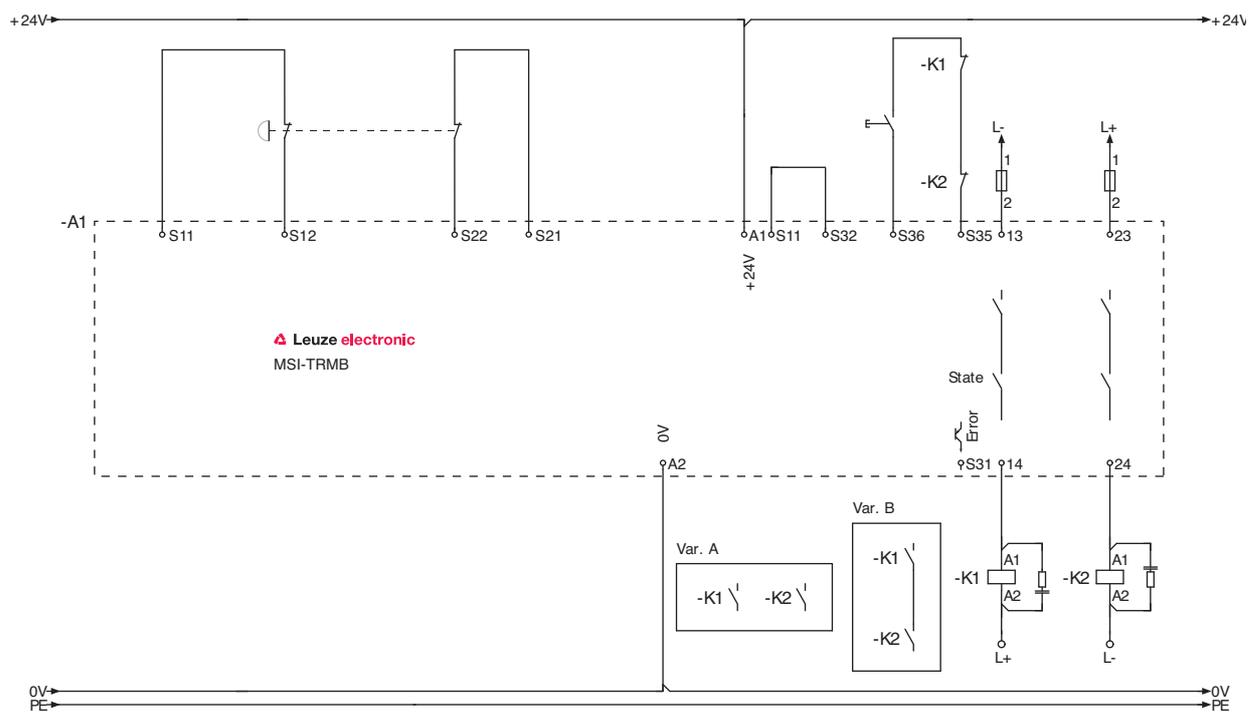


Fig. 7.9: Dispositivo secuencial de seguridad para la supervisión de paro de emergencia bicanal con arranque supervisado (rearme manual)

