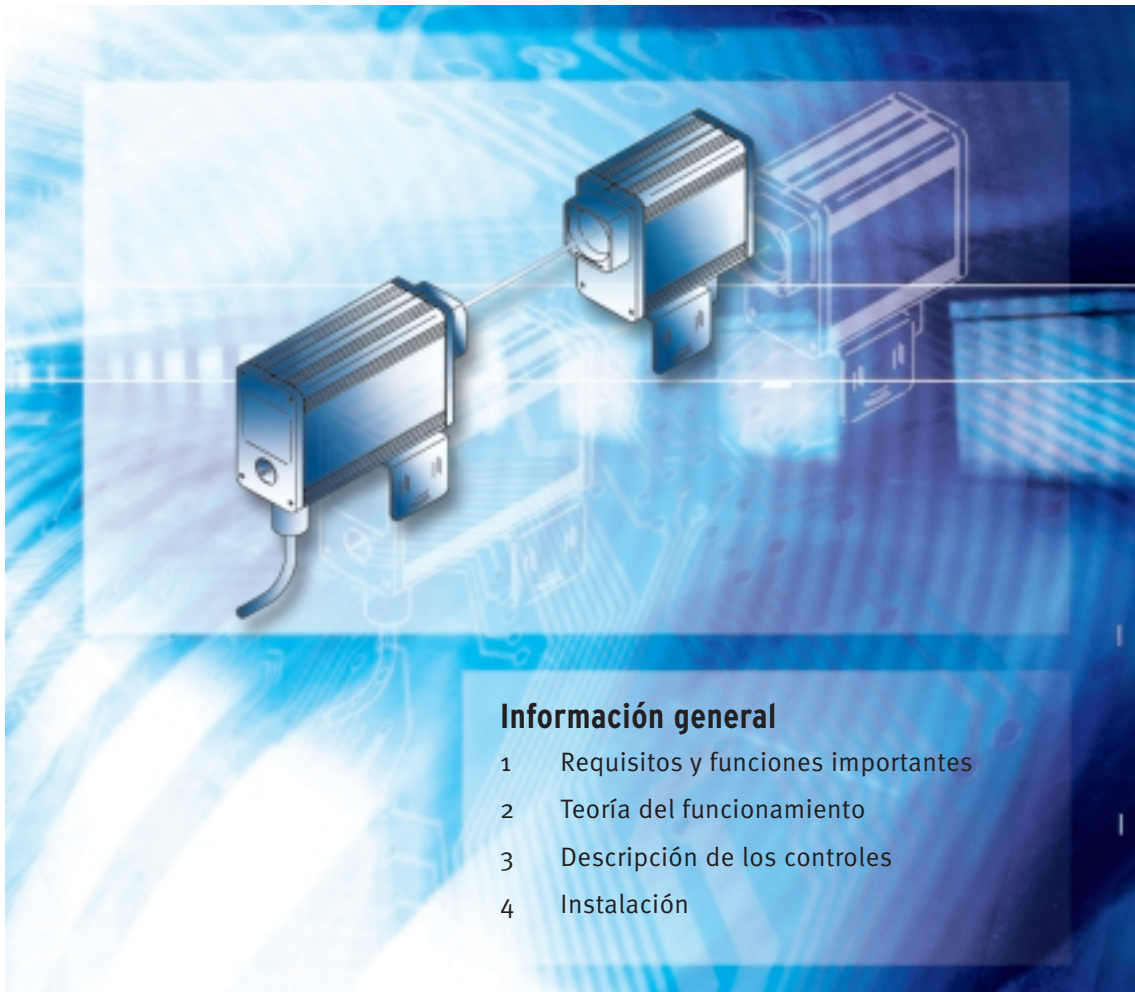


Sensor de seguridad de haz único

F3SS Series

MANUAL DE INSTRUCCIONES



Información general

- 1 Requisitos y funciones importantes
- 2 Teoría del funcionamiento
- 3 Descripción de los controles
- 4 Instalación

Advanced Industrial Automation

Introducción

Le agradecemos la confianza depositada en la fotocélula de seguridad F3SS.

Preste siempre atención a los siguientes aspectos al utilizar la F3SS:

- Asegúrese de que el personal encargado de la fotocélula F3SS es experto en la máquina en que está instalado.
- Lea este manual por completo y asegúrese de comprender la información contenida en el mismo antes de manejar la fotocélula F3SS.
- Mantenga el manual a mano en un lugar seguro y consúltelo en caso de que sea necesario.

Regulación y normativas

- (1) La fotocélula F3SS no ha recibido la aprobación otorgada por el artículo 44-2 de la ley para seguridad industrial y de salud de Japón. Por ello, éste no puede utilizarse en Japón como un aparato de seguridad para máquinas de prensar o máquinas cortadoras, según lo establecido en el artículo 42 de esta ley.
- (2) La F3SS cumple con las siguientes regulaciones y normas.
Estándar IEC
 - IEC 61496-1 (Type 4 ESPE)
 - IEC 61496-2 (Type 4 AOPD)

Nota

Si utiliza la fotocélula F3SS en las condiciones o en el entorno descrito a continuación, asegúrese de dejar un margen para cada evaluación y funcionamiento, y tenga en cuenta siempre la seguridad del sistema.

- (1) Uso de la fotocélula F3SS en cualquier situación o entorno no descritos en este manual.
- (2) El uso de la fotocélula F3SS en dispositivos e instalaciones que requieran medidas de seguridad adicionales (p. ej. control de energía nuclear, ferrocarriles, aeronaves, vehículos, instalaciones de combustión, sistemas médicos, desarrollo espacial y máquinas de entretenimiento de gran tamaño).

Precaución de seguridad

Convenciones generales de uso seguro

Las convenciones siguientes se utilizan en este manual como elementos de precaución para garantizar un uso seguro y adecuado de la fotocélula F3SS. Los elementos enumerados aquí son de vital importancia para la seguridad y se debe prestar atención a los mismos en todo momento.



ADVERTENCIA

Indica una situación de peligro potencial que, de no evitarse, puede ocasionar la muerte o lesiones graves.



Indica acciones prohibidas.

Tabla de contenidos

1 Requisitos y funciones importantes	1
1-1 Descripción general de F3SS	1
1-2 Cumplimiento completo de la normativa	1
1-3 Responsabilidades del empresario	1
1-3-1 Requisitos adicionales	1
2 Teoría del funcionamiento	3
2-1 Especificaciones de la fotocélula F3SS	3
2-1-1 Especificaciones técnicas*	3
3 Descripción de los controles	5
3-1 Acceso a los controles	5
3-1-1 Indicadores luminosos del emisor	5
3-1-2 Indicadores luminosos del receptor	5
3-1-3 Interruptor de modo de funcionamiento del receptor	6
3-1-4 Interruptores de código de emisor y receptor	6
3-1-5 Salidas de seguridad	6
3-1-6 Interruptor de arranque remoto (opcional)	6
4 Instalación	7
4-1 Responsabilidad del usuario	7
4-1-1 Responsabilidad del usuario	7
4-2 Procedimiento de instalación	7
4-3 Requisitos especiales de protección perimetral	7
4-4 Altura de montaje y distancia de montaje de seguridad mínima	8
4-5 Selecciones de interruptor	9
4-5-1 Interruptores de código de emisor y receptor	9
4-5-2 Interruptores de modo de funcionamiento	9
4-6 Conexiones eléctricas	13
4-6-1 Conexiones eléctricas del emisor	13
4-6-2 Conexiones eléctricas y de control del receptor	13
4-6-3 Instalación de cable de gran longitud para el receptor	14
4-6-4 Conexiones a toma de tierra seguras	14
4-7 Conexiones del circuito de control de la máquina	14
4-7-1 Conexión de salida de estado sólido	14
4-7-2 Método de conexión	14
4-8 Montaje físico	18
4-8-1 Instalación de varias unidades F3SS	18
4-8-2 Interferencia de superficies reflectantes	18
4-8-3 Puntos del soporte de montaje	20
4-8-4 Alineación	20
5 Mantenimiento y detección y resolución de problemas	21
5-1 Detección y resolución de problemas	21
5-2 Mantenimiento	21
6 Accesorios	23
6-1 Accesorios	23
Apéndice A — Procedimientos de prueba	25
A-1 Pruebas que se deben realizar	25
Apéndice B — Procedimiento de verificación	27
B-1 Registro del procedimiento de verificación	27

1 Requisitos y funciones importantes

1-1 Descripción general de F3SS

La fotocélula de seguridad F3SS es un dispositivo de detección de presencia para uso general. La fotocélula F3SS está diseñada específicamente para la detección de un cuerpo completo y no debe utilizarse como protección del lugar de funcionamiento.

1-2 Cumplimiento completo de la normativa

El hecho de que la aplicación de una máquina específica y la instalación de una fotocélula F3SS cumplan con la normativa de seguridad depende de un adecuado funcionamiento, mantenimiento, instalación y aplicación de la fotocélula F3SS. Estos elementos serán responsabilidad del comprador, el instalador y el empresario.