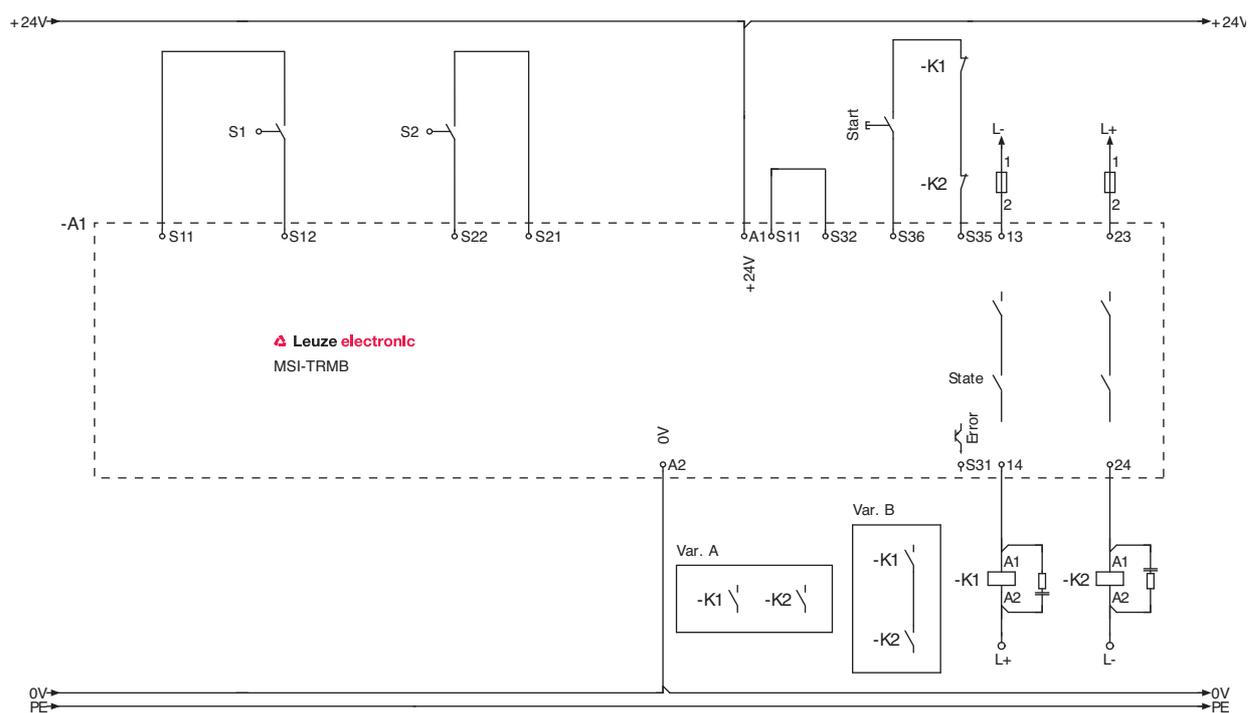


Fig. 7.10: Dispositivo secuencial de seguridad para la monitorización de puerta de seguridad bicanal con arranque supervisado (rearme manual)

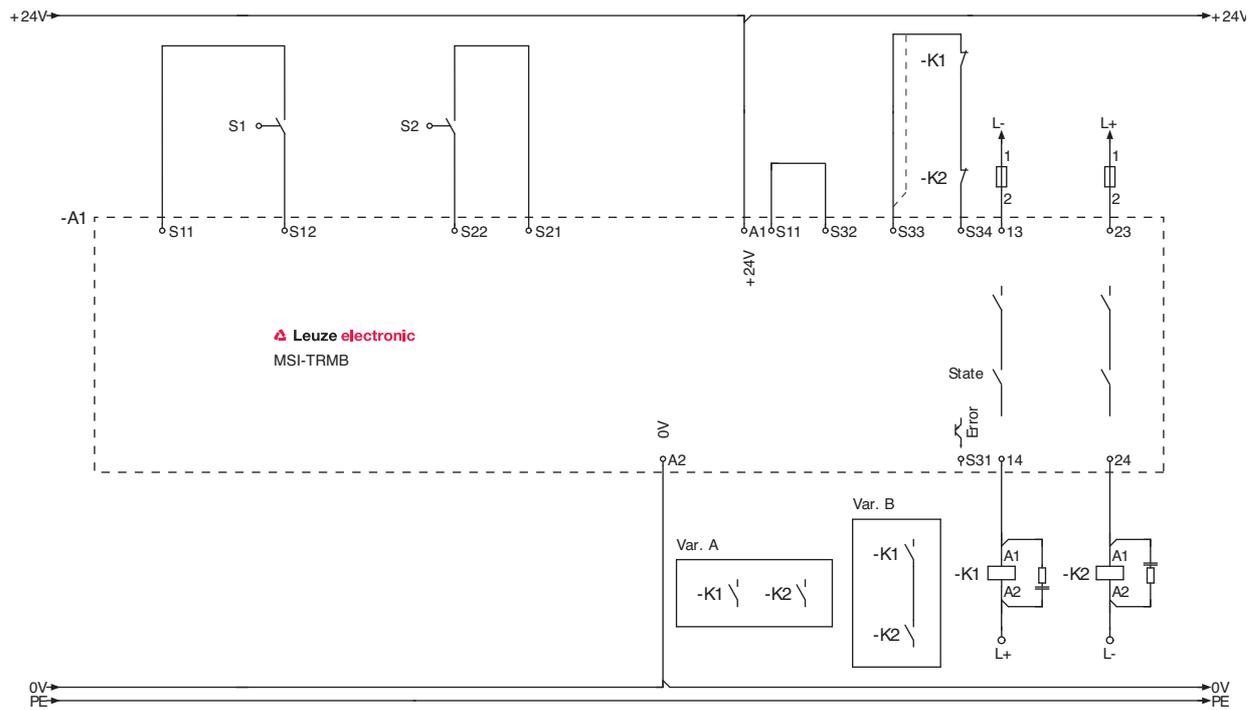


Fig. 7.11: Dispositivo secuencial de seguridad para la monitorización de puerta de seguridad bicanal con arranque automático o arranque no supervisado (rearme manual)

8 Poner en marcha

ADVERTENCIA

¡Lesiones graves a causa de un módulo de seguridad usado de forma inadecuada!

- ↪ Asegúrese de que el dispositivo completo y, la integración del equipo de protección optoelectrónico o los interruptores de paro de emergencia o de puerta de seguridad han sido comprobados por personas capacitadas y autorizadas.
- ↪ Asegúrese de que un proceso que conlleve peligro solo pueda iniciarse con el sensor de seguridad conectado.

Requisitos:

- La barrera óptica de seguridad o el interruptor de paro de emergencia o de puerta de seguridad y el módulo de seguridad han sido montados y conectados según las correspondientes instrucciones.
 - El personal operador ha sido instruido en lo referente al uso correcto.
 - El proceso peligroso ha sido desactivado, las salidas de la barrera óptica de seguridad en aplicaciones con barreras ópticas han sido desembornadas, y la instalación ha sido asegurada para impedir la reconexión.
- ↪ Compruebe durante la puesta en marcha el funcionamiento del módulo de seguridad (vea capítulo 9 «Comprobar»).

8.1 Conexión

Requerimientos impuestos a la tensión de alimentación (fuente de alimentación):

- Está garantizada una separación de red segura (según IEC 60742).
 - Se interceptan las modificaciones e interrupciones de la tensión de alimentación (según IEC 61496-1).
 - La función de rearme manual/automático debe estar conectada y activada.
- ↪ Conecte la fuente de alimentación.
- ↪ Compruebe si el LED «PWR» del módulo de seguridad está encendido.

El módulo de seguridad está listo para ser utilizado.

8.2 Inicio/reinicio

Con la tecla de inicio/reinicio se puede desbloquear el rearme manual/automático. La persona responsable puede restablecer con ello el funcionamiento normal de la instalación después de una interrupción del proceso (activación de la función de protección, fallo de la alimentación de tensión) vea capítulo 8.2.1 «Desbloqueo del rearme manual/automático».

Con el arranque automático siempre está desbloqueada mientras estén puenteados los bornes de conexión S33 y S34.

8.2.1 Desbloqueo del rearme manual/automático

ADVERTENCIA

¡Lesiones graves a causa de un desenclavamiento prematuro del rearme manual/automático!

- Cuando se desbloquea el rearme manual/automático, la instalación puede arrancar automáticamente.
- ↪ Asegúrese antes de desbloquear el rearme manual/automático que no hay ninguna persona dentro de la zona de peligro.

Los LED rojo y amarillo se encienden mientras el rearme esté bloqueado.

- ↪ Asegúrese de que el campo de protección activo está libre.
- ↪ En caso de que el campo de protección activo no esté libre, elija otro modo de proceder.
- ↪ Asegúrese de que no haya ninguna persona en la zona de peligro.
- ↪ Pulse el pulsador de inicio/reinicio y suéltelo de nuevo (tras 0,06 ... 4 s).

El módulo de seguridad conmuta de nuevo al estado «ON».

9 Comprobar

ADVERTENCIA

¡Lesiones graves debido a la máquina en marcha!

↪ Al realizar cualquier modificación, trabajos de mantenimiento y comprobación, asegúrese de que la instalación está parada con seguridad y de que está asegurada para no poder volver a ponerse en funcionamiento.

Los módulos de seguridad deberán ser sustituidos después de 20 años como máximo.

- ↪ Sustituya los módulos de seguridad siempre completos.
- ↪ Tenga en cuenta entre las comprobaciones las disposiciones nacionales vigentes.
- ↪ Documente todas las comprobaciones de forma comprensible.

9.1 Antes de la primera puesta en marcha y después de una modificación

Según IEC 62046 y las disposiciones nacionales, las comprobaciones deberán ser realizadas por personas capacitadas en las siguientes situaciones:

- Antes de la primera puesta en marcha
- Después de realizar modificaciones en la máquina
- Tras un período de inactividad de la máquina prolongado
- Tras un reequipamiento o nueva configuración del dispositivo de seguridad (módulo de seguridad y/o barrera óptica de seguridad)

ADVERTENCIA

¡Lesiones graves a causa de un comportamiento no previsible de la máquina durante la primera puesta en marcha!