1-3 Responsabilidades del empresario

El empresario es también el responsable de la selección y formación del personal necesario para instalar, manejar y mantener correctamente la máquina y sus mecanismos de protección y de seguridad. La instalación, verificación y mantenimiento de la fotocélula F3SS sólo podrá realizarla personal autorizado, definido como “la persona o personas que, mediante la posesión de un título o certificado de formación profesional reconocido o por su extensa experiencia, formación y conocimientos, ha demostrado sobradamente su capacidad para resolver problemas relacionados con el trabajo o las tareas que debe desempeñar.” (ANSI B30.2-1983)

El operario de la máquina debe notificar inmediatamente a sus superiores si ésta, cualquiera de sus componentes o los dispositivos de seguridad no funcionan correctamente. No utilice la máquina si no funciona correctamente.

1-3-1 Requisitos adicionales

A continuación se enumeran los requisitos adicionales que se deben cumplir antes de utilizar la fotocélula de seguridad F3SS.

- No utilice la fotocélula F3SS como protección del lugar de funcionamiento.
- La máquina en la que se instalará la fotocélula F3SS debe permitir su detención en cualquier momento de su recorrido o ciclo. No utilice la fotocélula F3SS en una prensa con embrague de revolución completa. Este producto no puede utilizarse en Japón como un aparato de seguridad para máquinas de prensar o máquinas cortadoras, según lo establecido en la normativa japonesa.
- La fotocélula F3SS no ofrece protección ante objetos que se desplacen por el aire.
- No utilice la fotocélula F3SS en dispositivos cuyo tiempo de detención sea variable o en mecanismos o dispositivos de control inadecuados.
- No utilice la fotocélula F3SS en entornos donde una cantidad excesiva de humo, partículas ambientales o elementos químicos corrosivos puedan reducir la eficacia de la fotocélula F3SS.
- Si se utiliza la fotocélula F3SS como dispositivo de seguridad, el empresario tendrá la responsabilidad de aplicar la normativa y regulación de seguridad local y nacional aplicable.
- Todos los elementos del circuito de control de la máquina relacionados con la seguridad, incluidos los controles neumáticos, eléctricos o hidráulicos deben responder perfectamente a los controles. Que responda perfectamente a los controles significa que: “...el dispositivo, sistema o interfaz se diseñará, construirá e instalará de tal forma que, en el caso de que se produzca algún fallo en uno de sus componentes, esto no sólo detendrá la máquina sino que se evitará comience un ciclo nuevo...”
- Es posible que sean necesarios dispositivos de control adicionales si la fotocélula F3SS no protege todos los puntos de acceso a la zona de peligro.
- Todos los frenos y otros controles y mecanismos de detención deberán funcionar correctamente. Si los mecanismos de detención de la máquina y los controles asociados no funcionan correctamente, la máquina no se detendrá de forma segura aunque la fotocélula F3SS funcione correctamente.
- Los procedimientos de prueba se deberán realizar después de realizar cualquier tarea de mantenimiento de los controles de la máquina o la fotocélula F3SS. El procedimiento de prueba (Apéndice A) se incluye en el presente manual. El usuario deberá realizar (al menos cada tres meses, con mayor frecuencia con el uso continuado) los procedimientos de mantenimiento preventivos recomendados en este manual.

- No realice ninguna prueba o reparación que no aparezca descrita en este manual. Todo el cableado eléctrico se debe instalar de acuerdo con la normativa y regulación local sobre componentes eléctricos.
- El usuario deberá seguir todos los procedimientos descritos en este manual para que la fotocélula F3SS funcione correctamente.
- El cumplimiento de estos requisitos no estará sometido a control por parte de OMRON. El empresario será el único responsable de cumplir los requisitos anteriores, así como de que se realicen y establezcan cualquier otro procedimiento, condición o requisito específico de esta máquina.

2 Teoría del funcionamiento

2-1 Especificaciones de la fotocélula F3SS

La F3SS es una fotocélula de seguridad con un haz infrarrojo de largo alcance diseñada para funciones de protección perimetral y de acceso. La interrupción del haz envía una señal de detención a la máquina protegida. Un diseño de microprocesador redundante combinado con un análisis de efectos y modo de fallos extensivo proporciona un funcionamiento fiable y seguro.

Una fotocélula F3SS consta de un emisor y un receptor. No se precisa ni un módulo de control separado ni cables de interconexión. La distancia máxima entre el emisor y el receptor es de 60 m (200 pies).

2-1-1 Especificaciones técnicas*

Rango de funcionamiento	0,3-60 m	
Número de haces	1 (haz único)	
Diámetro del haz	31 mm	
Resolución de objeto mínimo	Objeto opaco, $\varnothing 31$ mm o más	
Ángulo de orientación	Emisor y receptor: $\pm 2,5^\circ$ de máximo, en un rango de funcionamiento superior a 3 m (IEC61496-2).	
Fuente de luz (longitud de onda)	LED infrarrojo (880 nm)	
Tensión de alimentación	24 Vc.c. $\pm 10\%$, rizado (p-p) 5% o inferior	
Tiempo de espera al arrancar	4 segundos	
Consumo	Emisor: 170 mA máx. Receptor: 800 mA máx.	
Modo de funcionamiento	Es posible seleccionar cualquiera de los modos siguientes mediante el interruptor de selección del receptor: Arranque automático Enclavamiento de arranque Enclavamiento de arranque/rearranque	
Salida de control	2 salidas de transistor PNP, corriente de carga 250 mA o inferior (tensión residual 1V o inferior) (excluidas las caídas de tensión debidas a la extensión del cable), en ON CON LUZ.	
Circuitos de protección	Protección contra cortocircuito de la salida, protección contra inversión de polaridad.	
Tiempo de respuesta (ON-->OFF)	Hasta 35 ms	
Temperatura ambiente	0-55°C para el funcionamiento y almacenaje (sin escarcha ni condensación)	
Humedad ambiente	35-95% HR para el funcionamiento y almacenaje (sin condensación)	
Resistencia a las vibraciones	Fallos en el funcionamiento y durabilidad: 10-55 Hz, 0,7 mm de amplitud p-p, 20 barridos en las direcciones X, Y y Z	
Resistencia a golpes	Fallos en el funcionamiento y durabilidad: 100 m/s ² , 1000 en las direcciones X, Y y Z	
Grado de protección	IEC60529 IP65	
Método de conexión	Conexión mediante bloque de terminales en el panel interno.	
Peso (empaquetado)	2,5 kg	
Material	Carcasa	Aluminio
	Tapa	Aluminio
Accesorios	Soporte de montaje, instrucciones de funcionamiento, tapas para entradas no utilizadas	
Normativa aplicable	IEC(EN)61496-1 TYPE4 ESPE *1 IEC61496-2 TYPE4 AOPD *2	

*1. ESPE (del inglés Electro-Sensitive Protective Equipment, Equipo de protección electrosensible)

*2. AOPD (del inglés Active Opto-electronic Protective Devices, Dispositivos de protección optoelectrónicos activos)

*Las especificaciones están sujetas a modificaciones sin previo aviso.

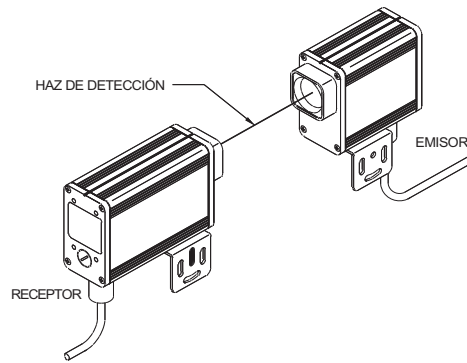


Figura 2-1 Instalación típica

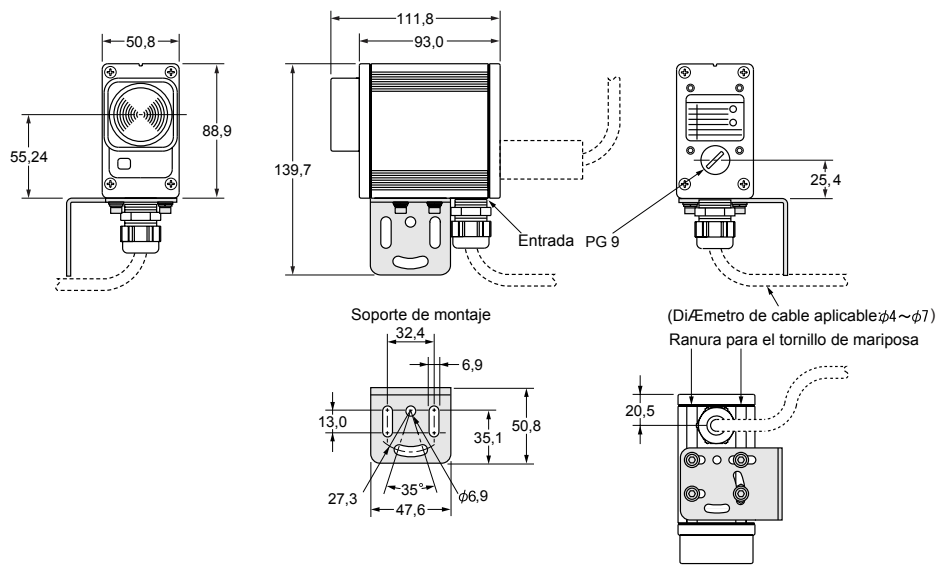


Figura 2-2 Figura del sistema

Figura 2-3 Posición de indicación

Figura 2-4 Posición del bloque de terminales e interruptores

3 Descripción de los controles

3-1 Acceso a los controles

Para acceder a los bloques de terminales e interruptores que se encuentran en el conjunto interno de circuitos impresos es necesario retirar los tornillos cautivos que mantienen las cubiertas posteriores del emisor y el receptor en su lugar. Para facilitar el acceso al mismo, el conjunto de circuitos impresos se deslizará hacia el exterior de la carcasa. Se ha instalado un tope para evitar que se salga completamente de la carcasa.