↪ Asegúrese de que no haya ninguna persona en la zona de peligro.

- ↪ Compruebe la efectividad de la función de desconexión en todos los modos de trabajo de la máquina según la lista de comprobación correspondiente vea capítulo 9.1.1 «Lista de comprobación - Primera puesta en marcha».
- ↪ Documente todas las comprobaciones de un modo comprensible y adjunte a la documentación la configuración del módulo de seguridad, incl. los datos sobre las distancias de seguridad y las distancias mínimas.
- ↪ Instruya al personal operador antes de que asuma una actividad. La instrucción se sitúa dentro del ámbito de responsabilidades del propietario de la máquina.
- ↪ Compruebe si el módulo de seguridad se ha seleccionado correctamente según las disposiciones locales y directivas vigentes.
- ↪ Compruebe si el módulo de seguridad se utiliza según las condiciones ambientales específicas que deben cumplirse (vea capítulo 14 «Datos técnicos»).
- ↪ Asegúrese de que el módulo de seguridad está protegido contra sobrecorriente.
- ↪ Realice una comprobación visual en búsqueda de daños y compruebe la función eléctrica vea capítulo 9.2 «Periódicamente por parte de una persona capacitada».

Requisitos mínimos de la fuente de alimentación:

- Separación de red segura.
- Anulación del fallo de red por al menos 10 ms.

Solo cuando se ha determinado que el dispositivo de seguridad optoelectrónico, o los interruptores de paro de emergencia o de puerta de seguridad, y el módulo de seguridad funcionan correctamente, pueden integrarse en el circuito de mando de la instalación.



Leuze electronic ofrece como inspección de seguridad la comprobación a cargo de una persona capacitada antes de la primera puesta en marcha (vea capítulo 13 «Servicio y soporte»).

9.1.1 Lista de comprobación - Primera puesta en marcha

Intervalo: una única vez antes de la primera puesta en marcha y tras una modificación

Comprobador: persona capacitada

Tabla 9.1: Lista de comprobación - Primera puesta en marcha

Punto de chequeo	Sí	No
¿Se han tenido en cuenta todas las directivas de seguridad y normas relevantes para este tipo de máquina?		
¿Contiene la declaración de conformidad de la máquina una relación de estos documentos?		
¿Cumple el módulo de seguridad las prestaciones técnicas de seguridad exigidas en el análisis de riesgos (PL, SIL, categoría)?		
Esquema de conexiones: ¿Se han integrado las salidas de seguridad (OSSD) conforme a la categoría de seguridad exigida en el control de la máquina?		
¿Se han supervisado los elementos de conmutación activados por el módulo de seguridad (p. ej. contactores) con contactos guiados por positivo a través de un circuito de retorno (EDM)?		
¿Concuerda el cableado eléctrico con los esquemas de conexiones?		
¿Se han llevado a la práctica de forma efectiva las medidas de protección necesarias contra una descarga eléctrica?		
¿Se ha medido el tiempo de parada por inercia máximo de la máquina y se ha registrado en la documentación de la máquina?		
¿Se respeta la distancia de seguridad requerida (campo de protección respecto al punto peligroso más cercano)? (solo en aplicaciones optoelectrónicas)		
¿Se puede acceder a todos los puntos peligrosos de la máquina únicamente a través del campo de protección? ¿Se han montado correctamente todos los equipos de protección adicionales (p. ej. rejilla protectora) y se han protegido contra una manipulación?		
¿Se ha colocado de la forma prescrita la unidad de control para activar el rearme manual/automático del módulo de seguridad o la máquina? (excepto en aplicaciones con arranque automático)		
¿Están exentos de daños y sin signos de manipulación el módulo de seguridad, los cables de conexión, conectores, caperuzas protectoras y unidades de control?		
¿Se ha asegurado la efectividad de la función de protección para todos los modos de trabajo de la máquina mediante una comprobación del funcionamiento?		
¿Se ha colocado la tecla de inicio/reinicio para restablecer el módulo de seguridad conforme a lo prescrito de tal manera fuera de la zona de peligro que no sea accesible desde la zona de peligro y exista una visibilidad completa sobre la zona de peligro desde el lugar de su instalación? (excepto en aplicaciones con arranque automático)		
¿Provoca la interrupción de cualquier haz una parada del movimiento peligroso? (solo en aplicaciones optoelectrónicas)		