En los modelos de emisor y receptor se han incluido dos entradas PG9 para los cables. Una de ellas se encuentra en la superficie inferior y la otra en la cubierta posterior. Se incluye también una tapa para cerrar la entrada no utilizada.

3-1-1 Indicadores luminosos del emisor

El panel frontal del emisor tiene dos indicadores luminosos:

Ámbar	Indica que el emisor se ha alimentado correctamente.
Rojo	Indica que se ha detectado un fallo en el emisor (la posición del interruptor DIP no es correcta o ésta se ha modificado después de conectar la alimentación).

3-1-2 Indicadores luminosos del receptor

El panel frontal del receptor tiene cuatro indicadores luminosos:

Verde	Funcionamiento. El haz de infrarrojos no se ha interrumpido.
Rojo	Detención. El haz de infrarrojos se ha interrumpido o no se encuentra alineado.
Amarillo	Enclavamiento. El sistema ha entrado en el modo de enclavamiento. Es necesario corregir este fallo antes de que el sistema se pueda restablecer.
Ámbar	Intensidad de la señal. Sirve como ayuda para realizar la alineación. El estado se interpreta de la forma siguiente: Encendido: Señal de gran intensidad Parpadeo: Señal de débil intensidad Apagado: Haz bloqueado o no alineado. Aunque el indicador de intensidad de la señal parpadee, esto puede ser aceptable en el caso de rangos elevados o si se utilizan espejos en una instalación.

El panel posterior del receptor tiene dos indicadores luminosos de diagnóstico denominados F1 y F2. Estos indicadores parpadean a diferente velocidad para proporcionar ayuda en la resolución de problemas. Los fallos indicados mediante el número de parpadeos se detallan en la sección de este manual dedicada a la resolución de problemas.

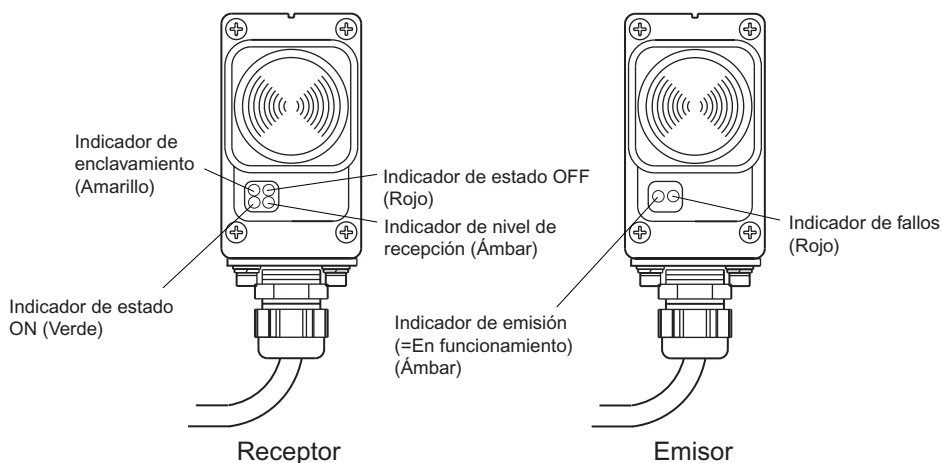


Figura 3-1

3-1-3 Interruptor de modo de funcionamiento del receptor

Existen tres modos de funcionamiento posibles:

Enclavamiento de arranque/rearranque	Al conectar la alimentación, se requiere una señal de arranque (pulsar y soltar) antes de que el sistema pueda entrar en operación normal. Si el haz de infrarrojos se encuentra obstruido, los relés de salida no se restablecerán después de que se haya eliminado la obstrucción hasta que se emita una señal de arranque hacia el receptor. Éste es el modo más utilizado para la protección perimetral.
Modo de enclavamiento de arranque	Al conectar la alimentación, se requiere una señal de arranque (pulsar y soltar) antes de que el sistema pueda entrar en operación normal. Si el haz de infrarrojos se encuentra obstruido, los relés de salida se restablecerán después de haber retirado la obstrucción sin necesidad de emitir una señal de arranque.
Rearranque automático	Al conectar la alimentación al sistema entrará en el modo de funcionamiento normal. Si el haz de infrarrojos se encuentra obstruido, los relés de salida se restablecerán después de haber retirado la obstrucción sin necesidad de emitir una señal de arranque.

En la sección sobre instalación encontrará información más detallada acerca de la configuración del modo de funcionamiento.

3-1-4 Interruptores de código de emisor y receptor

El haz de infrarrojos del emisor F3SS se debe establecer para uno de cuatro códigos posibles. El haz se codifica para evitar que se confunda con otros de unidades adyacentes y para evitar problemas derivados de las fuentes luminosas y los destellos que emiten los aparatos de soldadura.

Tanto el emisor como el receptor deben utilizar el mismo código para que puedan “comunicarse” entre sí. Consulte la sección sobre instalación para obtener información detallada acerca de la posición de los interruptores.

3-1-5 Salidas de seguridad

Se incluyen dos salidas de seguridad de estado sólido. La capacidad de cada salida (PNP) es de hasta 0,25 amperios a 24 Vc.c. (el nivel de tensión varía en función de la tensión de alimentación)

3-1-6 Interruptor de arranque remoto (opcional)

El interruptor de arranque es un interruptor momentáneo, normalmente cerrado, que conecta los terminales de arranque y re arranque del bloque de terminales del receptor. Una señal de arranque válida consiste en pulsar y soltar el botón. El circuito de arranque del receptor aplica en torno a 5 mA de c.c. a través de los contactos del interruptor y un impulso de aproximadamente 100 mA, 20 mS cuando los contactos del interruptor se encuentran inicialmente cerrados.

- En el modo de arranque automático no se requiere un interruptor de arranque y es posible dejar los terminales abiertos.
- En los modos de enclavamiento de arranque y de enclavamiento de arranque/re arranque se requiere un interruptor de arranque para salir del enclavamiento. En todos los modos, es posible utilizar un interruptor de arranque para restablecer un enclavamiento causado por un fallo, una vez se ha retirado el objeto que lo provocó.

4 Instalación

4-1 Responsabilidad del usuario



ADVERTENCIA

Lea esta información completamente antes de iniciar el proceso de instalación. La F3SS sólo pueden instalarse, verificarse y mantenerse por parte de personal cualificado. Es de vital importancia que el usuario esté familiarizado con los requisitos de instalación, la distancia de montaje de seguridad, los controles y las funciones de la fotocélula F3SS antes de utilizarla.

Si se utiliza la F3SS como dispositivo de seguridad, el usuario tendrá la responsabilidad de aplicar la normativa y regulación de seguridad local y nacional aplicable. Por otra parte, el usuario deberá garantizar que todos los supervisores, electricistas, personal de mantenimiento, operarios de la máquina, etc. conozcan y comprendan todas las instrucciones relacionadas con el uso de la fotocélula F3SS, la maquinaria en la que se instalará y la normativa de seguridad aplicable.

4-1-1 Responsabilidad del usuario

El usuario deberá realizar todas las tareas de mantenimiento de la F3SS requeridas por OMRON y asegurarse de que se realizan las pruebas e inspecciones de la máquina protegida especificadas por el fabricante, así como la correcta protección de la misma.

4-2 Procedimiento de instalación

Se recomienda seguir el procedimiento siguiente al realizar la instalación de la F3SS.

1. **Lea detenidamente y siga las instrucciones incluidas en la sección 1 de este manual, Requisitos y funciones importantes.**
2. **Calcule la distancia de montaje de seguridad mínima para colocar la F3SS a la distancia adecuada del punto de funcionamiento de peligro. Asimismo, realice el cálculo para asegurarse de que las interferencias de las superficies reflectantes no supondrán un peligro para la seguridad.**
3. **Seleccione y configure el código de transmisión y el modo de funcionamiento del emisor y el receptor.**
4. **Monte el emisor y el receptor en el lugar en el que se indica en el paso 2.**
5. **Establezca las conexiones eléctricas y de control adecuadas.**
6. **Conecte la alimentación y realice la alineación.**
7. **Pruebe el correcto funcionamiento de la fotocélula F3SS. Consulte los registros de los procedimientos de prueba y verificación que se encuentran en el apéndice A.**

4-3 Requisitos especiales de protección perimetral

La protección perimetral es una de las aplicaciones más comunes de la fotocélula F3SS; este tipo de instalación consiste en la colocación de la F3SS en el perímetro externo de la máquina o robot que se desea proteger. De esta forma, queda suficiente espacio para que el operario permanezca entre la fotocélula F3SS y la máquina.

Para la instalación de protección perimetral, la máquina o robot protegido debe estar conectado de tal forma que, si se detecta cualquier interrupción, se detendrá de forma automática el movimiento causante del peligro. La máquina o robot sólo se podrá reiniciar mediante el interruptor de arranque. Este interruptor deberá situarse fuera de la zona del movimiento de peligro de tal forma que la zona de peligro pueda ser observada por el operador del interruptor. De esta forma, se evita que la máquina vuelva a arrancar de forma automática una vez que la fotocélula F3SS ha dejado de detectar la interrupción.



ADVERTENCIA

Las instalaciones de protección perimetral no deben permitir que una máquina o robot re arranque de forma automática. Utilice un interruptor de arranque situado en la parte exterior desde donde se visualice la zona de peligro.

4-4 Altura de montaje y distancia de montaje de seguridad mínima



ADVERTENCIA

Calcular correctamente la distancia de montaje de seguridad es un paso muy importante de la instalación. No instale nunca una fotocélula F3SS en cualquier lugar sin tener en cuenta la distancia de seguridad. Si el emisor y el receptor se montan demasiado cerca del punto de peligro de funcionamiento, es posible que la máquina no se detenga a tiempo para evitar una lesión al operario.

La información más completa sobre la altura de montaje y la distancia de montaje de seguridad se encuentra en la normativa europea EN999:1998, secciones 6.1.4 y 6.1.5.

La sección 6.1.5 indica que los haces a una altura sólo deben tenerse en cuenta si éstos se encuentran paralelos al suelo y se ven interrumpidos por el cuerpo de una persona que se encuentre de pie.

En el caso de que se estime que se debe utilizar un único haz de altura exclusivamente, será necesario calcular la distancia mínima mediante la fórmula siguiente:

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

Donde:

S = la distancia mínima desde la zona de peligro hasta la zona, plano, línea o punto de detección;

K = una constante en mm (pulgadas) por segundo, derivada de los datos sobre velocidades de aproximación del cuerpo o de cualquier parte del mismo. Se recomienda utilizar un valor mínimo de 1600 mm/seg (63 pulgadas/seg). Sin embargo, también son seguras velocidades superiores. De acuerdo con la normativa ANSI B11.19-1990, "El valor correspondiente a la constante de la velocidad de la mano, K, ha sido determinado por diversos estudios y, aunque éstos indican velocidades de entre 1600 mm/seg (63 pulgadas/seg) y 2450 mm/seg (100 pulgadas/seg), no se consideran como conclusiones determinantes. El usuario deberá considerar todos los factores, incluida la capacidad física del operario, a la hora de determinar el valor que se utilizará para la constante K".

T = el tiempo transcurrido hasta la detención total, en segundos. El valor T debe incluir el tiempo de respuesta de los controles, embragues, sistemas de frenado y la fotocélula F3SS (35 mS), así como el tiempo necesario para que la máquina detenga el movimiento causante del peligro. Añada el factor de incremento porcentual recomendado por el fabricante de la máquina para tener en cuenta un posible deterioro del sistema de frenado y embrague.

C = una distancia adicional en mm (pulgadas), basada en el acceso a la zona de peligro antes de la actuación del equipo de protección. En el caso de la fotocélula F3SS, 1200 mm (48 pulgadas)

Ejemplo:

$$\begin{aligned} S &= (1600 \text{ mm/seg} \times 0,250 \text{ seg}) + 1200 \text{ mm} \\ &= 400 \text{ mm} + 1200 \text{ mm} \\ &= 1600 \text{ mm (63,75 pulgadas)} \end{aligned}$$

Cuando se utiliza un haz único, se ha demostrado que una altura de montaje de 750 mm (29 pulgadas) desde el suelo o el plano de referencia resulta muy práctica para evitar que se supere el haz por arriba o por abajo de forma accidental.

Cuando se utilizan varios haces, la tabla siguiente presenta las alturas de montaje de los haces cuya aplicación se ha demostrado de utilidad:

Tabla 4-1 Alturas de montaje recomendadas para los haces

Número de haces	Alturas sobre el plano de referencia como, por ejemplo, el suelo: mm (pulgadas)
2	400, 900(16, 36)
3	300, 700, 1100(12, 28, 43)
4	300, 600, 900, 1200(12, 24, 36, 48)

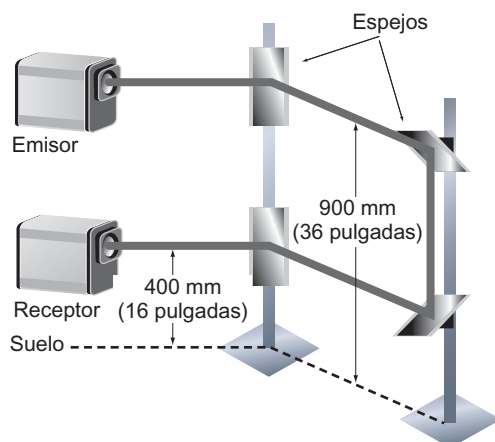


Figura 4-1 Ejemplo de instalación con espejos

4-5 Selecciones de interruptor

4-5-1 Interruptores de código de emisor y receptor

El código establecido para el emisor y el receptor debe ser el mismo. Cualquier otra configuración de interruptores diferente a las indicadas a continuación provocará un funcionamiento incorrecto.

Código nº	Interruptor DIP de emisor			Posición del interruptor DIP del receptor			
	Posición (SW1)			(SW1)		(SW2)	
	2	3	4	3	4	3	4
A	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
B	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF
C	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
D	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	ON

4-5-2 Interruptores de modo de funcionamiento

Los modos de funcionamiento se describen en la página “Interruptor de modo de funcionamiento del receptor” en la página 6. Las posiciones 1 y 2 de SW1 y SW2 del receptor se utilizan para definir el modo de funcionamiento. Las posiciones de los interruptores se indican a continuación:

Modo de funcionamiento	Posición de interruptor DIP del receptor (SW1 y SW2)	
	1	2
Arranque automático	ON	ON
Enclavamiento de arranque	OFF	ON
No válido	ON	OFF
Enclavamiento de arranque/ rearranque	OFF	OFF

Para determinar el modo de funcionamiento que se desea seleccionar, puede resultar de gran utilidad consultar los diagramas de flujo siguientes.

FUNCIÓN DE ENCLAVAMIENTO DE ARRANQUE/REARRANQUE

	Estado F3SS	Indicadores				Corriente actual de salida de seguridad de estado sólido
		Funcionamiento Verde	Detención Rojo	Enclavamiento Amarillo	Alineación Ámbar	
Apague el sistema ↓	Alimentación "Off"	○	○	○	○	Off
Encienda el sistema ↓	Encendido no permitido	○	●	●	Fija o parpadeando	Off
Abra y cierre los contactos de los interruptores de arranque ↓	Señal de re arranque	●	○	○		On
Contactos MPCE de máquina Arranque de máquina cerrado ↓	Haz de detección libre Funcionamiento de la máquina	●	○	○		On
Funcionamiento de la máquina ↓	Estado de funcionamiento de máquina	●	○	○		On
Haz de detección interrumpido ↓	Haz de detección bloqueado Estado de enclavamiento de protección	○	●	●	○	Off
Contactos MPCE de máquina Detención de máquina abierta ↓	Haz de detección bloqueado Estado de enclavamiento de protección	○	●	●	○	Off
Haz de detección libre ↓	Restablecimiento del enclavamiento de re arranque (requiere volver a arrancar antes de que la máquina comience a funcionar)	○	●	●		Off
Abra y cierre los contactos de los interruptores de arranque ↓	Señal de re arranque (reanuda el estado de funcionamiento de máquina)	●	○	○		On

● Indicador On ○ Indicador Off

Figura 4-2 Diagrama de flujo funcional del modo de enclavamiento de arranque/re arranque

FUNCIÓN DE MODO DE ENCLAVAMIENTO DE ARRANQUE

	Estado F3SS	Indicadores				Corriente actual de salida de seguridad de estado sólido
		Funcionamiento Verde	Detención Rojo	Enclavamiento Amarillo	Alineación Ámbar	
Apague el sistema ↓	Alimentación "Off"	○	○	○	○	Off
Encienda el sistema ↓	Encendido no permitido	○	●	●	Fija o parpadeando	Off
Abra y cierre los contactos de los interruptores de arranque ↓	Señal de re arranque	●	○	○		On
Contactos MPCE de máquina Arranque de máquina cerrado ↓	Haz de detección libre Arranque de máquina	●	○	○		On
Funcionamiento de la máquina ↓	Estado de funcionamiento de máquina	●	○	○		On
Haz de detección interrumpido ↓	Haz de detección bloqueado	○	●	○	○	Off
Contactos MPCE de máquina Detención de máquina abierta ↓	Haz de detección bloqueado	○	●	○	○	Off
Haz de detección libre ↓	Haz de detección libre	●	○	○		On