Punto de chequeo	Sí	No
¿Se detiene el movimiento peligroso al separar el AOPD de la tensión de alimentación y resulta necesario accionar el pulsador de inicio/reinicio tras regresar la tensión de alimentación para restablecer la máquina? (solo en aplicaciones optoelectrónicas con arranque monitorizado o no)		
¿Actúa el módulo de seguridad/la barrera óptica de seguridad durante todo el movimiento peligroso de la máquina?		
¿Se han colocado las indicaciones sobre la comprobación diaria del sensor de seguridad para que sean legibles y bien visibles para el personal operador?		

↪ Conserve esta lista de comprobación con la documentación de la máquina.

9.2 Periódicamente por parte de una persona capacitada

Se deben realizar comprobaciones periódicas sobre la interacción segura del sensor de seguridad, del módulo de seguridad y la máquina para que se puedan detectar modificaciones en la máquina o manipulaciones no autorizadas en el sensor de seguridad. Las disposiciones nacionales vigentes regulan los intervalos de comprobación (recomendación según IEC 62046: 12 meses).

↪ Encargue todas las comprobaciones a personas capacitadas.

↪ Tenga en cuenta las prescripciones nacionales vigentes y los plazos que allí se exigen.



Leuze electronic ofrece como inspección de seguridad la comprobación periódica a cargo de una persona capacitada (vea capítulo 13 «Servicio y soporte»).

9.3 Diariamente a cargo del personal operador

Para que se puedan detectar posibles daños o manipulaciones no autorizadas, debe comprobarse el funcionamiento del módulo de seguridad diariamente, o cada vez que se cambie de turno, y cada vez que se cambie el modo de trabajo de la máquina, vea capítulo 9.3.1 «Lista de comprobación – diariamente o al cambiar de turno» y siempre debe hacerse de acuerdo con la lista de comprobación correspondiente.

 ADVERTENCIA
¡Lesiones graves a causa de un comportamiento no previsible de la máquina durante la comprobación!
↪ Asegúrese de que no haya ninguna persona en la zona de peligro.

 ADVERTENCIA
¡Lesiones graves a causa de un error durante la comprobación diaria!
Cuando conteste a uno de los puntos de la lista de comprobación con un «no», la máquina no deberá seguir funcionando (vea tabla 9.2).
↪ Encargue la comprobación de la máquina completa a una persona capacitada vea capítulo 9.1 «Antes de la primera puesta en marcha y después de una modificación».

↪ Para configuraciones sin arranque automático:

Pare el estado peligroso.

↪ Compruebe si se han producido daños o manipulaciones en el módulo de seguridad, el interruptor de paro de emergencia o de puerta de seguridad, o el emisor, el receptor de las AOPDs y, en su caso, en el espejo deflector.

↪ Funcionamiento como dispositivo pospuesto para ESPE: Interrumpa el haz de luz de la barrera óptica de seguridad desde un lugar situado fuera de la zona de peligro usando una barra de comprobación, y asegúrese de que no se puede arrancar la máquina cuando está interrumpido el haz de luz. Funcionamiento como dispositivo pospuesto para paro de emergencia / puerta de seguridad: Pulse el interruptor de paro de emergencia, o abra la puerta de seguridad, y asegúrese de que no se puede arrancar la

máquina estando pulsado el interruptor de paro de emergencia, o estando abierta la puerta de seguridad, respectivamente.

↪ Arranque la máquina.

Para todas las configuraciones:

↪ Asegúrese de que el estado peligroso se detenga en cuanto se interrumpa el haz de luz con una barra de comprobación, se pulse el interruptor de paro de emergencia o se abra la puerta de seguridad.

9.3.1 Lista de comprobación – diariamente o al cambiar de turno

Intervalo: diariamente o al cambiar de turno

Comprobador: personal operador autorizado o persona encargada

Tabla 9.2: Lista de comprobación – diariamente o al cambiar de turno

Punto de chequeo	Sí	No
¿Están exentos de daños y sin signos de manipulación el módulo de seguridad, las barreras ópticas de seguridad o los interruptores de paro de emergencia o de puertas de seguridad, los cables de conexión, conectores y unidades de control?		
¿Son todos los puntos peligrosos de la máquina accesibles únicamente por uno o varios campos de protección de barreras ópticas de seguridad?		
¿Se han montado correctamente todos los equipos de protección adicionales (p. ej.: rejillas protectoras)?		
¿Se puede acceder libremente a todos los interruptores de paro de emergencia?		
¿Impide el rearme manual/automático la puesta en marcha automática de la máquina tras conectar o activar la barrera óptica de seguridad/el módulo de seguridad?		
↪ Durante el funcionamiento, interrumpa un haz de luz de la barrera óptica de seguridad con un cuerpo de prueba. ¿Se para inmediatamente el movimiento peligroso?		

10 Cuidados y conservación

El módulo de seguridad está exento de mantenimiento.

11 Subsanar errores

11.1 ¿Qué hacer en caso de error?

Al conectar el módulo de seguridad, los elementos de indicación (LEDs, vea capítulo 3.2 «Elementos de indicación», vea capítulo 3.3 «Indicación de error») facilitan la comprobación del correcto funcionamiento y la localización de los errores.

En caso de error se puede reconocer por los indicadores de los diodos luminosos que se ha producido un error. En base al mensaje de error puede determinar la causa del error y aplicar medidas para subsanarlo.

AVISO

Si el módulo de seguridad muestra un error, puede tratarse de una avería.

↳ Desactive la máquina y déjela desconectada.

↳ Analice la causa del error y subsane el error, vea capítulo 3.3 «Indicación de error».

↳ En el caso de que no pueda subsanar el error, póngase en contacto con la filial de Leuze competente o con la hotline de Leuze electronic.

12 Eliminación de residuos

- ↳ Al eliminar los residuos, observe las disposiciones vigentes a nivel nacional para componentes electrónicos.

13 Servicio y soporte

Teléfono de servicio 24 horas:
+49 7021 573-0

Teléfono de atención:
+49 7021 573-123

E-mail:
service.protect@leuze.de

Dirección de retorno para reparaciones:
Servicecenter
Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen / Germany

14 Datos técnicos

14.1 Datos generales

Tabla 14.1: Datos técnicos relevantes para la seguridad

Tipo según IEC 61496	Tipo 4
SILCL según IEC 62061	SILCL 3
Performance Level (PL) según la ISO 13849-1	Hasta PL e
Categoría según ISO 13849-1	Categoría 4
Probabilidad de aparición de un fallo peligroso por hora (PFH _d)	2,15x10 ⁻⁹ 1/h
Tiempo medio hasta la aparición de un fallo peligroso (MTTF _d)	> 100 años
Duración de utilización (T _M)	20 años

Tabla 14.2: Datos eléctricos, índice de protección, entorno, datos de los cables

Tensión de trabajo U _b	+24 V DC ±20 % (SELV)
Margen de tensión	80 - 125 %
Ondulación residual	< 15 %
Consumo de potencia con UB sin carga	< 3 W
Consumo de corriente	Aprox. 200 mA
Tiempo de respuesta	130 ms
Tiempo de respuesta del sensor a solicitud de test	0,5 ... 8,5 ms
Clase de seguridad	III
Índice de protección de carcasa y bornes	IP20 (apropiado solo para su uso en salas de servicio/armarios de distribución con un índice de protección mínimo IP54)
Temperatura ambiente en servicio	-25 ... +55 °C
Temperatura ambiente en almacén	-25 ... +75 °C
Humedad del aire relativa (no condensable)	< 75 %
Resistencia a los golpes	10 g
Dimensiones	vea capítulo 14.2 «Medidas»
Peso	Máx. 155 g
Conexión de conductor (hilo de cable)	0,2 mm ² ... 1,5 mm ²
Par de apriete para bornes de conexión	0,5 ... 0,6 Nm
Máx. longitudes de cable (circuito de reinicio)	250 m
Ejemplo para longitudes de cable máx., con:	
Sección de cable	1,5 mm ²
Capacidad	150 nF/km

Resistencia	11,7 Ohm/km
Máx. longitudes de cable (circuito de reinicio)	250 m
Máx. longitudes de cable (circuito de entrada)	250 m