● Indicador On ○ Indicador Off

Figura 4-3 Diagrama de flujo funcional del modo de enclavamiento de arranque

DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL DE ARRANQUE AUTOMÁTICO

	Estado F3SS	Indicadores				Corriente actual de salida de seguridad de estado sólido
		Funcionamiento Verde	Detención Rojo	Enclavamiento Amarillo	Alineación Ambar	
Apague el sistema ↓	Alimentación Off	○	○	○	○	Off
Encienda el sistema ↓	Encendido	●	○	○	Fija o parpadeando	On
Contactos MPCE de m/Equina Arranque de m/Equina cerrado ↓	Haz de detección libre Arranque de m/Equina	●	○	○		On
Funcionamiento de la m/Equina ↓	Estado de funcionamiento de m/Equina	●	○	○		On
Haz de detección interrumpido ↓	Haz de detección bloqueado	○	●	○	○	Off
Contactos MPCE de m/Equina Detención de m/Equina abierta ↓	Haz de detección bloqueado	○	●	○	○	Off
Haz de detección libre ↓	Haz de detección libre	●	○	○		On

● Indicador On ○ Indicador Off

Figura 4-4 Diagrama de flujo funcional del modo de arranque automático

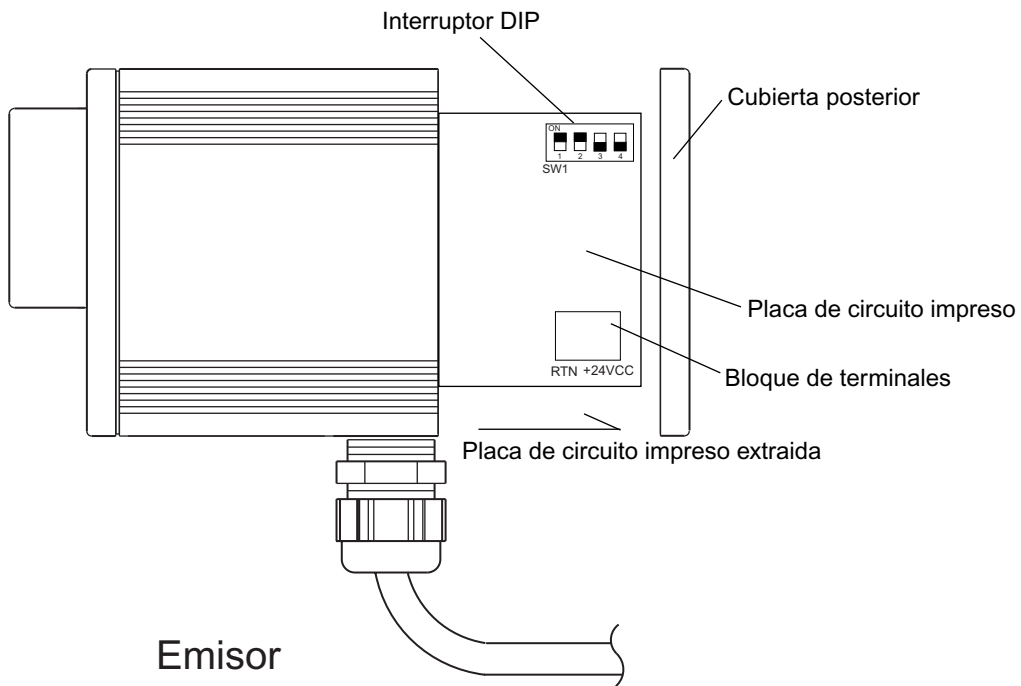
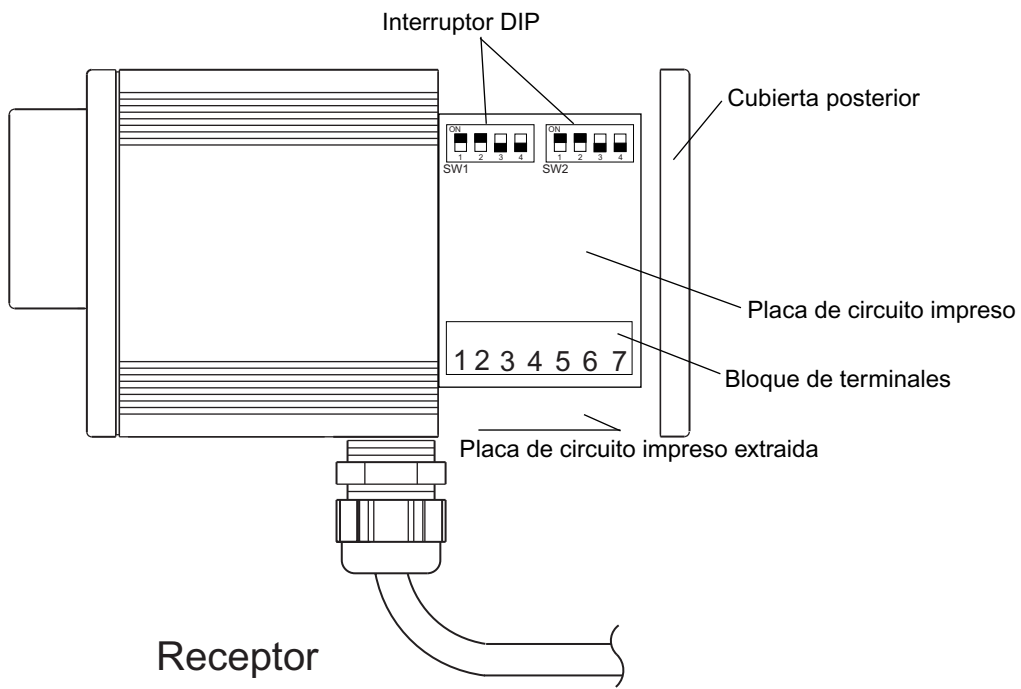


Figura 4-5 Interruptores y terminales

4-6 Conexiones eléctricas



ADVERTENCIA

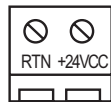
Todas las conexiones eléctricas deberán realizarse exclusivamente por parte de personal autorizado de acuerdo con la normativa y regulación local y nacional sobre componentes eléctricos. Desactive la fuente de alimentación y el controlador antes de establecer la conexión. No permita que ninguna limadura o fragmento de metal entre en el receptáculo ya que puede provocar un funcionamiento incorrecto.

Sugerencia: Al realizar la conexión con los componentes de la fotocélula F3SS, mantenga los cables con la longitud suficiente para poder sacar el panel de circuitos impresos hasta el tope. Para poder realizar el mantenimiento y las conexiones mucho más fácilmente, OMRON recomienda el uso de cables del tipo 18 AWG a la hora de conectar la fotocélula F3SS a un sistema de control de máquina.

4-6-1 Conexiones eléctricas del emisor

Las únicas conexiones que se pueden realizar en el interior del emisor son las correspondientes a la alimentación de entrada. Los terminales de la alimentación de entrada se incluyen en el bloque de terminales J3 situado en la parte inferior del panel. Los paneles de circuitos impresos incluyen indicaciones para realizar las conexiones correctamente.

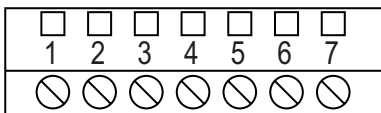
Tabla 4-2 Bloque de terminales del emisor

Bloque de terminales	Nombre de terminal	Función	Ilustración de bloque de terminales
J3	+24 Vc.c.	+24 Vc.c.	Bloque de terminales visto desde arriba/frente 
	RTN	0V (GND)	

4-6-2 Conexiones eléctricas y de control del receptor

Las conexiones eléctricas y de control se realizan en el interior del receptor en el bloque de terminales J5 situado en la esquina inferior del panel. Las funciones y las posiciones de los terminales son las siguientes:

Tabla 4-3 Bloque de terminales del receptor

Bloque de terminales	Número de los terminales	Función	Ilustración de bloque de terminales
J5	1	Salida 1 (+)	Bloque de terminales visto desde arriba/frente 
	2	Salida 1/2 (-)	
	3	Salida 2 (+)	
	4	Inicio (-)	
	5	Inicio (+)	
	6	+24 Vc.c.	
	7	0V (GND)	

4-6-3 Instalación de cable de gran longitud para el receptor

Para un receptor instalado con un cable con una longitud mayor de 9m (30 pies) y una carga de menos de 50mA. Es necesario instalar una resistencia de carga, 1 K ohmio, 1 vatio (incluido en el kit de componentes) entre la salida (+) y la salida (-) en el punto de destino de la salida de estado sólido.