Tabla 14.3: Entradas/salidas

Carga máx. de las salidas de control S11, S21	$I_{Max} \leq 50 \text{ mA} / 24 \text{ V CC}$, protegido contra cortocircuitos
Activación de emisor	pnp (high activa)
Entrada del receptor	Corriente de entrada aprox. 5 mA
Entradas de arranque S34, S35 (según la aplicación)	Corriente de entrada típ. 8 mA / 24 V CC
Salidas de seguridad S12, S22	Corriente de entrada típ. 8 mA / 24 V CC
Entrada de reset	Corriente de entrada aprox. 5 mA
Monitorización de contactores (EDM)	Corriente de entrada típ. 8 mA / 24 V CC
Salida de señalización S31	Salida de transistor PNP, $\leq 50 \text{ mA} / 24 \text{ V CC}$, protegido contra cortocircuitos
Salida de señalización Error	Salida de transistor PNP, 100 mA, protección contra cortocircuito y polarización inversa
Salida de seguridad	2 contactos NA flotantes 5 ... 250 V CA/CC, 5 mA ... 3 A
Protección de espacios peligrosos	externamente con máx. 3 A rápido o 3 A lento
Categoría de sobretensión	3 para tensión asignada 300 V CA según EN 50178

14.2 Medidas

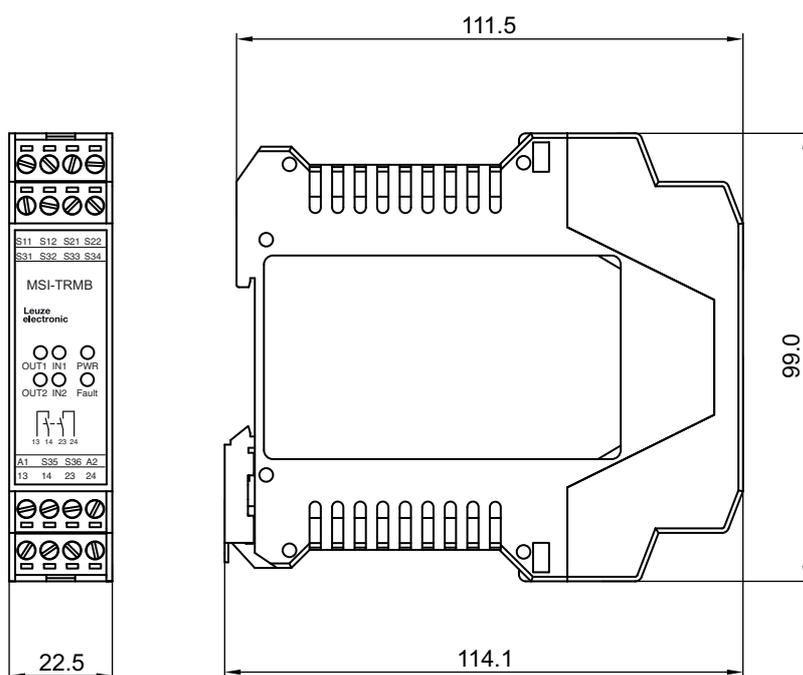


Fig. 14.1: Medidas MSI-TRMB-01

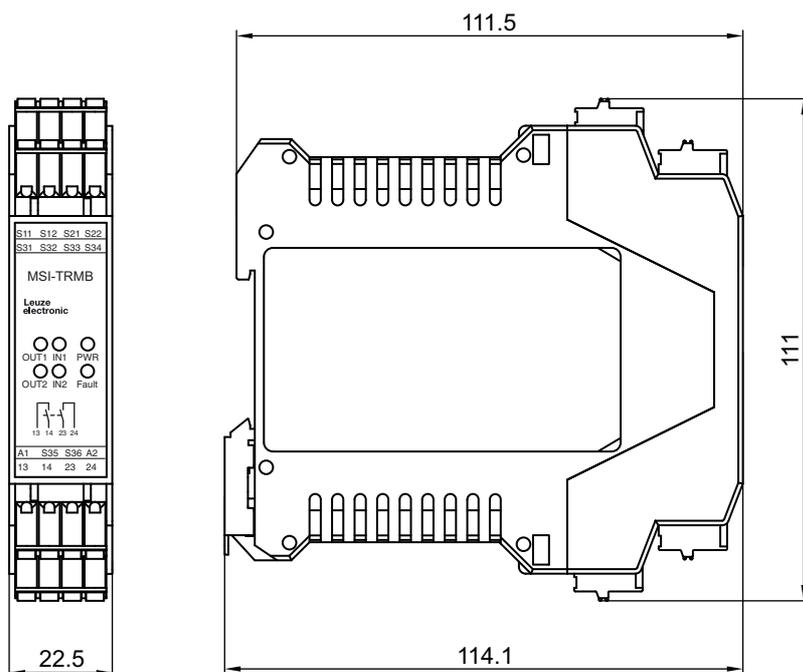


Fig. 14.2: Medidas MSI-TRMB-02

15 Indicaciones de pedido y accesorios

Tabla 15.1: Módulo de seguridad MSI-TRMB

Código	Artículo	Descripción
547931	MSI-TRMB-01	Módulo de seguridad para barreras ópticas de seguridad de tipo 4, bornes de tornillo
547932	MSI-TRMB-02	Módulo de seguridad para barreras ópticas de seguridad de tipo 4, bornes de muelle

16 Declaración de conformidad

SMART
SENSOR
BUSINESS



the sensor people

DICHIARAZIONE DI
CONFORMITÀ
UE/CE

DECLARACIÓN DE
CONFORMIDAD
UE/CE

DECLARAÇÃO DE
CONFORMIDADE
UE/CE

Fabbricante:

Fabricante:

Fabricante:

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1, PO Box 1111
73277 Owen, Germany

Descrizione del prodotto:

Descripción del producto:

Descrição do produto:

**Modulo di sicurezza
Componente di sicurezza
secondo
2006/42/CE, Allegato IV
MSI-TRM**

**Módulo de seguridad
componente de seguridad
según
2006/42/CE, Anexo IV
MSI-TRM**

**Relé de segurança
Aparelho de segurança em
conformidade com a norma
2006/42/CE anexo IV
MSI-TRM**

**Numero di serie: vedere la
targhetta identificativa**

**Para el número de serie vea la
placa de características**

**Número de série, ver etiqueta
de tipo**

La responsabilità per l'emissione della presente dichiarazione di conformità è esclusivamente a carico del fabbricante.

El único responsable de la expedición de esta declaración de conformidad es el fabricante.

A responsabilidade pela emissão desta declaração de conformidade é exclusivamente do fabricante.

Il summenzionato oggetto della dichiarazione è conforme alle norme armonizzate applicabili dell'Unione:

El objeto de la declaración arriba descrito cumple la legislación comunitaria de armonización pertinente:

O objeto da declaração descrito acima cumpre os regulamentos legais de harmonização aplicáveis da União Europeia:

Diretiva(e) UE/CE
applicata(e):
2006/42/CE (*1)
2011/65/UE
2014/30/UE

Directiva(s) UE/CE
aplicada(s):
2006/42/CE (*1)
2011/65/UE
2014/30/UE

2006/42/CE (*1)
2011/65/UE
2014/30/UE

Norme armonizzate applicate / Normas harmonizadas aplicadas / Normas harmonizadas aplicadas:
EN ISO 13849-1:2015 (Kat. 4, PL e)
EN 60947-5-1:2004+A1:2009

EN 62061:2005+A1:2013+A2:2015(SIL 3)

EN 61496-1:2013

Specifiche tecniche applicate / Especificaciones técnicas aplicadas / Especificações técnicas aplicadas:
EN 61496-2:2013

Notified Body

(*1) TÜEV-SUED PRODUCT SERVICE GmbH, Zertifizierstelle, Ridlerstraße 65, D-80339 München, NB 0123, Z10 17 01 68636 024
Il responsabile per la documentazione è il fabbricante nominato, contatto: quality@leuze.de.
El apoderado de la documentación es el nombrado fabricante, contacto: quality@leuze.de.
O responsável pela documentação é o fabricante especificado, contato: quality@leuze.de.

2014/30/UE data di pubblicazione: 29.03.2014, Gazzetta ufficiale dell'Unione europea n. L 96/79-106; 2014/30/UE publicado: 29.03.2014, Diario Oficial de la Unión Europea L 96/79-106; 2014/30/UE publicado: 29.03.2014, Jornal Oficial da União Europeia L 96/79-106

05.04.2018
Data / Fecha / Data

Ulrich Balbach,
Amministratore delegato / Gerente

i.A. Fabien Zelenda
Quality Management Central Functions

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen
Telefon +49 (0) 7021 573-0
Telefax +49 (0) 7021 573-199
info@leuze.de
www.leuze.com
LEO-ZQM-148-07-FO

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 230712
Persönlich haftende Gesellschafterin Leuze electronic Geschäftsführungs-GmbH,
Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230550
Geschäftsführer: Ulrich Balbach
USt-IdNr. DE 145912521 | Zollnummer 2554232
Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen
Only our current Terms and Conditions of Sale and Delivery shall apply