4-6-4 Conexiones a toma de tierra seguras

Tanto el emisor como el receptor deben estar conectados a tierra para que el campo electromagnético no se vea afectado. Para ello, conecte el cable de la toma de tierra al interior de la carcasa del emisor y el receptor a la pestaña anillada y asegúrelos mediante el tornillo de mariposa y la arandela (todos estos elementos se incluyen con el sistema). Una llave fija de 8mm (5/16 pulgadas) resulta de gran utilidad para realizar esta tarea.

4-7 Conexiones del circuito de control de la máquina



ADVERTENCIA

Póngase en contacto con el fabricante de la máquina para obtener información sobre la conexión de la fotocélula F3SS al circuito de control de la máquina. Es muy importante que la fotocélula F3SS esté correctamente conectada ya que, en caso contrario, no proporcionará la máxima protección a los operarios de la máquina, lo podría producirles lesiones graves. El cableado del circuito de control de la máquina será responsabilidad del empresario.

4-7-1 Conexión de salida de estado sólido

Esta unidad proporciona dos salidas de estado sólido. Cada salida proporciona (PNP) hasta 0,25 amperios a 24Vc.c.

Cada salida de estado sólido está controlada por microcontroladores independientes e internos cuando las salidas están activadas. El control se realiza mediante la emisión de pulsos en la salida de estado sólido durante un breve período de tiempo. El pulso mínimo es de 50 µseg y el máximo de 200 µseg. El ancho del pulso se incrementará de forma automática con un incremento en la capacitancia de carga. Estos pulsos de prueba se emiten aproximadamente cada dos minutos. Se detectará cualquier fallo que se produzca en el circuito y, en ese caso, se cortará el suministro de energía de ambas salidas. T

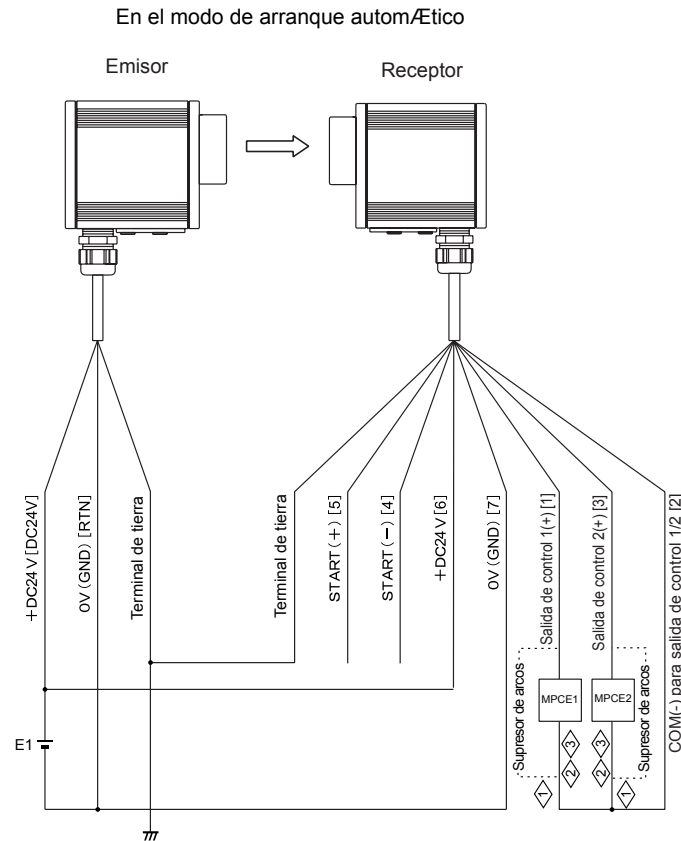
Las salidas de estado sólido deberán conectarse exclusivamente a un autómata programable (PLC) de seguridad y control fiable, o a un sistema de control de máquina de seguridad y control fiable. Si desea consultar una definición de lo que significa control fiable, consulte la página 1.

4-7-2 Método de conexión

El esquema de conexión siguiente utiliza ambos relés de salida para controlar la máquina. Éste es el método de cableado recomendado para todas las aplicaciones.

En el circuito de control de la máquina, localice los dos elementos de control principal de la máquina (MPCE). El método para detener el movimiento de una máquina causante de peligro variará en función del tipo de máquina. Los sistemas de control incluyen sistemas de frenado mecánico, de embrague, neumático e hidráulico. Por lo tanto, hay distintos MPCE, incluidos relés, contactores, solenoides y válvulas electromecánicas.

Si no está seguro del tipo de conexión que debe utilizar para su sistema de control de máquina, póngase en contacto con el fabricante de la máquina para obtener información más detallada.



Entre corchetes se muestra el nombre o número de terminal.

E1: Alimentación de 24VCC (modelo S82K recomendado)

MPCE1 y MPCE2: Contactor de alta sensibilidad controlado por CC (modelo J7AN, etc.)

1 **ADVERTENCIA**

Los dispositivos de supresión de arcos eléctricos deben instalarse exclusivamente en las bobinas de los relés de control de la máquina. No instale nunca este tipo de dispositivos en los contactos de salida de la fotocélula F3SS. Si se instala este tipo de dispositivos a través de los contactos se puede producir un cortocircuito y una situación de peligro.

- 2** Estos contactos de relé deben ser contactos de guíada forzada.
- 3** Si la carga es inferior a 50 mA, deberá instalarse una resistencia para la carga. Consulte la página B-11.

Nota: La fuente de alimentación CC debe estar aislada de la fuente de alimentación principal y de otros dispositivos.

Figura 4-7 Método de conexión (Modo de arranque automático)

4-8 Montaje físico

4-8-1 Instalación de varias unidades F3SS

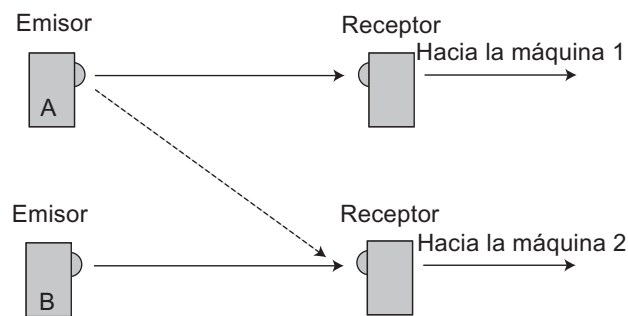


Figura 4-9 Método de instalación no segura

Figura 4-9 muestra los pares emisor/receptor. El par situado en la parte superior utiliza el código de haz A y el par de la parte inferior utiliza el código de haz B. Los canales ópticos se representan mediante líneas continuas. Cada sistema funciona en una máquina diferente.

Imagine que el emisor B se encuentra obstruido. La máquina 2 se detiene. Ahora el emisor A cambia para transmitir el código de haz B. Este hecho se representa mediante una línea discontinua. La máquina 1 se ha detenido, pero la máquina 2 se ha reanudado, debido a la trayectoria óptica creada por la línea discontinua. Si se instalan dos fotocélulas F3SS de esta forma, deberán controlar la misma máquina.

La opción recomendada es instalarlos de forma que no haya ninguna trayectoria óptica como la representada por la línea discontinua. Para ello, utilice la instalación mostrada en Figura 4-10.

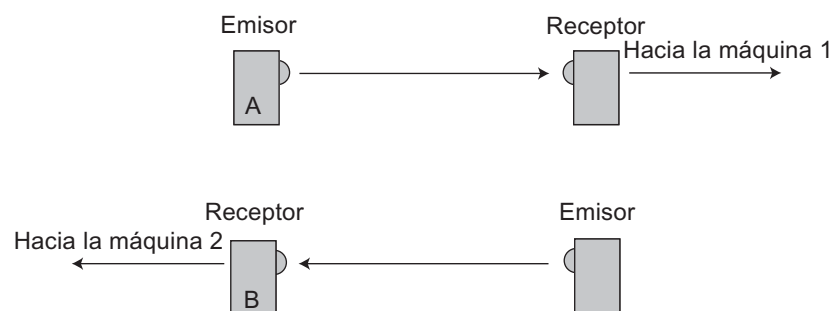


Figura 4-10 Orientación de montaje recomendada

Este tipo de instalación no permite al receptor ver el haz procedente de los emisores, lo que hace que la instalación sea segura.

4-8-2 Interferencia de superficies reflectantes

Las superficies reflectantes (p. ej. metales brillantes, pinturas metalizadas, láminas de aluminio, plásticos) situados cerca del haz de infrarrojos pueden hacer que al receptor lleguen dos haces. Instale la fotocélula F3SS de modo que no haya superficies reflectantes dentro del ángulo del haz del emisor y el receptor.

La fórmula para determinar la distancia de seguridad de una superficie reflectante es la siguiente:

$$d = R/2 (\tan 2a)$$

Donde:

d = la distancia mínima a la superficie reflectante

R = la distancia entre el emisor y el receptor

a = el ángulo medio de F3SS (2,5°, para distancias > 3 m (9,8 pies))

Ejemplo:

$$R = 30 \text{ m}$$

$$d = 30/2 (\tan 2 (2,5^\circ))$$

$$= 15 \tan 5^\circ$$

$$= 15 (0,0875)$$

$$= 1,3 \text{ m (4,37 pies)}$$

Las cuatro figuras siguientes muestran ejemplos de montaje correctos e incorrectos para superficies reflectantes.

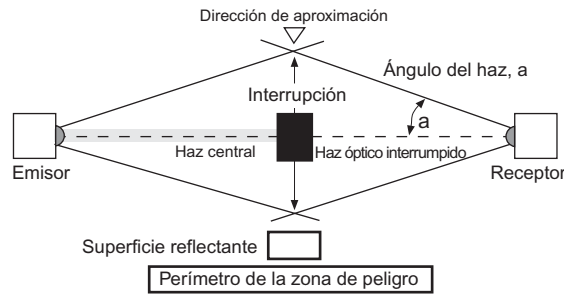


Figura 4-11 Ejemplo de montaje correcto con la alineación adecuada.

En este ejemplo, la interrupción del haz se detecta claramente. El objeto reflectante se encuentra fuera del ángulo del haz.

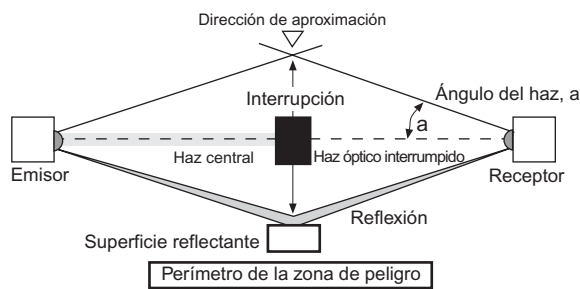


Figura 4-12 Ejemplo de montaje no seguro

La interrupción del haz no se detecta debido a la reflexión. El objeto reflectante se encuentra en el interior del ángulo del haz.

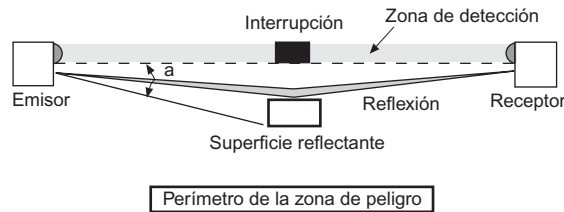


Figura 4-13 Ejemplo de montaje no seguro

La interrupción del haz no se detecta debido a la reflexión. La interferencia de superficies reflectantes puede aparecer también sobre y bajo el haz de detección.

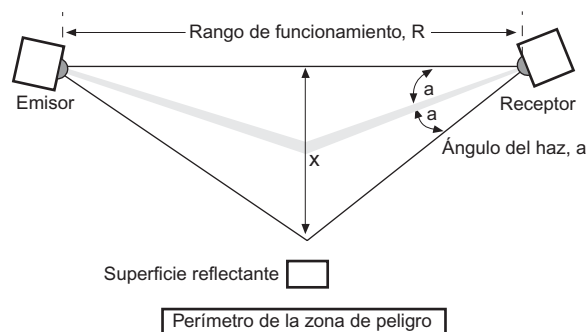


Figura 4-14 Ejemplo de la peor alineación posible

Este ejemplo muestra la distancia mínima desde la superficie reflectante, x , hasta un lado de la línea central del haz.

4-8-3 Puntos del soporte de montaje

El soporte incluido con la fotocélula F3SS se ha diseñado para proporcionar una gran variedad de opciones de montaje y se puede instalar en la parte inferior del emisor y el receptor (lo que permite obtener el rango de ajuste más amplio) o en la cubierta posterior de cada unidad.

! ADVERTENCIA

Si la alineación no se realiza correctamente se pueden producir interferencias con las superficies reflectantes. La alineación física del emisor y el receptor debe realizarse en el momento de la instalación, y verificarse periódicamente a partir de entonces.

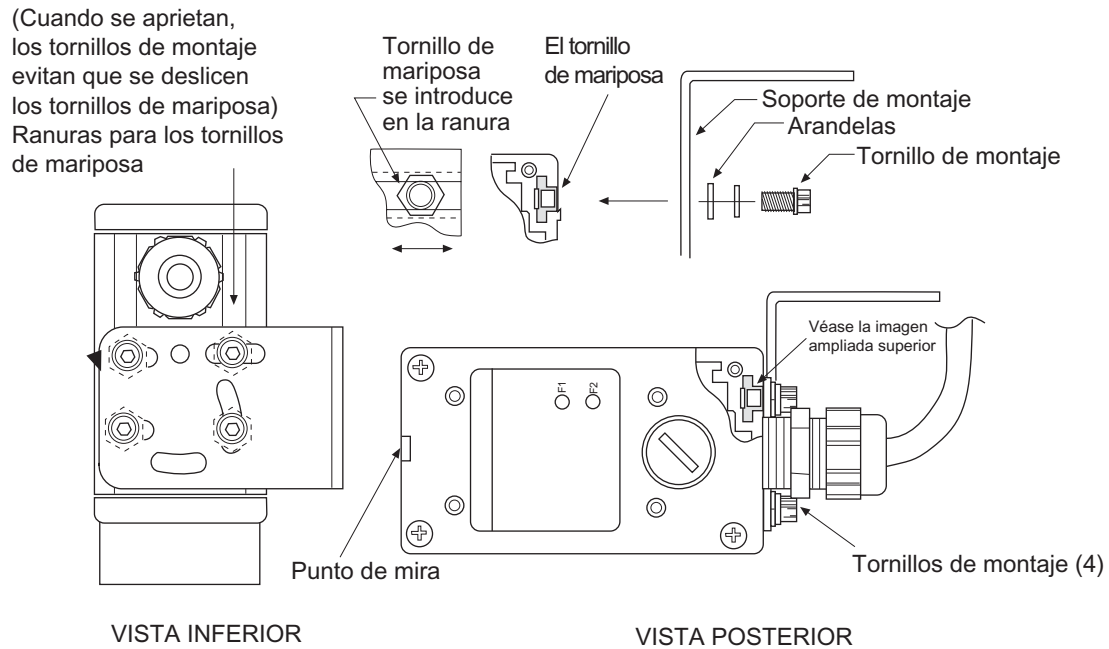


Figura 4-15 Soporte de montaje

4-8-4 Alineación

F3SS incluye dos elementos que le ayudarán a realizar la alineación de largo alcance.

Un “punto de mira” situado en la parte superior de la carcasa del emisor y el receptor para realizar la alineación física.

Por otra parte, el receptor incluye un indicador de alineación de color ámbar que proporciona la información siguiente:.

Tabla 4-4 Indicador luminoso de alineación

Si la luz ámbar está:	Indica:
Fija	Señal intensa
Parpadeando	Señal débil
Apagada	Haz bloqueado o no alineado

Nota: En el caso de utilizar espejos, se recomienda utilizar la herramienta opcional de alineación mediante láser (F39-LLK), para facilitar la alineación.

5 Mantenimiento y detección y resolución de problemas

5-1 Detección y resolución de problemas

En la cubierta posterior del receptor se han incorporado dos indicadores de diagnóstico denominados F1 y F2. Estos indicadores parpadearán un número determinado de veces para indicar el posible origen de un problema. Sólo se enumeran aquí los códigos que pueden ayudar al usuario a corregir un error.

Tabla 5-1 Detección y resolución de problemas mediante los indicadores luminosos F1 y F2

Número de parpadeos de los indicadores F1 o F2	Descripción del problema	Solución posible
1	El receptor ha detectado más de un código de transmisión válido	Verifique los códigos de los sistemas adyacentes. Establezca códigos diferentes
2 ó 9	Código o modo no válido durante el encendido	Compruebe la posición de los interruptores DIP internos. Establezca una configuración válida.
3	Se ha cambiado algún interruptor DIP después del encendido. Configuración de interruptor DIP no válida	Compruebe la configuración del interruptor DIP. Desconecte y vuelva a suministrar alimentación.
5	El relé de salida no responde correctamente.	Verifique los relés de salida. Si fuera necesario realizar cualquier recambio, devuelva la unidad a OMRON.
Resto de códigos	El problema no puede solucionarlo el usuario.	Consulte a OMRON

5-2 Mantenimiento

Es necesario realizar el procedimiento de verificación (apéndice B) al menos cada tres meses, o con mayor frecuencia en función de la utilización de la máquina. Este procedimiento sólo lo podrá realizar personal autorizado. Los registros deberán conservarse con la documentación de la máquina.

El aceite, la suciedad y la grasa se pueden acumular en la lente de plástico del emisor y el receptor, lo que afecta al funcionamiento de la fotocélula F3SS. Para evitar estos problemas, límpiela periódicamente. Limpie las lentes con un detergente suave o un limpiacristales. Utilice un paño limpio, suave y que no suelte pelusa para secarla. Las superficies pintadas se deben limpiar con un detergente o desengrasante suave.

6 Accesorios

6-1 Accesorios

Tabla 6-1 Accesorios para F3SS

Referencia	Descripción
F39-MSG	Espejo de cristal de superficie frontal
F39-MSS	Espejo pulido de acero inoxidable
F39-LM45	Soporte para el montaje de los espejos anteriores en un ángulo de 45°
F39-LLK	Herramienta de alineación láser
F39-LSP	Kit de montaje para el sensor F3SS
F39-LA	Kit de montaje para los espejos F39-MSG o F39-MSS

Apéndice A – Procedimientos de prueba

A-1 Pruebas que se deben realizar

Las prueba siguiente se debe realizar en el momento de la instalación y después de realizar cualquier tarea de mantenimiento, ajuste, reparación o modificación de la fotocélula F3SS o la máquina. Esta prueba garantiza que la fotocélula F3SS y el sistema de control de la máquina funcionan correctamente para detener la máquina. Si esta prueba no se realiza correctamente, el personal puede resultar lesionado gravemente en un futuro.

El procedimiento de prueba siguiente deberá realizarlo personal cualificado después de efectuar las tareas de conexión, alineación y montaje y antes de utilizar la fotocélula F3SS para controlar la máquina. Para probar la fotocélula F3SS, utilice un objeto opaco del tamaño adecuado.

Elemento	Estado	Comentarios
1.Desactive la máquina que desee proteger. Conecte la fotocélula de seguridad F3SS.	<input type="checkbox"/> Correcto <input type="checkbox"/> Incorrecto	
2.Inspeccione visualmente la máquina para asegurarse de que a la zona de peligro sólo se accede a través del haz de detección de la fotocélula F3SS. En caso contrario, será necesario instalar mecanismos de protección adicionales, incluidas barreras mecánicas. Compruebe que todas las barreras y dispositivos de protección están instalados y funcionan correctamente.	<input type="checkbox"/> Correcto <input type="checkbox"/> Incorrecto	
3.Compruebe que la distancia de montaje de la fotocélula F3SS sea igual o mayor que la distancia de seguridad máxima calculada a partir del punto de funcionamiento de peligro.	<input type="checkbox"/> Correcto <input type="checkbox"/> Incorrecto	
4.Compruebe si hay signos visibles de que se hayan producido daños externos en la fotocélula F3SS, la máquina o los cables. Si detecta algún daño, apague la máquina y notifíquelo al supervisor.	<input type="checkbox"/> Correcto <input type="checkbox"/> Incorrecto	
5.A continuación, interrumpa el haz de detección con un objeto de prueba de tamaño adecuado para comprobar la eficacia de la fotocélula F3SS. Compruebe que el indicador rojo se encuentre encendido y que el indicador verde esté apagado mientras el objeto de prueba se encuentre en cualquier punto del haz de detección. Asimismo, compruebe que no existe ninguna zona que no esté protegida y desde la que se pueda acceder al punto de peligro.	<input type="checkbox"/> Correcto <input type="checkbox"/> Incorrecto	
6.Arranque la máquina. Con la máquina en funcionamiento, introduzca el objeto de prueba en el haz de detección. La máquina debe detenerse inmediatamente. No inserte nunca el objeto de prueba en los componentes peligrosos de la máquina. Con la máquina detenida, introduzca el objeto de prueba en el campo de detección. Compruebe que no es posible arrancar la máquina con el objeto introducido en el haz de detección.	<input type="checkbox"/> Correcto <input type="checkbox"/> Incorrecto	
7.Asegúrese de que los sistemas de frenado funcionan correctamente. Si la máquina no se detiene con la suficiente rapidez, ajuste el sistema de frenado o aumente la distancia entre el haz de detección y el punto de funcionamiento de peligro.	<input type="checkbox"/> Correcto <input type="checkbox"/> Incorrecto	
8.Si la máquina o los dispositivos de seguridad no superan estas pruebas, no encienda la máquina. Ponga una nota indicativa o bloquee la máquina inmediatamente para evitar su utilización y notifíquelo al supervisor.	<input type="checkbox"/> Correcto <input type="checkbox"/> Incorrecto	

Comentarios: _____

**ADVERTENCIA**

La fotocélula F3SS debe probarse mediante la interrupción del haz una vez en cada turno laboral o cada 24 horas como mínimo.

Si la fotocélula F3SS y la maquinaria no funcionan exactamente como se describe en el procedimiento de prueba, no ponga en funcionamiento la máquina. Si los controles, sistemas de frenado y dispositivos de seguridad de la máquina no funcionan correctamente, no podrá detenerse el movimiento de peligro de la misma. Esto puede provocar lesiones graves en el personal.

Apéndice B – Procedimiento de verificación

B-1 Registro del procedimiento de verificación

Es necesario realizar el procedimiento de verificación siguiente por parte del personal cualificado durante la instalación inicial de la fotocélula F3SS y al menos cada tres meses (o con mayor frecuencia en función del uso del equipo y de las directrices de la compañía).

Sugerencia: haga una copia del formulario del procedimiento de prueba y utilícela como registro de verificación para conservarlo junto con la documentación de la máquina. Tenga precaución cuando trabaje con las altas tensiones que se pueden producir al ejecutar este procedimiento.

Identificación de la máquina: _____ Fecha: _____

Elemento	Estado	Comentarios
1. Compruebe que la máquina protegida sea compatible con el tipo de máquina que se utilizará con la fotocélula F3SS.	<input type="checkbox"/> Correcto <input type="checkbox"/> Incorrecto	
2. Compruebe que la distancia de montaje de la fotocélula F3SS sea igual o mayor que la distancia de seguridad mínima calculada a partir del punto de funcionamiento.	<input type="checkbox"/> Correcto <input type="checkbox"/> Incorrecto	
3. Determine que todos los accesos al punto de peligro no protegidos por la fotocélula F3SS están protegidos mediante otro mecanismo como, por ejemplo, mediante puertas, vallas o cualquier otro método aprobado. Compruebe que todas las barreras, dispositivos de protección e interruptores de enclavamiento están instalados y funcionan correctamente.	<input type="checkbox"/> Correcto <input type="checkbox"/> Incorrecto	
4. Compruebe que la fotocélula F3SS sólo se puede restablecer desde un punto exterior desde el que se visualice el área de peligro de la máquina.	<input type="checkbox"/> Correcto <input type="checkbox"/> Incorrecto	
5. Inspeccione las conexiones eléctricas entre el circuito de control del equipo protegido y la fotocélula F3SS. Compruebe que éstas se encuentren conectadas correctamente a la máquina de modo que si se emite una señal de detención desde la fotocélula F3SS se detenga inmediatamente el funcionamiento o recorrido de la máquina.	<input type="checkbox"/> Correcto <input type="checkbox"/> Incorrecto	
6. Anote los resultados de la prueba en el registro de la máquina. A continuación, realice el procedimiento de prueba.	<input type="checkbox"/> Correcto <input type="checkbox"/> Incorrecto	

Comentarios: _____

Firma del técnico: _____

EC DECLARATION OF CONFORMITY

We hereby declare that the following product is in conformity with the requirements of the below referred EC Directives:

Beamsafe Sensor

Type: F3SS-A Series

Beamsafe Sensor:	F3SS-A series
Reflection Mirror:	F39-M series
Mirror Mounting:	F39-L series

No. of Directive: 98/37/EC

Title of Directive: Machinery

No. of Directive: 89/336/EEC

Title of Directive: Electromagnetic Compatibility

The above referenced products conform to the following standards:

1. Safety of machinery : Electro-sensitive protective equipment

IEC 61496-1: 1997

IEC 61496-2: 1997

2. Electromagnetic Compatibility

EMS: IEC 61496-1: 1997

IEC 61496-2: 1997

EMI: EN 50081-2: 1993

Description of Product

Electro-sensitive equipment designed specifically to detect persons in order to ensure their safety.

ESPE Type 4 according to IEC 61496-1

AOPD Type 4 according to IEC 61496-2

Category B, 1 to 4 according to EN 954-1

Certificates

(1) Machinery Directive – Certificates for EC Type-Examination

Notified Body:	TUEV Rheinland
Registration No.:	BB 9911039 01
Report No.:	E 9911719 E 01

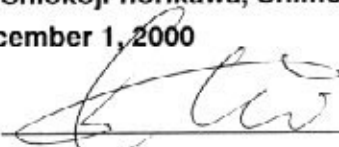
Manufacturer

Name: Omron Corporation, Sensing Devices and Components Division H.Q.,
Industrial Sensors Division

Address: Shiokoji-horikawa, Shimogyo-ku, Kyoto 600-8530 JAPAN

Date: December 1, 2000

Signed: _____


Yoshinobu Morishita,
Division Manager


Representative in EU

Name: Omron Europe B.V.

Address: Robert-Bosch Str. 1, P.O. Box 1165-D71154 Nufringen, GERMANY

Date: February 7, 2001

Signed: _____


Roberto Maietti,
General Manager

